

Interreg



EVROPSKÁ UNIE

Rakousko-Česká republika

Evropský fond pro regionální rozvoj



STUDIJNÍ MATERIÁLY PRO OBOR LOGISTIKA A DOPRAVA LERNMATERIALIEN FÜR DEN BEREICH LOGISTIK UND TRANSPORT

STUDY MATERIAL FOR THE FIELD OF LOGISTICS AND TRANSPORT

ČESKO / NĚMECKO / ANGLICKÝ
TSCHECHISCH / DEUTSCH / ENGLISCH
CZECH / GERMAN / ENGLISH



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA



EVROPSKÁ UNIE

Studijní materiály pro obor logistika a doprava

Lernmaterial für den Bereich Logistik und Transport

Study material for the field of logistics and transport

Tato publikace vznikla na Vysoké škole technické a ekonomické v Českých Budějovicích a University of Applied Sciences Upper Austria v rámci programu Interreg jako součást projektu „Metodický koncept k efektivní podpoře klíčových odborných kompetencí s využitím cizího jazyka“, registrační číslo 62.

Projekt “CLIL” je financován s podporou Evropské komise, Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRE) a spolkové země Horní Rakousko v rámci programu INTERREG V-A Rakousko-Česká republika 2014-2020.



Diese Publikation entstand in Kooperation zwischen dem Institut für Technik und Wirtschaft in Budweis und der Fachhochschule Oberösterreich im Rahmen des Interreg-Projekts „Methodenkonzept zur effektiven Unterstützung von beruflichen Schlüsselkompetenzen in einer Fremdsprache“, Projektnummer 62.

Das Projekt "CLIL" wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission, des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Landes Oberösterreich im Rahmen des Programms INTERREG V-A Österreich-Tschechische Republik 2014-2020 finanziert.



This publication was created in cooperation between the Institute of Business and Technology in České Budějovice and University of Applied Sciences Upper Austria within the framework of the Interreg project “Methodological concept to effectively support key professional competences using foreign language”, reg. No. 62.

The project “CLIL” has been funded with support from the European Commission, the European Fund for Regional development (EFRE), and the Federal State of Upper Austria under the program INTERREG V-A Austria-Czech Republic 2014-2020.



Manažeři projektu / Projektleitung / Project Lead

Mgr. Libuše Turinská
Mag. Dr. Martina Gaisch

Autoři / Autor*innen / Authors

Ing. Bc. Karel Antoš
Ing. Jiří Čejka, Ph.D.
Mgr. Václav Dobiáš
Mgr. Stanislav Jíra
Mgr. Tomáš Náhlík, Ph.D.
MhDr. Helena Pavličíková, CSc.

Editoři / Editor*innen / Editors

Sabrina Menger, MSc.
Victoria Rammer, MMA
Ing. Michal Ruschak

Vydavatel / Herausgeber / Publisher

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Okružní 517/10
370 01 České Budějovice

Rok vydání / Erscheinungsjahr / Year of publication

2019

ISBN:

LOGISTIKA A DOPRAVA - ČESKO.....	19
Úvod	20
DOPRAVNÍ LOGISTIKA.....	21
1. Úvod do dopravní logistiky.....	21
2. Legislativa v dopravě	24
3. Charakteristika dopravců a dopravních služeb	28
4. Zasilatelství	30
5. Přeprava v rámci železniční nákladní dopravy	32
6. Přeprava v rámci silniční nákladní dopravy	35
7. Přeprava nákladu v rámci letecké dopravy	39
8. Přeprava nákladu v rámci vodní dopravy	43
9. Kombinovaná doprava	46
10. Postavení dopravy v logistice	49
11. Logistické technologie založené na dopravě.....	52
12. Logistická centra.....	55
13. Seznam použité literatury	58
Dopravní stavby 1.....	60
1. Silniční stavby – zásady navrhování silničních pozemních komunikací.....	60
2. Silniční stavby - součásti silničních komunikací.....	63
3. Trasování, technické a návrhové charakteristiky pozemních komunikací	65
4. Směrové vedení pozemní komunikace – oblouky.....	68
5. Dělení silničních komunikací, skladebné prvky silničních komunikací	71
6. Stavební materiál a konstrukční vrstvy pozemní komunikace.....	74
7. Místní komunikace - silnice ve městech.....	77
8. Řešení místních komunikací a parkovacích ploch ve městech.....	80
9. Železniční stavby – kategorie železničních tratí v ČR	82
10. Dopravní a přepravní stanoviště	84
11. Geometrické parametry koleje – základní údaje.....	87
12. Geometrické parametry koleje – směrové a výškové vedení tratě.....	89
13. Seznam použité literatury	92
Dopravní stavby 2.....	93
1. Železniční spodek	93
2. Železniční svršek.....	96
3. Vodní cesty	99

4. Parametry vnitrozemských vodních cest.....	102
5. Přístavy na vnitrozemských vodních cestách	104
6. Ostatní objekty na vodních cestách	106
7. Letiště – letecká infrastruktura	109
8. Terminál letiště.....	111
9. Dráhový systém letiště	114
10. Ostatní pohybové plochy a vybavení letiště.....	116
11. Způsoby financování výstavby dopravní infrastruktury	118
12. Způsoby financování výstavby dopravní infrastruktury	120
13. Seznam použité literatury	123
Technologie city logistiky	124
1. Problematika City Logistics.....	124
2. Silniční doprava světových měst	127
3. Doprava jako systém	131
4. Systémové pojetí městské dopravy.....	133
5. Vymezení dopravní obslužnosti.....	135
6. Modelování provozu v dopravním úseku	137
7. Prognóza a modelování přepravních potřeb.....	139
8. Tvorba dopravního procesu pomocí specifického programového vybavení	141
9. Logistika zásobování města nákladní dopravou	143
10. Technologie obsluhy města nákladní dopravou.....	146
11. Sběr dat a analýza dostupnosti	151
12. Analýza a model pohybu obyvatelstva a analýza propojenosti a vhodnosti metod kartografie	154
13. Seznam použité literatury	157
Logistika služeb.....	159
1. Koncepce služeb	159
2. Specifika služeb	160
3. Klasifikace služeb	162
4. Klasifikace logistických procesů.....	164
5. Služby na vnitřním trhu	167
6. Poštovní a telekomunikační služby	170
7. Vzdělávací služby	172
8. Kulturní služby	174
9. Zdravotní služby	177

10. Kvalita služeb	179
11. Kvalita dopravních a logistických služeb	181
12. Efektivita logistických služeb	183
13. Seznam použité literatury	185
Logistické služby	186
1. Logistické služby	186
2. Poskytovatelé logistických služeb.....	189
3. Dopravní služby	190
4. Zásílatelské služby	191
5. Skladování.....	193
6. Manipulace s materiálem.....	195
7. Význam manipulace s materiálem:	195
8. Balení.....	197
9. Montážní služby.....	199
10. Kompletace a speciální logistické služby	201
11. Finanční služby v kontextu logistiky	203
12. Logistická centra.....	205
13. Terminály intermodální přepravy.....	207
14. Seznam použité literatury	209
Řízení dodavatelských systémů.....	210
1. Integrované hmotné a informační toky dodavatelských systémů	210
2. Hodnototvorné řetězce, charakteristiky, systémové funkce, procesní pojetí	213
3. Dodavatelské řetězce v organizační struktuře podniku a procesy	216
4. Struktury pořizovací, výrobní a distribuční logistiky	218
5. Management řízení procesů v dodavatelských systémech.....	221
6. Analýzy dodavatelských řetězců a modelové prostředky	224
7. Plánování dodavatelských systémů.....	226
8. Informatika a komunikace v dodavatelských procesech.....	229
9. Skladovací systémy a skladování v dodavatelském řetězci	231
10. Doprava v dodavatelském řetězci	234
11. Manipulace se zbožím v dodavatelském řetězci	236
12. Vývojové trendy v dodavatelských systémech a procesech	238
13. Seznam použité literatury	240
Osobní doprava a přeprava	242
1. Historický vývoj osobní dopravy a přepravy.....	242

2. Aspekty osobní dopravy a přepravy a odbavování cestujících.....	245
3. Základní ukazatele v osobní dopravě	250
4. Kvalita v osobní dopravě.....	253
5. Metody určování proudů cestujících.....	257
6. Nerovnoměrnosti v přepravě osob	261
7. Příměstská doprava	265
8. Integrovaná doprava	269
9. Vysokorychlostní doprava	272
10. Nekonvenční doprava.....	276
11. Přestupní uzly	280
12. Ostatní dopravní systémy v osobní dopravě.....	284
13. Seznam použité literatury	288
Technologie a řízení letecké dopravy.....	290
1. Význam letecké dopravy a přepravy	290
2. Historie letecké dopravy.....	293
3. Mezinárodní spolupráce, letecké úmluvy a předpisy.....	296
4. Organizace v letecké dopravě	299
5. Rozdělení letadel a základy fyziky letu	302
6. Základní konstrukce letounů	305
7. Pohonné systémy letounů.....	309
8. Letecký přepravní proces	312
9. Obchodně-provozní modely leteckých společností	315
10. Infrastruktura letecké dopravy.....	319
11. Letecká nákladní přeprava	323
12. Letecké zásilky	326
13. Seznam použité literatury	329
Logistika strojního inženýrství.....	330
1. Logistika.....	330
2. Logistický management a zásobovací logistika	337
3. Výrobní logistika	340
4. Distribuční logistika a doprava a přeprava výrobků	343
5. Skladování materiálů a polotovarů a balení výrobků.....	347
6. Ekonomika a controlling v logistice	350
7. Řízení logistiky pomocí IS	352
8. Manipulační prostředky	356

9. Označování materiálu.....	359
10. Doprava	361
Bezpečnost práce a procesů.....	365
1. Úvod do problematiky bezpečnosti a spolehlivosti, vymezení pojmů spolehlivost a bezpečnost	365
2. Legislativa v BOZP.....	367
3. Práva a povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele.....	372
4. Osobní ochranné pracovní prostředky	375
5. Bezpečnost a spolehlivost logistických řetězců a systémů	378
6. Poruchy.....	382
7. Technologie udržování a oprav strojů	386
8. Technická diagnostika	390
9. Zvyšování spolehlivosti systémů	394
10. Bezpečnostní management.....	397
11. Relativní a kvantitativní metody pro hodnocení rizik	400
12. Kritická infrastruktura	404
13. Seznam použité literatury	408
Management kvality.....	411
1. Pojmy, definice, základy managementu kvality	411
2. Historie Jakosti a otcové jakosti	415
3. Dimenze kvality, orientace na zákazníka.....	419
4. Procesy a procesní přístup.....	423
5. Dokumentace systému kvality a systém managementu kvality dle ISO 9001	426
6. Nástroje na zlepšování kvality	430
7. Benchmarking a Brainstorming.....	434
8. Audit.....	438
9. Six Sigma, Lean Production.....	442
10. Komplexní řízení kvality (TQM).....	445
11. Posuzování shody	448
12. Management rizik.....	452
13. Seznam použité literatury	456
LOGISTIK UND TRANSPORT - DEUTSCH	457
Einleitung.....	458
Transportlogistik.....	459
1. Einführung in die Transportlogistik	459

2. Gesetzgebung im Transportwesen.....	463
3. Eigenschaften von FrachtführerInnen und Transportdiensten.....	467
4. Frachtversand.....	470
5. Schienentransport von Fracht.....	473
6. Transport im StraßenGüterverkehr.....	476
7. Luftfrachttransport.....	480
8. Frachtzustellung per Wassertransport.....	484
9. Kombiniertes Transport.....	488
10. Transportstatus in der Logistik.....	491
11. Transportbasierte Logistiktechnologien.....	495
12. Güterverkehrszentren.....	498
13. Literatur.....	501
Transportstrukturen 1.....	503
1. Straßenbau - Grundsätze der Straßenplanung.....	503
2. Straßenbau - Bestandteile von Straßen.....	506
3. Planung, technische und gestalterische Merkmale von Straßen.....	508
4. Horizontale Eigenschaften der Straße - Kurven.....	511
5. Kategorisierung von Straßen, Zusammensetzung von Straßen, Straßenbaumaterialien.....	515
6. Baustoffe und Tragschichten von Straßen.....	518
7. Stadtstraßen - Straßen innerhalb der Städte.....	521
8. Planung von Stadtstraßen und Parkplätzen in Städten.....	524
9. Eisenbahnbau - Eisenbahnkategorien in der Tschechischen Republik.....	526
10. Eisenbahnbau - Eisenbahnbetriebsstätten und Verkehrsstationen.....	528
11. Geometrische Parameter der Gleise - Basisdaten.....	531
12. Geometrische Parameter der Gleise - horizontale und vertikale Geometrie.....	533
13. Literatur.....	536
Transportstrukturen 2.....	537
1. Gleisunterbau.....	537
2. Gleisoberbau.....	540
3. Wasserstraßen.....	543
4. Parameter der Binnenschifffahrt.....	546
5. Häfen auf Binnenwasserstraßen.....	548
6. Gebäude auf Wasserstraßen.....	550
7. Flughäfen - Luftverkehrsinfrastruktur.....	553
8. Flughafenterminal.....	556

9. Start- und Landebahnensystem des Flughafens	559
10. Andere Bewegungsbereiche und Flughafenausrüstung	561
11. Methoden zur Finanzierung des Baus von Verkehrsinfrastrukturen	564
12. Methoden zur Finanzierung des Baus von Verkehrsinfrastrukturen	567
13. Literatur	570
Technologien der Stadtlogistik	571
1. Einführung in die Stadtlogistik und ihre Probleme	571
2. Straßentransport in Weltstädten	575
3. Transport als ein System	579
4. Systemauszug zum Städtischen Transport	582
5. Definition von Transportfähigkeit	585
6. Modellierungsabläufe im Transportsektor.....	587
7. Prognose und Medellierung von Transportanforderungen.....	589
8. Entwicklung des Transportablaufs mithilfe spezifischer Software.....	591
9. Logistik zur Versorgung von Städten mittels Frachttransport	594
10. Technologie von Stadoperationen mittels Frachttransport.....	597
11. Datensammlung und Duchlässigkeitsanalyse	602
12. Analyse und Modelle der Bevölkerungswanderung und Analyse der Verbundenheit und Angemessenheit kartographischer Methoden.....	605
13. Literatur	609
Logistik der Dienstleistungen	611
1. Die Konzeption von Dienstleistungen	611
2. Die Besonderheiten der Dienstleistungen.....	612
3. Klassifizierung von Dienstleistungen	615
4. Die Klassifizierung von Logistikprozessen	617
5. Dienstleistungen im Binnenmarkt	620
6. Post- und Telekommunikationsdienste.....	623
7. Bildungsdienste	625
8. Kulturelle Dienstleistungen	628
9. Gesundheitsdienste.....	631
10. Die Qualität der Dienstleistungen	633
11. Die Qualität von Transport- und Logistikdienstleistungen.....	635
12. Die Effizienz von Logistikdienstleistungen	638
13. Literatur	640
Logistische Dienstleistungen	642

1. Logistikdienstleistungen	642
2. Logistikdienstleister	645
3. Transportdienstleistungen	647
4. Speditionsdienstleistungen	649
5. Lagerung	651
6. Materialhandhabung	653
7. Verpackung	655
8. Montageleistungen	657
9. Komplettierung und spezielle Logistikdienstleistungen	659
10. Finanzdienstleistungen im Rahmen der Logistik	661
11. Logistikzentren (Güterverkehrszentren)	663
12. Intermodale Transportterminals	665
13. Literatur	667
Management von Liefersystemen	668
1. Integrierte Material und Informationsflüsse in Liefersystemen	668
2. Wertschöpfungsketten, Charakteristika, Systemfunktionen, Prozessansatz	671
3. Lieferketten in der Organisationsstruktur von Unternehmen und Prozessen	674
4. Struktur der Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionslogistik	676
5. Prozessmanagement im Liefersystem	679
6. Analyse von Lieferketten und Modellressourcen	682
7. Planung eines Liefersystems	685
8. Informatik und Benachrichtigungswesen in Lieferprozessen	688
9. Lagersysteme u. Lagerhaltung in der Lieferkette	690
10. Transport in der Lieferkette	693
11. Materialhandhabung in der Lieferkette	695
12. Trends in Bezug auf Liefersysteme/-prozesse	697
13. Literatur	699
Personentransport und verkehr	701
1. Die historische Entwicklung des Personenverkehrs und Transportwesens	701
2. Aspekte des Personenverkehrs und Transportes und Fahrgastabfertigung	706
3. Grundindikatoren im Personenverkehr	710
4. Qualität in Personenverkehr	714
5. Verfahren zur Bestimmung der Fahrgastströme	718
6. Unregelmäßigkeiten im Personenverkehr	722
7. Vorstadtverkehr	726

8. Integrierter Verkehr	730
9. Hochgeschwindigkeitsverkehr.....	733
10. Unkonventioneller Verkehr	737
11. Transferknoten	741
12. Andere Transportsysteme im Personenverkehr	745
13. Literatur	749
Lufttransportmanagement und technologie.....	751
1. Die Bedeutung des Lufttransports	751
2. Die Geschichte des Lufttransports	754
3. Internationale Kooperation, Lufttransport-abkommen und -vorschriften	757
4. Lufttransportorganisationen	760
5. Klassifikation von Fluggeräten und Grundlagen der Flugphysik	763
6. Grundlegende Baumuster von Flugzeugen	766
7. Vortriebssysteme von Flugzeugen	770
8. Lufttransportprozess	773
9. Geschäftsmodelle von Fluglinien	776
10. Lufttransportinfrastruktur	780
11. Luftfrachttransport.....	785
12. Luftfrachtlieferungen	789
13. Literatur	792
Logistik des Maschinenbaus	793
1. Logistik.....	793
2. Logistikmanagement und Versorgungslogistik.....	800
3. Produktionslogistik.....	804
4. Distributionslogistik.....	808
5. Lagerung von Materialien und Halbfabrikaten	812
6. Ökonomie und Controlling in der Logistik.....	815
7. Logistikmanagement mit IS	818
8. Handhabungsgeräte	822
9. Materialkennzeichnung.....	825
10. Transport	827
Arbeits und Prozessicherheit.....	832
1. Einleitung in die Problematik der Sicherheit und Verlässlichkeit, Definition der Begriffe Qualität, Verlässlichkeit und Sicherheit	832
2. Der Legislative in Sicherheit und Gesundheitsschutz.....	835

3. Rechte und Pflichten des Angestellten und des Arbeitgebers	839
4. Persönliche Schutzausrüstung.....	843
5. Sicherheit und Zuverlässigkeit logistischer Ketten und Systemen	846
6. Die Störungen.....	850
7. Technologie der Erhaltung und Instandsetzung der Maschinen.....	854
8. Technische Diagnostik	858
9. Erhöhung der Systemzuverlässigkeit.....	862
10. Das Sicherheitsmanagement.....	865
11. Relative und quantitative Methoden zur Risikobewertung	868
12. Kritische Infrastruktur	873
13. Literatur	877
Qualitätsmanagement.....	880
1. Begriffe, Definition, Grundlage des Qualitätsmanagements	880
2. Geschichte und Väter des Qualitätsmanagements	884
3. Dimension der Qualität, Orientierung an Kunden	888
4. Prozesse und Prozesseinstellung.....	892
5. Dokumentation des Qualitätssystems und Qualitätsmanagementsystem gem. ISO 9001	896
6. Instrumente für die Qualitätsverbesserung	900
7. Benchmarking und Brainstorming.....	904
8. Audit	908
9. Six Sigma, Lean Produktion	913
10. Gesamtqualitätsmanagement TQM.....	916
11. Beurteilung der Übereinstimmung.....	919
12. Risikomanagement.....	923
13. Literatur	928
LOGISTICS AND TRANSPORT - ENGLISH.....	929
Introduction.....	930
Transport logistics	931
1. Introduction to transport logistics	931
2. Legislation in transport.....	934
3. Characteristics of carriers and transport services	938
4. Freight Forwarding	940
5. Freight transport by rail.....	943
6. Transport within road haulage	946
7. Air Freight Transport	950

8. Cargo shipment within water transport.....	954
9. Combined Transport.....	958
10. Status of transport in Logistics	961
11. Logistics technologies based on transport	964
12. Freight Villages	967
13. Literature.....	971
Transport constructions 1	973
1. Road constructions – road designing principles.....	973
2. Road constructions – components of roads.....	976
3. Planning, technical and design characteristics of roads.....	978
4. Horizontal characteristics of road - curves.....	981
5. Categorization of roads, composition of roadways (road elements).....	985
6. Construction materials and structural layers of roads.....	988
7. Urban roads – roads within the towns.....	991
8. Designing of urban roads and parking areas in cities.....	994
9. Railroad constructions – railway categories in the Czech Republic	996
10. Railroad constructions – railway operation points and transport stations	998
11. Geometric parametres of tracks - basic data	1001
12. Geometric parametres of tracks- horizontal and vertical geometry	1003
13. Literature.....	1006
Transport constructions 2	1007
1. Railway substructure	1007
2. Railway superstructure.....	1010
3. Waterways.....	1013
4. Parametres of inland waterways.....	1016
5. Ports on inland waterways	1018
6. Other buildings on waterways	1020
7. Airports – aviation infrastructure.....	1023
8. Airport terminal.....	1025
9. Runway system of the airport	1028
10. Other movement areas and airport equipment.....	1030
11. Methods of financing transport infrastructure construction.....	1032
12. Methods of financing transport infrastructure construction.....	1034
13. Literature.....	1037
City logistics technology.....	1038

1. The issues of City Logistics.....	1038
2. Road transport of world cities.....	1042
3. Transport as a system.....	1046
4. System approach to urban transport	1048
5. Definition of transport serviceability	1050
6. Modeling the operation in the transport sector	1052
7. Prognosis and modeling transport needs	1054
8. Creation of the transport process using specific software.....	1056
9. Logistics of supplying the city by freight transport	1058
10. Technology of the city operation by freight transport.....	1061
11. Data collection and permeability analysis.....	1066
12. Analysis and model of population movements and analysis of connectivity and appropriateness of cartography methods.....	1069
13. Literature	1072
Logistics of services	1074
1. The conception of services.....	1074
2. The specifics of services	1075
3. Classification of services.....	1077
4. The classification of logistics processes.....	1079
5. Services in the internal market.....	1082
6. Postal and telecommunication services.....	1085
7. Educational services	1087
8. Cultural services	1090
9. Health services	1092
10. Quality of services	1094
11. The quality of transport and logistics services	1096
12. The efficiency of logistics services.....	1098
13. Literature	1100
Logistic services	1101
1. Logistic services	1101
2. Logistics service providers.....	1104
3. Transport services	1106
4. Forwarding services.....	1107
5. Storage.....	1109
6. Material handling	1111

7. Packaging.....	1113
8. Assembly services	1115
9. Completion and special logistics services.....	1117
10. Financial services in the context of logistics.....	1119
11. Logistics centres (Freight villages).....	1121
12. Intermodal transport terminals.....	1123
13. Literature.....	1125
Supply systems management.....	1126
1. Integrated material and information flows of the supply systems.....	1126
2. Value-creating chains, characteristics, system functions, process approach	1129
3. Supply chains in organizational structure of the enterprise and processes	1132
4. Structure of the procurement, production and distribution logistics	1134
5. Process management in the supply systems.....	1137
6. Analysis of supply chains and model resources	1140
7. Planning the supply systems	1143
8. Informatics and communications in supply processes.....	1146
9. Storage systems and warehousing in the supply chain.....	1148
10. Transport in the supply chain.....	1151
11. Material handling in the supply chain	1153
12. Trends in the supply systems and processes	1155
13. Literature.....	1157
Passenger transport and carriage	1159
1. The historical development of passenger transport and transportation.....	1159
2. Aspects of Passenger Transport and Transport and Passenger Handling.....	1163
3. Basic indicators in passenger transport	1167
4. Quality in passenger transport.....	1171
5. Procedure for determining passenger flows.....	1175
6. Irregularities in passenger services	1179
7. Suburban transport	1183
8. Integrated transport.....	1186
9. High-speed transport.....	1189
10. Unconventional traffic.....	1193
11. Transfer nodes.....	1197
12. Other passenger transport systems	1201
13. Literature.....	1205

Air transport technology management	1206
1. The Importance of Air Transport.....	1206
2. The History of Air Transport	1208
3. International cooperation, air transport conventions and regulations	1211
4. Air Transport Organizations	1214
5. The Classification of Aircrafts and Flight Physics Fundamentals.....	1217
6. Basic Designs of Airplanes	1220
7. Propulsion systems of airplanes.....	1224
8. Air Transportation Process	1227
9. Airline Business Models.....	1230
10. Air Transport Infrastructure	1234
11. Air Freight Transport	1238
12. Air Freight Shipments	1242
13. Literature.....	1245
Logistics of mechanical engineering.....	1246
1. Logistics of mechanical engineering.....	1246
2. Logistic management and Supply logistics	1253
3. Production logistics	1256
4. Distribution logistics and Transport and transportation of products	1259
5. Storage of materials and semi-finished products and Packaging of goods.....	1263
6. Economics and controlling in logistics.....	1266
7. Logistics management WITH using IS.....	1269
8. Manipulation devices	1273
9. Materials marking.....	1276
10. Transportation.....	1278
Labour and processes safety	1283
1. Introduction to the problems of safety and reliability, definition of the concepts of quality, reliability and safety	1283
2. The Legislature in Safety and Health Protection	1286
3. Rights and Obligations of the Employee and the Employer.....	1290
4. Personal protective equipment.....	1293
5. Safety and reliability of logistic chains and systems	1296
6. Faults	1300
7. Technology of maintenance and repair of machinery	1304
8. Technical Diagnostics	1307

9. Increasing system reliability	1311
10. Safety management	1314
11. Relative and quantitative methods of risk assessment.....	1317
12. Critical infrastructure	1321
13. Literature.....	1325
Quality management.....	1328
1. Terms, Definition, Basis of Quality Management	1328
2. History and Fathers of Quality Management.....	1332
3. Dimension of quality, customer orientation	1336
4. Processes and process settings	1340
5. Documentation of the quality system and quality management system according to ISO 9001	1343
6. Instruments for quality improvement.....	1347
7. Benchmarking and brainstorming.....	1351
8. Audit	1355
9. Six Sigma, Lean Production.....	1359
10. Total Quality Management TQM.....	1362
11. Assessment of compliance	1365
12. Risk management.....	1369
13. Literature.....	1373

LOGISTIKA A DOPRAVA - ČESKO

ÚVOD

Předkládaná odborná kniha s názvem „Studijní materiály pro obor logistika a doprava“ byla připravena v rámci projektu „Metodický koncept ke efektivní podpoře klíčových odborných kompetencí s využitím cizího jazyka – CLIL jako výuková strategie na vysoké škole“ realizovaného s finanční podporou Evropské unie, programu INTERREG V-A Rakousko – Česká republika 2014 – 2020.

Projekt je realizován za spolupráce dvou technicky zaměřených vysokoškolských institucí, Vysoké školy technické a ekonomické v Českých Budějovicích, Česká republika, a University of Applied Sciences, Horní Rakousko. Jedním z hlavních výstupů projektu byla příprava odborných didaktických materiálů pro čtyři obory vyučované na partnerských institucích (Informatika, Logistika a doprava, Stavebnictví a Strojírenství), a to ve třech klíčových jazycích: českém, německém a anglickém. Jako výuková metoda byla zvolena metoda CLIL (Content and Language Integrated Learning – obsahově a jazykově integrované učení), kombinující výuku odborného předmětu v kombinaci s výukou cizího jazyka. Připravené materiály tak mají velký význam nejen jako výukový a studijní materiál na odborných vysokých školách, ale poslouží i expertům z konkrétních oborů a zaměstnancům firem působících v přeshraničním regionu, kteří mají možnost zlepšit si své odborné jazykové znalosti.

Na přípravě materiálů se podíleli vyučující z obou partnerských institucí i experti z praxe z obou příhraničních regionů. Materiály z oboru Logistika a doprava byly připraveny vyučujícími odborných předmětů. Jejich témata byla vybrána a konzultována ve spolupráci s experty z praxe. Celkově tak bylo vybráno a zpracováno následujících dvanáct témat: Dopravní logistika, Dopravní stavby 1, Dopravní stavby 2, Technologie city logistiky, Logistika služeb, Logistické služby, Řízení dodavatelských systémů, Osobní doprava a přeprava, Technologie a řízení letecké dopravy, Logistika strojírenství, Bezpečnost práce a procesů, Management kvality. Rozsah témat byl zvolen tak, aby odpovídal potřebám praxe a zahrnoval co nejširší škálu, od prezentování základů a teorie po konkrétní praktické problémy, zahrnuje i témata s interdisciplinárním přesahem. Každé z témat je navíc rozděleno do dalších podkapitol. Při výuce i studiu je tak možné prostudovat celý nabízený rozsah i vybrané kapitoly. Materiály jsou dostupné online, každý student i učitel tak má možnost sestavit si obsah kurzu či výuky dle svých konkrétních potřeb.

Jak již bylo zmíněno výše, materiály jsou připravené trojjazyčně. Každé připravené téma bylo následně zpracováno lingvistickými odborníky tak, aby odpovídalo principům metody CLIL a umožnilo tak osvojení si nejen odborných, ale i jazykových znalostí. Znalost cizího jazyka na odborné úrovni se dnes jeví jako klíčová při získání vhodného zaměstnání. Tato publikace tak může posloužit nejen vyučujícím odborných předmětů a studentům odborných vysokých škol, ale i absolventům a zaměstnavatelům a zaměstnancům firem působícím ve výše zmíněných oblastech v přeshraničním regionu i mimo něj, což představuje její značnou přidanou hodnotu.

DOPRAVNÍ LOGISTIKA

1. Úvod do dopravní logistiky

1.1. Průmyslová logistika

Průmyslová logistika (tedy i pořizovací a výrobní logistika) - výzkum, projektování, realizace logistického systému a řízení toků materiálu, zboží a služeb a s nimi spojených toků informací a peněžních toků.

Činnosti jsou navzájem provázané a spojovány do **logistických řetězců**, jejichž posledním článkem je dodání zboží zákazníkovi. Funkce **dopravy v logistickém řetězci** = spojení mezi jednotlivými články.

Kvalita, hospodárnost a spolehlivost dopravy významně ovlivňuje výsledný **efekt celého logistického řetězce**, kterým je **spokojenost zákazníka a úspora nákladů**.

1.2. Základní pojmy v dopravní logistice:

Manipulační proces je tvořen souhrnem manipulačních operací a pomocných operací potřebných k jejich realizaci.

Doprava je úmyslný pohyb (jízda, plavba, let) dopravních prostředků po dopravních cestách nebo činnost dopravních zařízení, kterými se uskutečňuje přeprava.

Dopravní proces jsou časově a věcně navazující úkony, kterými se uskutečňuje a zajišťuje doprava.

Dopravní zařízení jsou zařízení, kterými se uskutečňuje doprava po dopravních trasách.

Dopravce je právnická nebo fyzická osoba provozující dopravu pro cizí nebo vlastní potřebu.

Dopravní podnik je právnická nebo fyzická osoba, zabývající se převážně provozováním dopravy jako samostatnou činností.

Dopravní cesta je prostor určený nebo vymezený na dopravu.

Dopravní síť je územně ohraničen souhrn dopravních cest.

Dráhová doprava je doprava prováděna na drahách.

Nákladní doprava je doprava, jejímž základním posláním je přeprava zvířat a věcí.

Závodní doprava je doprava vykonávaná právnickou nebo fyzickou osobou, oprávněnou k podnikání především pro vlastní potřeby.

Veřejná doprava je doprava pro cizí potřeby vykonávaná na uspokojování všeobecných přepravních potřeb a přístupná pro každého podle vyhlášených přepravních podmínek.

Mezinárodní doprava je doprava, při níž výchozí a cílové místo leží na území dvou různých států.

Vnitrostátní doprava je doprava vykonávaná na území určitého státu.

Přepravce je souhrnný název pro odesílatele a příjemce (vývozce - exportér, dovozce - importér).

Přeprava je činnost, kterou se přímo uskutečňuje přemísťování osob a věcí (nákladu) dopravními prostředky nebo dopravními zařízeními.

Přepravní proces je souhrn časově a věcně navazujících úkonů, kterými se přeprava uskutečňuje.

Přepravní provoz je souhrn všech činností dopravce a přepravce nebo osob, kterými se zajišťuje přeprava.

Zasílatel obstarává jménem odesílatele přepravu věcí, případně dalších služeb souvisejících s přepravou.

Operátor je právnická nebo fyzická osoba, která organizuje přepravu ve spolupráci s odesílateli a dopravci.

Přepravní řetězec je účelný sled dílčích procesů při přepravě, manipulaci, balení a skladování nutných pro přemísťování věcí od výrobce ke spotřebiteli

Přepravní systém je určený způsob provádění přepravy určitého druhu nebo v určité územní oblasti.

Integrovaný přepravní systém je přepravní systém provozovaný jedním nebo více dopravci, jedním nebo více druhy dopravy podle zvlášť stanovených jednotných přepravních, tarifních, technických a technologických podmínek.

Přepravní podmínky jsou podmínky, kterými se při přepravě pro cizí potřeby upravují práva a povinnosti zúčastněných osob.

Zásilka je věc, souhrn věcí nebo zvířat, které dopravce převzal od odesílatele k přepravě zpravidla s příslušnou přepravní listinou.

Náklad jsou zvířata, věc, nebo souhrn věcí, které se přepravují dopravním prostředkem nebo dopravním zařízením, příp. jsou připraveny k naložení nebo přeložení.

Tarif je souhrn veřejně vyhlášených tarifních podmínek a tarifních sazeb, závazných pro určené ceny za přepravu osob, zvířat nebo věcí.

Dopravní výkon je ukazatel charakterizující dopravu, vyjadřuje se součinem určitého počtu dopravních prostředků nebo jiných jednotek dopravy (vlak, náprava a pod.) a jimi ujetých vzdáleností.

Přepravní výkon je ukazatel charakterizující přepravu vyjádřený součinem počtu osob nebo hmotností věcí a přepravní vzdálenosti, na kterou byly přepraveny.

Logistika je zajištění správného množství zboží nebo služby, na správném místě s vynaložením přiměřených nákladů ve správném okamžiku.

Logistické technologie jsou sledem rozhodovacích postupů a procedur, které v daném ekonomickém prostředí respektují logistické interakce mezi komponentami logistického systému a s využitím optimalizačních metod exaktních, heuristických a rozhodovacích vedou k optimalizaci logistických nákladů.

Dopravní logistika koordinuje, synchronizuje, optimalizuje pohyby zásilek po dopravní síti, optimalizuje prostorové rozmístění, kapacity a pohyby všech prostředků.

Logistický řetězec je soubor činností, zahrnující vždy identifikaci lokality dopravním procesem, skladováním, manipulací s materiálem, úpravou a informačním tokem v procesu řízení integrovaného systému.

Materiálový tok je pohyb materiálu od těžby suroviny po dokončení finálního výrobku a proces výměny, přes jednotlivé fáze úpravy a opracování.

2. Legislativa v dopravě

Evropský dopravní systém je jedním z klíčových faktorů správného fungování vnitřního trhu Evropské unie. Dopravní systém zásadním způsobem přispívá k naplnění jednoho z primárních cílů EU, a to volného pohybu osob a zboží mezi členskými státy. Dopravní sektor představuje přibližně sedm procent hrubého domácího produktu EU, vytváří pět procent všech pracovních míst v zemích EU a pohlcuje v zemích Unie až 40 procent veřejných investic. Jeho fungování ovlivňuje mnoho dalších odvětví a tak, jako v jiných odvětvích, legislativa se opírá o evropské legislativní předpisy a legislativní předpisy jednotlivých členských zemí:

- Národní legislativa
- Legislativa EU

2.1. Dopravní politika EU

Dopravní politika je společná strategie v oblasti dopravy, opírající se převážně o dokument BÍLÁ KNIHA - Evropská dopravní politika pro rok 2010: čas rozhodnout. Hlavní témata:

- využít dopravu jako nástroj realizace hospodářské, sociální, regionální, integrační a environmentální politiky,
- revitalizace alternativních druhů dopravy k silniční dopravě, snížení růstu dopravy, a to bez snížení přepravních výkonů,
- přibližně 60 opatření, která je třeba přijmout na úrovni členských států v rámci dopravní politiky.
- potřeba rozvíjení a revitalizování alternativních druhů dopravy, které mají nevyužité kapacity.

Principiální opatření v Bílé knize EU

- revitalizace železnic,
- zlepšení kvality v sektoru silniční dopravy,
- podpora námořní dopravy a vnitrozemské vodní dopravy,
- dosažení rovnováhy mezi růstem letecké dopravy a ochranou životního prostředí,
- přenesení intermodality do praxe,
- budování transevropské dopravní sítě,
- zlepšení bezpečnosti silniční dopravy,
- přijetí politiky zaměřené na efektivní výběr poplatků za dopravu (harmonizace zdanění paliva pro komerční uživatele, zejména v oblasti silniční dopravy, sladění zásad pro výběr poplatků za používání infrastruktury a integrace externích

- nákladů),
- respektování práv a povinností uživatelů,
- rozvoj vysoce kvalitní městské dopravy,
- orientování výzkumu a technologie na potřeby čisté a efektivní dopravy,
- zvládnutí vlivů globalizace,
- vývoj střednědobých a dlouhodobých environmentálních cílů pro udržitelný dopravní systém.

2.2. Vybrané legislativní předpisy v silniční dopravě

Národní legislativa (ČR)

- zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů
- prováděcí vyhláška č. 478/2000 Sb., k zákonu o silniční dopravě

Mezinárodní legislativa v rámci EU

- nařízení EPaR (ES) č.1072/2009, o společných pravidlech pro přístup na trh mezinárodní silniční nákladní dopravy - viz příloha
- nařízení EPaR (ES) č.1071/2009, kterým se zavádějí společná pravidla týkající se závazných podmínek pro výkon povolání podnikatele v silniční dopravě
- nařízení EPaR (ES) č.1072/2009, o společných pravidlech pro přístup na trh mezinárodní silniční nákladní dopravy
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy, o změně nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3820/85
- nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 o záznamovém zařízení v silniční dopravě

Vybrané mezinárodní dohody v silniční dopravě

- Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční nákladní dopravě (CMR) 11/1975
- Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě AETR - (62/2010 Sb.m.s)
- Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční přepravě cestujících a zavazadel (CVR)
- Dohoda o mezinárodní příležitostné přepravě cestujících autokarem a autobusem (INTERBUS)
- Dohoda o mezinárodních přepravách zkazitelných potravin a specializovaných prostředcích určených pro tyto přepravy (ATP)
- Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)

2.3. Vybrané legislativní předpisy a mezinárodní dohody v železniční dopravě

Národní legislativa (ČR)

- Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 2/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 352/2004 Sb., o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 133/2005 Sb. o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému

Mezinárodní dohody

- Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)

2.4. Vybrané legislativní předpisy ve vodní dopravě

Národní legislativa (ČR)

- Zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě
- Zákon č. 61/2000 Sb., o námořní plavbě
- Vyhláška MD č. 222/1995 Sb., o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí, ve znění pozdějších předpisů

Mezinárodní dohody

- 163/1999 Sb., Evropská dohoda o hlavních vnitrozemských vodních cestách mezinárodního významu (Dohoda AGN)
- 102/2011 Sb. m. s., Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách (Dohoda ADN)
- 32/2006 Sb. m. s., Budapeštská úmluva o smlouvě o přepravě zboží po vnitrozemských vodních cestách (CMNI)

2.5. Vybrané legislativní předpisy v letecké dopravě

Národní legislativa (ČR)

- Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví
- Vyhláška č. 410/2006 o ochraně civilního letectví před protiprávními činy

Mezinárodní dohody

- Nařízení Rady (EHS) č. 2407/92, o licencích leteckých dopravců
- Nařízení Rady (EHS) č. 2409/92. ze dne 23. července 1992. o tarifech a sazbách za letecké služby
- Nařízení EP a Rady (ES) č. 847/2004 ze dne 29. dubna 2004 o sjednání a provádění dohod mezi členskými státy a třetími zeměmi o leteckých službách

3. Charakteristika dopravců a dopravních služeb

3.1. Trh dopravních služeb

Hospodářská oblast zahrnující:

- činnost dopravních firem (nabídka dopravních služeb),
- chování zákazníků (poptávka po dopravních službách).

- poptávka se liší v závislosti na své velikosti, času a prostoru,
- dopravní výkony se neustále vytvářejí a spotřebovávají v prostoru mezi začátkem a cílem přepravy,
- poskytování dopravních služeb se děje v čase setkání nabídky a poptávky v dopravě.

Členění trhu dopravních služeb

- **podle předmětu přepravy:**
 - trh osobní dopravy,
 - trh nákladní dopravy,

- **podle prostoru dopravní obsluhy:**
 - trh místní, resp. trh regionální,
 - trh vnitrostátní, resp. trh mezinárodní.

- **podle stupně regulace:**
 - trh liberální, resp. trh regulovaný,

- **podle podmínky v konkurenčním prostředí:**
 - dokonalá konkurence (větší množství subjektů na trhu se stejnými podmínkami),
 - nedokonalá konkurence (krajním případem nedokonalé konkurence je monopol).

3.2. Železniční doprava

- přeprava těžkých a hromadných substrátů,
- střední a delší přepravní vzdálenosti (400-600 km),
- vyšší bezpečnost dopravního systému,
- vyšší nezávislost na povětrnostních vlivech,
- šetrnost k životnímu prostředí,
- nižší spotřeba energie,
- srovnatelná rychlost přepravy se silniční dopravou na delších vzdálenostech.

3.3. Silniční doprava

- nejnižší doba přepravy (na krátké vzdálenosti),
- hustá síť silniční infrastruktury,
- flexibilita,
- nízké výpravní fixní náklady,
- termínově přesné a rychlé dodávky,
- rozmanitý vozový park dopravních prostředků,
- nízká administrativní náročnost v přepravě,
- vysoká bezpečnost zásilek v přepravě.

3.4. Letecká doprava

- pro svoji vysokou rychlost - vhodná zejména na dlouhé vzdálenosti,
- poměrně vysoká bezpečnost,
- disponuje relativně vysokou četností spojů,
- diferencování dopravních prostředků podle jednotlivých relací, každé relaci odpovídá určitý typ letadla,
- využívána především pro mezinárodní přepravu,
- určena především pro přepravu zásilek vysoké ceny nebo rychle ztrácející na ceně (termínované zásilky).

3.5. Vodní doprava

- velká kapacita vodních dopravních cest,
- nejnižší vyjádřené externí náklady,
- přeprava na dlouhé vzdálenosti,
- malá rychlost vodní dopravy,
- hromadné substráty, kontejnery, těžké náklady,
- nízká hustota vodních cest, nezbytné využití silniční nebo železniční sítě,
- vyšší závislost na meteorologických a hydrologických vlivech.

4. Zasilatelství

- Odborně vysoce fundovaná činnost, při které její provozovatel (zasílatel) obstarává za úplatu přepravu věcí.
- Postavení zasílatele na přepravním trhu - lze jej charakterizovat jako zprostředkovatele či prostředníka. Zprostředkovává (zajišťuje, zařizuje) přepravní služby pro příkazce (přepravce) u dopravců a dalších subjektů přepravního trhu.

4.1. Hlavní činnosti zasílatele

- zprostředkování nebo zajišťování dopravních a přepravních operací včetně organizace vykládky a nakládky,
- zprostředkování nebo zajištění nájmu dopravních a případně i přepravních prostředků (nejčastěji kontejnerů a výměnných nástaveb),
- pomoc a spolupráce při uzavírání přepravních a obdobných smluv,
- volba a optimalizace dopravní cesty s ohledem na fundované zpracování způsobů a podmínek dodání zboží (zejména s ohledem na volbu pro příkazce optimální dodací parity),
- skladování, včetně doplňkových služeb (např. balení),
- logistické činnosti – zejména v oblasti distribuce a logistických systémů,
- konkrétní obstarání realizace dopravy a přepravy, případně i eventuální dopravy „vlastními silami“ provozovanými dopravními prostředky,
- zajištění rozvozu a svozu zásilek zboží, vlastní realizace nakládky, vykládky, překládky,
- provozování nebo spoluprovozování sběrné služby, tzn. konsolidace (kompletace) a dekonsolidace (dekompletace) zásilek, tj. sdružování a rozdělování zásilek sběrných přeprav, včetně návazných přepravních služeb (zejména skladovacích, celních apod.),
- integrované logistické služby, služby individuálních komplexních logistických řešení a další individuální zasilatelské služby.

4.2. Mezinárodní asociace zasilatelů FIATA

- založena v roce 1926 ve Vídni jako zájmová podnikatelská asociace oboru zasilatelství s cílem podporovat a hájit jeho zájmy v celosvětovém měřítku.
- řádnými členy FIATA se mohou stát tzv. národní svazy zasilatelů sdružující konkrétní firmy konkrétních států,
- individuálními členy - zasilatelské firmy,
- sídlo v Zürichu,
- zastupuje více než 35 000 zasilatelských firem,
- členy FIATA je přes 90 členských organizací (tzv. národních svazů) z více než 80 států světa a asi 2 800 individuálních členů z asi 150 států celého světa.

4.3. Provedení vs. zprostředkování přepravy

U smluvního sjednávání přepravních operací je nutné odlišovat dvě rozdílné činnosti:

- **Obstarání (zprostředkování) přepravy** – pak jde o smlouvu zasilatelskou (ale může být zahrnut závazek provedení vlastní přepravy). Prostřednictvím zasilatelské smlouvy se zasilatel zavazuje příkazci, že mu vlastním jménem na jeho účet obstará přepravu věcí a příkazce se mu za to zavazuje zaplatit odměnu.
- **Provedení (realizace) přepravy** – jde o smlouvu o přepravě věci, tzv. **smlouvu přepravní** (dopravní). V přepravní smlouvě vystupují tyto subjekty: Dopravce, odesílatel (zpravidla zadavatel, resp. objednavatel přepravy), příjemce.

4.4. Přepravní doklady

- **Nákladní list** – důkazní listina o uzavřené přepravní smlouvě, dopravce na něm potvrzuje převzetí zboží k přepravě.
- **Náložný list** – je na rozdíl od nákladního listu cenný, tudíž obchodovatelný papír, reprezentuje vlastnická práva k přepravovanému zboží. Představuje nárok na vydání přepravované zásilky dopravcem.

Zásadními společnými vlastnostmi obou těchto přepravních dokladů je, že jsou dokladem o uzavření přepravní smlouvy a po jejich řádném vyplnění a potvrzení smluvními stranami i dokladem o převzetí zásilky k přepravě.

5. Přeprava v rámci železniční nákladní dopravy

5.1. Nabídka dopravců

Dopraci v železniční dopravě nabízejí převážně tyto služby:

- přeprava jednotlivých vozových zásilek,
- přeprava spěšnin,
- tvorba ucelených vlaků,
- expresní přeprava,
- přeprava hromadných substrátů,
- ostatní služby – logistické, vlečkové, celní služby, pronájem vozů apod.

Za zvláštních podmínek lze přepravovat v železniční dopravě jako vozové zásilky:

- nebezpečné věci,
- zemřelé osoby,
- věci podléhající rychlé zkáze,
- živá zvířata,
- kolejová vozidla na vlastních kolech,
- odpady.

Platí však výjimky – věci či zvířata, která jsou vyloučena z přepravy (dle platné legislativy).

5.2. Přepravní smlouva

Přepravní smlouva je uzavřena převzetím vozové zásilky dopravcem k přepravě a potvrzením přijetí vozové zásilky k přepravě dopravcem v **nákladním listu**.

Nákladní list je přepravním dokladem o uzavření smlouvy o přepravě věci nebo živých zvířat jako vozové zásilky. Odesílatel odpovídá za správnost jím uvedených údajů v nákladním listu. V případě spěšniny je tímto dokladem **přepravní list**.

5.3. Přepravní proces v železniční dopravě

Na kvalitu přepravního procesu se podílejí správně zvolené a dodržované technologické procesy. Proto je důležité vytvořit takové logistické vztahy, které výrazně urychlí materiálové toky:

- **Objednávka přepravy** - dopravce musí prověřit, zda je přeprava realizovatelná podle právních a bezpečnostních norem.
- **Výběr vozu na nákladku** - Na výběru vozu se podílejí vozový disponent se skladníkem přepravy, kteří vybírají vůz s ohledem na režim přepravy, druh zboží (zejména nebezpečné zboží), technické parametry vozu apod.
- **Přistavení vozu na nákladku** v železniční stanici nebo v terminálu kombinované dopravy (TKD). Tento proces je koordinován zaměstnanci dopravce.
- **Volba přepravního obalu, nákladka a upevnění zboží** - Za řádně zabalené zboží, nákladku a vykládku, ale i řádně upevněný náklad ve voze zodpovídá odesílatel. Zboží musí mít odpovídající přepravní úpravu a naloženo musí být tak, aby bylo chráněno před otřesy vznikajícími přepravou po železniční síti a bylo chráněno před ztrátou a poškozením (dle směrnic UIC).
- **Označení vozů a plombování vozů** - Označení vozů a plombování vozů po naložení nákladu provádí zaměstnanec dopravce dle platné legislativy.
- **Plnění právních předpisů** - Za řádné a včasné plnění předpisů odpovídá:
 - odesílatel před podáním zásilky k přepravě,
 - příjemce ve stanici určení nebo
 - dopravce, pokud je pověřen odesílatelem nebo příjemcem na základě smlouvy či plno zmocnění.
- **Uzavření přepravní smlouvy** - nezbytné převzetí vozové zásilky k přepravě, vyplnění nákladního listu odesílatelem i dopravcem a **potvrzení všech dílů nákladního listu** (podpisem odesílatele).
- **Přeprava zásilky ze stanice odesílací do stanice určení** - Během přepravy mohou z přepravního hlediska vzniknout některé úkony, které ovlivňují technologické procesy a následně i dodací lhůty, např.:
 - změna přepravní smlouvy,
 - přepravní překážky a chyby z nesprávného ložení zásilky,
 - překážky při dodání.

- **Ukončení přepravní smlouvy** - Nastává okamžikem vydání vozové zásilky příjemci ve stanici určení (podpis příjemce při předání zásilky);
- **Vykládka** - provádí ji příjemce, který je povinen převzít zásilku bez zbytečných odkladů. Příjemce se musí postarat o:
 - úplné vyložení,
 - vyčištění vozu nebo kontejneru,
 - desinfekce vozu v případě přepravy živých zvířat.

6. Přeprava v rámci silniční nákladní dopravy

Technologie silniční nákladní dopravy zajišťuje racionální a efektivní spořádaný prvků přepravního procesu, jehož cílem je přeprava zásilek od odesílatele k příjemci silniční nákladní dopravou.

V silniční nákladní dopravě se přepravované zásilky dělí na:

- **Vozové zásilky** - Objednatel si objednává celou kapacitu nákladního vozidla. Nakládá se na jednom místě u jednoho odesílatele a vykládá se na jiném místě příjemci.
- **Příkládky** - zásilky přepravovány spolu s jinými zásilkami nebo při takových jízdách vozidel, které by se musely provést bez nákladu.
- **Kusové zásilky** - zásilky, které nesplňují podmínky vozových zásilek ani dokládky a přepravují se za zvláštních přepravních podmínek.

6.1. Přepravní dokumenty

Přepravní smlouva - Smlouva o přepravě věci může být jednorázová nebo dlouhodobá a to v případě, že přeprava do určitého místa se opakuje.

Přepravní listina - doklad, který doprovází zásilku během přepravy, obsahuje údaje o této zásilce, odesílateli, příjemci a dopravci. Přepravní listinu odevzdá odesílatel při předání zásilky dopravci. Odesílatel také ručí za správnost údajů, které jsou obsahem přepravní listiny. Přepravní listinou se rozumí v silniční přepravě nákladní list, zejména mezinárodně uznávaný "**nákladní list CMR**".

Dalšími doprovodnými listinami jsou např. "veterinární osvědčení" při přepravě živých zvířat, apod.

6.2. Přeprava za zvláštních podmínek

Zvláštnosti přepravovaných zásilek se promítají do technologie přepravy a do přípravných operací, které k zajišťování přepravy směřují. Z těchto charakteristik zásilek tak vyplývají i nároky na zvláštní přepravní podmínky pro tyto zásilky. Na přepravu těchto typů zásilek se vztahují i mezinárodní dohody. Za speciální přepravy je možné z tohoto hlediska považovat přepravu:

- nebezpečné věci (dohoda ADR),
- rychle zkazitelné zboží (dohoda ATP),
- nadrozměrných nákladů,
- živých zvířat.

6.3. Základní druhy jízd

Přeprava vozových zásilek je převážně zabezpečována základními druhy jízd:

- Kyvadlové jízdy
- Radiální jízdy
- Cyklické jízdy
- Smíšené jízdy

Kyvadlová doprava

Podle toho, jaká část kyvadlových jízd je uskutečněna v loženém stavu rozeznáváme tyto druhy kyvadlové přepravy:

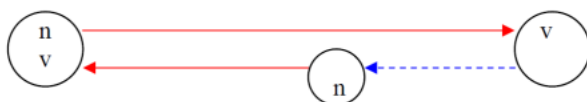
- **oboustranně vytížená** - jízdu tam a zpět koná vůz s nákladem,



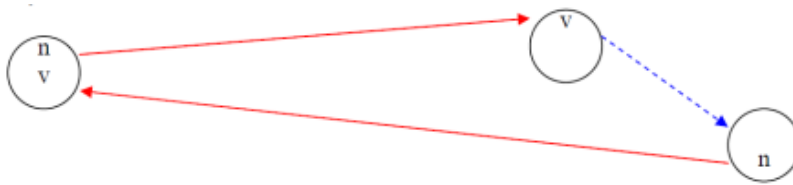
- **jednostranně vytížená** - vozidlo jde při zpětné jízdě prázdné,



- **se zpětnou jízdou částečně vytíženou** - zpětná jízda se využila pro přepravu nákladu na části úseku,



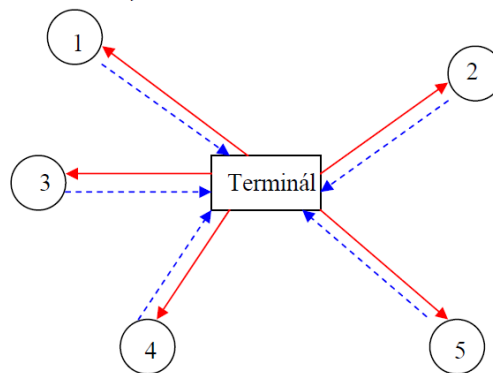
- **se zajížděním** - vozidlo zajíždí pro náklad při cestě zpět mimo původní směr jízdy.



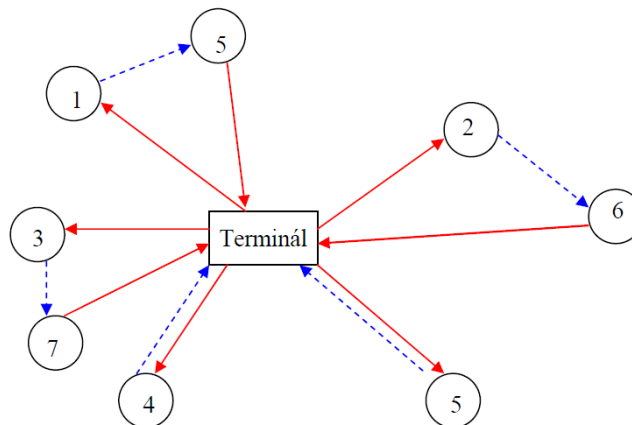
Radiální jízdy vozidel

Při tomto způsobu dopravy je zboží rozváženo nebo sváženo vozidly:

- Z jednoho místa do vícero míst

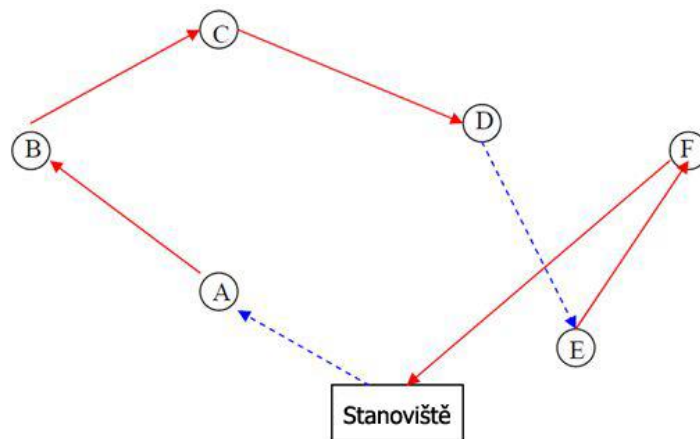


- Z několika míst v oblasti do jednoho centra



Cyklické jízdy vozidel

Jednotlivé jízdy (ložené i prázdné) vozidel jsou propojeny do uzavřeného kruhu, ve kterém jsou místa nakládky i vykládky.



Tento způsob přepravy klade vysoké nároky na práci dispečerů jednotlivých dopravců - velký počet přepravních nároků musí zapracovat do různých cyklických jízd. Vhodné jsou zejména matematické metody a výpočetní technika, čímž se počty prázdných jízd sníží na minimum a přeprava bude efektivní.

Tento systém je použitelný pro vozové zásilky, ale i pro svoz a rozvoz kusových zásilek, zásobování a obchodní sítě.

Smíšené jízdy vozidel

V praxi k nim dochází nejčastěji. Je to kombinace kyvadlových, radiálních a cyklických jízd s cílem efektivního využití vozidel. Počet variant propojení jednotlivých jízd je tak velký, že pro dosažení optimálního řešení je nezbytné použití matematických metod a výpočetní techniky.

7. Přeprava nákladu v rámci letecké dopravy

7.1. Air Cargo – shrnutí základních forem

- **Doprava nákladu prováděná jako doplňková** na pravidelných linkových letech v letadlech, která přepravují především cestující, jejich zavazadla a poštu.
- **Pravidelná doprava nákladů prováděná nákladními letadly.** Tento způsob je provozovaný velkokapacitními letadly.
- **Doprava nákladu na bázi charteru** - tj. nájmu nákladního velkokapacitního popř. upraveného nákladního letadla na konkrétní přepravu – osvědčuje se při přepravách živých zvířat, havarijních dodávek při živelných pohromách apod.

Formy nákladu:

- Volně ložené
- Letecké kontejnery nebo letecké palety
- Kombinace

7.2. Přijetí zboží k letecké přepravě

Obecné podmínky a kroky:

- Odesílatel souhlasí s přepravními podmínkami dané letecké společnosti (např. všeobecné přepravní podmínky IATA) – náklad musí být v souladu s obsahem všeobecných podmínek.
- Přijaté zboží k přepravě musí splňovat všechny náležitosti (např. řádně zabalená zásilka, zda jsou vystaveny potřebné dokumenty, aj.)
- Zásilky zvláštní povahy musí rovněž splňovat všechny specifické náležitosti pro přepravu jednotlivých komodit (viz. dále)
- Přepravu daného zboží zároveň nezakazují zákony nebo předpisy dotčených zemí.
- Pracovník leteckého dopravce či jeho agent po kontrole zboží zvolí vhodný tarif a vystaví zákazníkovi letecký nákladní list (Air Waybill - AWB). Sazba je vypočtena dle dokumentu The Air Cargo Tariff (TACT) nebo je zvolena zvláštní tarifní koncepce.

7.3. Air Waybill (AWB) - funkce

Je nejdůležitějším leteckým dokumentem v nákladní LD, který vystavuje letecký dopravce nebo jeho agent. Základní funkce AWB jsou následující:

- Ověřený odesílatelem a dopravcem je dokladem o uzavření přepravní smlouvy mezi odesílatelem a dopravcem;
- Je dokladem o převzetí zboží k přepravě;
- Je současně fakturou;
- Je dokladem o zaplacení pojistného;
- Je zároveň celním prohlášením;
- Je zdrojem informací (od kdy platí AWB, manipulace s nákladem, odeslání a doručení zásilky, apod.).

Letecký nákladní list se skládá ze 3 originálů a kopií. Originály získávají hlavní dopravce, odesílatel a příjemce v místě určení. Zbýlé kopie obdrží subjekty zúčastněné na přepravě.

7.4. Tarif TACT

Tarif v letecké nákladní dopravě upravuje dokument TACT, který stanovuje pro dané přepravní relace sazby za kilogram nákladu či minimální paušální sazby. Výpočet výše přepravného má svá pravidla, zohledňuje se druh a rozměry nákladu. Jedná se o sazby pro zboží:

- **Všeobecné sazby (General Cargo Rates – GCR)** – aplikují se na přepravu zboží, které není zařazeno v jiné třídě zařazení.
- **Komoditní sazby (Specific Commodity Rates – SCR)** - Pro určitý druh zboží, uvedený v tarifu čtyřmístným kódem.
- **Zbožové klasifikační sazby (Class Rates – CR)** - Tyto sazby se používají výhradně pro zboží vyjmenované v tarifu. Jedná se o toto zboží:
 - živá zvířata, ceniny, lidské ostatky v rakvích a urnách, tiskopisy (časopisy, noviny, knihy, magazíny, katalogy atd.), nedoprovázená zavazadla, aj.
- **Zvláštní tarifní koncepce**

- o tarif „z domu do domu“,
- o expresní tarif,
- o paušální tarif na kus/jednotku,
- o smluvní sazby,
- o tarif pro letecké kontejnery a palety.

V rámci přepravy mohou být účtovány vedlejší poplatky, např. poplatek za vystavení nákl. listu, celní odbavení, osvědčení o původu apod.

7.5. Letecké přepravní jednotky (ULD)

Jedná se o unifikované letecké kontejnery a palety schválené organizací IATA. Cena za přepravu kontejnerů a palet platí do tarifem stanoveného hmotnostního limitu, tzv. „Pivot weight“.

- Letecký kontejner je kompaktní schránka, která může být vyrobená z různých druhů materiálu (lisovaný papír, dřevovláknité desky, kov, umělé hmoty). Stěny kontejneru jsou pevné. Kontejner tvoří kompletní jednotku pro přepravu většího množství kusových zásilek.
- Paleta je plošina vyrobená z kompaktního nebo nekompaktního materiálu, na kterém se ukládají jednotlivé zásilky, takže celek tvoří jednu přepravní jednotku. Paleta má držadla a zboží se na ni upevňuje pomocí sítovin.

Typ kontejneru	Objem	Pravidelné rozměry (šířka základny/ celková šířka × hloubka × výška)
LD1	4.90 m ³	156 / 234 × 153 × 163 cm
LD2	3.40 m ³	119 / 156 × 153 × 163 cm
LD3	4.50 m ³	156 / 201 × 153 × 163 cm
LD3-45	3.50 m ³	143 / 243 × 142 × 109 cm
LD6	8.95 m ³	318 / 407 × 153 × 163 cm
LD8	6.88 m ³	244 / 318 × 153 × 163 cm
LD11	7.16 m ³	318 × 153 × 163 cm
Typ palety	Objem	Pravidelné rozměry
LD8	6.88 m ³	153 × 244 cm
LD11	7.16 m ³	153 × 318 cm
LD7	10.8 m ³	224 × 318 cm
(2 rozměrové varianty)	11.52 m ³	244 × 318 cm

Tab. 1: Příklady unifikovaných ULD a jejich charakteristik

Zprostředkovatelé jsou schopni zajistit komplexní přepravu zásilky od odesílatele k příjemci, aniž odesílatel musel vstupovat do dalších vztahů s třetími osobami. Kromě jiného zajišťují zejména:

- samotná přepravu zásilky,
- služby spojené s formalitami při přechodu zboží přes celní hranice,
- odbavením zboží na letišti a manipulací s ním.

Letecké speditérské společnosti využívají nižší tarify stanovené leteckými společnostmi pro přepravu větších zásilek, shromažďují několik jednotlivých zásilek a odesílají je jako jednu velkou zásilku na jeden nákladní list (konsolidace či dekonsolidace zásilek). Konsolidace vyžaduje dobré technické zabezpečení, například dostatečné skladovací prostory.

Zprostředkovatelé poskytují zejména:

- **vlastní přepravy:**
 - přepravu kusových zásilek,
 - přepravu rozsáhlých (objemových) zásilek,
 - expresní přepravu,
 - přeprava "z domu do domu"
- **speciální přepravy:**
 - expedici,
 - náhradní přepravy,
 - přepravy zvláštních druhů zboží.

8. Přeprava nákladu v rámci vodní dopravy

8.1. Základní součásti vodní dopravy

- Dopravní prostředky – **Plavidla** (Boats, ships, vessels)
- Dopravní infrastruktura
 - **Vodní cesty, umělá a přírodní jezera, moře a oceány**
 - **Přístavy a překladiště**
- Přepravní jednotky (kontejnery, apod.)
- Dopravcem ve vodní dopravě je nazýván **rejdař**
- Dělení vodní dopravy:
 - **námořní a vnitrozemská (příbřežní doprava se nazývá kabotážní)**
 - **osobní a nákladní**
 - **liniová a trampová (charterová)**

8.2. Vnitrozemské přístavy

- Rozdělení dle zaměření: **obchodní, osobní, smíšené, ochranné**
- Rozdělení dle vlastnického vztahu: **veřejné, průmyslové**

Obvykle zahrnují:

- Bazény, tj. vodní plochy pro odstavení lodí, čekání lodí na nakládku nebo vykládku apod.
- Překládací plochy pro provedení nakládky a vykládky.
- Manipulační zařízení pro uskutečnění nakládky a vykládky lodí.
- Sklady a skladovací plochy pro uskladnění zboží.
- Železniční kolejiště pro přístavbu vozů k vykládce a nakládce.
- Silniční komunikace pro přepravu zboží do a z přístavu, ale i pro pohyb ostatních vozidel.
- Administrativní, správní a provozní budovy.
- Zařízení pro opravy vozidel, pro vykonávání zkoušek vozidel atd.
- Pro potřeby cestujících se budují samostatné části přístavu, ve které jsou soustředěny všechny služby pro cestující.
- Hydrotechnická zařízení pro ochranu vodních ploch a břehu.

8.3. Vybrané komodity a přepravní jednotky

- Manipulace s hromadnými (sypkými) substráty – pro nakládku se používají jeřáby s drapáky, mobilní mechanizace (dopravníky) nebo speciální zařízení pro manipulaci s materiálem.
- Kusové zásilky, výměnné nástavby, extrémně těžké a nadrozměrné náklady, prefabrikáty (polotovary ze stavebnictví), stroje, automobily. Manipulace s kusovými zásilkami probíhá pomocí přístavních jeřábů a skladovací plochy bývají kryté na rozdíl od ploch pro skladování hromadných substrátů.
- Silniční návěsy mohou být nakládány na loď prostřednictvím RO –RO (Roll on-roll off) ramp.
- Kontejnery – překládka je provozována pomocí jeřábů – používá se SPREJDRU – závěsný rám obvodu obdélníkového, který je buď:
 - *Posuvný* – můžeme manipulovat s kontejnery řady ISO 1 a také ISO C bez změny rámu.
 - *Stabilní* – používá se v malých překladištích, slouží jen na jednu řadu.

8.4. Subjekty námořního trhu

Rejdař - majitel lodi, většinou tuto činnost provozuje (rejdařství) např. MSC, Hapag Lloyd, Hanjin Shipping, „K“ Line.

Provozovatel - provozuje rejdařství s loděmi, které mu nepatří.

Makléř - při uzavírání podmínek se jím nechává rejdař zastupovat, má zpravidla sídlo v domovském přístavu rejdaře.

Agent rejdaře - získává zákazníky, uzavírá obchody, zastupuje rejdaře v jím najížděných přístavech i ve vnitrozemí, mohou to být zastoupení i přímé firmy rejdařů.

Přepravce (Shipper) - uzavírá s dopravcem (Carrier) smlouvu a je povinen uhradit námořní dopravné, zpravidla plní stejnou funkci jako zasilatel.

Kontrolní firma (Tally) - kontrola zboží nakládaného na palubu lodi podle dopravních dokladů.

„Ukladatel“ (Stevedor) – zajišťuje nakládku nebo vykládku lodi a sestavuje plán uložení zboží (Stowageplan).

8.5. Liniová nákladní doprava

- Přepravní smlouva vzniká knihováním lodního prostoru, dělá se na určitou loď a na určitou dobu, přepravce si knihováním zajistí nalodění zásilky v požadovaném termínu při určité sazbě. Knihování lodního prostoru se ověřuje zpravidla knihovacím dopisem.
- Pokud přepravce knihování zruší, má dopravce nárok na stornovací poplatek, v případě, že přepravce nevyžije celý lodní prostor, který si objednal, může dopravce požadovat za nevyužití prostoru „MRTVÉ“ dopravné (DEAD FREIGHT).
- Tarify – v námořní dopravě tarify představují odměnu za přepravu zásilky z přístavu odeslání do přístavu určení. Tarify jsou vydávány buď konferencemi, organizacemi nebo provozovateli jednotlivých linek. Tarify jsou neveřejné a jsou k dispozici agentům liniových společností.
- Jednotka za kterou se obvykle dopravné počítá v námořní dopravě je u konvenčních zásilek zpravidla jedna tuna a u kontejnerových zásilek je to jeden TEU – 20stopý kontejner.

8.6. Trampová doprava

- V tomto případě dochází k zaknihování celého lodního prostoru. Zejména je využívána pro hromadné substráty, uhlí, ropu, obilí. Při zajištění přepravy trampovou lodí se používá smlouva CHARTER, která je ověřovaná listinou CHARTER PARTY. Obsah smlouvy není přesně vymezen, ponechává se dohoda mezi oběma smluvními stranami.
- V ČR je tato smlouva upravena dvěma smlouvami a to :
 - Smlouva o provozu dopravního prostředku.
 - Smlouva o nájmu dopravního prostředku.

8.7. Nákladní list (Bill of Lading)

Základním dokumentem v námořní přepravě je konosament (Bill of Lading – B/L). Není

přímo smlouvou o přepravě, je spíše dokladem o uzavření smlouvy a má rozdíl od klasické smlouvy vícero funkcí. Používá se v liniové dopravě.

Konosament = BILL OF LADING má funkce:

- Potvrzení o převzetí zboží na palubu se závazkem dopravce k vydání nákladu v přístavu určení oprávněné osobě.
- Obvykle je dispozičním cenným papírem.
- Důkazem o přepravní smlouvě.
- Konosament za oprávněného příjemce považuje toho, kdo se předložením konosamentu legitimuje, plní tedy legitimační funkci.
- Vyjadřuje práva vyžadovat vydání zboží, které je vázáno na předložení a odevzdání konosamentu, plní tzv. prezentační funkci.
- Udává možnost disponovat se zbožím, plní tedy dispoziční funkci.
- Na rozdíl od CHARTER PARTY není smlouvou, ale je pouze jedním z dokladů.

9. Kombinovaná doprava

9.1. Co je to kombinovaná doprava?

Kombinovaná doprava (KD) v sobě spojuje za určitých podmínek systémové přednosti jednotlivých druhů dopravy, zejména dopravy vodní, železniční a silniční.

Základní pojmy v kombinované dopravě:

- **Multimodální přeprava** je obecně přeprava minimálně dvěma druhy dopravy.
- **Intermodální přeprava** je přeprava více druhy dopravy pomocí jedné a téže přepravní jednotky.
- **Přepravní jednotkou** se rozumí kontejner, výměnná nástavba, silniční návěs, podvojný návěs, silniční vozidlo, silniční souprava aj.

Hlavní výhody jednotlivých zúčastněných druhů dopravy v přepravním řetězci kombinované dopravy:

- **Železniční doprava** je ekologicky výhodnější v porovnání s přímou silniční nákladní dopravou, proto by v přepravním řetězci intermodální přepravy měla být dominantní, tj. podílet se na přepravě velkého množství přepravních jednotek na větší vzdálenosti.
- **Silniční nákladní doprava** se vyznačuje větší dostupností koncových bodů přepravy a flexibilitou vzhledem k délce přepravy. V přepravním řetězci intermodální přepravy by proto měla sloužit na svoz a rozvoz zásilek z koncového

bodů železniční dopravy k zákazníkům.

- **Vodní doprava**, jako ekologicky nejvýhodnější druh dopravy, umožňuje přepravu velkých přepravních objemů při ještě výhodnějších cenách a energetické spotřebě jako v případě železniční dopravy. Vodní doprava patří mezi nejbezpečnější druhy dopravy a nezatěžuje pozemní dopravní infrastrukturu.

Obecné výhody kombinované dopravy:

- eliminování nevýhod přímé silniční dopravy (čekání na hranicích, nezávislost od dopravního provozu a povětrnostních vlivů, nejsou potřebná přepravní povolení);
- odlehčení silniční sítě, menší nehodovost, menší dopad na životní prostředí z dopravy;
- redukce provozních nákladů dopravce (nižší spotřeba PHM, nižší variabilní náklady, apod.);
- Přesnější stanovení času přepravy s ohledem na grafikon železniční přepravy, aj.

Technickou základnu kombinované dopravy tvoří:

- Přepravní jednotky – v intermodální dopravě jsou označovány jako **intermodální přepravní jednotky (IPJ)**;
- **dopravní prostředky** různých druhů dopravy - silniční vozidla, železniční vozy, kontejnerové lodě;
- infrastruktura tvořena dopravními cestami a **terminály kombinované dopravy** - speciálně vybudované a vybavené místo v dopravní síti, kde je možné s využitím manipulačních zařízení přeložit IPJ mezi jednotlivými přepravními systémy v kombinované dopravě. V případě kombinace s vodní dopravou se jedná o vnitrozemský vodní či námořní přístav.

9.2. Přepravní systémy

V rámci kombinace silniční a železniční dopravy jsou nejčastěji využívány následující přepravní systémy:

- **Přeprava kontejnerů** - Přeprava velkých kontejnerů na silničních speciálních návěsích, železničních plošinových vozech nebo speciálně uzpůsobených železničních vozech. Nakládka se provádí pomocí jeřábu nebo překladače (např. reachstacker) vybaveného speciálním zařízením „Spreader“. Tento systém je nejrozšířenější, neboť umožňuje využívat kontejnery unifikované podle normy ISO.

- **Přeprava výměnných nástaveb** - Jedná se o přepravu výměnných nástaveb ze silničních návěsů na plošinových železničních vozech nebo železničních vozech speciálně uzpůsobených. Nakládka se provádí pomocí jeřábu nebo překladače vybaveného kleštinami. Nevýhodou je, že nástavby nelze stohovat, a proto vyžadují větší skladovací plochy v překladištích (terminálech) kombinované dopravy.
- **Přeprava silničních návěsů** - Systém přepravy silničních návěsů konstrukčně upravených na uchycení kleštinami - přeprava po železnici je uskutečňována na tzv. „basket vozech s prohlubněmi pro kola návěsu. Nakládka se provádí vertikálním způsobem pomocí portálového jeřábu nebo mobilního čelního nakladače.
- **Přeprava jízdních souprav** - Systém přepravy silničních nákladních souprav - **systém RO-LA** (zkratka z německého „Rollende Landstrasse“). Jedná se o přepravu nákladních automobilů a silničních souprav (s přívěsy nebo návěsy) na plošinových vozech se sníženou podlahou. Nakládka je pomocí přenosné rampy, po které vjíždějí vozidla plynule za sebou.
- **Přeprava podvojných návěsů** - Jedná se o bimodální systém přepravy, který Evropa převzala z USA a označuje se názvem Road Rail. Podvojný návěs má speciálně upravenou (zpevněnou) konstrukci, umožňující spojení návěsů a vytvoření tak uceleného vlaku pouze pomocí železničních podvozků. Výhodou systému je menší náročnost na dopravní prostředky v porovnání s ostatními druhy dopravy.

V rámci kombinace pozemní a vodní dopravy jsou nejčastěji využívány následující přepravní systémy:

- **Systém LO-LO / Lift on – Lift off /** je klasický způsob překládky na loď. Je to vertikální překládka přepravních jednotek pomocí přístavních a lodních jeřábů.
- **Systém RO-RO / Roll on - Roll off /** je systém horizontální překládky silničních vozidel, kdy vozidla najíždějí na loď po vlastní ose.
- Když se používají víceúčelové lodě, které přepravují kromě kontejnerů i silniční vozidla, tehdy vzniká kombinace obou způsobů nakládky označovaná RO-LO.

10. Postavení dopravy v logistice

Logistika je souhrn činností, systematicky zaměřených na získání materiálů z primárních zdrojů a všechny dílčí postupy před dodáním konečnému spotřebiteli, s výjimkou vlastních výrobních procesů.

- doprava je jedním z komponentů logistiky,
- doprava pouze působí jako nositel pohybu hmot (nositel hmotného toku v rámci logistických systémů).

10.1. Doprava v logistickém řetězci

- **Doprava ve sféře výroby** uspokojuje potřeby vyvolané technologií výroby, dělbou činností a zvláště kooperací a specializací výroby mezi jednotlivými fázemi výroby až do finálního výrobku.
- **Doprava ve sféře oběhu** uspokojuje potřeby přemístování, nutné k realizaci ekonomického oběhu (její průběh v procesu pohybu zbožových toků jak věčně, tak i časově slouží oběma koncem reprodukčního procesu, t.j. výrobě i spotřebě).
- **Doprava ve sféře spotřeby** uspokojuje potřeby přemístování výrobků, které již vstoupily do spotřeby v případě, že spotřebitel sám změnil místo spotřeby v prostoru a čase a přemístěním hmotných statků se mu umožňuje jejich další spotřeba.

10.2. Faktory dopravní soustavy

Doprava - jako iniciační faktor vzniku nových technologií v logistice:

- obsluha oblastí, které inklinují k určitému centru (technologie „Hub and Spoke“),
- obsluha velkých měst, kde je řada omezení pro rozvoj dopravních systémů (technologie „Gateway“),
- samoregulační principy dopravních systémů (sama doprava je ve svých nákladech optimalizována),
- technologie skladů.

Vlastnosti dopravy v dopravní soustavě:

- schopnost vytvářet síť,

- schopnost přepravy libovolného množství,
- volba rychlosti přepravy,
- volba stupně časové jistoty,
- volba pohodlnosti,
- volba dopravního prostředku,
- volba stupně bezpečnosti,
- poskytování dalších služeb.

10.3. Funkční efektivnost dopravy

- Při sledování efektů dopravy je zřejmé, že postavení dopravy vychází ze společenské infrastruktury, protože:
 - produktem dopravy nejsou hmotné statky, ale nehmotný užitečný efekt přemístění,
 - dopravou se nevytvářejí nové užitečné vlastnosti hmotných statků, které jsou objektem přemístování.
- Podmínkou účinnosti dopravy tedy je předpoklad, že realizací přemístění bude užitečná hodnota spotřebována. V opačném případě vznikají ztráty, které mají dvojitý charakter:
 - ztráty, které se rovnají nákladům na výrobu nespotřebovaných užitných hodnot,
 - ztráty, které se rovnají nákladům na přemístění těchto užitných hodnot.

10.4. Vliv na kvalitu dopravního procesu

- Schopnost dopravy vytvářet sítě, t.j. možnost zajistit dopravní obsluhu libovolného místa v osídlení.
- Schopnost dopravovat teoreticky libovolné velké i malé množství zboží a materiálu.
- Stupeň rychlosti přepravy v rozsahu z domu do domu.
- Stupeň časové jistoty dopravního výkonu (časová determinace dosažení cíle přepravy a pásmo spolehlivosti dosažení determinovaných hodnoty).
- Míra pohodlnosti dosažení a použití dopravního prostředku resp. dopravního

systemu.

- Stupeň bezpečnosti dopravy, včetně míry otřesů a jiných vlivů mechanického, chemického, biologického charakteru, vyplývajícího z technologie dopravy i vlastního pohybu dopravních prostředků po dopravní cestě, které mohou mít vliv na funkční a estetické vlastnosti přepravovaného zboží.
- Stupeň poskytování dalších služeb během vlastního pohybu dopravního prostředku po dopravní cestě nebo v době, kterou objekt přepravy stráví v přepravní době mimo dopravní prostředek (poskytování obalů, přepravních jednotek, napájení zvířat, zasilatelské služby, manipulace se zásilkami za odběratele, aj.).
- Výše narůstajících nákladů na přepravu.

10.5. Afinity zboží

- souhrn vlastností přepravovaného objektu,
- **Funkce afinity** (podle afinity se volí jednotlivé prvky funkční efektivity dopravy):
 - optimální dělba přepravní práce,
 - optimální kvalita přepravy,
 - minimalizace nákladů jak na vlastní proces přemístění, tak na oběhové procesy celkově.
- **je charakterizována:**
 - místem vzniku a zániku přepravy, příp. přepravní cestou,
 - obvyklé množství přepravovaného zboží v jedné zásilce,
 - nároky na rychlost přepravy,
 - nároky na časovou jistotu dodání zásilky, kterou je možné determinovat časově (systém JIT),
 - odolnost zásilky vůči vlivům dopravy, včetně ochrany zásilky přepravním obalem,
 - požadavky na doplňkové služby (zasilatelské, manipulační,...),
 - limity přepravních nákladů vzhledem k systému oběhových procesů, ceně zboží, atd.

11. Logistické technologie založené na dopravě

11.1. Faktory racionalizace dopravy

Přeprava zboží se uskutečňuje technologií, kterou můžeme nazvat logistickou technologií. Logistické technologie jsou charakterizovány vzájemnou interakcí výroby, dopravy a obchodu.

- V logistických technologiích aplikovatelných pro mimopodnikovou dopravu jsou hlavní faktory pro racionalizace přepravy dopravní systém a informatika.
- Vedlejšími faktory volby systému jsou manipulace s materiálem, řízení zásob, ale i volba přepravního obalu.

11.2. Nejčastěji používané logistické technologie

Mezi nejčastěji používané logistické technologie můžeme zařadit:

- Just in time (JIT);
- Hub and Spoke (H&S);
- Kanban;
- Přepravy „z domu do domu“;
- Quick Response (QR);
- Kombinovaná doprava (KD);
- Efficient Consumer Response (ECR).

Koncept "Just in Time" znamená radikální snížení skladování a zásob pomocí přesně fungující dopravy. Systém je založen na malých dodávkách s velkou frekvencí s vysokou časovou spolehlivostí při zeměpisném vhodném rozložení míst výroby a spotřeby.

Cíl:

- výroba v souladu s poptávkou
- soulad ve vlastním výrobním procesu a distribučním procesu,
- odběratel je dominujícím článkem
- eliminace ztrát a zásob.

Koncept integrovaných skladů a dopravních terminálů rozmístěných podél dopravních cest v blízkosti zdroje či cíle poptávky (zákazník). Obdobně jako v konceptu JIT je optimalizačním kritériem snížení celkových nákladů, přičemž vzrostou náklady na

dopravu na úkor daleko podstatnějšího snížení nákladů na udržování zásob, skladových a manipulačních systémů. Kombinace se systémem obsluhy území (např. logistická centra v rámci city logistiky).

Technologie **Hub and Spoke** (technologie logistické obsluhy území) spočívá ve sdružování menších zásilek do větších celků, které jsou po přepravě velkými dopravními prostředky opět rozděleny do menších jednotek. „Hubem“ je zde označováno logistické centrum, kde dochází ke konsolidaci a dekonsolidaci zásilek. Následný svoz a rozvoz zásilek je uskutečňován na kratší přepravní vzdálenost menšími nákladními automobily (např. dodávka). Dálková přeprava mezi jednotlivými logistickými centry (místa sdružování nebo rozdělování zásilek) je prováděna zejména prostřednictvím velkokapacitních dopravních prostředků (kamiony, vlaky, lodě).

Integrované systémy řízení - Počítačové sítě vytvářejí velké možnosti integrace řízení a především racionalizace logistických činností. Doprava se zde stává integrovanou částí transformačního procesu výroby. Informační systémy a logistická koordinace na vyšším stupni řízení přispívá k optimalizaci přepravních řetězců a vede k úspoře nákladů vynaložených na dopravu.

Kanban je technologie, která nepracuje se zásobami (bezzásobová). Nejvíce se tato technologie používá ve strojírenské výrobě a zvláště pak v automobilovém průmyslu.

Jak to funguje?:

- odběratel odešle dodavateli prázdný přepravní prostředek,
- dodání prázdného přepravního prostředku dodavateli (pokyn k zahájení výroby),
- danou dávkou je přepravní prostředek naplněn,
- odběratel je povinen dávku převzít.

Technologie Cross – Docking využívá výhody začlenění distribučního centra jako článku do dodavatelského řetězce mezi větší počet dodavatelů na jedné straně a sít maloobchodů na straně druhé. Distribuční centrum v této technologii zastává funkci třídění, kompletace a expedice zásilek přímo do jednotlivých prodejen. Je důležité vědět, že zboží se v distribučních centrech prakticky neskladuje, pouze jím protéká.

Quick Response (QR) - Tuto logistickou technologii lze charakterizovat jako zdokonalené řízení zásob a zvýšení efektivity, jež je prováděno prostřednictvím urychleného toku zásob. Platí, že pro správné uplatnění QR je potřeba v celém zásobovacím řetězci, který začíná u dodavatele, pokračuje přes výrobce i prodejny a končí u spotřebitele, nastavit fungující partnerské vztahy. Pod pojmem partnerské vztahy je možno si představit informace o prodeji, objednávkách a zásobách, které společně sdílejí jednotlivé články v řetězci.

Přepravní systémy kombinované dopravy

- Systém přepravy zboží v kontejnerech,
- Systém přepravy zboží ve výměnných nástavbách,
- Systém přepravy zboží v silničních návěsech,
- Systém přepravy zboží v silničních vozidlech a jízdních soupravách včetně posádky vozidel (doprovázená kombinovaná doprava – RO-LA).

Více o systémech v kombinované dopravě v samostatné kapitole.

12. Logistická centra

12.1. Základní pojmy

Logistické centrum (LC) je uzlovým bodem, ve kterém se stýkají dopravní prostředky různých druhů dopravy. Nabízí optimální podmínky pro tvorbu kombinovaných přepravních řetězců.“

Veřejné logistické centrum (VLC) je definováno jako ohraničený prostor, zahrnující všechny aktivity související s logistikou, uskutečňované různými provozovateli, jak v národních, tak i v mezinárodních logistických řetězcích.“

Největší rozdíl je především v způsobu financování. VLC jsou koncipovány jako veřejné a přístupné široké podnikatelské veřejnosti. Z tohoto důvodu se na jejich výstavbě podílí stát a dbá na to, aby zajistil pro všechny stejný nediskriminační přístup k nabízeným službám a aktivitám.

Požadavky zákazníků na logistická centra:

- místní svoz a rozvoz silniční dopravou do větších uzlů v rámci aglomerací,
- uskutečnění nakládacích a vykládacích operací, meziskladování zboží,
- podpora zákazníků při přípravě přepravy, zajištění a plánování dopravních prostředků,
- zajištění a pronájem přepravních jednotek (přepravky, palety, kontejnery),
- provoz servisních stanic pro dopravní prostředky a přepravní jednotky.

Organizace provozu logistického centra:

- Subjekty logistického centra:
 - **provozovatel** - subjekt provozující část logistického centra,
 - **uživatel** - subjekt zapojený do zbožíových toků v logistickém centru.
- Rozlišovací faktory pro organizaci logistického centra:
 - počet provozovatelů (jeden nebo více provozovatelů),
 - vztahy mezi provozovateli a uživateli (provozovatel je uživatel, provozovatel je společným podnikem uživatelů, provozovatel není uživatel, provozovatel je společným podnikem subjektů, kteří nejsou uživateli, provozovatel je kombinovaným společným podnikem),
 - vlastnické vztahy (provozovatel je vlastník, provozovatel je nájemce).

Organizační modely:

- **Minimální společenství:**
 - jednou společností jsou provozovány základní funkce (překládka zboží),
 - centrálně jsou provozovány:
 - infrastruktura centra (dopravní, energetická, zásobování vodou, kanalizace, opravy, hlídání objektu),
 - sociální zázemí pro pracovníky,
 - překládací zařízení.
- **Společenství bez externích aktivit:**
 - k základním funkcím modelu 1 se přidává společný provoz skladovacích zařízení a doprava v rámci centra,
- **Společenství s externími aktivitami:**
 - k základním funkcím předchozích modelů se přidává společná organizace sdružování a rozdělování zboží v atrakčním obvodu,
 - využívání vlastních vozidel pro místní dopravu.

12.2. Funkce logistického centra a spektrum služeb

Hlavní funkce:

- Dispoziční (vykonává zprostředkovatel dopravy) – činnosti:
 - Poradenství, analýza a plánování;
 - Výběr druhu dopravy;
 - Uzavírání přepravních smluv;
 - Vystavení přepravních dokumentů;
 - Kontrola nákladu
- Dopravní (vykonává dopravní podnik či zasilatel)
 - V rámci regionu (sběr a rozdělování)
 - V rámci dálkové dopravy vnitrostátní a mezinárodní

Doplňkové funkce:

- Překládková (vykonává překládkový podnik, dopravce nebo zasilatel)
- Skladovací (skladový podnik, překládkový podnik nebo zasilatel)
 - Uskladnění, vyskladnění a přemístění zboží;
 - Řízení provozu skladu;
 - Kompletace a příprava k vyskladnění.
- Sběrná (doprovce nebo zasilatel) – činnosti:
 - Tvorba manipulačních jednotek;
 - Sestavení sběrného nákladu.
- Balící (balírny nebo spedice) – činnosti:
 - Konzultace a výběr obalů, zabalení zásilky před odesláním.
- Manipulační (skladový podnik, balírny, zasilatel) – činnosti:
 - Manipulace související s odesláním a označením zásilky;
 - Ošetření zboží a příprava zboží k prodeji.
- Informační (zasilatel nebo dopravce) – činnosti:
 - Oznámení o odeslání zásilky;
 - Řízení a kontrola materiálových toků.

Speciální funkce zajišťované externími společnostmi v logistickém centru – můžeme zahrnout tyto činnosti:

- Dopravní pojištění;
- Celní odbavení;
- Opravy a údržba, aj.

Překladiště a terminály kombinované dopravy:

- součást infrastruktury kombinované dopravy,
- dopravní uzel přepravního řetězce, kde dochází k překládce přepravních jednotek z jednoho druhu dopravy na jiný,
- jsou poskytovány další služby související s kombinovanou dopravou a přepravou.



13. Seznam použité literatury

DAVID, Petr a František ORAVA. *Zasílatelství*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. 115 s. ISBN 978-80-01-04035-5.

HEINRICH, Martin. *Transport- und Lagerlogistik*, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014. -- xv, 546 s. ISBN 978-3-658-03142-8.

KAMPF, Rudolf, Václav CEMPÍREK a Rudolf KAMPF. *Zasílatelství*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. 101 s. ISBN 80-7194-745-8.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika*. In Praxe manažera. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. 589 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0504-0.

PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. 660 s. ISBN 80-86031-14-4.

PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005. 3 sv. (569. ISBN 80-86031-59-4.

PRUŠA, J. Svět letecké dopravy. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*, Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SIXTA, J. a V. J. MAČÁT. *Logistika - teorie a praxe*. Brno: computer press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

SMRŽ, Vladimír. Letecká doprava. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

SOUTHERN, R. Neil. *Transportation and logistics basics*. Memphis: Continental Traffic Publishing Company, 1997, ISBN 0-9655014-0-X.

ŠULGAN, Marián a Jozef GNAP. *Postavenie dopravy v logistike*. druhé prepracované vydanie. Žilina: EDIS, 2008. ISBN 978-80-8070-784-2.

ŽEMLIČKA, Zdeněk a Jaroslav MYNÁŘÍK. *Doprava a přeprava*. Vyd. 1. Praha: Pro Dopravní vzdělávací institut vydal Nadatur, 2008. ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Zdeněk. *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

DOPRAVNÍ STAVBY 1

1. Silniční stavby – zásady navrhování silničních pozemních komunikací

1.1. Projekt stavby silniční komunikace

Projektem stavby silniční komunikace se rozumí souhrnné architektonické, technické, ekonomické a ekologické řešení stavby včetně návrhů a podmínek na provádění stavby. Projekt se zpracovává v rozsahu a podrobnostech potřebných pro územní rozhodnutí a stavební povolení. Projekční kanceláře, respektive samotní projektanti, se řídí při projektování pozemních komunikací příslušnými zákony, normami a technickými předpisy, zejména to jsou (v České republice):

- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (Silniční zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

Před vypracováním projektu stavby určí objednavatel (investor) projektantovi základní podmínky pro vedení trasy, kategorii komunikace a to zejména na základě výhledových záměrů rozvoje silničních a dálničních komunikací.

1.2. Základní podklady

Mezi základní dopravně inženýrské podklady můžeme zařadit:

- základní podmínky pro vedení trasy (navrhuje investor jakožto objednavatel stavby);
- kategorie pozemní silniční komunikace;
- intenzita dopravy stávající a výhledová;
- návrhová rychlost ve vztahu k území, úseky s omezením rychlosti;
- požadavky na obsluhu sídelního útvaru;
- požadavky na technickou infrastrukturu (inženýrské sítě);

- požadavky na řešení křížení pozemních komunikací;
- skladba dopravního proudu, podíl nákladní dopravy.

Při vypracování projektu je nutno přihlédnout též k poměrům hydrologickým, včetně stavu podzemní vody, geologickým, půdním a klimatickým (zejména sněhovým) a k ochraně zemědělského a lesního půdního fondu. Přitom nutno zajistit nejvyšší dosažitelnou bezpečnost, hospodárnost a pohodlí jízdy při stanovené návrhové rychlosti, stavebně a hospodářsky účelné a technicky správné řešení silniční

komunikace, posouzené i z hlediska estetického a správného začlenění do krajiny a z hlediska vytváření a ochrany životního prostředí.

Pokud není možno ochranu životního prostředí řešit jiným vhodným umístěním silniční komunikace do krajiny, je nutno zajistit dodržování příslušných hygienických předpisů vhodnými technickými a organizačními způsoby.

Naruší-li se stavebními pracemi dosavadní silniční komunikace, musí projekt obsahovat i návrh náhradního zajištění průjezdního silničního provozu během stavby. Navrhované dopravní opatření (např. světelné řízení provozu, stanovení objíždky po jiných komunikacích, vybudování prozatímního souběžného jízdního pásu apod.) je třeba doložit technicko-ekonomickým průkazem, že jde o nejvhodnější z možných řešení.

1.3. Kategorie pozemních komunikací

Návrhové kategorie pozemních komunikací dle technických norem (ČSN) - představuje dopravně technickou hodnotu komunikace. Je souhrnem technických parametrů určité silniční komunikace se stejným označením, příčným uspořádáním a stejnou návrhovou rychlostí.

Návrhové kategorie pozemních komunikací jsou označovány následovně:

- písmenné označení pro silnice I., II. a III. tříd (S), dálnice (D) a rychlostní silnice (R), místní komunikace (M) a polní cesty (P),
- šířka pozemní komunikace v metrech,
- návrhová rychlost v km/h.

Například označení R 25,5/80 označuje komunikaci typu rychlostní silnice o šířce 25,5 metrů a s návrhovou rychlostí 80 km/h.

Návrhová rychlost - nejvyšší rychlost průměrného vozidla, kterou je možné bezpečně projít libovolným úsekem komunikace za normálních atmosférických podmínek a bez ovlivnění provozu ostatních vozidel. Slouží ke stanovení minimálních návrhových prvků

pozemní komunikace. Vozidla mohou dosáhnout i vyšší rychlosti než návrhové a nejedná se ani o nejvyšší dovolenou rychlost na daném úseku pozemní komunikace. Průjezd po PK návrhovou rychlostí je třeba zajistit při stanovených podmínkách na celém homogenním úseku PK pro osamocené vozidlo.

Návrhová rychlost se stanovuje podle hospodářsko-dopravního významu komunikace s ohledem na skutečné místní, především na územní podmínky. Z hlediska hospodářského a dopravního významu pozemní komunikace musí být dosaženo potřebné kvality pohybu dopravního proudu, která se vyjadřuje odpovídajícími hodnotami požadované jízdní rychlosti.

Intenzita dopravního proudu – počet vozidel, která projedou daným profilem pozemní komunikace za jednotku času (např. za 1000 vozidel/hod.).

Kapacita pozemní komunikace – Maximální intenzita, neboli maximální počet vozidel, která mohou projet daným profilem nebo úsekem pozemní komunikace za jednotku času.

Požadovaná jízdní rychlost a návrhová intenzita a schopnost PK přenést dopravní zatížení se posuzuje jak na křižovatkách, tak i na mezikřižovatkových úsecích. Na křižovatkách se posuzují kapacitní podmínky hlavních i připojujících a křižujících se dopravních proudů.

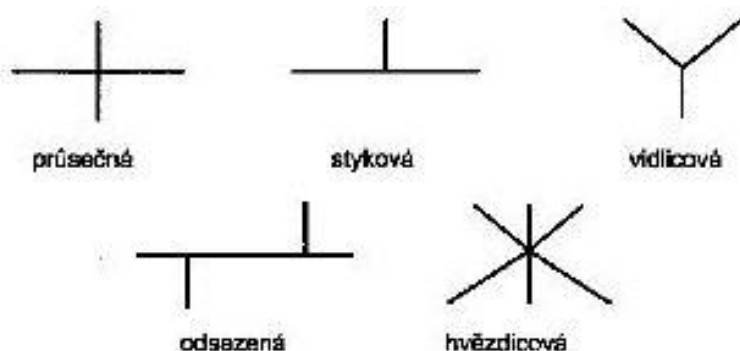
Úseky mezi křižovatkami se posuzují samostatně po charakteristických úsecích, ve kterých jsou homogenní stavební i dopravní podmínky:

- Stavební podmínky, stoupání a u dvou jízdních pruhů rozhledové poměry,
- Dopravní podmínky s proměnnou intenzitou a skladbou dopravního proudu v čase.

2. Silniční stavby - součásti silničních komunikací

2.1. Křížení pozemních komunikací

Dle ČSN 73 6102 „Projektování křižovatek na silničních komunikách“ je křižovatka místo, v němž se pozemní komunikace v půdorysném průmětu protínají nebo stýkají a alespoň dvě z nich jsou vzájemně propojeny. Za křižovatku se nepovažuje připojení lesních a polních cest, sjezdy k nemovitostem a připojení obslužných dopravních zařízení. Z hlediska stavebního podle způsobu napojení (křížení) dvou pozemních komunikací dělíme křižovatky na **mimoúrovňové** a **úrovňové**. Mezi základní typy úrovňových křižovatek řadíme tyto:



Obrázek 1 – Základní druhy úrovňových křižovatek
Zdroj: Autor

Na schématech není uvedena jedna z důležitých typů úrovňového křížení a tou je **okružní křižovatka**. Budování okružních křižovatek má své důvody zejména na rozhraní intravilánu a extravilánu (z psychologického hlediska, kdy řidič musí zpomalit na vjezdu do obce) a tam, kde dochází na klasické křižovatce k většímu počtu nehod, u víceramenných křižovatek nebo u vidlicových křižovatek s malým úhlem křížení.

Intenzita dopravního proudu – počet vozidel, která projedou daným profilem pozemní komunikace za jednotku času (např. za 1000 vozidel/hod.).

Kapacita pozemní komunikace – Maximální intenzita, neboli maximální počet vozidel, která mohou projet daným profilem nebo úsekem pozemní komunikace za jednotku času.

2.2. Objekty na pozemních komunikacích

Do objektů pozemních komunikací řadíme umělé stavby, umožňující vedení trasy pozemních komunikací nebo je ochraňující:

- Mosty, propustky;
- Tunely;
- Oporné nebo zárubní zdi, gabiony, galerie apod.

Mezi vybavení pozemních komunikací řadíme potom svodidla, osvětlení PK, dopravní značení, vodorovné dopravní značky apod.

2.3. Odvodnění pozemních komunikací

Odvodnění pozemních komunikací umožňují **zařízení na pozemních komunikacích** a jedná se o další důležité součásti pozemní komunikace, neboť vodní živel dokáže způsobit při nesprávném naprojektování odvodnění podél pozemní komunikace škody na součástech stavby. Těleso silniční komunikace (hlavně aktivní zóna podloží) a okolní pozemky musí být zabezpečeny proti škodlivému působení podzemních vod a srážkových vod z povrchového odtoku. K zachycení a neškodné odvedení těchto vod se použije odvodňovací zařízení (i ve vzájemné kombinaci):

- **povrchové** (příkopy, rigoly, skluzy, kaskády, vsakovací jámy)
- **podpovrchové** (trativody, odvodňovací potrubí)

3. Trasování, technické a návrhové charakteristiky pozemních komunikací

3.1. Návrh trasy PK

Trasa pozemní komunikace je prostorová čára, která určuje směrový a výškový průběh projektované komunikace v krajině (terénu). **Trasování** je potom činnost, kterou se hledá a určuje nejvhodnější průběh navrhované trasy pozemní komunikace ve směrovém i výškovém provedení. Při trasování je nutné přihlížet na ekonomické, ekologické, klimatické, estetické aspekty, zejména pak na bezpečnost a plynulost dopravy.

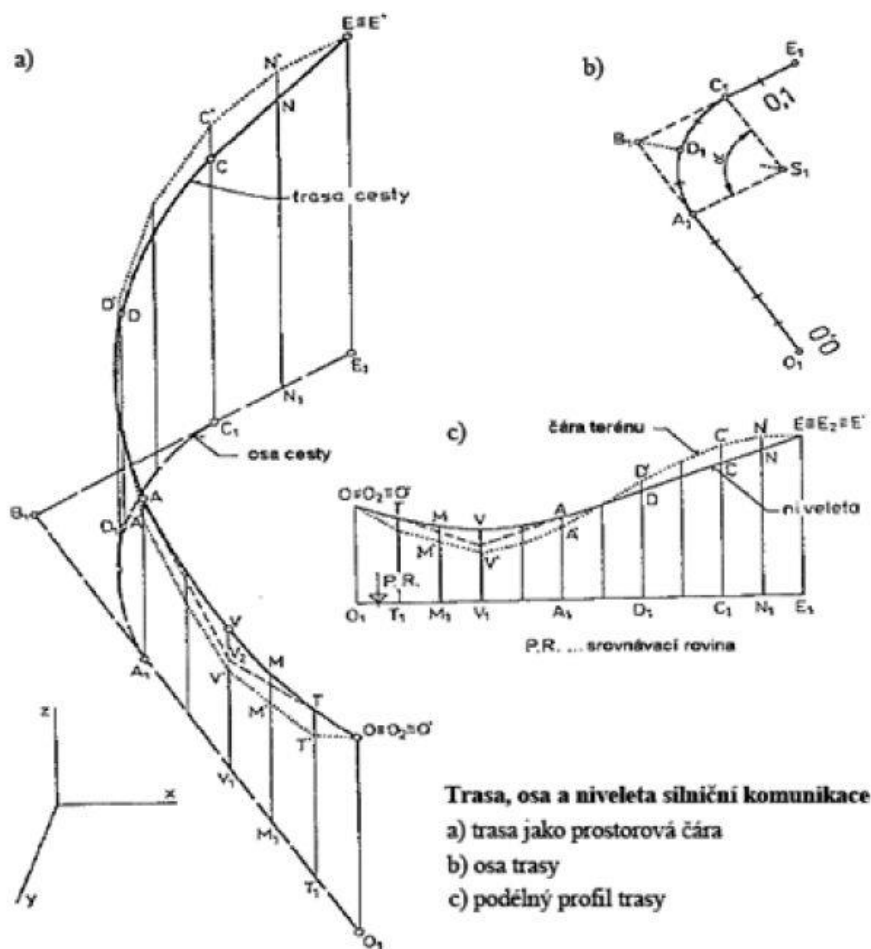
Návrh se vyhotovuje ve dvou na sebe kolmých průmětnách:

- Situace - mapový podklad s výškopisem, půdorysným průmětem, trasou (osu) PK promítnutou do vodorovné roviny, určuje **situační polohu a směrové poměry PK**.
- Podélný profil - horizontální rozvinutý průmět trasy do vertikální roviny, niveleta PK, určuje **výškovou polohu a výškové poměry komunikace** (někdy též nazýváno podélný řez pozemní komunikací).

Pro přípravné práce se využívají mapové podklady středních měřítek 1:10000, 1:25000, pro projekty 1:500, 1:1000 a 1:2000 s vrstevnicemi, které určují výškové uspořádání terénu. Nejdůležitější požadavky na trasování jsou:

- Efektivita spojení z dopravního hlediska,
- Minimalizování objemu zemních prací,
- Přihlédnutí ke geologickým podmínkám v oblasti, klimatické podmínky a vlastnosti stavebních materiálů,
- Prostorový účinek trasy (zamezení bariérovému efektu),
- Estetika trasy jejím začleněním do terénu kombinací směrových a výškových prvků

V praktickém užití se však navrhují i úseky pozemní komunikace v kombinaci výškových a směrových oblouků (složené). Schematicky znázorněno je toto patrné na obrázku č. 2.



Obrázek 2 – trasa pozemní komunikace ve směrovém a výškovém řešení
 Zdroj: ČSN 73 6101 – projektování silnic a dálnic

3.2. Návrhové prvky

Návrhové prvky uváděné v ČSN 73 6101 jsou udány v nejnižších nebo nejvyšších přípustných hodnotách. Při návrhu silniční komunikace mají být (ekonomicky účelně) návrhové prvky přiměřeně zvyšovány (např. poloměry oblouků, délky rozhledu aj.) nebo snižovány (např. podélné sklony aj.) tak, aby zajišťovaly co nejlepší provozní podmínky na silničních komunikacích.

Mezi základní návrhové prvky řadíme návrhovou rychlost, díky které vypočteme příslušnými vzorci stanovenými v technických normách (ČSN) **odvozené návrhové prvky**, např.:

- R_O Poloměr směrového oblouku
- R_V Poloměr vrcholového výškového oblouku
- R_U Poloměr polnicového výškového oblouku

- D_z – Minimální vzdálenost rozhledu pro zastavení vozidla
- D_p – Minimální vzdálenost rozhledu pro předjíždění
- p – Příčný sklon

3.3. Rozhledové poměry

Na všech silničních komunikacích se musí v jejich celé délce zajistit potřebná **délka rozhledu pro zastavení vozidla** před překážkou na jízdním pásu. **Délka rozhledu při předjíždění** na protijedoucí vozidlo se zajišťuje pouze na dvouproudých obousměrných komunikacích na co největší délce. Na čtyř a vícepruhových směrově rozdělených silničních komunikacích se zajišťuje pouze délka rozhledu pro zastavení. Hodnoty délek rozhledu pro zastavení a délek rozhledu při předjíždění jsou uvedeny v technických normách.

4. Směrové vedení pozemní komunikace – oblouky

4.1. Směrové oblouky

Na plynulou změnu směru osy silniční komunikace se používá oblouk:

- prostý kružnicový,
- kružnicový s přechodnicemi,
- přechodnicový,
- složený.

Kružnicových oblouk s přechodnicemi je nejčastějším řešením směrového oblouku. Skládá se z kružnicové části a z oboustranných klotoidických přechodnic.

Přechodnicový oblouk může navrhnout většinou tam, kde je kromě jiného z důvodů správného začlenění do krajiny vhodnější zcela vyloučit kružnicovou část směrového oblouku mezi přechodnicemi.

Složený oblouk můžeme navrhovat tam, kde je řešení prokazatelně méně vhodné z důvodů správného začlenění do terénu nebo z estetických důvodů. Dá se sestavit např.:

- nejvhodnější ze vzájemně vystřídáných kružnicových, krajních a mezilehlých přechodnicových úseků,
- výjimečně z kružnicových oblouků různých poloměrů - obvykle s krajními přechodnicemi

Velikost minimálního poloměru směrového oblouku R_0 se vypočítává podle příslušného vzorce uvedeného v normě ČSN, kde lze dále nalézt nejmenší dovolené poloměry směrových oblouků ve vztahu k návrhové rychlosti a dostřednému sklonu.

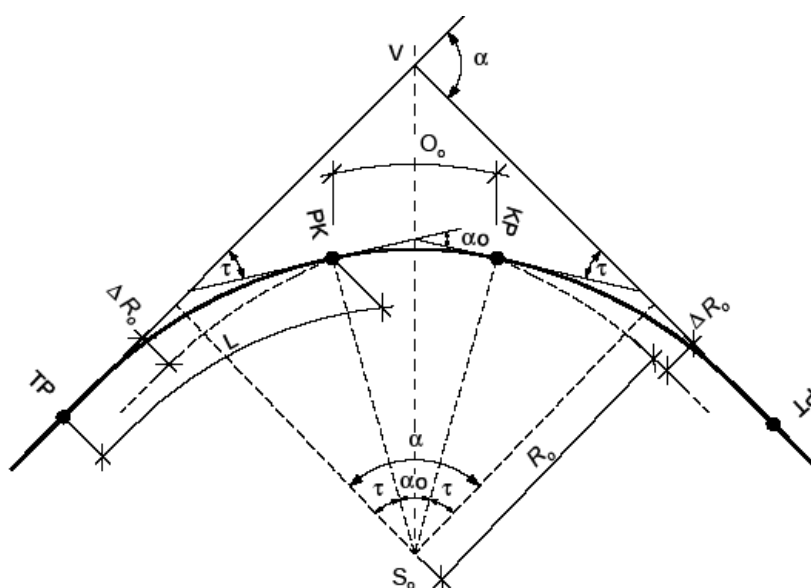
4.2. Výškové oblouky

Výškové řešení se taktéž skládá z přímých úseků a oblouků, ale ty jsou tvořeny parabolou druhého stupně se svislou osou. Výškové řešení se navrhuje plynulé s co největšími poloměry výškových oblouků (zejména kvůli lepším rozhledovým poměrům na horizontech). Požadavky na minimální a maximální podélné sklony jsou uvedeny opět v příslušných technických normách ČSN. Výškové oblouky rozlišujeme jako **vrcholové** a **údolnicové**.

4.3. Přechodnice

Přechodnice se navrhují pro zmírnění skokového přechodu mezi přímým úsekem a kružnicí, zejména

se využívá tvaru klotoidy. Přechodnice se vkládají buď mezi přímou a kružnicovou oblouky nebo mezi dva stejnosměrné kružnicové oblouky různých poloměrů. Délka přechodnice L [m] (viz obrázek č. 3) se z estetických důvodů doporučuje navrhovat v závislosti na velikosti poloměru kruhového oblouku v hodnotách dle tabulky z technických norem ČSN.



Obrázek 1 – Schéma kružnicové oblouky O_0 s přechodnicemi L
Zdroj: <http://www.fce.vutbr.cz/PKO/0M2/PREDN3/predn3.htm>

4.4. Příčný sklon

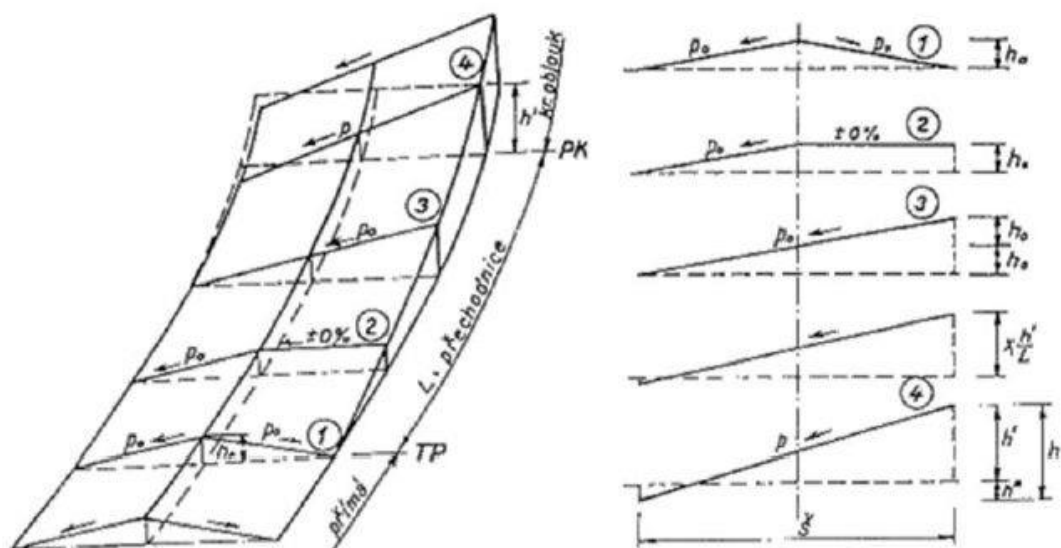
Základní příčný sklon jízdních pruhů v přímé i v obloucích pro dálnice a rychlostní silnice navrhuje zpravidla 2,5%, nebo více v obloucích. V přímé se většinou navrhuje **střechovitý sklon**. Z důvodů lehčího odvodnění se u silnic nižších tříd, nebo v oblasti úrovňových křižovatek, a ve vhodných terénních podmínkách apod. může navrhnout i jako jednostranný. Změna ze střechovitého sklonu na jednostranný sklon musí být realizována plynule.

4.5. Klopení vozovky

V oblouku pozemní komunikace se zhotovuje tzv. klopení vozovky. Nenulový příčný sklon vozovky pozemní komunikace je vyžadován jednak z důvodu jeho nutného odvodnění, tzn. z pohledu bezpečnosti i životnosti vozovky a ve směrových obloucích navíc k eliminování odstředivé síly. Překlopení vozovky se provádí v prostoru přechodnice tak, že plného **dostředného sklonu** je nutné dosáhnout před začátkem kružnicové části směrového oblouku. Klopení se často provádí na celou délku přechodnice. Na směrově rozdělených pozemních komunikacích (dálnice a rychlostní silnice) je klopení prováděno na každém jízdním pásu zvlášť.

Požadovaného dostředného sklonu pozemní komunikace se dosahuje otočením uvažované části příčného řezu kolem:

- osy jízdního pásu (viz. obrázek č. 4),
- nebo vnějšího okraje vodícího proužku.



Obrázek 2 – Schéma klopení vozovky kolem osy jízdního pásu

Zdroj: ČSN 73 6101 – projektování silnic a dálnic

Ve směrovém oblouku se kromě klopení vozovky dle příslušných norem ČSN zejména z bezpečnostních důvodů provádí rozšíření jízdního pásu.

5. Dělení silničních komunikací, skladebné prvky silničních komunikací

5.1. Dělení silničních komunikací

Dle zákona o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se pozemní komunikace v české republice rozdělují do následujících kategorií:

- **Dálnice** – pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezinárodní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována s mimoúrovňovými kříženími, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy.
- **Silnice** – veřejná přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci. Silnice tvoří silniční síť a rozdělují se podle svého určení a dopravního významu do těchto tříd:
 - **Silnice I. třídy**, které jsou určeny zejména pro dálkovou a mezinárodní dopravu. Do této třídy spadají rychlostní silnice, které jsou čtyřpruhové a směrově rozdělené. Mají podobné parametry jako dálnice a označují se písmenem R;
 - **Silnice II. třídy**, které jsou určeny zejména pro dopravu mezi okresy;
 - **Silnice III. třídy**, které jsou určeny k vzájemnému spojení obcí nebo napojení na ostatní pozemní komunikace.
- **Místní komunikace** – veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce. Rozdělují se dále podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení do těchto tříd:
 - místní komunikace I. třídy, kterou je zejména **rychlostní místní komunikace**;
 - místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná **sběrná komunikace** s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí;
 - místní komunikace III. třídy, kterou je **obslužná komunikace**;
 - místní komunikace IV. třídy, kterou je **komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz**.
- **Účelová komunikace** – je pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských nebo lesních pozemků.

Vlastnictví pozemních komunikací

Pozemní komunikace spravuje a rozvíjí jejich vlastník, který je různý pro jednotlivé kategorie a třídy silnic. Vlastníkem dálnic a silnic I. třídy (včetně rychlostních silnic) je stát a tyto komunikace spravuje Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD). Vlastníkem silnic II. a III. třídy je kraj, na jehož území se silnice nacházejí (od 1. 10. 2001). Vlastníkem místních komunikací je obec, na jejímž území se místní komunikace nacházejí. Vlastníkem účelových komunikací je právnická nebo fyzická osoba.

5.2. Skladebné prvky pozemní komunikace v extravilánu

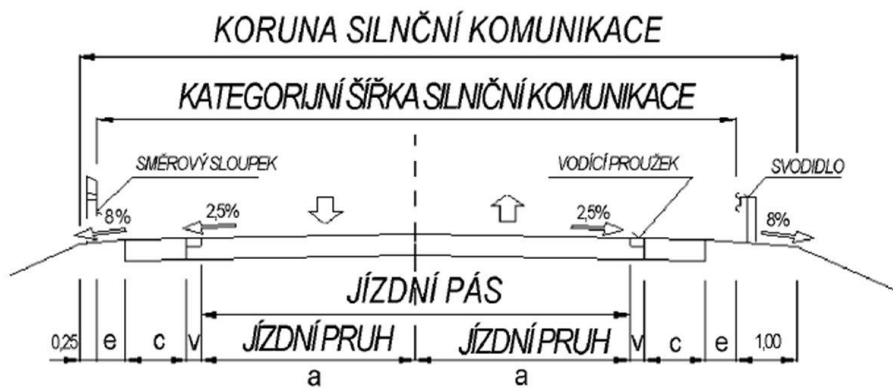
Souhrn skladebných prvků pozemní komunikace nám udává šířkové uspořádání koruny pozemní komunikace. Koruna silnice sestává z následujících prvků (viz. obrázek č. 5):

- **na směrově nerozdělených komunikacích:**
 - Obousměrný jízdní pás (jízdní pruh v jednom směru a ve druhém směru *a*),
 - Přídavné pruhy,
 - Vodící proužky *v*,
 - Krajnice (zpevněná *c* a nezpevněná *e*),
 - Boční dělicí pásy,
 - Přidružené pruhy nebo pásy,
 - Krátké nouzové pruhy,

- **na směrově rozdělených komunikacích:**
 - Dva jednosměrné jízdní pásy (každý pás sestává z dvou a více jízdních pruhů *a*),
 - Přídavné pruhy,
 - Vodící proužky *v*,
 - Střední dělicí pás,
 - Krajnice (zpevněná *c* a nezpevněná *e*),
 - Boční dělicí pásy,
 - Přidružené pruhy nebo pásy,
 - Krátké nouzové pruhy.

Šířky jednotlivých skladebných prvků lze nalézt v příslušných technických normách. Šířka jízdního pruhu se obvykle dělá v hodnotách od 2,75 m do 3,75 m dle kategorie pozemní

komunikace.



Obrázek 3 – Příčný řez směrově nerozdělenou pozemní komunikací a její skladebné prvky

Zdroj: <http://www.czrso.cz/clanky/kategorie-pozemnich-komunikaci-dle-csn/>

6. Stavební materiál a konstrukční vrstvy pozemní komunikace

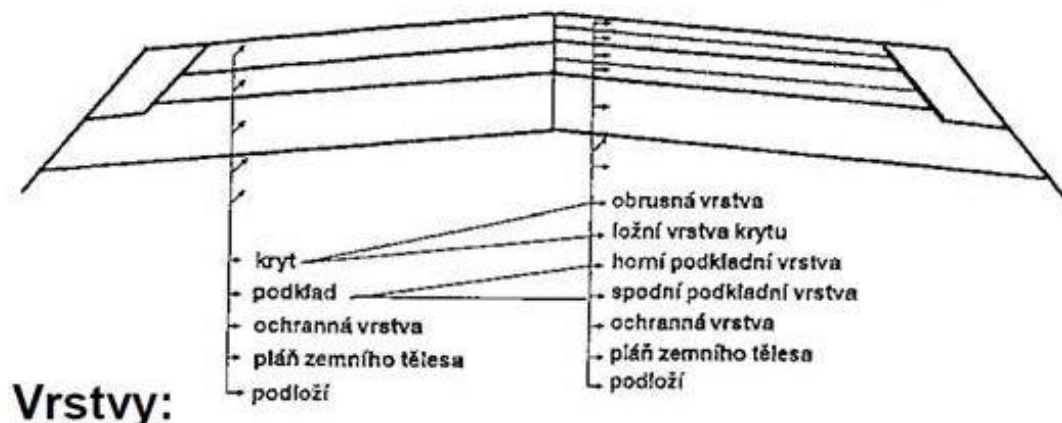
6.1. Stavební materiál a konstrukční vrstvy pozemní komunikace

Silniční pozemní komunikace sestává z:

- vozovky,
- zemního tělesa,
- podloží zemního tělesa.

Stavební materiál užitý ke stavbě pozemní komunikace se dá rozdělit na kamenivo a pojivo. Díky těmto materiálům a jejich směsí se na zemní pláň (stavebně upravená pláň zemního tělesa) utvářejí jednotlivé konstrukční vrstvy. Kamenivem máme na mysli klasický drčený kámen s příslušnou zrnitostí, užívat se však mohou i recyklované umělé materiály. Pojiva lze dělit na:

- Hydraulická (Vápno, cement, popílek apod.)
- Bitumenová (přírodní, ropné jako např. asphalt, dehtové apod.)



Obrázek 6 - Konstrukční vrstvy pozemní komunikace

Zdroj: Mahdalová 2010

Vozovka je zpevněná část pozemní komunikace, určená k poježdění vozidel, která umožňuje svou únosností a rovným povrchem hospodárnou a bezpečnou dopravu návrhovou rychlostí po celou dobu její životnosti. Obvykle se jedná o vícevrstvou konstrukci, která je zpravidla tvořena:

- krytem,
- podkladem a
- ochrannou vrstvou.

Leží na upraveném podloží (pláni zemního tělesa), jehož horní vrstvu tvoří aktivní zóna z kvalitních materiálů.

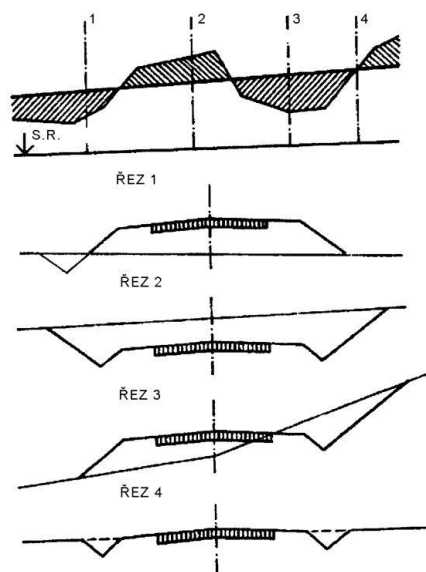
Kryt tvoří horní část konstrukce vozovky a je přímo vystaven účinkům kol vozidel, atmosférickým vlivům a změnám teplot. Jeho kvalita má vliv na dopravní náklady a náklady na údržbu. Proto se do krytu používají kvalitní materiály a při jeho zřizování se musí dbát řádných technologických postupů. Kryt bývá obvykle u asfaltových vozovek dvouvrstvý (ložní a ohrusná vrstva), u málo zatížených vozovek může být i jednovrstvý. Cementobetonový kryt vozovek se provádí jako jednovrstvý (tl. 180 až 300 mm).

Podle použití stavebního materiálu rozdělujeme kryty vozovek na:

- asfaltové,
- cementové,
- dlážděné,
- štěrkové,
- ze stabilizovaných zemin,
- zvláštní.

Podle toho, jaká je poloha nivelety zemní pláně vzhledem k povrchu území, rozeznáváme typ vedení zemních těles (viz. obrázek č. 7):

- Zemní těleso celé v náspu (řez 1);
- Zemní těleso celé v zářezu (řez 2);
- Zemní těleso v odřezu – v části v zářezu a z části v náspu (řez 3);
- Zemní těleso na povrchu území (řez 4).



Obrázek 7 – Možné způsoby budování zemního tělesa v závislosti na terénu

Zdroj: <http://share.pdfonline.com/0f164f37e4d148408f55dbd18aca9235/Dopravn%C3%AD%20stavby.htm>

7. Místní komunikace - silnice ve městech

7.1. Rozdělení místních komunikací

Rozdělení místních komunikací (dle ČSN 73 6110)

Podle urbanisticko-dopravní funkce se místní komunikace dělí na funkční skupiny:

- A - **rychlostní**, zastávají pouze funkci dopravní, jsou stavebně a organizačně většinou odděleny od obytné zástavby ve městě (dále se rozlišují na skupinu A1 a A2);
- B - **sběrné**, s funkcí dopravně-obslužnou, jsou napojeny na rychlostní komunikace a odvádějí tak dopravu z městských částí na nadřazené komunikace (dále se rozlišují na skupinu B1 a B2);
- C - **obslužné**, kde převažuje obslužná funkce nad dopravní, jsou to jednotlivé ulice v obytných nebo průmyslových částí měst (dále se rozlišují na skupinu C1, C2 a C3).
- D - **komunikace se smíšeným provozem a komunikace s vyloučením motorového provozu**- tyto komunikace funkční skupiny D se označují dle podskupin:
 - D1 – komunikace se smíšeným provozem (např. obytná zóna nebo pěší zóna);
 - D2 – komunikace nepřístupné provozu silničních motorových vozidel (např. pás pro chodce nebo cyklistický pás).

Charakteru funkčních skupin a tříd komunikací musí odpovídat nejen návrhové prvky směrového, výškového a šířkového řešení, ale i jejich trasování a vzájemné propojení musí být navrženo tak, aby přirozeně plnily tu funkci, ke které jsou určeny. Doprava má být směrována a vedena z jemné a husté sítě obslužných komunikací na vyšší úroveň sběrných komunikací a dále (v případě větší vzdálenosti zdroje a cíle) na úroveň komunikací rychlostních. Pro obslužné komunikace v každém případě platí, že nemají svým směrovým a šířkovým řešením přitahovat nebo vůbec umožňovat tranzitní dopravu.

7.2. Odlišnosti místních komunikací

Místní, městské, komunikace jsou zahrnuty přirozeně do oboru pozemních komunikací

společně se silnicemi a dálnicemi, přirozeně na ně navazují a vytvářejí spolu s nimi dopravní síť, ale vyznačují se mnoha vlastnostmi, které je výrazně odlišují od silnic a dálnic. Městské komunikace vyžadují širší spektrum znalostí a vědomostí a rovněž nutí městského dopravního odborníka, aby bral do úvahy mnohem větší množství vlivů a požadavků. Z toho plyne také, že městský dopravní specialista nebude pracovat samostatně, nýbrž bude svoji činnost koordinovat a konzultovat s dalšími odborníky, například s urbanisty, architekty, environmentalisty, se správci sítí a v neposlední řadě s politiky,

vším lokálními, kteří by měli přenášet směrem k odborníkům takzvaný společenský požadavek.

Základním rozdílem mezi silničními a místními komunikacemi je v prostředí, ve kterém se odehrávají. Silnice a dálnice leží v **extravilánu**, což je volná krajina mimo zastavěné území sídelních útvarů. Místní komunikace v **intravilánu**, to jest v území sídelního útvaru zastavěném nebo určeném k zastavení.

Z toho vyplývá rozdíl v prostorovém omezení. Městské komunikace se nestaví „na zelené louce“, jsou zasazeny do městského prostředí, které s množstvím budov a jiných konstrukcí ponechává pro komunikace pouze omezený prostor. Městské komunikace jsou zasazeny do urbanistické struktury, která se většinou (aspoň v případě střeoevropských měst) postupně vyvíjela po staletí. Urbanistická a dopravní struktura spolu úzce souvisejí a vyvíjely se společně. Současným problémem je zejména to, že dopravní požadavky prudce expandují v průběhu tohoto století a požadavky na dopravní strukturu silně předbíhají možnosti urbanistické struktury.

Městské komunikace mají podstatně odlišné funkce ve srovnání se silnicemi. Městská ulice rozhodně není pouhým prostorem pro dopravu, ale má funkci obytnou a společenskou, utváří městský prostor jako místo vhodné pro život velkého množství lidí.

7.3. Prostor místní komunikace

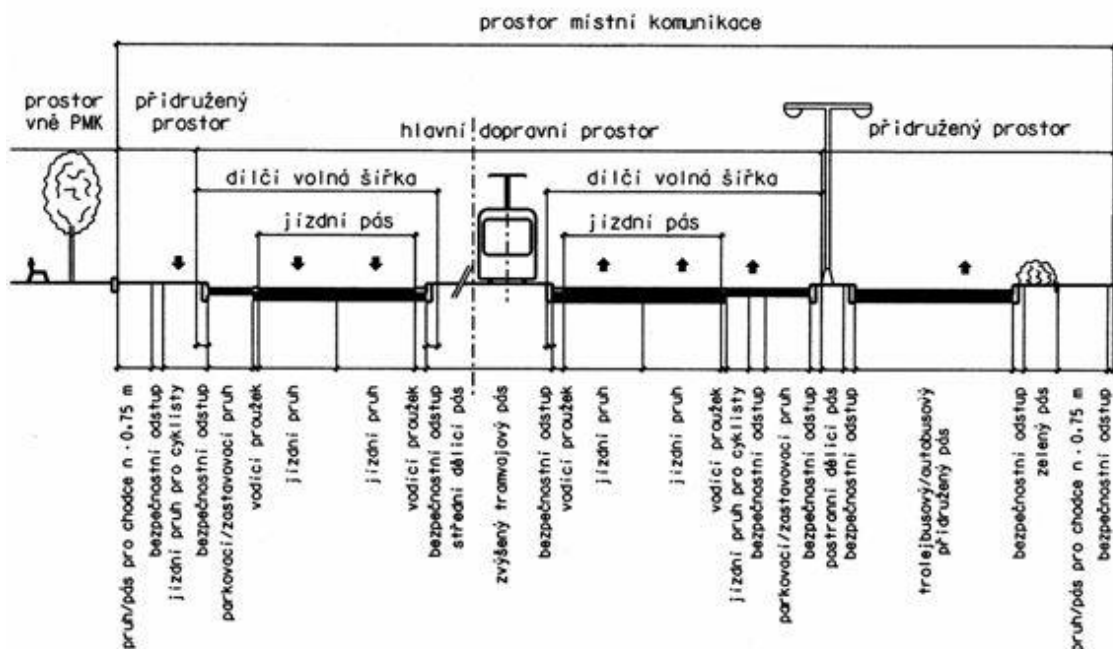
Prostor místní komunikace je ta část komunikace, která slouží veřejnému dopravnímu provozu (vozidlům i pěším), příp. pobytu, dopravě statické i dynamické včetně pásů zeleně. Dělí se na hlavní dopravní prostor a přidružený dopravní prostor. U komunikací funkční podskupiny D1 se dělí na dopravní prostor a na bytový prostor, u komunikací funkční podskupiny D2 se jedná pouze o dopravní prostor. Prostor místní komunikace je vymezen buď uliční čarou (objekty, oplocením), nebo vnějším okrajem pásu pro chodce nebo obdobné plochy.

Hlavní dopravní prostor je část prostoru místní komunikace u komunikací funkčních skupin A, B a C s postranními obrubníky vymezená vnějším okrajem bezpečnostního

odstupu, u komunikací bez postranních obrubníků vymezená šířkou mezi vodicím anebo záchytným bezpečnostním zařízením, u komunikací bez těchto zařízení vymezená šířkou koruny komunikace. Do hlavního dopravního prostoru se započítává střední dělicí pás do šíře 20 m, popř. střední zvýšený tramvajový pás, se všemi v nich umístěnými zařízeními (svodidly, stožáry apod.) a přidružené pruhy.

Dopravní prostor je část prostoru místní komunikace u komunikací funkční podskupiny D1, která slouží smíšenému provozu.

Přidružený dopravní prostor je část prostoru místní komunikace mezi hlavním dopravním prostorem a vnějším okrajem prostoru místní komunikace. Je využíván statickou i dynamickou dopravou. Je to prostor nad přidruženými pruhy nebo pásy anebo chodníky včetně zeleně.



Obrázek 8 – Schematický příčný řez prostorem místní komunikace
Zdroj: <http://kds.vsb.cz/mkk/>

8. Řešení místních komunikací a parkovacích ploch ve městech

8.1. Návrhové kategorie místních komunikací

Návrhové kategorie jsou obdobně jako u pozemních komunikací v extravilánu označovány písmenným a číselným označením, které nám udává provozně-technické parametry a skladebné parametry stavebního rázu i funkční zařazení místní komunikace. Symbolika pro označení typu místní komunikace je složitější než u pozemních komunikací v extravilánu, protože se zde lze setkat s více skladebnými prvky, a vytváří se následovně:

- **M** – místní komunikace (je vždy na počátku označení)
 - **R** – rychlostní, **S** – sběrná, **O** – obslužná
 - **číslo** - udává počet pruhů
 - **písmeno** – udává skladebný prvek místní komunikace (např. **c** – zpevněná krajnice, **T** – tramvajový pás, **p** – parkovací pruh, **a** – pruh pro cyklisty, **b** – autobusový nebo trolejbusový pruh, **d** – směrově rozdělená komunikace, apod.)
 - **šířka prostoru místní komunikace** v m
 - **šířka hlavního dopravního prostoru (volná šířka)** v m
 - **návrhová rychlost** v km/h

8.2. Skladebné prvky místních komunikací

Podle funkčních skupin místních komunikací, podle návrhových intenzit a podle žádoucích potřeb nabídky pro různé účastníky dopravy se použijí příslušné skladební prvky a stanoví se počet jednotlivých dopravních pruhů. Nejmenší přípustné hodnoty jednotlivých skladebných prvků lze nalézt v příslušných technických normách ČSN. Při návrhu příčného uspořádání místních komunikací nejsou přípustné kombinace nejmenších hodnot skladebních prvků a nejsou také vhodné kombinace hodnot největších. Většinou jsou navrženy tak, aby zde byl i určitý bezpečnostní odstup a v tomto duchu se při navrhování pamatuje i na vozidla záchranného integrovaného systému, zejména hasičů.

- a – jízdní pruh;
- e – nezpevněná krajnice;
- c – zpevněná krajnice;
- c_p – parkovací a zastavovací pruh;
- c_z – zelený pás;
- a_t, a_b – tramvajový pás (zvýšený nebo nezvýšený) a autobusový nebo trolejbusový pruh;
- a_c, a_{ch} – jízdní pruh pro cyklisty, jízdní pruh pro chodce;
- d, d_p – střední dělicí pás a postranní dělicí pás;
- v, v_d – vodící a dělicí proužek;
- b_o – bezpečnostní odstup.

8.3. Parkovací a odstavné plochy

Návrh parkovacích a odstavných ploch se řídí jednak normou ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel a jednak normou ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.

Parkování vozidla je umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace zpravidla po dobu nákupu, návštěvy, zaměstnání, naložení nebo vyložení nákladu.

Odstavení vozidla (dlouhodobé parkování) znamená umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace zpravidla v místě bydliště, případně v sídle provozovatele vozidla po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá.

Plocha určená pro parkování nebo odstavení jednoho vozidla se nazývá **parkovací stání**. Ty mohou být buďto samostatné nebo vytvářejí **parkovací zálivy** podél jízdního pásu a **parkoviště**, což jsou prostory pro parkování vozidel na samostatné ploše mimo hlavní dopravní prostor. Obecně se prostor pro parkování vozidel nazývá **parkovací plocha**.

Parkovací stání podél jízdních pruhů rozlišujeme dle způsobu parkování vozidla na (rozměry parkovacích stání vycházejí z výše uvedených norem ČSN):

- kolmé řazení parkovacích stání;
- podélné řazení parkovacích stání;
- šikmé řazení parkovacích stání pod úhlem 45° nebo 60°.

9. Železniční stavby – kategorie železničních tratí v ČR

9.1. Kategorie železničních tratí v ČR

Železniční dráhy se v České republice na základě **zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách**, v platném znění, člení do jednotlivých kategorií z hlediska významu, účelu a technických podmínek, stanovených prováděcím předpisem. Uvedený zákon o drahách vymezuje jednotlivé dráhy (dražní dopravu):

- Železniční dráhy;
- Tramvajové dráhy;
- Trolejbusové dráhy;
- lanové dráhy a průmyslové dráhy.

Kategoriemi železničních drah jsou:

- **dráha celostátní**, která slouží mezinárodní a celostátní veřejné železniční dopravě;
- **dráha regionální**, již je dráha regionálního nebo místního významu, která slouží veřejné železniční dopravě a je zaústěná do celostátní nebo jiné regionální dráhy;
- **vlečka**, již je dráha, která slouží vlastní potřebě provozovatele nebo jiného podnikatele a je zaústěná do celostátní nebo regionální dráhy, nebo jiné vlečky;
- **speciální dráha**, která slouží zejména k zabezpečení dopravní obslužnosti obce (např. metro v Praze)

Výsledný stav kategorizace železniční sítě v České republice vychází ze stávajícího stavu železniční sítě a koncepce jejich rozvoje do dalších let. Ve vztahu k Evropské unii je většina celostátních drah začleněna do sítě TEN-T, což je koncepce transevropské dopravní sítě. V tomto duchu bylo rovněž při vstupu do Evropské unie rozhodnuto o modernizaci vybraných železničních tratí a vznikají tak na našem území mezinárodní železniční koridory. U modernizace těchto tratí se jedná převážně o zvýšení třídy zatížení, zvýšení traťových rychlostí na některých úsecích na 160 km/h, elektrifikování a zdvoukolejnění tratí, minimalizaci úrovnových křížení s pozemními komunikacemi, užití moderního a jednotného (v rámci interoperability v železniční dopravě) traťového zabezpečovacího zařízení s automatickým blokem apod. V současné době je většina úseků železničních koridorů vybudována nebo dochází k jejich budování a modernizaci:

- **tranzitní koridor**: Děčín (státní hranice s Německem) - nádraží Praha-Holešovice - Pardubice - Brno hlavní nádraží- Břeclav (státní hranice se Slovenskem)
- **tranzitní koridor**: Petrovice u Karviné (státní hranice s Polskem) - Ostrava hlavní nádraží - Přerov - Břeclav (státní hranice se Rakouskem)

- **tranzitní koridor:** Mosty u Jablunkova (státní hranice se Slovenskem) - Ostrava hlavní nádraží - Přerov - Praha - Plzeň - Cheb (státní hranice s Německem)
- **tranzitní koridor:** Děčín (státní hranice s Německem) - Praha - České Budějovice - Horní Dvořiště (státní hranice s Rakouskem)

9.2. Charakteristika železniční sítě v ČR

Současná stavební délka tratí v České republice činí 9430 km, naše země patří k zemím s největší hustotou železniční sítě. Většina železničních tratí má **normální rozchod** (1435 mm), existují zde však úzkorozchodné dráhy (např. Jindřichův Hradec – Nová Bystřice), kde je užíváno rozchodu 760 mm. Naprostá většina tratí je jednokolejná, některé hlavní celostátní dráhy jsou dvou a více kolejné. Dvoukolejné tratě (a více kolejné) zvyšují **propustnost tratě**, tedy maximální počet vlakových souprav, které jsou schopny daným úsekem železniční tratě projet za časové období.

U elektrifikovaných tratí se užívá různých napájecích soustav, v České republice se jedná o tyto soustavy:

- Střídavé napětí 25 kV, 50 Hz (převážně jih ČR);
- Stejnoseměrné napětí 3 kV (převážně sever Česka);
- Stejnoseměrné napětí 1,5 kV (pouze trať Tábor – Bechyně).

10. Dopravny a přepravní stanoviště

10.1. Základní pojmy

Dopravna je místo na železniční trati určené pro řízení železniční dopravy (řízení sledu vlaků). Rozdělujeme je na:

- **dopravny s kolejovým rozvětvením** - železniční stanice, výhybny a odbočky
- **dopravny bez kolejového rozvětvení** - hlásky, hradla a oddílová návěstidla automatického bloku a automatického hradla

Přepravní stanoviště je místo na železniční trati, které slouží pouze k výstupu a nástupu cestujících, vykládce a nakládce zboží. Jedná se o zastávky a nákladiště.

Návěstidlo je technický signalizační prostředek, kterým se udávají jednotlivé návěsti (signály či pokyny). Návěstidla se označují přídomkem, podle toho jaké mají využití (jaká návěst se jimi udává), např. vjezdové návěstidlo, seřadovací, oddílové apod.

Širou tratí se nazývá traťový úsek mezi dvěma sousedními stanicemi nebo traťový úsek mezi stanicí a zakončením trati na zastávce nebo nákladišti. Hranicí mezi stanicí a širou tratí je **vjezdové návěstidlo**. Širá trať se dále rozděluje na jednotlivé oddíly (oddělené návěstidly):

- prostorový oddíl;
- mezistaniční oddíl;
- traťový oddíl.

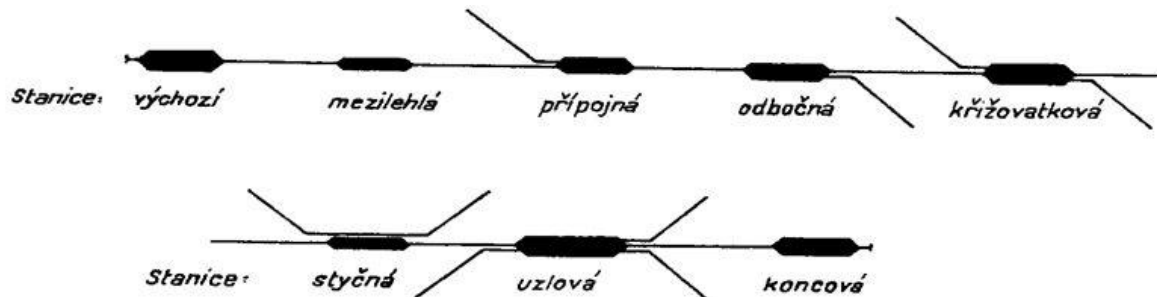
10.2. Železniční stanice

Dopravna s kolejovým rozvětvením umožňující předjíždění a křižování vlaků, přepravu cestujících, podej a výdej zboží a při větším kolejovém vybavení roztřídění a sestavování vlaků. Podle účelu a povahy práce můžeme stanice rozlišovat na **nákladní, osobní a smíšené**. Podle uspořádání kolejíště potom rozlišujeme **hlavové, průjezdné a smíšené stanice**.

Podle polohy v železniční síti potom rozlišujeme stanice:

- Výchozí;
- Mezilehlé;

- Přípojně;
- Odbočné;
- Křižovatkové;
- Styčné;
- Uzlové;



Obrázek 4 – Rozdělení stanic podle polohy v železniční síti

Zdroj: Autor

Ve stanicích rozlišujeme železniční tratě z hlediska využití na dopravní a manipulační koleje. **Dopravní koleje** slouží k vjezdům, odjezdům nebo průjezdům vlaků a jejich křižování či předjíždění. Tyto se dále dělí na:

- **Hlavní**
- **Předjízdne** (předjíždění a křižování vlakových souprav);
- **Ostatní dopravní koleje** (odtavení, zahájení jízdy vlaku po jeho sestavení apod.)

Manipulační koleje slouží k posunu s vozidly ve stanicích nebo přístavení k místu vykládky nebo nakládky. Dále se dělí na odstavné, výtažné, seřadovací, spojovací aj.

Nástupiště v železniční stanici je část železničního spodku (dopravní plochy a komunikace) určené k nástupu a výstupu cestujících a pro manipulaci s drobnými zásilkami. Z hlediska uspořádání nástupišť ve stanicích rozlišujeme:

- **Peronizaci** (pouze nástupiště s mimoúrovňovým přístupem);
- **Poloperonizace** (jedna kolejová skupina nástupiště je řešená mimoúrovňově, druhá skupina nástupišť je s úrovňovým přístupem);
- **Úrovňová nástupiště.**

Výpravní budova je pozemní objekt, který tvoří přechod mezi kolejištěm a přednádražím, je tvořena z veřejně přístupných a nepřístupných prostor. Je zde zázemí pro cestující, dopravce, provozovatele dráhy. Primárně poskytují služby pro cestující v železniční dopravě, jsou však vhodné jako zázemí pro cestující veřejné hromadné dopravy (např. MHD) v přestupních uzlech. Jejich dispozice vychází z frekvence cestujících na dané železniční stanici.

Přednádražím je označován prostor před výpravní budovou. Součástí přednádraží mohou být zastávky ostatní veřejné hromadné dopravy, odstavná parkoviště, stanoviště taxislužby, prostor pro uložení či odstavení jízdních kol nebo různé obchody či služby. Je jakousi branou do města, neměla by být před výpravní budovou frekventovaná silniční komunikace, ale měl by se vytvořit architektonicky důstojný prostor spolu s napojením na jiné druhy veřejné hromadné dopravy. Je tedy často vhodné vytvořit v prostoru před nádražím přestupní uzly veřejné hromadné dopravy, které by zaručovaly kvalitní a pohodlný přestup cestujících z železničních regionálních linek na linky městské hromadné dopravy nebo autobusové regionální linky.

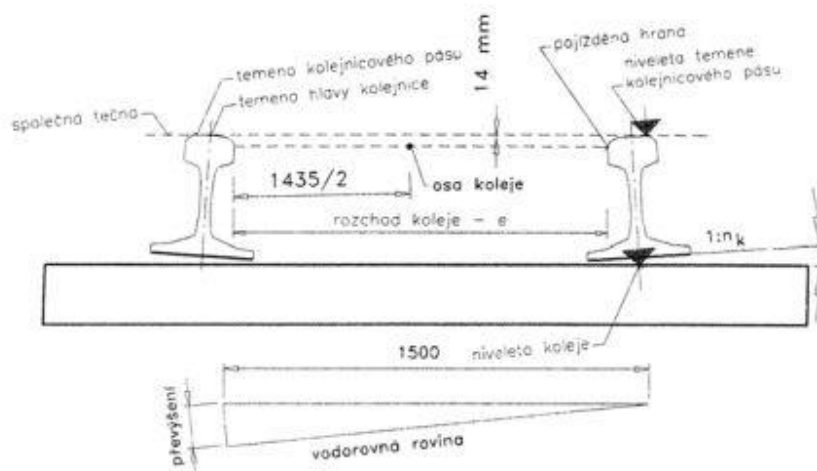
11. Geometrické parametry koleje – základní údaje

Geometrická poloha koleje je prostorová poloha koleje, která je dána:

- rozchodem koleje;
- vzájemnou výškovou polohou kolejnicových pásů;
- směrovým vedením kolejí;
- výškovým vedením kolejí.

11.1. Rozchod koleje

Rozchod koleje je vzdálenost pojížděných hran kolejnicových pásů měřená v rovině příčného řezu 14 mm pod temenem kolejnice (u širokopatných kolejnic). Normální rozchod koleje je 1435 mm. Kromě normálního rozchodu existují různé druhy úzkého a širokého rozchodu (např. 1520 mm má tzv. ruský rozchod užívaný v Rusku a v jiných státech bývalého Sovětského bloku).



Obrázek 5 – Grafické znázornění rozchodu koleje

Zdroj: http://telegrafroad.sweb.cz/legislativa/zeleznice_stavitelstvi.pdf

V obloucích se koleje rozšiřují kvůli bezpečnému a plynulému průjezdu železničních vozidel, umožňuje soukolí železničních vozidel zaujmout polohu v příčném směru. Jde o tzv. **rozšíření rozchodu** a realizuje se posunutím vnitřního kolejnicového pásu do středu kružnicového oblouku. Hodnota rozšíření se vypočítává příslušným vzorcem, přičemž nejvyšší přípustné rozšíření je 16 mm.

11.2. Převýšení v oblouku

V přímých úsecích je výšková poloha kolejnicových pásů v jedné úrovni. Změna výškové úrovně obou kolejnic se navrhuje ve směrovém oblouku, aby se vyloučily, případně zmírnily nepříznivé účinky odstředivé síly při průjezdu kolejových vozidel v oblouku. Převýšení p se navrhuje tak, že se zvýší vnější kolejnicový pás vůči vnitřnímu kolejnicovému pásu o vypočtenou hodnotu dle vzorce, niveleta koleje je přitom dána výškovou polohou vnitřního (nepřevýšeného) kolejnicového pásu. Převýšení kolejí se stanovuje podle určitých traťových úseků, dle příslušné traťové rychlosti. Na traťových úsecích se stanovuje tzv. teoretické převýšení koleje p_t :

$$p_t = \frac{11,8 \cdot v^2}{r},$$

kde v je navrhovaná traťová rychlost v km/h;
 r je poloměr kružnicového oblouku v metrech;
 p_t je teoretické převýšení v milimetrech.

V kružnicové části oblouku, v němž jezdí vlaky různými rychlostmi, se zřizuje normální převýšení p_n . Maximální hodnota převýšení se uvažuje 150 mm, jakmile je však spočtená hodnota převýšení menší než 20mm, projektuje se trať v oblouku bez převýšení kolejnic.

Vzestupnice vytváří na vnějším kolejnicovém pásu plynulý a pozvolný přechod z koleje nepřevýšené do koleje převýšené. Vzestupnice se vypočítává opět dle příslušných vzorců a může být:

- lineární – přímá, po celé délce stejný sklon v poměru 1:n;
- nelineární – složená.

12. Geometrické parametry koleje – směrové a výškové vedení tratě

12.1. Směrové vedení koleje

Při řešení směrových poměrů se navrhují směrové oblouky a jejich poloměry co možná největší (existuje však tabulka poloměrů oblouků dle norem ČSN), aby byl umožněn bezpečný průjezd vozidel obloukem. Směrové poměry se navrhují pomocí směrových prvků: přímého úseku (řídící čára), přechodnice a směrového oblouku.

Přechodnice je křivka přechodné křivosti, která umožňuje plynulý směrový přechod mezi přímým úsekem tratě a úsekem koleje ležícím v kružnicovém oblouku. Na železničních tratích se používá přechodnice ve tvaru kubické paraboly a vypočte se dle příslušného vzorce uvedených v technických normách ČSN.

Směrové kružnicové oblouky mají mít dle možností co největší poloměry (počítají se dle příslušných vzorců), aby se v obloucích nemusela na trati omezovat rychlost, a musí vyhovovat největší dovolené rychlosti nejrychlejšího vlaku používaného na trati. Zrovna tak musí vyhovovat i nejmenší dovolené poloměry směrových oblouků:

- na hlavních kolejích na celostátní dráze $r_{min} = 500$ m, výjimečně lze snížit až na 300 m,
- na tratích regionálních s traťovou rychlostí max. 50 km/h se připouští $r_{min} = 190$ m,
- na vlečkách $r_{min} = 150$ m.

12.2. Výškové vedení tratě

Na tratích ve složitějších terénech, kde je nutné navrhovat podélné sklony, se sklonové poměry pro každý traťový úsek stanovují osobitým dynamickým výpočtem, kde se zohledňuje:

- Největší požadovaná traťová rychlost vlaků;
- Způsob brzdění vlaků;
- Výkonnost hnacích vozidel;
- Předepsané brzdné vzdálenosti.

Podélné sklony se u železničních tratí stanovují v promile ‰ (o kolik výškových metrů vystoupá trať na 1000 metrech) a dle toho můžeme tratě rovněž dělit na adhezní

(podélný sklon menší jak 45 ‰) a neadhezní (více jak 45 ‰). Lomy podélných sklonů tratě v podélném řezu se zaoblují parabolickými oblouky druhého stupně. Poloměry zaoblovacího oblouku se vypočítávají dle příslušných vzorců, kde se uvažuje s traťovou rychlostí a konstantou, nejmenší dovolený poloměr by měl být 1000 m.

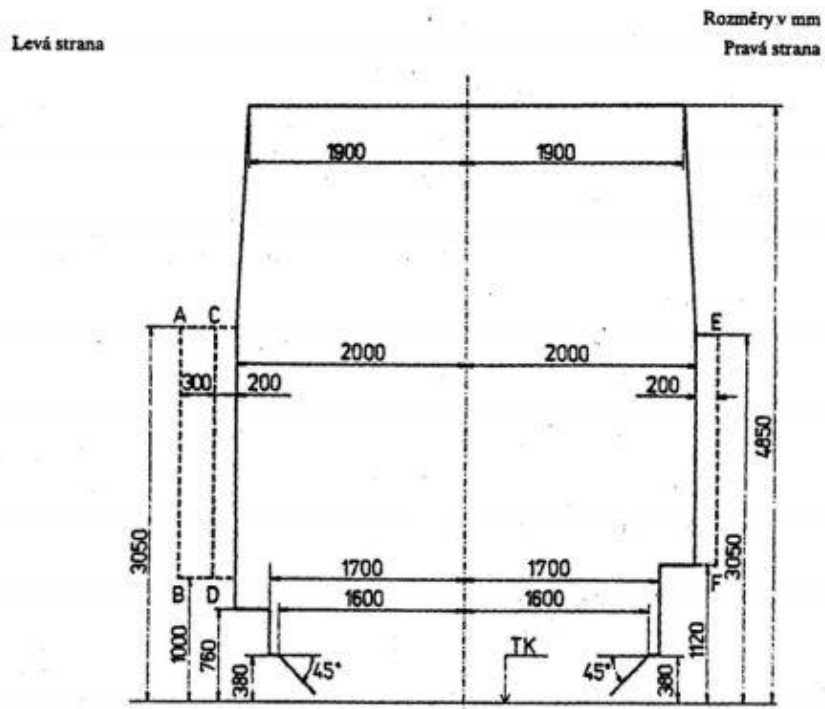
12.3. Průjezdny průřez

Průjezdny průřez je společné pojmenování pro obrysové křivky průjezdného průřezu a obrysu vozidla. Průjezdny průřez a jeho rozměry jsou stanovené v příčném řezu kolmém na osu tratě, vymezuje vzdálenost staveb, zařízení a objektů na železniční trati od osy koleje a nad temenem kolejnic tak, aby v ose koleje vznikl volný prostor ne bezpečný volný průjezd železničních souprav i s jejich nákladem. Odvozuje se z něj prostorové uspořádání tratí.

Na následujícím obrázku č. 11 je průjezdny průřez neelektrifikované železniční tratě (u elektrifikovaných tratí je výška průjezdného průřezu dána výškou trolejového vedení):

- **levá strana platí pro:**
 - pro traťové koleje (i na zastávkách),
 - pro hlavní koleje ve stanicích a výhybnách,
 - pro hlavní koleje v manipulačních kolejištích vleček,
 - pro dopravní koleje pojížděné vlaky pro přepravu cestujících,
 - A-B pro zařízení a stavby na vnější straně krajních kolejí,
 - C-D pro zařízení mezi kolejemi,

- **pravá strana platí pro:**
 - pro ostatní koleje ve stanicích a výhybnách,
 - pro ostatní koleje v manipulačních kolejištích vleček,
 - E-F pro všechny stavby a zařízení.



Obrázek 6 - Průjezdny průřez neelektrifikované železniční tratě

Zdroj: http://telegrafroad.sweb.cz/legislativa/zeleznice_stavitelstvi.pdf

13. Seznam použité literatury

DANĚK, Jan a Vladislav KUBEŠ. *Základy technologie dopravy: železniční doprava*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2003. 153 s. ISBN 80-248-0508-1.

JEŽKOVÁ, J. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03393-7.

KOČÁRKOVÁ D., KOCOUREK J., JACURA M.: *Základy dopravního inženýrství*. Praha, ČVUT, 2009. ISBN 978-80- 01-04233-5.

KOTAS, P. *Dopravní systémy a stavby*. 2. vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. 353 s. ISBN 978-800-1036-020.

KŘIVDA, Vladislav. *Městské komunikace a křižovatky. Podklady z přednášek a cvičení*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 2010-2011.

KUBÁT, Bohumil. *Železniční tratě a stanice*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01850-4.
MAHDALOVÁ, Ivana. *Městské komunikace a křižovatky. Podklady z přednášek a cvičení*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 2010-2011.

MDČR. *Aktualizace Dopravní politiky České republiky na léta 2005-2013 v roce 2011*. In: *Dopravní politika* [online].© 2006 Ministerstvo dopravy [cit. 30. 04. 2011]. Dostupné z: http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Dopravni_politika/

PIPKOVÁ, B., POLIČ, D., JEŽKOVÁ, J., VÉBR, L. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03391-0.

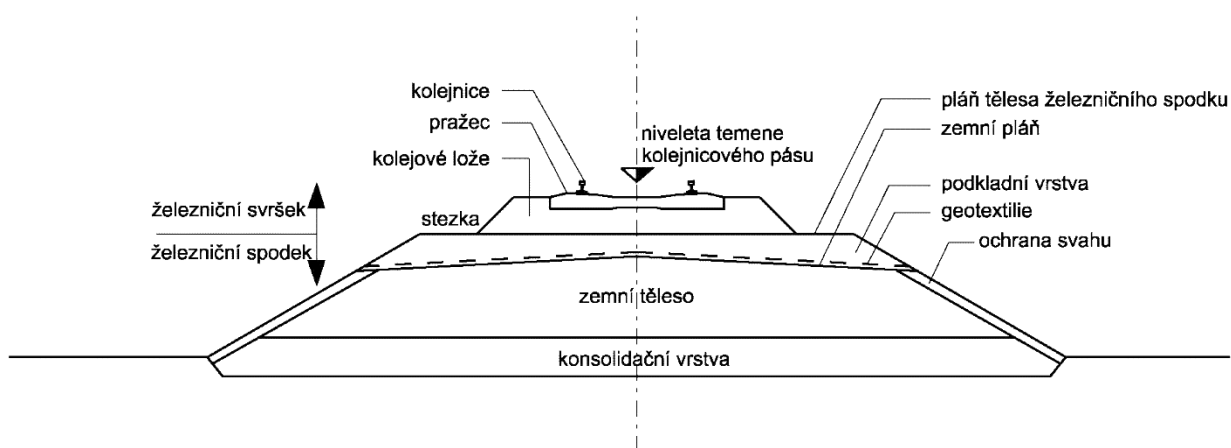
PLÁŠEK, Otto. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2004. 291 s. ISBN 80-214-2620-9.

TYC, Petr a Bohumil KUBÁT. *Železniční stavby*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČVUT, 1993. 166 s. ISBN 80-01-00981-5.

DOPRAVNÍ STAVBY 2

1. Železniční spodek

Železniční trať se z hlediska stavebního a konstrukčního rozděluje na dvě základní části, na **železniční spodek** a **železniční svršek**. Hranicí mezi železničním spodkem a železničním svrškem je **pláň tělesa železničního spodku**.



Obrázek 1 – Příčný řez železniční tratí

Zdroj: <http://www.4-koridor.cz/index.php?t=article&n=clanek-technika-46>

1.1. Konstrukce železničního spodku

Železniční spodek je inženýrská konstrukce, která sestává z tělesa železničního spodku nebo ze stavby železničního spodku, z přilehlých dopravních ploch a komunikací. Kromě toho se do železničního spodku řadí drobné stavby a zařízení železničního spodku (např. odvodňovací zařízení).

Těleso železničního spodku je tvořené zemním tělesem nebo umělými stavbami. Zemní těleso může být buďto:

- v zářezu,
- v náspu,
- v odřezu.

Umělé stavby železničního spodku jsou takové stavby, které železniční spodek buďto **nahrazují**, nebo **ochraňují**:

- Mosty a viadukty,
- Propustky,
- Tunely,
- Zdi (ochranné či zárubní),
- Ostatní ochranné stavby.

Zemní těleso musí zabezpečovat i při nepříznivých povětrnostních podmínkách dostatečnou stabilitu železničního svršku. Tvar zemního tělesa se navrhuje podle požadavků železniční dopravy, přitom se zohledňují vlastnosti použitého materiálu, z kterých bude vybudováno a dále se zohledňuje únosnost podloží, na kterém bude umístěno. Těleso železničního spodku musí být dostatečně únosné, aby se zabezpečila trvalá geometrická poloha koleje.

Zemní pláň = pláň tělesa železničního spodku je horní plocha styku zemního tělesa s konstrukcí dráhy (tvoří hranice mezi kolejovým ložem jakožto částí železničního svršku a horní vrstvou železničního spodku). Jelikož je součástí vícevrstvého systému, který nese dráhu, je nutné ji ochránit před účinky mrazu. Toho se docílí dostatečnou tloušťkou konstrukční vrstvy železničního spodku, případně použitím jiných izolačních materiálů.

Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku - vrstvy materiálů mezi plání tělesa železničního spodku a zemní plání. Zlepšují vodní a teplotní režim železničního spodku a zvyšují únosnost tělesa železničního spodku. Slouží k přenášení účinků provozního zatížení a zatížení železničního svršku na zemní pláň.

Šířka pláně tělesa železničního spodku v přímé trati s normálním rozchodem je pro jednokolejnou trať 6,0 m. v oblouku s převýšením od 31 mm do 150 mm se pláň rozšiřuje na vnější stranu oblouku o hodnotu až 0,2 m v závislosti na velikosti převýšení. Šířka pláně v přímé dvoukolejné trati je 10,0 m.

Podkladní vrstva - konstrukční vrstva tělesa železničního spodku pod kolejovým ložem. Její hlavní funkce je roznášení účinků provozního zatížení a zatížení železničního svršku na zemní pláň, případně ochrana zemní pláně proti účinkům vody a mrazu.

Ochranná vrstva zemní pláně - konstrukční vrstva, která chrání zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu. Musí být tvořena z nenamrzavých, nesoudržných a propustných materiálů, příp. tepelně izolačních vrstev. Funkci ochranné vrstvy plní podkladní vrstva.

Odvodnění tělesa železničního spodku se zabezpečuje mimo jeho těleso, a to buď otevřenými odvodňovacími zařízeními (dráhové příkopy, náhorní příkopy, žlaby aj.) anebo krytými odvodňovacími zařízeními (trativody, vsakovací šachty, geodreny aj.). Ze

stavebního hlediska se můžou navrhovat různé úpravy příkopů, buďto nezpevněné nebo zpevněné příkopovými tvárnicemi. V případě potřeby snížení objemu zemních prací při hlubokých zářezech v soudržných zeminách se místo lichoběžníkových příkopů navrhuje prefabrikované odvodňovací žlaby.

2. Železniční svršek

2.1. Konstrukce železničního svršku

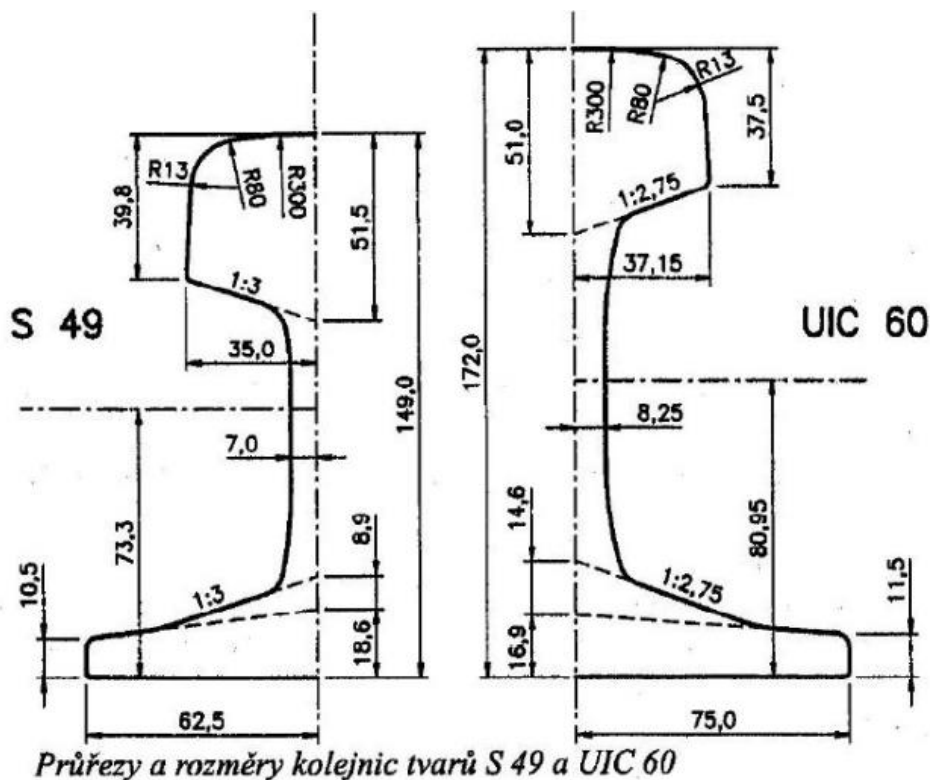
Železniční svršek je konstrukce, která tvoří vodící dráhu pro pohybující se železniční vozidla (plní tedy nosnou a vodící funkci). Železniční svršek prošel v průběhu železniční historie postupným vývojem a v současnosti se jeho konstrukce ustálila ve tvaru **kolejového roštu** usazeného v **kolejovém loži**, který je tvořen štěrkem nebo kamennou drtí o příslušné zrnitosti. Kolejový rošt se skládá z:

- kolejnicových pásů (kolejnic),
- pražců (příčné deskové, podélné, rámové aj.),
- drobného kolejiva (Spony, podkladnice, vodící vložky, izolátory aj.)
- upevňovadel (hřeby, vrtule, spony, spojkové a svěrkové šrouby apod.).

Kolejnice

Jsou nejdůležitější částí železničního svršku, vzhledem k tomu, že přímo přebírají zatížení pohybujících se vozidel. Pohybující se vozidla zatěžují kolejnice velkými statickými tlaky a dynamickými rázy, proto se vyrábějí s mohutného kusu ocele. Na železničních tratích v České republice se používají kolejnice širokopatní. U tramvajové dopravy se užívají kolejnice stojinové žlábkové nebo žlábkové blokové. V železniční dopravě se používají převážně na vybraných celostátních drahách a modernizovaných železničních koridorech (z hlediska vyšší míry zatížení a vyšších rychlostí) kolejnice typu UIC 60 a na regionálních tratích menší kolejnice typu S 49 (viz. obrázek 2). Na celostátních drahách se můžete rovněž setkat s kolejnicí typu R 65 (Na nově budovaných modernizovaných tratích se však už nevyužívá). Skládají se z těchto částí:

- hlava (s temenem kolejnice);
- pata;
- stojina.



Obrázek 2 – Průřezy a rozměry kolejnic tvarů S49 a UIC 60

Zdroj: <http://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2010031701>

2.2. Stavby železničního svršku

Do staveb železničního svršku řadíme železniční přejezdy, výhybky, točny, výkolejky, trakční vedení, zarážedla a různé jiné stavby a zařízení.

Výhybky jsou stavby (či konstrukce) železničního svršku, kterými se rozvětjuje kolej ve dvě nebo více kolejí a které umožňují přejezd železničního vozidla z jedné hlavní koleje na druhou do odbočné větve bez zastavení a naopak. Podle konstrukce můžeme výhybky dělit na:

- jednoduché;
- oboustranné (symetrické nebo nesymetrické);
- křížovatkové;
- obloukové aj.

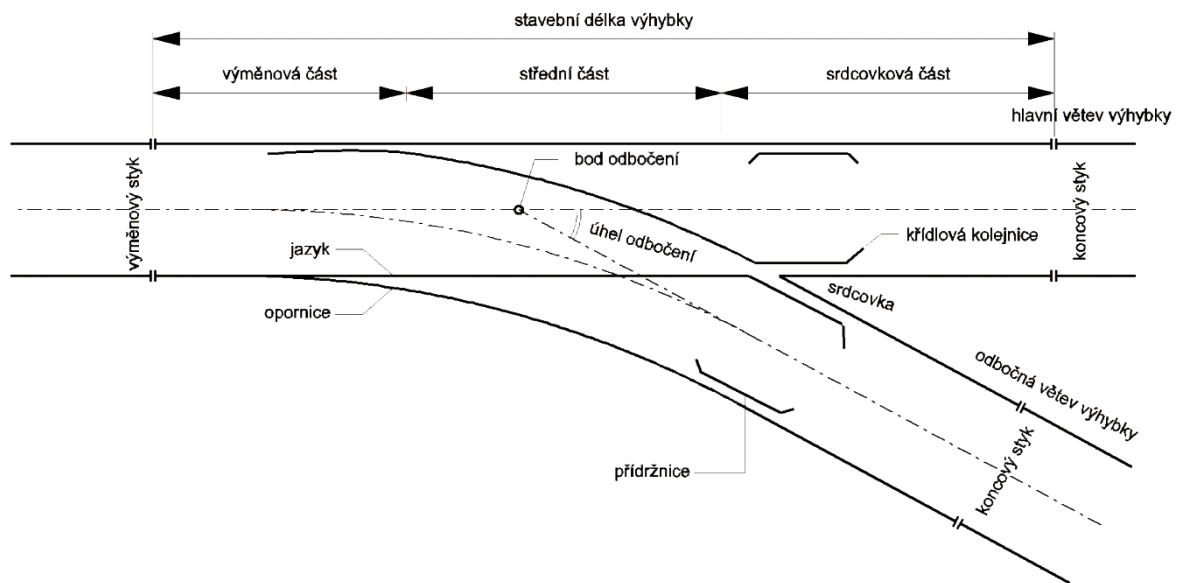
Jednoduchá výhybka umožňuje odbočení z koleje v přímém směru na kolej v odbočném směru (obloukem o poloměru r). Jednoduchá výhybka se skládá ze třech základních částí (viz. obrázek 3):

výměnová část, ve které se jedna kolej rozděljuje ve dvě, její základ tvoří pohyblivé **jazyky**;

- střední část, kterou tvoří výhybkové kolejnice ležící mezi výměnovou a srdcovkovou částí;
- srdcovková část, jejíž základ tvoří srdcovka, ve které vnější kolejnicový pás odbočné větve

přetíná vnitřní kolejnicový pás přímého směru.

Nepohyblivé části kolejí se nazývají opornice a zařízení, sloužící k zamezení vykolejení vlaku při průjezdu výhybky, se nazývají přídržnice.



Obrázek 3 – Schéma jednoduchá výhybky s jednotlivými částmi

Zdroj: <http://www.4-koridor.cz/index.php?t=article&n=clanek-technika-46>

Kolejová křižovatka je křížení dvou železničních tratí uzpůsobené tak, aby železniční vozidla mohla bezpečně projet po své koleji. Nejedná se o křižovatkovou výhybku, železniční vozidla nejsou z technického hlediska kolejové křižovatky schopna přejet z jedné trati na druhou.

3. Vodní cesty

Dopravními cestami ve vodní dopravě jsou **námořní** nebo **vnitrozemské vodní cesty**. Na oceánech, mořích nebo uzavřených vodních plochách jsou to zpravidla často používané, doporučené, resp. vytyčené, případně i označené plavební trasy. Vnitrozemskými vodními cestami jsou buď přirozeně splavné nebo různými způsoby splavněné řeky a jezera, nebo také uměle vytvořené kanály, resp. průplavy (kanály určené pro plavbu).

3.1. Druhy vodních cest

Podle technického charakteru můžeme vodní cesty dělit na:

- **Vodní cesty s volnou hladinou** – přirozeně splavné řeky nebo řeky s uměle upravenou splavností (regulované řeky). Přirozené řeky by měli mít dostatečný průtok vody, dostatečnou hloubku pro plavbu a stabilní výšku hladiny, což je někdy problém, protože se na mnoha úsecích takovýchto řek projevuje tzv. sezónnost plavby, kdy je možné proplouvat pouze v některých časových obdobích. Tomu můžeme částečně zamezit budováním tzv. regulačních staveb na přirozených vodních tocích.
- **Vodní cesty se vzdutou hladinou** – jsou to to buďto kanalizované řeky, uměle vybudované kanály či průplavy. Kanály jsou zpravidla využívány pouze k zemědělským a závlahovým účelům, zatímco průplavy slouží kromě jiného hlavně pro plavbu lodí. Kanalizované řeky mají na většině úseků vodního toku zaručenu dostatečnou výšku vodní hladiny díky tzv. plavebním stupňům.

Vnitrozemské vodní cesty jsou všeobecně **víceúčelová vodní díla**. Nevyužívají se pouze pro vodní dopravu, ale slouží i v různých dalších odvětvích jako jsou (Krajčovič 2006):

- vodní hospodářství, ke zlepšení odtokových poměrů, zlepšení průtoků, ochrana proti povodním, zlepšování čistoty toků;
- energetika, k výrobě energie ve vodních elektrárnách, na zabezpečení chladicí vody pro tepelné a jaderné elektrárny;
- průmysl, k zabezpečení odběrů technologické a chladicí vody, pro odvod a čištění odpadních vod;
- zemědělství, odběr vody na závlahu a odvod vody z odvodňovaných oblastí;
- sport, rekreace a zlepšování vzhledu krajiny;

3.2. Klasifikace vodních toků

Je charakterizována parametry typických plavidel, které by se měly na dané vodní cestě bez

problémů z hlediska bezpečnosti pohybovat. Za směrodatné parametry lodí považujeme délku, šířku, ponor a nosnost motorové nákladní lodě. Dále délku, šířku, ponor a nosnost tlačné soupravy a její sestavy, minimální podjezdnou výšku pod mosty nebo způsob grafického rozlišení na mapách.

- **Vodní cesty regionálního významu** jsou malé vodní cesty umožňující proplavení menších plavidel. Jejich jednotlivé třídy prakticky odpovídají postupnému historickému vývoji velikosti plavidel v Evropě za posledních 200 let. Jde většinou o historické průplavy nebo úseky menších řek či horní toky řek větších. Nejsou pro nákladní plavbu nadále považovány za perspektivní a další rozvoj jejich sítě se nepředpokládá. V současnosti však stoupá jejich využití pro rekreační plavbu. Jejich členění je odvozeno od starší klasifikace vodních cest, přijaté CEMT v roce 1954 -Seilerova klasifikace vodních cest (cs.wikipedia.org).
- **Vodní cesty mezinárodního významu**, s výjimkou historické třídy IV, umožňují proplavení větších lodí nebo sestav o délce 95 až 110 metrů a šířce 11,4 metrů. Při jejich klasifikaci se, na rozdíl od regionálních vodních cest, důsledně uplatňuje modulární princip, kdy se předpokládá složení tlačné sestavy z jedné nebo více standardních jednotek (plavidel) a jednoho tlačného remorkéru, přičemž jako návrhové plavidlo pro jednu jednotku sloužil tehdy nejrozšířenější rýnský tlačný člun Evropa II s rozměry 76,5 x 11,4 metrů s ponorem od 2,5 do 4,5 metrů, jehož parametry jsou vhodné pro přepravu standardních kontejnerů. Pro třídy V až VII tedy platí, že vodní cesta vyšší kategorie je schopna najednou proplavit sestavu obsahující **dvě nebo více jednotek** odpovídající vodní cestě kategorie nižší, včetně jednoho remorkéru tlačícího sestavu.

V současnosti problematiku vodních cest mezinárodního významu pokrývá i Evropská dohoda o hlavních vodních cest mezinárodního významu (AGN), která stanovila základní klasifikaci vodních cest do jednotlivých tříd (viz. tabulka č. 1):

Trieda vodnej cesty	Motorové nákladné lode a člny					Háčne súpravy					Minimálna výška pod mostami m (4)	Grafické znázornenie na mape
	Názov	Dĺžka m	Šírka m	Ponor m (2)	Nosnosť t	Schéma	Dĺžka m	Šírka m	Ponor m (2)	Nosnosť t (3)		
IV	Motor. loď Johann Welker	80-85	9,50	2,5	1000-1500		85	9,5	2,5-2,8	1250-1450	5,25 alebo 7,0 (6)	
Va	Veľká motor. loď	95-110	11,40	2,5-2,8	1500-3000		95-110 (7)	11,4	2,5-4,5	1600-3000	5,25 alebo 7,0 alebo 9,1	
Vb							172-185 (7)	11,4	2,5-4,5	3200-6000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Via							95-110 (7)	22,8	2,5-4,5	3200-6000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Vib	(8)	140	15,0	3,9			185-195 (7)	22,8	2,5-4,5	6400-12000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Vic							270-280 (7)	22,8	2,5-4,5	9600-18000	9,1 (6)	
							193-200 (7)	33-34,2 (7)	2,5-4,5	9600-18000		
VII (9)							285-295 (7)	33-34,2 (7)	2,5-4,5	14500-27000	9,1	

Tabuľka 1 – Klasifikácie vodných ciest medzinárodného a regionálneho významu

Zdroj: http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_reseni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

4. Parametry vnitrozemských vodních cest

4.1. Stavební úpravy vodních toků

Prvním způsobem, který nejméně zasahuje do charakteru řeky, je dosahování dostatečné plavební hloubky zejména v kritických úsecích pomocí systematického prohlubování dna jejího koryta pravidelným **bagrováním** nánosů a mělčin ve vytyčené plavební dráze. V případech, že tato metoda nezaručuje dostatečnou plavební hloubku, tj. vzdálenost mezi dnem řeky a dnem lodi při požadovaném ponoru plavidel, přichází v úvahu druhý způsob splavňování, tzv. **regulace řeky**. Při regulačním splavňování toků se snažíme dosáhnout těchto cílů:

- zabezpečit minimální plavební hloubku větší o 30 cm než je ponor plavidla a minimální plavební šířku plavební dráhy, to vše i při minimálním plavebním průtoku,
- při maximálním plavebním průtoku by rychlost proudící vody neměla překročit 2 m/s,
- umožnit transport celým splavňovaným úsekem ledu a splaveninám,
- při průtoku velkých vod nesmí docházet k deformaci plavební dráhy.

Pokud ani cyklické bagrování, ani regulační úpravy nepřinášejí pro splavnění řeky žádoucí efekt, přichází v úvahu její tzv. **kanalizace**, při níž se přehrazením řeky a výstavbou na sebe navazujících plavebně energetických stupňů vzduje hladina řeky tak, aby se i při nejnižším průtoku vody dosáhla dostatečná plavební hloubka.

Výhody kanalizačního splavňování toku pro plavbu jsou:

- trvale zabezpečená plavební hloubka pro plavbu,
- zpomalení rychlosti proudu toku ve zdrži,
- úspora času při plavbě proti proudu,
- bezpečnější plavební provoz.

Nevýhody kanalizačního splavňování toku:

- velká časová ztráta při plavbě plavební komorou,
- nánosy plavenin a splavenin ve zdrži,
- rychlejší zamrzání hladiny při menších průtocích, tzn. zkrácení plavebního období.

4.2. Parametry vodních cest

Pro rozměry vodní cesty je důležitý typ používané lodě nebo člunu dle klasifikace vodních cest. Pro plynulou plavbu je u vodních cest důležité zabezpečit a navrhnout:

- Nejmenší hloubku plavební dráhy;
- Dostatečný poloměr oblouků vodní cesty;
- Šířku plavební dráhy;
- Dostatečnou plochu průřezu průplavu;
- Maximální rychlost proudu;
- Rychlost plavidel;
- Přemostění vodních cest, resp. minimální průjezdnou výšku.

Důležité je rovněž zamezení vlnění, které by mohly svými účinky narušit strukturu břehu, tam kde je potřeba, budují se podélné hráze nebo zpevněné břehy. Z hlediska příčného profilu u umělých průplavů rozlišujeme:

- Obdélníkový tvar;
- Miskovitý tvar;
- Lichoběžníkový (navrhuje se nejčastěji)
- Přejícný tvar (přejícný mezi lichoběžníkovým a obdélníkovým tvarem)

5. Přístavy na vnitrozemských vodních cestách

5.1. Říční přístavy

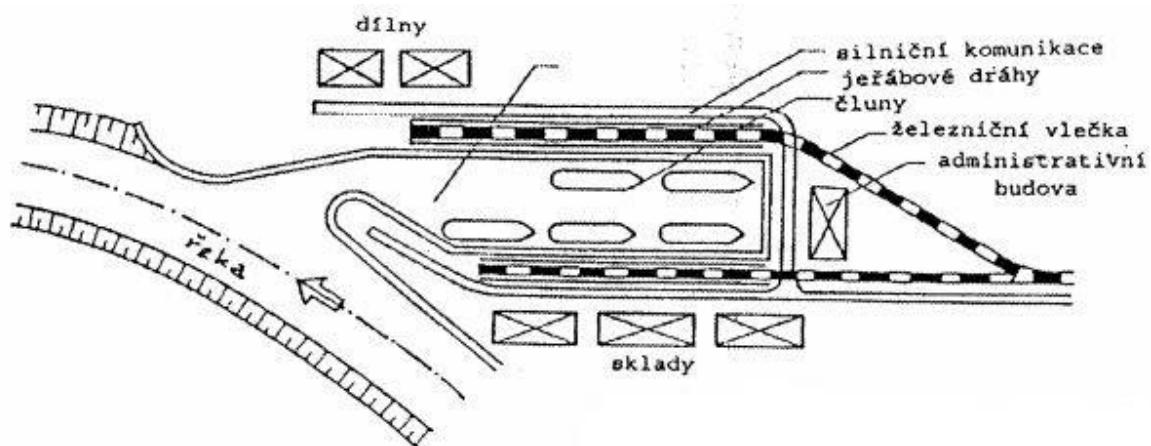
Přístavy představují v plavební síti místa, kde dochází k nástupu či výstupu cestujících nebo vykládce či nakládce zboží (**obchodní veřejné přístavy** nebo **průmyslové neveřejné přístavy**), dochází zde ke styku s ostatními druhy dopravy a některé mohou mít i speciální určení. Ke speciálním přístavům řadíme tzv. **ochranné přístavy**.

Přístavy by měly být navrženy a řešeny tak aby zabezpečovaly:

- rychlé a bezpečné vplutí a vyplutí lodě do přístavu a z přístavu
- plynulé a bezpečné manévrování lodi v přístavu, zakotvení lodí a sestavování a rozpojování lodních sestav
- rychlé a časově nenáročné nakládání a vykládání lodí
- přímé napojení na ostatní druhy dopravy

Z hlediska polohy lze přístavy rozlišovat na ty, které leží přímo na vodní cestě (přístavní hrana podél vodního toku), a ty přístavy, které leží mimo vodní cestu a jsou tvořeny:

- Vodními plochami, souhrnně označovanými jako **akvatorium** nebo **bazény**. Zahrnuje vjezd do přístavu, příjezdový kanál, přístavní rejdy, obratiště a dostatečný prostor pro manévrování lodi.
- Pevninskými plochami, označovanými jako **teritorium**. Tvoří je především překládací plochy, manipulační plochy, sklady a skladovací plochy, dopravní infrastruktura aj. Z dopravní infrastruktury je důležité zejména napojení na veřejnou silniční síť, ale neméně důležité je napojení i na železniční infrastrukturu. Železniční napojení přístavu tvoří kolejová síť přístavu a vlečka nebo příjezdová kolej, která je spojuje s nejbližší nákladovou železniční stanicí. Nalezneme i zde neméně důležité administrativní budovy a některé přístavy mohou být vybaveny i zařízením pro opravu plavidel či jejich dokování.
- **Přístavní hranou**, která odděluje teritorium od akvatoria a kde dochází k překládce zboží či k výstupu a nástupu cestujících. Pro překládku zboží jsou zde vybudovány jeřáby (portálové, kolejové apod.) a jiná manipulační zařízení, které překládají zboží k přistaveným dopravním prostředkům jiných druhů dopravy (železniční či silniční nákladní dopravní prostředky).



Obrázek 4 – Schéma přístavu s jedním bazénem

Zdroj: http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_reseni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

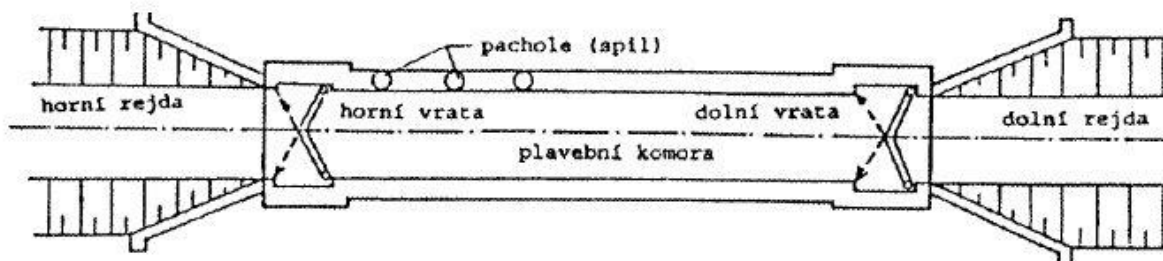
6. Ostatní objekty na vodních cestách

6.1. Objekty na vodních cestách

U kanalizovaných řek a umělých průplavů jsou nejdůležitějšími objekty tzv. **plavební stupně**. Jsou to stavby, které se skládají z několika funkčních částí a mohou být tvořeny buď:

- **Vzdouvacím zařízením** – jezem či přehradou, které zajišťují dostatečnou výšku vodní hladiny a rozdělují v daném místě vodní cestu na horní a dolní zdrž (nádrž);
- **Zařízením pro umožnění plavby lodí** – např. plavební komory nebo lodní výtahy;
- **Vodní elektrárnou**, takže plavební stupeň může vykonávat i energetickou funkci;
- **Pomocnými zařízeními** jako jsou rybovody, obytné objekty, dílny, apod.

Plavbu z jedné zdrže (nebo nádrže) do druhé zajišťuje plavební zařízení na překonávání výškového rozdílu. Je to nejčastěji **plavební komora** (zdymadlo) a jedná se o obdélníkovou nádrž určitých parametrů, které umožní proplutí daných lodí a člunů. Na obou koncích komory se nachází horní a dolní zhlaví tvořené kromě jiného vraty, kterými se uzavírá komora. Výšku požadované hladiny v plavební komoře zabezpečuje plnicí a vyprazdňovací mechanismus, fungující na principu Archimédova zákona. U plavební komory se nachází i výstroj plavební komory, např. pacholata, ke kterým se uvazují lodě při úkonu vyrovnání hladiny na úroveň spodní či horní vody (dolní rejda a horní rejda).



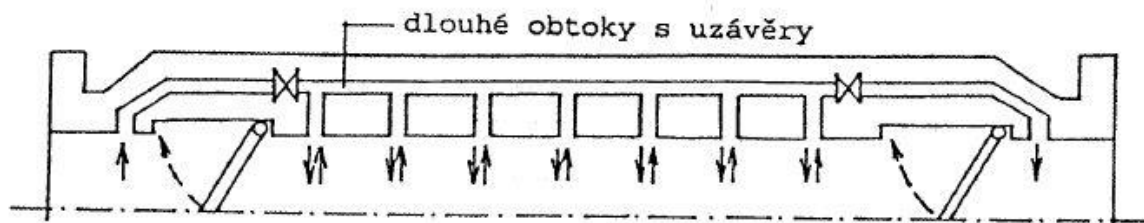
Obrázek 5 – Schéma plavební komory

Zdroj:http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_reseni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

Podle způsobu přítoku vody do komory a jeho odtoku z komory rozlišujeme tyto plnicí a vyprazdňující systémy plavebních komor:

- **přímé plnění** a vyprazdňování plavební komory – plnění pomocí horních vrat je ale ovšem pomalejší než druhé uváděné;
- **nepřímé plnění** a vyprazdňování plavební komory – rovnoměrnější rozdělení

přítoku vody do komory pomocí několika vtoků nebo obtoků po celé délce plavební komory. Z hlediska uspořádání obtoky rozlišujeme jako krátké, střední a dlouhé.



Obrázek 6 – Schéma uspořádání dlouhých obtoků u plavební komory

Zdroj: http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_reseni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

Vrata plavebních komor jsou pohyblivá a mají hradící funkci, zadržují vodu v plavební komoře od vody v horní či dolní zdrži (horní a spodní voda). Vodní plocha přiléhající k vratům, kudy vplouvají či vyplouvají lodě a čluny, se označuje jako **horní a dolní rejda**. Existuje několik typů vrat, zde uvádíme příklady:

- Opěrná, desková vrata;
- Stavidlová vrata;
- Vzpěrná vrata, která jsou nejpoužívanější;
- Segmentová vrata;
- Zasouvací vrata aj.

Při vyšších spádech je překonání větších výškových rozdílů na stupni kanalizovaného vodního toku namísto zdymadla zabezpečováno tzv. **lodním výtahem (zdvihadlem)**. Jde o zařízení pracující na rozdíl od komory na mechanickém principu, kdy celá komora s lodí (žlab) je mechanicky vyvezena k vyšší zdrži např. pomocí kolejnic. Rozlišujeme tyto typy lodních zdvihadel:

- **Svislá (vertikální) lodní zdvihadla**, která se mohou dále podle užívaného mechanického principu členit na:
 - Pístová lodní zdvihadla;
 - Zdvihadla s protizávažím;
 - Plováková zdvihadla;
 - Různé jiné speciální typy.
- **Šikmá zdvihadla** s podélně či příčně uloženým žlabem, žlab je vyvezen v určitém úhlu např. po kolejnicích.

- Kromě plavebních stupňů se na trase vodní cesty mohou nacházet další umělé objekty, kterými jsou:
- Mosty pozemních komunikací, křižující vodní cestu, případně podjezdy, které se však navrhují velmi zřídka;
- Objekty pro převedení vodních toků pod vodní cestou, tzv. propustky aj.;
- Bezpečnostní vrata na průplavních úsecích, která v případě poškození hráze oddělí úsek od zbývajících částí zdrže a zabrání tak úniku vody z celé zdrže;
- Výhybny na delších jednolodních úsecích;
- Průplavní mosty, pro převedení průplavů přes vodní toky či údolí, a průplavní tunely, aj.

7. Letiště – letecká infrastruktura

Do letecké infrastruktury řadíme stavby, objekty a zařízení, které mají přímý vliv na organizaci a řízení letového provozu ve vzdušném prostoru či na zemi nebo umožňují pohyb či obsluhu letadel na pozemních objektech. Lze v základu **rozdělit infrastrukturu na 3 části:**

- **Vzdušný prostor** je vzdušný prostor nad územím státu do výšky, kterou lze použít pro letový provoz. Vzdušný prostor je přístupný k létání za podmínek stanovených zákonem daného státu, mezinárodními smlouvami, zajištění pravidel létání, které stanovují postupy při létání ve vzdušném prostoru.
- **Letiště** tvořené územně vymezenou a vhodně upravenou plochou, včetně staveb a zařízení, která je trvale určena ke vzletům a přistávání letadel a k pohybům letadel s tím souvisejícím.
- **Letecké služby** zajišťující bezpečnost a plynulost létání ve vzdušném prostoru daného státu (území).

7.1. Letecká infrastruktura v ČR

V ČR je 90 civilních letišť. Výčet všech letišť a jejich technické parametry zveřejňuje Ministerstvo dopravy v Letecké informační příručce (AIP), která v dílu I a II uvádí letiště způsobilá přijetí letu podle přístrojů (IFR letiště) a v dílu III letiště nepřístrojová (VFR). **Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví**, ve znění pozdějších předpisů, dále vymezuje rozdělení letišť podle několika hledisek, z nichž uvádíme dvě:

- **dle technických podmínek, provozních podmínek a základního určení:**
 - **vnitrostátní** – jsou určena a vybavena k uskutečňování vnitrostátních letů;
 - **mezinárodní** – celní letiště, jsou určena a vybavena k uskutečňování nejen vnitrostátních letů, ale také letů, při kterých je překročena státní hranice České republiky, tzn., že jsou vybavena pasovou, celní, zdravotní a jinou kontrolou. Tyto služby mohou být poskytovány stále nebo na vyžádání pro každý nepravidelný let;
- **dle okruhu uživatelů:**

- **veřejná** – letiště, která svojí provozní působností mohou přijímat všechna letadla. Jsou vlastněna soukromými právníckými osobami;
- **neveřejná** – letiště, u kterých okruh uživatelů stanoví na návrh jeho provozovatel,
- **vojenská** – letiště, které slouží jen pro potřeby Armády České republiky.

7.2. Kódové značení letišť

Kódové značení letišť slouží pro stanovení jednotlivých charakteristik letiště tak, aby odpovídaly parametrům letadel, pro která jsou letiště určena. Kódové značení letišť se skládá ze dvou prvků – číslo od 1 do 4 a písmeno A-E (viz. tabulka 2).

- **Kódový prvek s označením čísla** je založený na provozních vlastnostech letadel a vychází ze **jmenovité délky dráhy pro vzlet**. Ustanovuje parametry týkající se vzletové a přistávací dráhy a překážkových rovin a ploch.
- **Kódový prvek s označením písmene** je založený na geometrických rozměrech letadel, určené rozpětím křídel a vzdáleností mezi vnějšími koly hlavního podvozku. Ustanovují parametry týkající se šířek pohybových ploch (plochy určené pro pohyb letadel na letišti).

Kódové číslo	Kódový prvek 1		Kódový prvek 2	
	Jmenovitá délka dráhy vzletu	Kódové písmeno	Rozpětí křídla	Vnější rozchod kol hlavního podvozku ^a
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Méně než 800 m	A	Až do, ale ne včetně 15 m	Až do, ale ne včetně 4,5 m
2	Od 800 m až do, ale ne včetně 1 200 m	B	Od 15 m až do, ale ne včetně 24 m	Od 4,5 m až do, ale ne včetně 6 m
3	Od 1 200 m až do, ale ne včetně 1 800 m	C	Od 24 m až do, ale ne včetně 36 m	Od 6 m až do, ale ne včetně 9 m
4	1 800 m a více	D	Od 36 m až do, ale ne včetně 52 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
		E	Od 52 m až do, ale ne včetně 65 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
		F	Od 65 m až do, ale ne včetně 80 m	Od 14 m až do, ale ne včetně 16 m

^a Vzdálenost mezi vnějšími okraji kol hlavního podvozku

Poznámka: Informace o projektování letišť pro letadla s rozpětím křídel větším než 80 m jsou uvedeny v Aerodrome Design Manual, Part 1 a 2.

Tabulka 2 – Kódové značení letišť

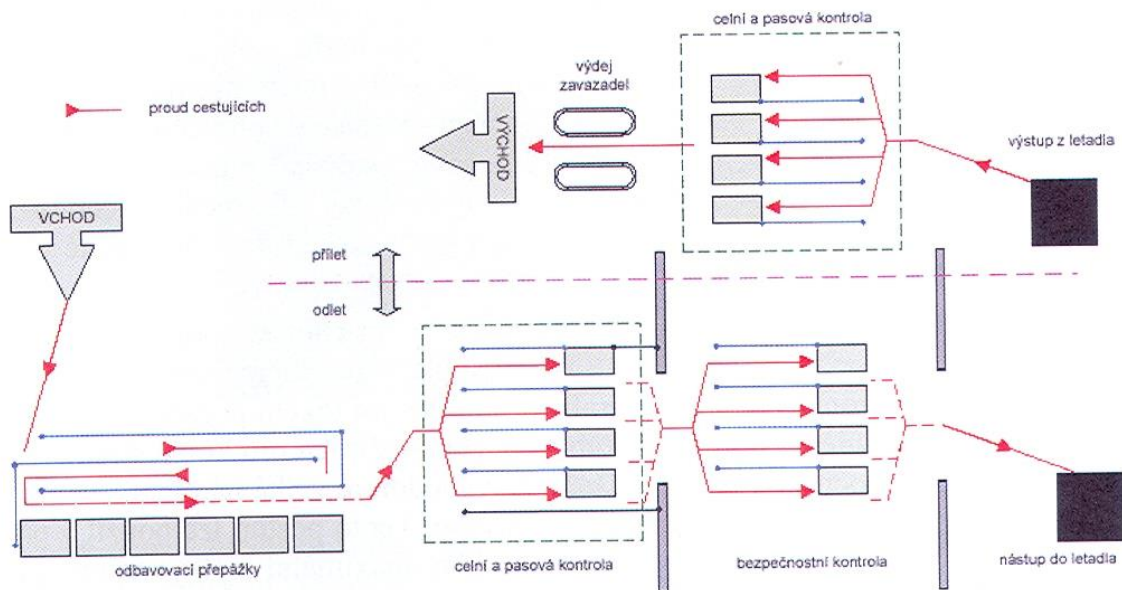
Zdroj: <http://d2051.fsv.cvut.cz/predmety/ylet/3.pdf>

8. Terminál letiště

8.1. Terminál (odbavovací budova)

Dispoziční řešení terminálu musí odpovídat plynulému a bezpečnému odbavení cestujících na příletech a odletech. Budova terminálu je z hlediska příletů a odletů striktně oddělena. Dispoziční řešení (tedy velikost a parametry jednotlivých hal) do velké míry závisejí na těchto faktorech:

- Druh letiště z hlediska poměru **tranzitních a přímých letů**:
 - **Hub and spoke** – letiště tranzitní s velkým počtem transferových letů. Vyžaduje dostatečnou dimenzaci tranzitního prostoru v neveřejné části letiště kvůli velkému počtu přestupujících cestujících;
 - **Poin to point** – letiště s velkým podílem přilétajících a odlétajících cestujících, kteří nepřestupují na jiné lety na daném letišti anebo minimálně. Vyžaduje vyváženost odletové a příletové části;
- **Rychlý a co nejkratší přesun** z prostředku hromadné dopravy přes **rychlé odbavení** ve veřejné části terminálu k **nástupu** do letadla;
- **Kvalitní informační systém** pro dobrou orientaci cestujících na letištním terminálu;
- **Bezkonfliktní pohyb** cestujících na odletech a příletech;
- **Schengenský požadavek bezpečnosti** – oddělení proudu cestujících do a mimo Schengenský prostor vertikálně nebo horizontálně, apod.;



Obrázek 7 - Proces odbavení cestujících na příletech a odletech v terminálu letiště.

Zdroj: Autor

8.2. Uspořádání nástupišť

Nástupiště jsou řešena jako neveřejné části terminálu (do neveřejné části terminálu je možné vstoupit pouze s platnou palubní vstupenkou), kde dochází k nástupu či výstupu cestujících většinou horizontálně pomocí tzv. nástupního mostu (Airbridge). Tvoří rozhraní mezi letadlem a odbavovací částí terminálu. Těsně souvisí i s odbavovací pohybovou plochou, kde jsou rozmístěna letadla na stojánkách. Uspořádání jednotlivých stojánek podél terminálů může být řešeno několika způsoby:

- **Rozvinuté uspořádání** – letadla umístěna podél odbavovací budovy anebo okolo;
- Uspořádání letadel na **otevřené ploše** – letadla jsou umístěna v několika řadách na odbavovací pohybové ploše. Přístup cestujících k letadlům je v zásadě možný za pomoci autobusů, k nejbližším letadlům je za určitých podmínek možný přístup pěšky;
- **Ostrovní nástupiště** – jednotlivá nástupiště jsou spojena s odbavovací budovou podzemními tunely nebo nadzemními chodbami. Letadla jsou rozmístěna okolo ostrovních, nebo někdy označovaných jako satelitních, nástupišť;
- **Prstová nástupiště** – Nejvhodnější způsob uspořádání, kdy z odbavovací budovy vystupují nástupištní chodby (prsty), podél kterých jsou rozmístěny stání pro letadla;

8.3. Přednádražní prostory

Jedná se o prostor před budovou terminálu ve veřejné části. Převážně se jedná o dopravní uzel a o plochu, kde jsou soustředěny zastávky veřejné hromadné dopravy, stání pro vozidla taxislužby, dlouhodobá a krátkodobá stání pro vozidla apod. Parkovací plochy by se měly navrhovat odděleně pro cestující, zaměstnance a návštěvníky letiště.

Pro dopravu mezi letištěm a městem či aglomerací je rozhodující kolik cestujících se odbaví ve špičkové hodině. Dopravní špička mezi letištěm a městem je přímo závislá na hodinové špičce letecké dopravy na daném letišti. Většinou je letiště napojeno na kvalitní a kapacitní síť silniční dopravy. Na velkých letištích se z hlediska dostatečné přepravní kapacity navrhuje i kolejová napojení (např. vysokorychlostní vlakové soupravy na letišti Londýn Heathrow) či spojení letiště s městem nebo aglomeracemi nekonvenčními druhy dopravy (letiště Pudong se Šanghají spojuje technologie Transrapid, dopravní síť na principu magnetické levitace).

9. Dráhový systém letiště

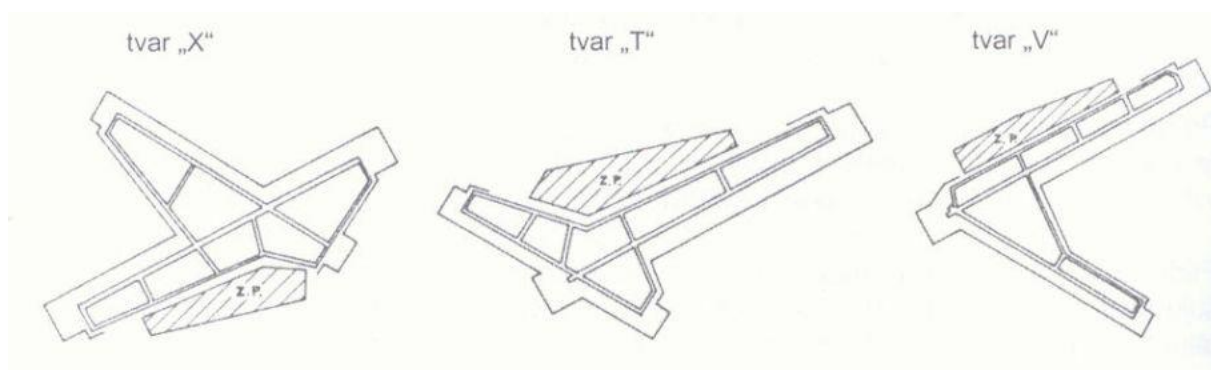
9.1. Dráhový systém

Dráhový systém a doplňující pohybové plochy je systém vzletových a přistávacích drah a pojezdových drah, kterými je zabezpečen pohyb letadel. Vzletová a přistávací dráha (VPD) je vymezená pravoúhlá plocha na pozemcích letiště upravená pro vzlety a přistání letadel.

Jedním ze základních parametrů letiště je **provozní využitelnost**. Faktory, které v zásadě ovlivňují provozní využitelnost letiště a určení potřebných směrů, počtu a umístění vzletových a přistávacích drah (VPD) jsou:

- **typ provozu** – postupy pro provádění přiblížení na přistání a vzlety a doba (denní či noční) používání letiště;
- **klimatické podmínky** – rozložení směru a rychlosti větru, výskyt nízké viditelnosti a mrakové základny;
- **topografie místa letiště** – soulad s překážkovými plochami;
- **letecký provoz v okolí letiště** – blízkost jiných letišť a letových cest.

Počet a směr VPD musí zajistit min. 95% provozní využitelnost letiště v roce v závislosti od typu letadla a směru a rychlosti větru. Na základě tohoto zhodnocení se navrhuje **jednodráhové a vícedráhové letiště**.



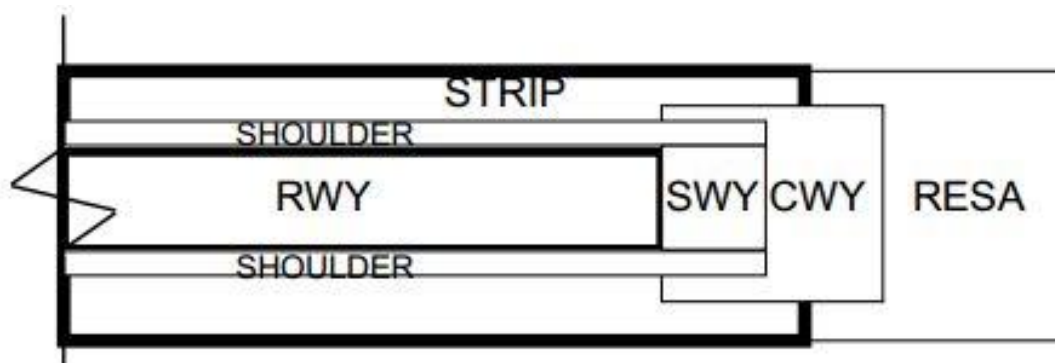
Obrázek 8 – Příklad některých typů dvoudráhových letišť
Zdroj: Bartošová, 2010

Kapacita vzletové a přistávací dráhy je počet možných vzletů a přistání na dané dráze za určitý čas a za stanovených podmínek. Kapacita vzletové a přistávací dráhy závisí na minimálních intervalech mezi jednotlivými letovými operacemi, na řízení letů (přístrojové a nepřístrojové), od délky jednotlivých pojezdových drah a organizace pohybu po nich a platných postupů a předpisů. Veškerý pohyb letadel po pohybových plochách je řízen

z řídicí věže. Z posouzení kapacity dráhy vychází návrh paralelní vzletové a přistávací dráhy, výstavbou této paralelní VPD dojde k navýšení kapacity letištního drah.

Vzletové a přístrojové dráhy dělíme na **přístrojové** a **nepřístrojové** (pro vizuální nebo přístrojové přiblížení letadel na VPD). V okolí VPD i přímo na ní se nacházejí různé části a plochy (viz. obrázek 9):

- **Postranní pás** (Shoulder) – zajišťuje přechod mezi povrchem VPD a ostatním povrchem;
- **Vzletový a přistávací pás** (VPP, v anglickém jazyce Strip) – vymezená bezpečnostní plocha včetně RWY a SWY;
- **Dojezdová dráha** (SWY, z anglického pojmu Stopway) – plocha navazující na konec použitelné délky rozjezdu;
- **Předpolí** (CWY, z anglického výrazu Clearway) – plocha, nad níž může letadlo provést bezpečně část počátečního stoupání;
- **Koncové bezpečnostní plochy** – Runway and safety area (RESA);
- **Práh dráhy** – Treshold.



Obrázek 9 – Vymezené plochy na VPD a v jejím okolí
Zdroj: <http://d2051.fsv.cvut.cz/predmety/ylet/3.pdf>

10. Ostatní pohybové plochy a vybavení letiště

10.1. Pohybové plochy na letišti

Pohybové plochy, jako součásti letiště, jsou určeny pro vzlety, přistání a pozemní pohyby letadel. Pohybové plochy letiště tvoří:

- **Vzletová a přistávací dráha (VPD)** – v anglickém jazyce Runway (RWY);
- **Pojezdové dráhy (TWY)** – z anglického pojmu Taxiway);
- **Odbavovací plocha (APN)** – z anglického pojmu Apron).

Letadla se na odlet připravují na **odbavovací ploše**, což je plocha v blízkosti budovy terminálu a nástupišť a kde jsou soustředěny stání pro letadla. Na odbavovací ploše dochází k nástupu a výstupu cestujících, vykládce a nakládce zavazadel a zboží, doplňování pohonných hmot a jiným činnostem souvisejících s technickým odbavením letadla. Jednotlivé **pojezdové dráhy** potom spojují tyto odbavovací plochy se **vzletovou a přistávací dráhou**.

Pojezdové dráhy jsou vymezené pásy na pozemním letišti zřízené pro poježdění letadel a určené ke spojení jedné části letiště s druhou. Kromě těchto drah rozlišujeme ještě:

Pojezdový pruh a pojezdová dráha na odbavovací ploše;

Pojezdová dráha pro rychlé odbočení (pojezdová dráha připojená k RWY pod dostatečným ostrým úhlem pro rychlý únik letadla z RWY).

10.2. Překážkové roviny a plochy

Vzdušný prostor kolem letiště musí zajišťovat bezpečnost pro všechny pohyby letadel. Jedná se o prostor, kde se vykonávají pohyby při přiblížení letadel na přistání, nebo prostory, ve kterých letadla stoupají po vzletu apod. Vzdušný prostor je z tohoto důvodu v blízkosti letiště vymezený systémem překážkových rovin a ploch, přes které nemůžou přesahovat překážky ani umělé, ani přírodní.

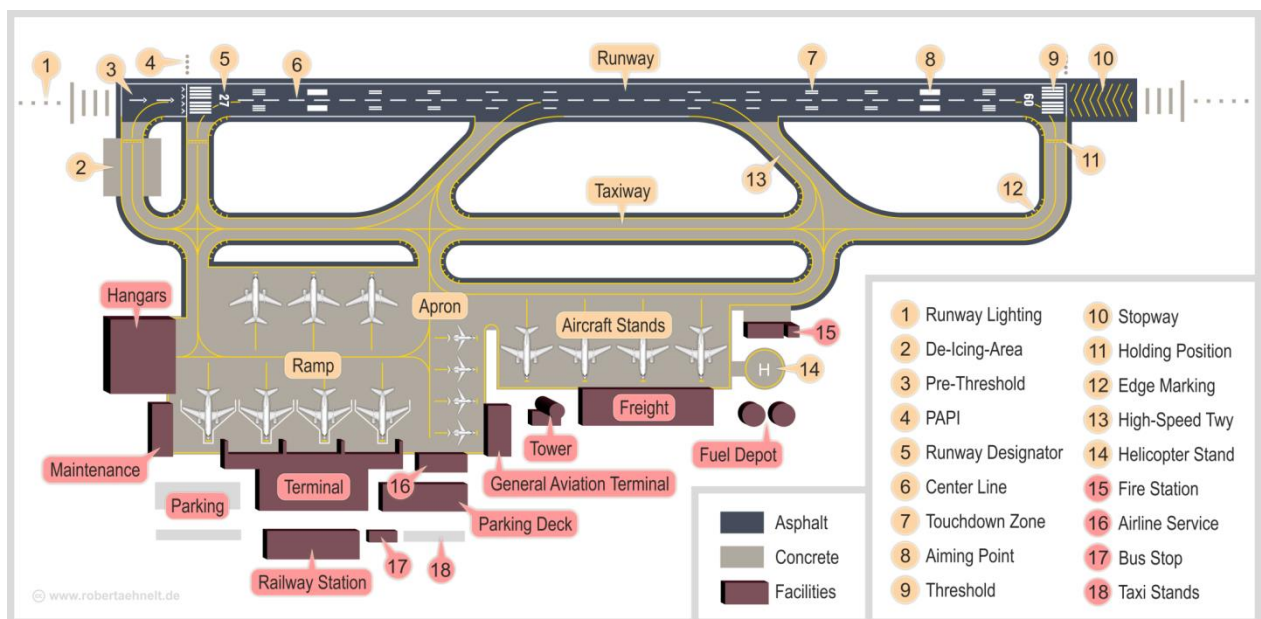
Kromě překážkových rovin a ploch se vypracovávají v okolí letiště tzv. **ochranná pásma**, např. ochranné pásmo se zákazem staveb nebo ornitologické ochranné pásmo apod.

10.3. Navigační prostředky

Mezi navigační prostředky na letištích řadíme:

Vizuální navigační prostředky:

- **Ukazatelé a návěsti** (např. ukazatelé směru větru, ukazatelé směru přistání, návěstní světlometka aj.);
 - **Značení** (vodorovné – tím je myšleno značení na RWY, na pojezdových drahách apod.);
 - **Znaky a značky** (svislé);
- **Světelná zařízení**
 - **Přibližovací světelné soustavy** – navádějí letadlo na přiblížení k VPD;
 - **Světelné sestupové soustavy** – udávají výšku letadla;
 - **Ostatní světelné značky a zařízení** (např. koncová návěstidla RWY, osová návěstidla RWY, postranní návěstidla RWY a pojezdových drah apod.)



Obrázek 10 – Infrastruktura civilního dopravního letiště

Zdroj: CellarDoor85 (Robert Aehnel). - Own work., CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16561926>

11. Způsoby financování výstavby dopravní infrastruktury

Projekty v oblasti dopravní infrastruktury se vyznačují poměrně značnou investiční náročností. Hlavním zdrojem financování většiny těchto projektů v zemích Evropské unie jsou státní rozpočty.

V méně vyspělých státech se na finančních tocích podílejí rovněž evropské fondy (Evropský fond regionálního rozvoje – ERDF a Fond soudržnosti) a mezinárodní finanční instituce (Evropská banka pro obnovu a rozvoj – EBRD a Evropská investiční banka – EIB). Evropská komise také v dopravních projektech podporuje inovativní způsoby financování, zejména různé formy partnerství veřejného a soukromého sektoru (Public-Private Partnerships – PPP).

V zemích střední a východní Evropy se značná část finančních prostředků do dopravní infrastruktury soustřeďuje především na rozvoj železniční sítě, která tvoří součást celoevropské dopravní infrastruktury. Hlavními zdroji financování dopravní infrastruktury v těchto zemích jsou státní rozpočty a úvěry od mezinárodních finančních institucí a ostatních bank, zatímco EU dosud přispívala jen menší částí.

V ČR jsou hlavním zdrojem financování rozvoje dopravní infrastruktury prostředky státního rozpočtu a Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI). Po vstupu ČR do Evropské unie se otevřela cesta pro zvýšené využití finančních fondů EU. Po počátečních strukturálních problémech s uplatněním PPP projektů přijala vláda ČR počátkem roku 2004 nové usnesení k podpoře partnerství veřejného a soukromého sektoru.

11.1. Formy a zdroje financování

- veřejné rozpočty – hlavním zdrojem financování bude i nadále zejména státní rozpočet prostřednictvím SFDI, v případě místních sítí pak rozpočty vyšších územních celků s podporou rozpočtu státního,
- státní fondy,
- bankovní úvěry různých příjemců s doloženou efektivitou jejich následné alokace,
- fondy EU – pro podporu realizace projektů dopravní infrastruktury a dopravní obslužnosti. Jedná se zejména o:
 - Fond soudržnosti,

- Evropský regionální rozvojový fond (ERDF), který patří do kategorie strukturálních fondů, prostřednictvím Společného regionálního operačního programu,
- finanční nástroj transevropské dopravní sítě (TEN).

Státní rozpočet České republiky (popřípadě územní rozpočty)

Výdaje státního rozpočtu upravuje zákon č. 218/2000 Sb. ze dne 27. června 2000 o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla). Dle tohoto zákona jsou výdaji státního rozpočtu také dotace a návratné finanční výpomoci územním samosprávným celkům na jinou než podnikatelskou činnost a dotace na financování specifických programů a akcí. Účast státního rozpočtu na financování programu reprodukce majetku upravuje vyhláška Ministerstva financí č. 40/2001 ze dne 19. ledna 2001 o účasti státního rozpočtu na financování programů reprodukce majetku.

Státní fondy dopravní infrastruktury

Zdroj financování ze státního rozpočtu představuje především Státní fond dopravní infrastruktury, který je právnickou osobou zřízenou s účinností od 1. července 2000 zákonem č. 104/2000 Sb. o státním fondu dopravní infrastruktury a o změně zákona č. 171/1991 SB. o působnosti orgánů České republiky ve věcech převodu majetku státu na jiné osoby a o fondu národního majetku České republiky, ve znění pozdějších předpisů a v souladu se Statutem SFDI k zajištění účelu SFDI, stanoveném v §2 zákona.

SFDI byl zřízen jako mimorozpočtový fond, který je právnickou osobou. Majetek, který obhospodařuje, je vlastnictvím státu. SFDI je hlavním zdrojem financování dopravní infrastruktury v ČR.

Státní fond životního prostředí

Státní fond životního prostředí České republiky (SFŽP) byl zřízen 4. října 1991 zákonem č. 388/91 Sb. SFŽP podporuje opatření ke zlepšení životního prostředí ve všech jeho složkách včetně ochrany vod, ovzduší, přírody a krajiny.

12. Způsoby financování výstavby dopravní infrastruktury

12.1. Strukturální fondy Evropské unie

Fond soudržnosti

Fond soudržnosti poskytuje finanční prostředky na velké investiční projekty v sektorech životního prostředí a dopravy v členských státech EU, jejichž HDP je nižší než 90% průměru zemí EU. Rozhodnutí při využití Fondu soudržnosti jsou přijímána společně členským státem a Evropskou komisí. Řídícím orgánem je Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR), odbor řídicího orgánu Fondu soudržnosti. Vrcholný rozhodovací orgán pomoci z Fondu soudržnosti tvoří Meziresortní řídicí výbor, jehož pravomoci jsou vymezeny statutem schváleným vládou ČR

Evropský regionální rozvojový fond (ERDF)

Evropský regionální rozvojový fond (ERDF) vznikl v roce 1974 jako základní nástroj regionální politiky k financování strukturální pomoci prostřednictvím regionálních rozvojových programů zaměřených na nejvíce postižené oblasti a ke snižování meziregionálních nerovností. V současné době patří mezi nejvýznamnější strukturální fondy.

Fond je určen k tomu, aby svou účastí na rozvoji a strukturálních změnách zaostávajících regionů a přeměně upadajících průmyslových oblastí pomáhal odstraňovat zásadní regionální rozdíly v Evropském společenství, podporoval hospodářskou a sociální soudržnost nápravou hlavních regionálních rozdílů a podílel se na rozvoji a přeměně regionů. Fond rovněž přispívá na podporu trvale udržitelného rozvoje a vytváření trvale udržitelných pracovních příležitostí."

ERDF financuje v oblasti dopravní infrastruktury:

- produktivní investice pro vytváření a zachování trvale udržitelných pracovních příležitostí,
- investice do infrastruktury
- vytváření infrastruktury pro místní rozvoj a rozvoj zaměstnanosti,
- výzkum a technologický vývoj
- rozvoj informačních společností,
- mezinárodní, přeshraniční a meziregionální spolupráci

12.2. Mezinárodní finanční instituce

Evropská banka pro obnovu a rozvoj

Evropská banka pro obnovu a rozvoj podporuje investice v oblasti dopravní infrastruktury za předpokladu, že jsou spojeny s nutnou komercializací a restrukturalizací.

V oblasti veřejné dopravy podporuje EBRD projekty, kde služby budou poskytovány na komerčním základě (soukromým subjektem nebo municipalitou). Náklady dopravce by přitom měly být plně pokryty výnosy z jízdného, cenových vyrovnání a ostatních příjmů. Prioritou banky v oblasti regionální dopravy je přispívat k rozvoji nestátního provozu prostřednictvím úvěrů soukromým subjektům nebo územním správním celkům, kde lze doložit bonitu nebo získat spolehlivé záruky.

Evropská investiční banka

Evropská investiční banka (EIB) financuje kapitálové investiční projekty, které podporují vyvážený rozvoj EU. Úvěry EIB jsou vázány na konkrétní projekty a zaměřeny na financování složky dlouhodobých aktiv investic. Banka financuje zejména perspektivní projekty veřejného i soukromého sektoru v oblasti dopravy.

Přístup k finančním zdrojům EIB mají za stejných podmínek stát, orgány veřejné správy na ústřední nebo regionální úrovni, města, obce a soukromé i veřejné společnosti se zahraniční kapitálovou účastí nebo bez ní. EIB je doplňkovým zdrojem finančních prostředků a v rámci přiměřeného rozpočtového plánu může hradit až 50 % nákladů na projekt. Finanční aktivity banky jsou proto vždy podmíněny součinností s vlastními prostředky předkladatele projektu a dalšími finančními zdroji dlouhodobého charakteru.

12.3. Partnerství veřejného a soukromého sektoru

Partnerství veřejného a soukromého sektoru v oblasti veřejné infrastruktury a veřejných služeb (Public-Private Partnership) je využíváno v současné době v řadě zemí, částečně v důsledku nedostatku finančních zdrojů ve veřejném sektoru. Jedná se o případy, kdy privátní subjekt zajišťuje poskytování veřejné služby nebo jiného veřejného prostředku, přičemž se může také jednat o financování, výstavbu nebo modernizaci dopravní infrastruktury.

Výhody PPP financování spočívají v:

- zrychlení procesu budování dopravní infrastruktury,
- rychlejší implementaci projektů,
- snížení finančních nákladů,

- lepší alokaci rizik,
- vyšší motivaci ke zvyšování dopravní výkonnosti,
- zlepšené kvalitě služeb,
- generování dodatečných výnosů,
- zvýraznění veřejného řízení.

13. Seznam použité literatury

BARTOŠOVÁ, L., BAČOVÁ, K., KAPUSTA, V., *Dopravní stavitelství, 1. vyd.* STU Bratislava, 2010. ISBN 978-80-227-3359-5.

Elektronické studijní opory FAST VSB pro předmět *Vodní a dopravní stavby*, dostupné z (online):

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/index.html

Elektronické studijní opory FSV ČVUT pro předmět *YLET*, [online]. [cit. 30. 04. 2013]. Dostupné z: <http://d2051.fsv.cvut.cz/ylet.htm>

JEŽKOVÁ, J., *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03393-7.

KUBÁT, B., *Železniční tratě a stanice*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01850-4.

PIPKOVÁ, B., POLIČ, D., JEŽKOVÁ, J., VÉBR, L. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03391-0.

PLÁŠEK, O., *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2004. 291 s. ISBN 80-214-2620-9.

PRUŠA, J., *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*. Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SMRŽ, V., *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

ŠIROKÝ, J. a kol., *Technologie dopravy, Institut Jana Pernera, o.p.s., Pardubice*, 2012. ISBN 978-80-86530-82-6.

TYC, P. a B. KUBÁT. *Železniční stavby. 2., přeprac. vyd.* Praha: ČVUT, 1993. 166 s. ISBN 80-01-00981-5.

ŽEMLIČKA, Z. *Doprava a přeprava*. NADATUR, Praha 2008 ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Z., *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

TECHNOLOGIE CITY LOGISTIKY

1. Problematika City Logistics

1.1. Co je to City logistika?

Definice City logistiky vyplývá z definice logistiky: Logistika je interdisciplinární věda, která se zabývá koordinací, harmonizací, propojením a optimalizací toku surovin, materiálu, polotovarů, výrobků a služeb, ale také toků informací a financí z hlediska uspokojení zákazníků s optimálním vynaložením prostředků.

City logistika je pak proces **optimalizace logistických a dopravních aktivit, kterého se účastní soukromé společnosti s podporou pokročilých informačních systémů na území města s ohledem na životní prostředí** (vznik kongescí, bezpečnost a úspory energie). Jedním z úkolů city logistiky je tedy zajistit komplexní dopravní obslužnost ve městě a jeho přilehlých aglomeracích.

Podstata komplexní dopravní obslužnosti

Komplexní dopravní obslužnost území zahrnuje uspokojování přepravních potřeb obyvatel a podnikatelských subjektů v daném území, tedy přepravu osob i zboží. Nesystémově organizovaný přepravní řetězec na území, nebo města způsobuje vznik problémů, jako jsou dopravní kongesce, znečišťování životního prostředí a výpadky dalších služeb. To vše má za následek snižování kvality a možností využívání daného území a v neposlední řadě i množství sociálních a společenských problémů.

1.2. Vzájemná propojenost systému

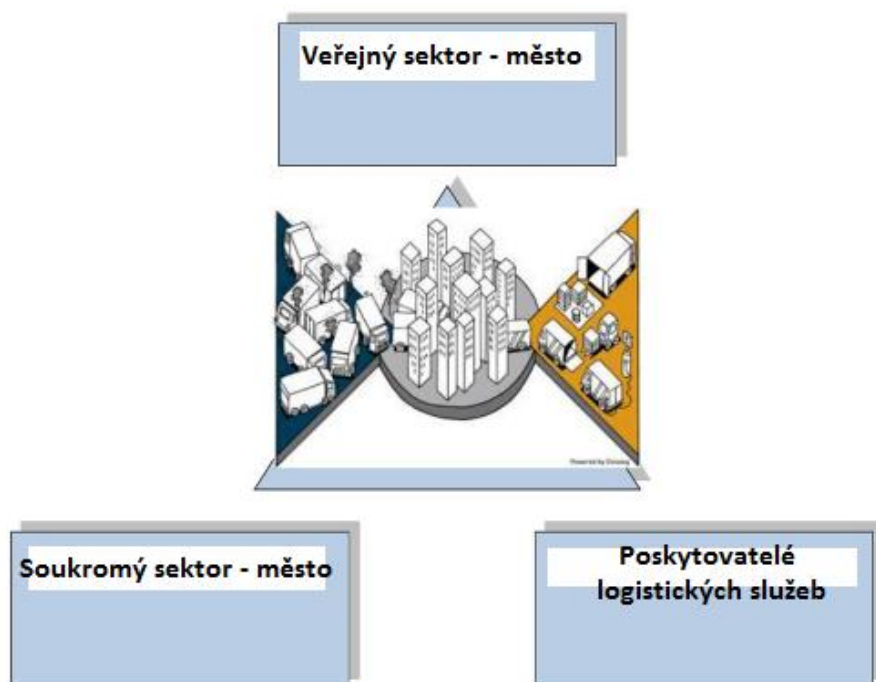
V řešení problémů nákladní dopravy jsou zainteresovány tři hlavní strany:

Koncoví uživatelé (podnikatelé a jiné fyzické či právnické osoby) systému buď posílají zboží jiným subjektům, nebo zboží od jiných subjektů přijímají a **Obyvatelé**, kteří bydlí, pracují nebo nakupují ve městě.

Dopravci se zejména snaží minimalizovat své náklady spojené nakládkou, přepravou, překládkou, vykládkou, skladováním, balením a manipulací zboží tak, aby sami mohli maximalizovat svůj zisk, a byli schopni vyhovět požadavkům koncových zákazníků.

Státní správa a samospráva města se snaží zajišťovat vyšší ekonomický rozvoj oblasti nebo města, zaměstnanost obyvatel a životní úroveň. Snaží se odstraňovat dopravní

kongesce, zlepšovat životní prostředí a zvyšovat bezpečnost na dopravních komunikacích.



Obr. 1 Vzájemná propojenost systému v rámci City logistiky

1.3. Prostředí city logistiky

Při implementaci city logistických systémů by měl být kladen důraz na nedávný rozvoj dopravní **telematiky**, která poskytuje technický potenciál pro efektivní měření, detekci vozidel, kategorizaci vozidel, on-line komunikaci, poskytování informací, řízení a navigování dopravy. Například systém určování polohy nákladních automobilů využívající satelitní navigaci (**GNSS** - Global Navigation Satellite System) a mobilní bezdrátovou komunikaci (**GSM** - Global System for Mobile Communications) umožňuje provozovateli vozidel dynamicky měnit trasu a optimálně plánovat distribuci zboží v závislosti na poloze vozidel či aktuální dopravní situaci. Implementace těchto telematických systémů napomůže redukovat náklady, celkovou ujetou vzdálenost vozu a dopady na životní prostředí.

Elektronické obchodování poskytuje možnosti pro rychlé a přímé zásilky v oblasti **B2B** (Business to Business) a **B2C** (Business to Customer).

1.4. Základní koncept city logistiky

Koncept city logistiky skrývá potenciál pro řešení těchto komplexních logistických problémů. City logistika je proces celkově optimalizující logistické a přepravní operace všech soukromých firem ve městě nebo v určité oblasti. Je brán zvláštní zřetel na životní prostředí, snižování dopravních kongescí a snižování spotřeby paliva. Jednak nasazením úsporných vozidel a jednak snižováním počtu ujetých kilometrů.

City logistické koncepty

City logistický koncept se obvykle skládá z jedné nebo více kombinací následujících příkladů:

- Pokročilý informační systém
- Spolupráce přepravců optimalizující logistické operace
- Veřejný logistický terminál – městské distribuční centrum
- Kontrola využívání kapacity nákladních automobilů
- Podzemní dopravní systémy
- Optimalizace vozidel pro zásobování
- Distribuce jinými druhy dopravních prostředků (např. kolejové vozidla)
- Omezení vjezdu vybraných typů automobilů do oblasti
- Zpoplatnění dopravní infrastruktury
- Noční zásobování
- Řízení využití prostoru měst
- Management mobility, logistika firem
- Mapa pro nákladní vozidla.
- Alternativní distribuce zásilek – automatické vydávací stanice.

Tyto příklady jsou většinou pro vyšší efektivitu kombinovány mezi sebou tak, aby vyhovovaly místním dopravním a územním plánům.

2. Silniční doprava světových měst

Městská nákladní doprava se stává významnou otázkou v oblasti městského plánování. Vzhledem k vzrůstajícímu výskytu dopravních kongescí, environmentálních dopadů a nemalé spotřebě energie má tento problém zvyšující se význam.

City logistika zahrnuje řešení problematiky **přepravy materiálu, také zboží, obsluhu skladů, včetně obchodní sítě, provozování vnitřního systému dopravy, dopravní obsluhu malých a středních podniků a osobní dopravu.**

2.1. Základní problém ve velkých městech

- Absence nutné segregace mezi osobní a nákladní dopravou
- Vozidla sdílejí stejnou síť
- Nedostatečné dopravní plánování dopravy - politika!
- Kongesce ovlivňující dopravní provoz,
- Problémy s dopravní politikou,
- Problémy s parkováním, nakládkou a vykládkou,
- Problémy se zákazníky a příjmem zboží – vykládka a sběr, čas dodání a sběru, a pod.

Tento problém může být řešen různými **regulačními opatřeními**, která se snaží navzájem oddělit kolidující složky:

- **prostorově** - vyhrazováním vybraných komunikací, nebo alespoň jízdních pruhů jen pro městskou hromadnou dopravu. Výstavbou nadzemních a podzemních parkovacích garáží, zákazy vjezdu pro těžší nákladní vozidla, zákazy zastavení a stání, vyhrazené parkování, atd.
- **časově** - některé městské části se snaží vytěsnit nákladní dopravu s větší tonáží do nočních a brzkých ranních hodin, nebo ji úplně zakázat, dále časově omezené parkování.

S vyšším využitím území a vyšší ekonomickou aktivitou se však ukazuje nutnost uplatnění logistických principů, jejich koordinace a synchronizace se spoluúčastí orgánů města.

Příklady řešení City logistiky v oblasti silniční dopravy v zahraničních městech:

2.2. Specializované objekty (městské distribuční centrum)

Z analýzy velkých měst jako např. **Berlín, Brémy, Mnichov** aj., je nejčastějším využívaným řešením tvorba specializovaných logistických parků, intermodálních terminálů a distribučních center.

Efektivnější využití nákladních vozidel lze dosáhnout konsolidací nákladu v "městských distribučních centrech" nebo "městských konsolidačních centrech".

MCC (MDC) je logistické zařízení, které se nachází relativně blízko oblasti, kterou obsluhuje, například v centru města, v celém městě nebo v konkrétním místě. Seskupuje dodávky různých společností z hlediska integrovaného logistického systému. UCC nabízejí zařízení pro ukládání, třídění, konsolidaci a dekonsolidaci, jakož i řadu souvisejících služeb, jako je účetnictví, právní poradenství a zprostředkování. Konsolidace dodávek může vést ke snížení ujetých kilometrů.

Zásada MDC - nákladní vozidlo přijíždí do "vnější zóny", kde je konsolidováno do městských distribučních vozidel. Každé vozidlo doručuje zásilky do jedné nebo více destinací. Zde je náklad překládán do vozidel šetrných k životnímu prostředí, přizpůsobených k svozu a rozvozu do městských oblastí. Destinace nenabízejí žádné skladovací prostory a vyžadují komplexní koordinaci, kontrolu a plánování městských vozidel v reálném čase.

Nejdůležitějšími funkcemi takovýchto objektů jsou především:

- přemístování zboží z průmyslových objektů,
- balení, vážení, umístění čárových kódů atd.,
- nakládka a vykládka zboží,
- skladování zboží,
- poskytování potřebných konzultací v oblasti logistiky, práva, marketingu, financí atd.,
- manipulace se skladovacími prostředky,
- přechod zásilek ve formě intermodálních přepravních jednotek mezi železniční, vnitrozemskou vodní, námořní a silniční dopravou.

2.3. Omezení nebo povolení vjezdu vozidlům do center měst

Vjezd vozidel do určitých částí města může být povolen pouze **pro určité typy vozidel, pouze v určitých časových intervalech, nebo na základě vydané licence.**

Podle typu vozidla - **velikost, hmotnost, množství produkovaných emisí.** Většinou je uplatněno omezení hmotnostní, vztahující se k celkové hmotnosti vozidla, ale např. v centrech měst je často nutné použít omezení šířkové, neboť úzké uličky nedovolí průjezd širších vozidel. Omezení se může vztahovat i na vozidla splňující určité **emisní limity.**

2.4. Ekologické zóny (omezení ekologickými standardy)

Nízkoemisní zóna (Low Emission Zone = LEZ) nebo ekologická zóna: oblast, do které je možné vstoupit pouze s vozidly, které splňují určitá emisní kritéria. Zóny mohou být dány:

- geografickým vymezením,
- časovými úseky,
- emisními standardy vozidel,
- typy vozidel.

Existující nízkoemisní zóny: **Itálie - Řím, Švédsko - Stockholm, Göteborg, Malmö, Lund, Velká Británie - Londýn, Španělsko - Madrid, Francie - Paříž, Dánsko - Kodaň, Itálie - Milán.**

2.5. Mapa pro řidiče nákladních vozidel

Vytvoření mapy pro řidiče nákladních vozidel pomáhá při navigaci a orientaci ve městě. Mapa obsahuje informace např. o:

- omezení jízdy vozidel podle hmotnosti,
- výskyt zásobovacích ramp,
- zákazy vjezdu nákladních vozidel,
- preferované trasy atd.

Detailní zásobovací mapa umožňuje **optimalizovat jednotlivé zásobovací cesty ke**

konkrétnímu zákazníkovi. Mapa pro nákladní vozidla může být distribuována v tištěné podobě, nebo může být součástí družicových navigačních systémů (elektronická podoba), které jsou schopné řidiče na požadované trase navést.



Obr. 2 - Mapa pro řidiče nákladních vozidel

2.6. Zpoplatnění dopravní infrastruktury

Zpoplatnění některé oblasti nebo jednotlivých komunikací dokáže převést externí náklady za výstavbu infrastruktury a externí náklady vznikající provozem vozidel (náklady za znečištění životního prostředí, náklady za kongesce a náklady za dopravní nehody) přímo na provozovatele nebo vlastníky vozidel. Existuje více typů zpoplatnění a existuje také více technologií a způsobů, jak jej realizovat. Můžeme použít manuální i automatizované systémy a nejmodernější technologie pro kontrolu a vymáhání využívající rádiové a satelitní spojení.

3. Doprava jako systém

3.1. Dopravní systém města

Podle polohy zdroje, resp. aktivity, která vyvolává přepravní nároky, a polohy cíle, resp. aktivity, která přijímá přepravní nárok, lze dopravu dělit na:

- **tranzitní** dopravu (objízdnou a průjezdnou) - tj. zdroj i cíl dopravy jsou mimo dané území;
- **vnější** dopravu (cílovou a zdrojovou) - tj. zdroj je uvnitř a cíl mimo dané území, nebo naopak;
- **vnitřní** dopravu - tj. zdroj i cíl dopravy jsou situovány uvnitř daného území.

Nabídka kapacity komunikací ve městě neodpovídá současné poptávce. Vlivem přetížení pozemních komunikací ve městech dochází ke kolizím jednotlivých složek povrchové osobní a nákladní dopravy (a to jak dynamické, tak i statické) a pěšího provozu. Při řešení tohoto problému lze použít řadu organizačních a regulačních opatření. K **dlohodobějším** opatřením pro organizaci dopravy ve městech patří:

- **organizace dopravy** na silniční síti (opatření na dosažení nejvyšší možné dopravní segregace, vymezení systému hlavních a vedlejších komunikací, zjednosměrnění komunikací, zákaz zastavení, stání a parkování, omezení některých pohybů a manévřů na komunikaci),
- organizace **dopravních pohybů na křižovatkách** (vyznačení řadících pruhů, zákaz odbočení, příkázaný směr jízdy),
- opatření ke **zvýšení homogenity dopravního proudu** (vyloučení pomalých vozidel trvale nebo dočasně, omezení jízdní rychlosti, omezení přístupu osob na komunikaci),
- opatření ke **zvýšení homogenity provozu** (omezení rušivých vlivů na komunikacích),
- prostředky **preferencí MHD nebo vozidel IZS** (samostatné jízdní pruhy, preference na křižovatkách).

Ke **krátkodobým** regulačním opatřením na silniční síti patří:

- opatření k **rozložení dopravních špiček** (časová i prostorová),

- zřízení **dočasných objíždkových tras**,
- opatření na **zvládnutí mimořádné krátkodobé koncentrace** dopravy.

3.2. Dopravní vazby ve městě a jejich vztah k City logistice

V přepravě osob, nákladů a informací vznikají určité vazby, které propojují dopravu městskou s meziměstskou, s meziregionální vnitrostátní dopravou a dopravou mezinárodní. Mezi základní dopravní vazby ve městě patří:

- dopravní vazby vztahu k **zaměstnavatelskému sektoru**,
- dopravní vazby k **občanské vybavenosti**,
- dopravní vazby k **rekreaci**.

3.3. Tvorba dopravního systému města

Dopravní systém města tvoří:

- dopravní **sítě**,
- **organizace** dopravy (řízení a regulace dopravy vzhledem k času a místu) a
- dopravní **prostředky**.

Postup řešení dopravního systému města lze shrnout do čtyř kroků:

- optimalizace **funkčního uspořádání města**, která povede k eliminaci zbytné dopravy všech stupňů;
- **rekonstrukce stávajících prvků** současného dopravního systému, návrh a výstavba nových prvků dopravního systému;
- **organizační opatření** a řízení dopravy, které povede k optimalizaci využití dopravních koridorů;
- **regulace** a omezování některých druhů dopravy.

4. Systémové pojetí městské dopravy

Dopravní síť v rámci dopravního systému města tvoří 3 prvky:

- Parkoviště
- Křižovatky
- Ulice

4.1. Parkoviště

Parkoviště jsou z hlediska teorie systémů typickým integračním prvkem. Vstupními veličinami jsou příjezdící a odjíždějící vozidla, výstupní veličinou je zásoba aut na parkovišti. Parkoviště lze podle účelu rozdělit na několik druhů:

- parkoviště v obytných čtvrtích
- firemní parkoviště pro zaměstnance a klienty
- parkoviště před veřejnými budovami
- záchytná parkoviště

Základní pojmy:

Parkování - umístění vozidla v klidovém stavu mimo jízdní pruhy komunikace po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá

- krátkodobé parkování $t \leq 2$ hod
- dlouhodobé parkování $t > 2$ hod

Odstavování - umístění vozidla v klidovém stavu mimo jízdní pruhy komunikace v místě bydliště / v místě sídla provozovatele vozidla

Stání - plocha potřebná k odstavování (odstavné stání) nebo parkování vozidla (parkovací stání) včetně nezbytných postranních vzdáleností. Podél ulic mohou být stání pro vozidla podélná, šikmá nebo kolmá.

4.2. Křižovatky

Křižovatky jsou důležitým prvkem dopravního systému města. Z hlediska teorie grafů se křižovatky stávají dopravními uzly v rámci dopravního systému města, ve kterých se stýkají jednotlivé pozemní komunikace. Mají svoji kapacitu, vstupní a výstupní hrany a specifické vlastnosti. Křižovatky mohou mít různý tvar a různé provedení. Nejčastější jsou křižovatky s vedlejší silnicí, okružní křižovatky a křižovatky řízené semaforem.

4.3. Ulice

Ulice se skládá z jednoho nebo více **průjezdných pruhů** a **příslušného počtu parkovacích míst** (může nabývat hodnoty 0). V dopravním systému plní funkci zásobníku, kterým „protéká“ určité množství vozidel, přičemž se v něm udržuje určitá zásoba vozidel (vozidla v klidu). Provoz ovlivňuje šířka pruhu, především v situacích, kdy jsou na obou okrajích zaparkovaná vozidla. Mají svoji průchodnost (tranzitní schopnost) a také jejich kapacitu.

4.4. Řízení provozu

Řízení městské dopravy lze dělit podle **časového působení** (časové dekompozice) na řízení v reálném čase, řízení operativní, řízení taktické a řízení strategické.

Řízení v reálném čase představuje okamžité řízení provozu, např. semaforem na křižovatce, světelnou signalizací kapacity parkoviště nebo manuálně jednosměrného provozu objížďky.

Řízení operativní znamená předem plánovaný režim dopravy, např. denní přeměnu směru jízdních pruhů, změnu intervalů (signálních dob) na semaforech v odpoledních špičkách, uzávěrky ulic při výjimečných událostech nebo fyzický dohled dopravních policistů na přechodech pro chodce před školními za řízeními v době příchodu žáků.

Řízení taktické představuje reorganizaci dopravního systému ve střednědobém horizontu, např. sezónní uzavírku ulic z důvodu údržby (sněhové omezení) apod.

Strategické řízení zahrnuje zásadní reorganizaci řízení dopravy na základě systémového řešení s využitím informačních systémů a s využitím modelování a simulací. Dochází k němu v případě změny dopravní infrastruktury, např. dokončení nového mostu, zamezení vjezdu nákladních vozidel do města apod.

5. Vymezení dopravní obslužnosti

5.1. Vliv dopravy na rozvoj osídlení a měst

V závislosti na novém fenoménu šedesátých let, kdy je pozastaven růst měst ve smyslu územního rozšiřování a navíc se objevují tendence dekoncentrace, uvádějí geografové sídel (např. Berg, Drewett, Klaassen, Rosi, Vijveberg, 1982, Cheshire a Hay 1989, M. Tosics 1989) „všeobecnou teorii moderního urbánního rozvoje“. Tato teorie vychází z předpokladu, že rozvoj měst se uskutečňuje v jednotlivých po sobě následujících fázích urbánního rozvoje: **urbanizace, suburbanizace, desurbanizace a reurbanizace**. Fáze se v cyklech opakují u všech případů urbánního rozvoje, a to nejprve v inovativních centrech a následně se rozšiřují do zbytku světa. Urbanizační proces je ovlivněn zejména ekonomickou vyspělostí země a stupněm industrializace, z čehož vychází optimální rozmístění obyvatelstva.

5.2. Dopravní obslužnost

Podle zákona č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů se dopravní obslužností rozumí **zabezpečení dopravy po všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům veřejné moci, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu.**

Dopravní obslužnost města lze ve vztahu k místním obyvatelům charakterizovat následovně:

- **Z prostorového hlediska** – jako schopnost přepravit jedince v požadovaném prostoru
- **Z časového hlediska** – jako schopnost přepravit jedince v požadovaném čase a v přijatelné době jízdy mezi zdrojem a cílem cesty
- **Z hlediska přepravní kapacity linky** – jako nabídku volných míst ve vozidlech na dané lince v požadovaném čase a směru přepravy
- **Z hlediska finančního** – jako poměr ceny jízdného pro jednotlivé skupiny obyvatel ku jejich příjmům.

Ve většině měst a jejich spádových oblastech jsou součástí dopravního systému City

Logistics **čtyři základní druhy osobní dopravy:**

- Městská hromadná doprava;
- Linková pravidelná autobusová doprava;
- Individuální automobilová doprava;
- Železniční osobní doprava.

Většinou existují souběžně bez větší vzájemné koordinace. Existují však výjimky, v některých oblastech již fungují tzv. **integrované dopravní systémy**, kde dochází k časové a prostorové koordinaci jednotlivých druhů dopravy ve městě.

Integrovaný dopravní systém (IDS) je systém dopravní obsluhy určitého uceleného území veřejnou dopravou zahrnující více druhů dopravy nebo linky více dopravců, jestliže jsou cestující v rámci tohoto systému přepravováni podle jednotných přepravních a tarifních podmínek.

Doprava bývá v rámci IDS zajišťována **různými dopravními prostředky**. Integrace může zahrnovat i **návaznosti na cyklistickou nebo automobilovou dopravou** formou **P+R, B+R nebo K+R**. Na dopravě v rámci IDS se mohou účastnit **různí dopravci**, přičemž **jízdní řády** jednotlivých linek v rámci IDS by měly být **optimalizovány**, a to bez ohledu na to, který dopravce dotyčnou linku provozuje. Cestující v integrované dopravě používají **jednotné jízdenky**, které lze použít v celém systému bez ohledu na dopravce a použitý dopravní prostředek.

6. Modelování provozu v dopravním úseku

6.1. Modelování individuální automobilové dopravy je možno rozdělit do tří fází:

1. fáze

V první fázi je vytvořena simulovaná komunikační síť. Síť se skládá z uzlů a z úseků. Uzly představují křižovatky, zdroje a cíle dopravy a místa, kde se mění charakteristika komunikace. Úseky představují komunikace, které spojují uzly silniční sítě.

2. fáze

Ve druhé fázi je území rozčleněno na oblasti, ve kterých vzniká a končí doprava. Pro takto rozčleněné oblasti je na základě dopravních průzkumů stanovena matice přepravních vztahů, která jinými slovy určuje, kolik dopravy se pohybuje mezi jednotlivými dopravními oblastmi a vjezdy do území.

3. fáze

Ve třetí fázi se na současnou komunikační síť přidělí jízdy podle matice přepravních vztahů. Pro každý vztah se vyhledá jedna či několik tras dle nastavených parametrů.

6.2. Možnosti modelu

- Určování dopravních intenzit na nově budovaných silnicích a určení poklesu či nárůstu dopravy na stávající silniční síti
- Posuzování etapizace výstavby
- Simulace výluk úseků silnic
- Posouzení vlivu organizace dopravy - Zjednosměrnění a uzavření úseků, Zakázaná odbočení některých směrů na křižovatkách, "Zelená vlna"
- Určení tranzitní, cílové a výchozí dopravy k libovolnému území
- Určení celkových dopravních charakteristik - Celkový dopravní výkon (vozokm), Průměrná délka jízdy (km), Celková spotřeba času (vozohod), apod.

6.3. Základní pojmy:

Jízdní pruh – základní část jízdního pásu určená pro jeden jízdní proud silničních vozidel nebo hlavní dopravní pruh jednopruhové pozemní komunikace.

Dopravní pruh – zpevněná část koruny pozemní komunikace určená pro jeden dopravní proud silničních vozidel nebo chodců.

Dopravní proud – sled všech vozidel (nebo chodců) pohybujících se na pruhu buď za sebou, nebo v pružích vedle sebe v jednom směru. Může se skládat z více jízdních nebo chodeckých proudů.

Intenzita dopravního proudu – počet silničních vozidel nebo chodců, kteří projdou určitým profilem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období v jednom dopravním směru.

Intenzita špičkové hodiny – maximální intenzita (vozidel, pěších, cyklistů), která projde pozorovaným profilem komunikace za hodinu.

Skladba dopravního proudu - vyjadřuje podíl jednotlivých typů vozidel z jejich celkového součtu v určeném čase a úseku pozorované komunikace.

Hustota dopravního proudu – je počet vozidel (chodců) na určitém úseku komunikace v daném čase.

Rychlost dopravního proudu – střední hodnota rychlosti vozidel (chodců) ve vybraném profilu (okamžitá rychlost).

Jednotkové vozidlo – teoretické vozidlo vyjadřující přepočtení všech vozidel na jeho hodnotu. Je vyjádřeno charakteristickými (zejména jízdními) vlastnostmi osobního vozidla.

7. Prognóza a modelování přepravních potřeb

7.1. Dopravně – inženýrské nástroje pro dopravní modelování

Dopravní modelování nezahrnuje pouze vytvoření modelu a simulaci dopravního provozu. Existuje celá řada dopravně – inženýrské nástrojů, které lze použít k mnoha činnostem.

Souhrnně však lze tyto nástroje rozdělit do několika skupin:

- **nástroje pro plánování a rozhodování** (Jedná se o podpůrné nástroje, které pomáhají při trasování komunikací, návrhu dopravních ploch, při ekonomických posouzeních výstavby, zatížení životního prostředí a další – AutoTURN, AeroTurn, apod.)
- **nástroje pro analýzu dopravní poptávky** (zaměřeny jsou především na přidělování dopravní zátěže na komunikační síť, a to na základě stávající a navržené dopravní infrastruktury a příslušného urbanistického konceptu),
- **analytické výpočetní nástroje** (Většinou se jedná o podpůrné programové balíky usnadňující jinak složité výpočty a jejich výstupem jsou např. návrhy světelných signalizačních zařízení na křižovatkách, kdy některé ze sofistikovanějších produktů dokážou nalézt optimální nastavení signálních plánů - Highway Capacity Manual, Edip-Ka, apod.),
- **nástroje pro optimalizaci dopravních zařízení** (Většina těchto nástrojů je určena pro optimalizaci signálních programů světelně řízených křižovatek, případně pro návrh řadících pruhů a šířkových poměrů na neřízených křižovatkách),
- **nástroje pro dopravní simulaci** (nejkomplexnější řešení, jsou zaměřeny nejen na analýzu a optimalizaci dopravních systémů, ale poskytují také vizuální prezentaci výstupů - VISSIM, Paramics, Aimsun NG).

7.2. Modelování a simulace dopravního proudu

Dopravní modelování a simulace se využívá především v dopravním inženýrství a dopravním plánování. **Cílem** je vytvořit takový model dopravy v daném území, pomocí kterého lze uplatnit při návrhu dopravní infrastruktury (geometrické a šířkové uspořádání komunikační sítě), návrhu hromadné dopravy osob (zavedení nových linek, umístění zastávek apod.) nebo posuzování dopadů na životní prostředí.

Základem dopravních modelů je pro dané účely co nejdříve modelovat pohyby vozidel a jejich vzájemné ovlivňování. Hlavními kritérii jsou rozsah modelované sítě, **míra přiblížení se reálnému stavu a zobrazení detailu.**

Dle těchto kritérií lze modely členit na:

- makrosimulační modely,
- mesosimulační modely,
- mikrosimulační modely,
- nanosimulační modely

Mikroskopické simulační modely

Podstatou mikroskopické simulace (mikrosimulace) je **modelování jízdy jednotlivých vozidel po dané komunikační síti**, přičemž se zohledňují všechny **parametry infrastruktury i dopravních prostředků**, a to včetně chování řidiče. Podstata mikroskopických modelů je především v modelování pohybů každého vozidla pohybujícího se v dopravním proudu.

„Car following“ model

Nejrozšířenějším typem mikroskopických modelů je „car – following“ model (model sledu vozidel), který popisuje podélný pohyb a chování i-tého vozidla v dopravním proudu v závislosti na předcházejícím vozidle.

Základním principem „car – following“ modelu je o stanovení **závislosti zrychlení vozidla na okolních podmínkách**, což v jednodušším případě znamená pouze na stavu vozidla před vozidlem následovaným.

8. Tvorba dopravního procesu pomocí specifického programového vybavení

Oblast plánování, řízení a optimalizace dopravy je dnes prakticky nemyslitelná bez využití příslušné počítačové podpory.

8.1. PTV Vision

Modelovací software PTV Vision, přesněji některé jeho funkční moduly (VISEM, VISUM a VISSIM), je komplexní softwarový balík, určený pro podporu plánování a řízení dopravních procesů.

VISUM: Software pro plánování a analýzu dopravních sítí. Modeluje paralelně síť hromadné dopravy a individuální automobilové dopravy, které je možné následně provozovat jako jednu společnou síť nebo odděleně. Jeho pomocí lze ohodnotit stávající nebo navrhnout zcela novou úroveň hromadné dopravy z pohledu poskytovatele i cestujících.

Základní funkcionalitou modulu VISUM je proces přidělování matic přepravních vztahů na modelovou dopravní síť (neboli zatěžování dopravní sítě přepravními vztahy). Získaný výstup poskytuje komplexní obraz o dostupnosti, časových ztrátách, obsazenosti, apod.

VISEM: Je model pro generování matic přepravních vztahů a výpočet dopravního nároku. Část vstupních dat pro proces výpočtů matic přepravních vztahů programem VISEM jsou matice vzdáleností, časové dostupnosti, matice přestupů, klasifikované matice atd. v příslušných formátech, které program VISEM akceptuje.

VISSIM: Softwarový modul pro multimodální modelování, který uživateli umožňuje provádět mikroskopickou simulaci dopravního toku. Generuje realistický model chování chodců i cyklistů a dokáže velmi přesně simulovat jejich pohyb po městských komunikacích a silnicích synchronně s pohybem motorových vozidel.

Další komponenty PTV Vision: VISEVA - Přepravní poptávka se simultánní volbou cíle, tj. místa určení. INTERPLAN - Grafické plánování a optimalizace jízdních řádů a grafikonů dopravy. INTERPLAN/select - Aplikace pro individuální a dispečerské plánování pro optimalizaci trasy. VISUM-online - Software pro řízení dopravy v reálném čase na dálnicích a silnicích. Traffic engineering workstation SITRAFFIC P2 - Aplikace pro tvorbu signálních plánů izolovaných i koordinovaných křižovatek.

8.2. Možnosti, využití aplikace PTV Vision

- Výzkumné projekty zaměřené na kapacitu komunikací (dálnice, silnice, křižovatky).
- Optimalizace dopravně projekčních návrhů křižovatek.
- Mikroskopické simulace na dálničních sítích (propustnost, kvalita dopravy).
- Simulace přínosů telematiky.
- Mikroskopická simulace jízdy vozidel MHD.

8.3. Průběh simulační studie

Simulační proces je složen ze **dvou základních etap**. V rámci první etapy se navrhuje a tvoří simulační model. Tento proces obnáší tvorbu samotného modelu (dopravní sítě) a nezbytný sběr a vyhodnocení dat. Během druhé etapy pak na vytvořeném a ověřeném modelu probíhají simulační experimenty. Závěrečným krokem je pak samotná implementace závěrů simulační studie do reálného života.

Celý proces je rozdělen do 11 základních postupných kroků:

- Formulace dopravního problému
- Stanovení cílů a celkového plánu simulačního procesu
- Vytvoření koncepce modelu
- Sběr a analýza dat
- Vytvoření simulačního modelu
- Verifikace modelu
- Validace modelu
- Návrh simulačního procesu
- Provedení a analýza simulace
- Potřeba další simulace
- Sestavení závěrečné zprávy

9. Logistika zásobování města nákladní dopravou

9.1. Logistická obsluha města

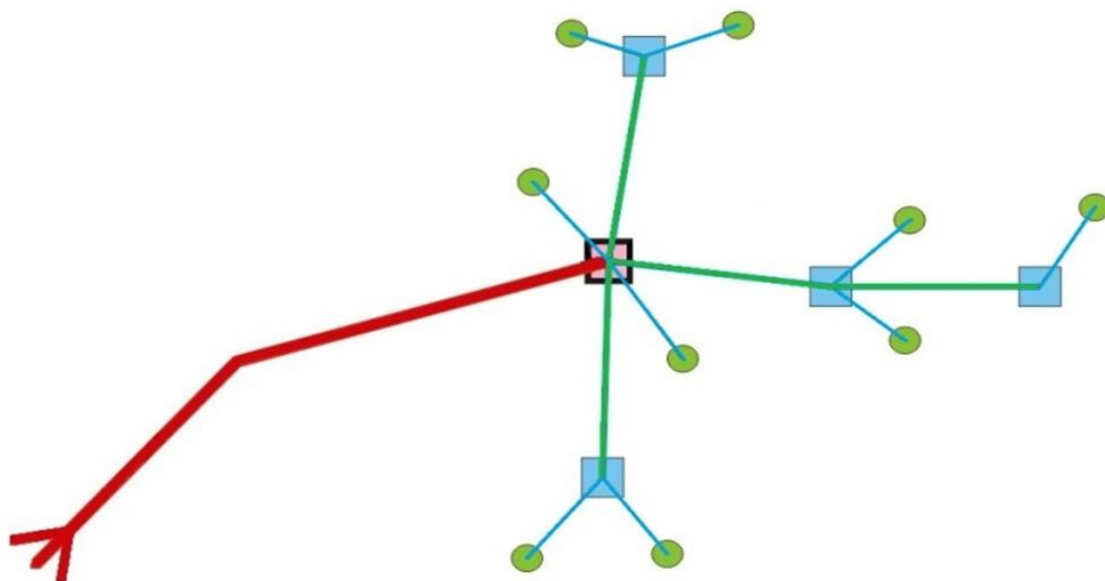
Základními koncepty logistické obsluhy města a území v oblasti nákladní přepravy jsou v zásadě dvě logistické technologie:

- **Hub and spoke**
- **Gateway**

Hub and Spoke je založena na existenci jednoho logistického centra (hub = střed, náboj kola), ze kterého je paprskovitě prováděna obsluha území (spoke = paprsek, loukoť). Technologie předpokládá existenci potřeby zásobování území (domácností, malých a středních podniků) materiály a surovinami. Nepředpokládá se dopravní obsluha velkých výrobních center přes centra logistická, která obvykle mají vlastní podnikový logistický systém, nebo svou logistiku přenášejí formou outsourcingu na logistického partnera.

9.2. Technologie operuje se dvěma dopravními okruhy:

- okruh **vnější** dopravy, jímž přepravované komodity (obvykle ve velkých sdružených, konsolidovaných zásilkách určených jednomu nebo několika příjemcům) vstupují do obsluhovaného území, nebo naopak konsolidované zásilky v logistickém centru z produkce regionu vystupují,
- okruh **vnitřní** dopravy, který zabezpečuje rozvoz rozdělených, dekonsolidovaných zásilek „paprskovitě“ z logistického centra po území, nebo naopak sváží do logistického centra produkci expedovanou z území, kde se tvoří směrově konsolidované zásilky.



Obr. 3 Hub and Spoke logistická technologie

Vnější dopravu zabezpečují vysoce kapacitní dopravní systémy nebo jejich kombinace (v multimodálních přepravních systémech).

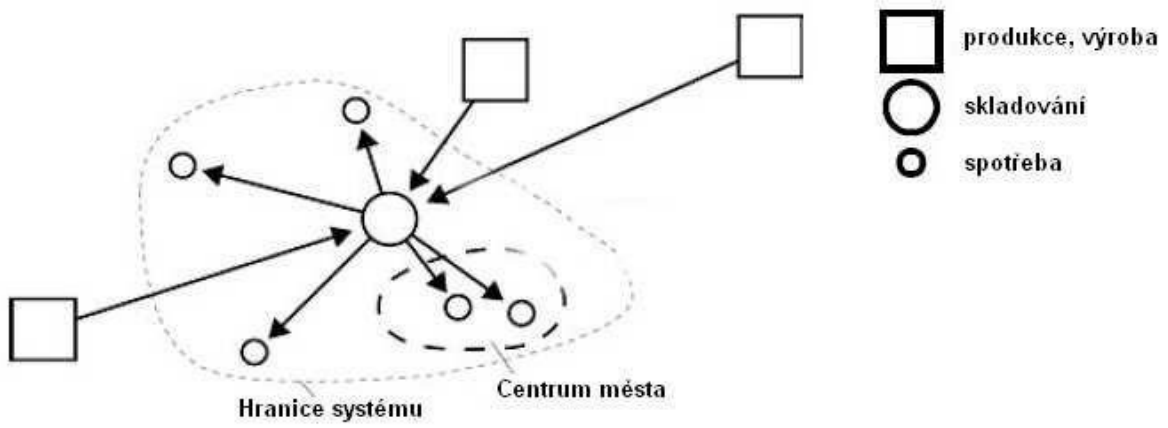
Vnitřní doprava je co do druhu dopravy i dopravních prostředků omezena stavem dopravní infrastruktury. Nejčastěji jde o dopravu silniční prováděnou vozidly o užitečné hmotnosti 3,5 – 6 t.

Uvedená technologie Hub and Spoke je vhodná pro obsluhu území středně velkých a malých aglomerací, ne pro obsluhu území mimo jádrové město ve velkých aglomeracích. Není tedy vhodná pro obsluhu jádrového města s počtem obyvatel více než milion.

Logistická technologie Gateway (brána) je naopak vhodná pro logistickou dopravní obsluhu velkých jádrových měst, tj. pro uplatnění „City logistiky“.

Na vstupech do jádrového města jsou na přepravně významných směrech vybudovány „vstupní brány“ (Gateways), které jsou funkčně obdobou logistických center v technologii Hub and Spoke. V těchto bránách se provádějí zejména tyto činnosti:

- manipulace se zásilkami,
- dekonsolidace a konsolidace včetně zabezpečení ochranného přepravního balení,
- zabezpečení svozu a rozvozu zásilek (dekonsolidovaných zásilek) po území jádrového města.



Obr. 4 Gateway logistická technologie

10. Technologie obsluhy města nákladní dopravou

10.1. Přístupy k City logistice a nákladní dopravě ve městech

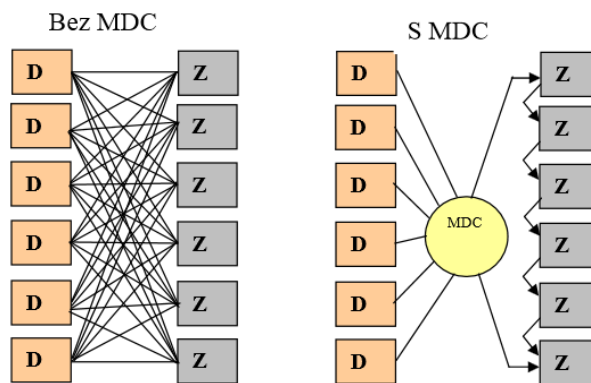
Pojem city logistika představuje aplikaci logistických přístupů na pohyb zboží (zásilek) a lidí v městských podmínkách. Charakterizuje proces optimalizace logistických a dopravních procesů v městské aglomeraci za účasti soukromého a veřejného sektoru.

Jak již bylo zmíněno, city logistické systémy (technologie) v nákladní dopravě v Evropě jsou často složeny z kombinací následujících city logistických přístupů:

- městské distribuční centrum,
- optimalizace zásobovacích vozidel a využití ekologických vozidel,
- distribuce zboží jinými druhy dopravních prostředků,
- regulace vjezdu nákladních vozidel,
- zpoplatnění komunikací a infrastruktury,
- noční dodávky,
- optimalizace využití infrastruktury,
- mapa pro nákladní vozidla,
- partnerství pro nákladní dopravu,
- alternativní řešení pro distribuci zásilek,
- informační a telematické technologie.

Výše uvedené city logistické přístupy jsou pro získání vyšší efektivity kombinovány mezi sebou, tak aby dokázaly řešit definované problémy měst. Vhodná kombinace opatření může **snížit negativní dopady nákladní dopravy na životní prostředí**, redukovat **kongesci** způsobenou nákladní dopravou a **počet nákladních vozidel** v definované oblasti při zachování **ekonomického růstu** oblasti.

Distribuční centrum – viz kapitola 2



Obr. 5 Pohyby zásobovacích vozidel s a bez DC

Konkrétní cíle, kterých může být dosaženo zavedením DC, jsou:

- redukce počtu nákladních vozidel v definované oblasti,
- redukce celkového počtu jízd nákladních vozidel (popř. ujetých vozokilometrů),
- redukce kongescí, snížení produkce emisí exhalací a hluku,
- zvýšení atraktivity oblasti a zvýšení spolehlivosti zásobování

Využití alternativních paliv

Jednou z dalších možností jak snížit dopady dopravy na životní prostředí je využití alternativních paliv, o kterých lze říci, že jsou šetrnější k životnímu prostředí než konvenční fosilní paliva. Mezi alternativní paliva patří **LPG (propan butan)**, **CNG (stlačený zemní plyn)**, **biopaliva (bioethanol, rostlinné oleje, bionafta)**, **vodík**, **elektrická energie** a **hybridní pohony**.

Distribuce zboží nekonvenčními druhy dopravních prostředků

Nákladní tramvaje - V některých městech existuje hustá síť tramvajových linek, které nejsou například v nočních hodinách stoprocentně využívány. Proto existuje možnost je využít pro zásobování nebo svoz odpadu. V Zürichu jsou tramvaje přizpůsobeny pro svoz objemného odpadu. V Drážďanech je v provozu Cargo tramvaj, která spojuje distribuční centrum a továrnu v centru města.



Obr. 6 Nákladní tramvaj

Jízdní kola - Distribuce balíků a lehkých zásilek pomocí kurýrů na jízdních kolech je běžná a využívá se v mnoha městech Evropy. Pomocí jízdních kol jsou většinou rozváženy malé zásilky a balíky v centrech měst. Zásilky jsou doručeny přímo adresátovi.

Regulace vjezdu nákladních vozidel – viz kapitola 2



Obr. 7 Florencie – regulace na základě licence

Zpoplatnění komunikací a infrastruktury – viz kapitola 2

Noční dodávky

Cílem nočního zásobování center měst i jiných oblastí je vyhnout se kongescím, které během dne vznikají a zároveň k nim nepřispívají. Noční dodávky snižují čas jízdy vozidla, emise, spotřebu paliva, umožňuje využití větších vozidel k zásobování.

Informační a telematické technologie

- webové stránky,

- on-line plánovače tras,
- komunikace řidič – sklad, řidič - DC,
- informační systémy skladu a DC,
- řízení vozového parku,
- poskytování informací v reálném čase o dopravních podmínkách a infrastruktuře,
- optimalizace jízd apod.

Mapa pro nákladní vozidla - viz kapitola 2

10.2. Příklady konkrétních City logistických řešení nákladní dopravy v zahraničí

- Brusel - Caddy-Home
- Aarhus - Omezení vjezdu do pěší zóny
- Kodaň - Systém certifikátů, Kurýři na jízdním kole
- Bordeaux - Městské distribuční centrum
- Lyon - Zpoplatnění Peripherique Nord
- Paříž - Poslední míle elektrickými tříkolkami, upřednostňování nočního zásobování...
- Dublin - Noční zásobování
- Genova - Městské distribuční centrum
- Miláno - Cityplus – konsolidace zásilek
- Savona - Metrocargo
- Trento - Elektrické automobily
- Verona - Multimodální logistický terminál Quadrante Europa, Ekologická vozidla
- Fukuoka - Distribuční centrum
- Maďarsko - Systém řízení vozového parku
- Monte Carlo - Městské distribuční centrum
- Amsterdam - Plovoucí distribuční centrum, Cargo tramvaj
- Leiden - Městské distribuční centrum
- Tilburg, Groningen - Efektivní zásobování
- Berlín - Strategie integrované dopravy zboží, Stavební distribuční centrum pro výstavbu Postupimského náměstí v Berlíně
- Brémy - Příručka o dopravní síti pro nákladní dopravu, City logistik
- Dortmund - Věž 24
- Freiburg - Systém centralizovaného řízení dodávek do města
- Mnichov - Městské distribuční centrum
- Oslo (také Bergen a Trondheim) - Zpoplatnění vjezdu
- Evora – Ecologus
- Graz - City logistika Graz
- Salzburg - City logistika

- Vídeň – TIP
- Barcelona - Noční zásobování, Web portál
- Malmö - SME – Logistika potravinářského průmyslu, Řízení dopravy použitím satelitní navigace
- Basilej - City logistik (BCL)
- Zürich - Doprava objemného odpadu tramvají
- Londýn - Distribuční centrum stavebního materiálu, Zpoplatnění kongescí, Heathrow - Distribuční centrum
- Norwich - Městské distribuční centrum (CIVITAS SMILE), Projekt – Shop and go,
- York - Cyclone kurýři

11. Sběr dat a analýza prostupnosti

11.1. Posuzování výkonnosti místních komunikací

Místní komunikace se navrhují na **intenzitu špičkové hodiny** stanovené přepočtem podle denního rozdělení intenzit. Celodenní intenzity pro návrhové období se stanoví na základě dopravního modelu, prognózou dosavadních dat – extrapolací lineární nebo nelineární funkce, metodou jednotného nebo průměrného koeficientu růstu, případně použitím celostátně stanovených koeficientů růstu, resp. vývoje dopravy.

Z hlediska posuzování výkonnosti se místní komunikace pro motorovou dopravu rozdělují do čtyř (funkčních) skupin:

- komunikace v přechodových úsecích, úseky mezi vnější silniční sítí a průtahy silnic zastavěným územím obcí (funkční skupiny A a B),
- komunikace funkční skupiny A,
- komunikace funkční skupiny B,
- komunikace funkční skupiny C.

11.2. Zásady posuzování výkonnosti

Stanovení kapacity (návrhové intenzity – výkonnosti) místních komunikací pro vozidla podle normy je vypočteno podle stanovených zásad a sestaveno do tabulkových přehledů pro funkční skupiny A, B a C.

Princip výpočtu spočívá v úpravách základní hodinové nebo celodenní intenzity (kapacity) opravnými součiniteli, které mají vliv na výkonnost daného úseku místní komunikace.

Přípustné intenzity místních komunikací funkční skupiny C

Tab. 1. Základní hodnoty přípustných intenzit místních komunikací funkční skupiny C

Funkční třída	Přípustné intenzity v obou jízdních směrech (voz/h)		Dobrá obsluha a kompletní vybavenost při stupni motorizac e		Špatná obsluha nízká vybavenost při stupni motorizace	
	hodinová	denní	1:3, 5	1:2,5	1:3,5	1:2,5
C	300	3000	1600	1400	1200	900
C obsl.	200	2000	1200	1000	800	600
C (D)	100	1000	600	400	400	300

11.3. Dopravní průzkumy

Současné objemy dopravy, intenzity dopravních a přepravních proudů, dopravní poměry na stávajících dopravních zařízeních a zároveň pochopení všech souvislostí, které způsobují dopravu a její růst jsou zjišťovány dopravními průzkumy a rozbory. Jejich dokonalá znalost je výchozím podkladem pro **dopravní plánování**.

Využití dopravních průzkumů:

- Zajištění podkladů pro projektování
 - modernizace silniční a městské sítě
 - zlepšení dopravních poměrů na stávajících komunikacích
 - návrh ploch pro parkování

- dopravní obsluhy území
- **Hodnocení stávajícího dopravního vztahu**

Členění průzkumu

- **Podle velikosti území a počtu stanovišť**
 - generální průzkum
 - celostátní sčítání dopravy (zajišťuje údaje o intenzitě dopravy a skladbě dopravního proudu)
- **Zajišťování charakteristiky dopravy**
 - směrový průzkum
 - průzkum intenzity
 - průzkum rychlosti
- **podle druhu sledované dopravy**
 - průzkum silniční dopravy
 - průzkum pěšího provozu
 - průzkum cyklistického provozu
 - průzkum MHD
 - průzkum na průjezdných silnicích a dálnic
 - ověřovací průzkum
 - účelový průzkum
 - speciální průzkumy (křižovatkový)

Formy provádění průzkumu

- pozorováním
- ústním dotazem
- anketa
- dopravně sociologické průzkumy

12. Analýza a model pohybu obyvatelstva a analýza propojenosti a vhodnosti metod kartografie

12.1. Způsoby zjištění intenzity dopravy

Intenzita dopravy na pozemní komunikaci se zjišťuje těmito způsoby:

- Využitím výsledků předchozích dopravních průzkumů.
- Provedením a vyhodnocením dopravního průzkumu.

V podmínkách ČR jsou dostupné zejména tyto zdroje formací o intenzitě dopravy:

- Dlouhodobé sčítání dopravy
- Celostátní sčítání dopravy - je základní informací o intenzitách automobilové dopravy. Probíhá v pětiletém cyklu na vybrané komunikační síti, která zahrnuje všechny dálnice, silnice I a II. třídy, vybrané silnice III. třídy a vybrané místní komunikace. Objednatelem celostátního sčítání dopravy je Ředitelství silnic a dálnic ČR.
- Využití výsledků jiných dopravních průzkumů - v některých obcích se pravidelně provádí dopravní průzkumy motorové, cyklistické i pěší dopravy.

Způsoby průzkumu intenzit dopravy

- ruční
- průzkum pomocí technických zařízení - **detektory** zabudované nebo připevněné k vozovce – hadice, indukční smyčky; radarové a infračervené **detektory** – umístěné v blízkosti vozovky (některé typy umožňují zaznamenat i intenzitu cyklistické a pěší dopravy); **videodetekce** – pořízení záznamu a analýza provozu systému pro automatické vyhodnocení obrazu; **kombinovaný** (například videozáznam provozu s následným ručním vyhodnocením).

Intenzita dopravy se obvykle sleduje odděleně po směrech a v časovém rozlišení alespoň po hodinách.

Druhy vozidel

Pro sledování intenzity dopravy se doporučuje dělit vozidla na tyto druhy:

- **O - osobní automobily** – bez přívěsů i s přívěsy, dodávkové automobily,
- **M - motocykly** – jednostopá motorová vozidla bez přívěsů i s přívěsy,
- **N - nákladní automobily** – lehké, střední a těžké nákladní automobily, traktory, speciální nákladní automobily,
- **A - autobusy** – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají víc než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy),
- **K - nákladní soupravy** – přívěsové a návěsové soupravy nákladních vozidel.

Vyhodnocení průzkumu intenzit dopravy

Metodika stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy na základě krátkodobého průzkumu je založena na přepočtu intenzity dopravy zjištěné během krátkodobého dopravního průzkumu pomocí koeficientů charakterizujících denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy.

12.2. Geografické informační systémy

GIS (Geographic Information Systems) a digitální mapy prožívají v současné době skutečný boom. GIS jsou **počítačově založené informační systémy, které slouží k ukládání, zpracování a analýze geodat, tj. dat svázaných s určitým místem na zemském povrchu**. Od ostatních systémů se liší tím, že dokáží pracovat s polohou jednotlivých objektů. Tyto objekty pak mohou mít kromě souřadnic přiřazeny i další vlastnosti, záleží na účelu využití. Představují nástroj pro práci s daty vztahujícími se k Zemi a zemskému povrchu, lze v nich také propojovat data z různých projektů na základě jejich vzájemné polohy. Využívají se zejména v geologii pro sestavování geologických map různého zaměření, vykreslování směrových dat, různé prostorové analýzy atd. Další z oblastí využití je pak právě modelování dopravy.

12.3. Vznik digitálních map

Vytváření digitálních map představuje organizačně náročný a zdlouhavý proces. Nejprve se musí pořídit letecké snímky dané oblasti. Snímky lze pořídit jen za zcela jasného počasí, a to speciálními kamerami, které snímají obraz buď digitálně, nebo na velkoformátový film. U snímků je vždy nutno zachovat informace o jejich umístění,

přesné souřadnice, výšku a natočení. Následně se snímky zpracovávají počítačově, např. se barevně sladují. Je nezbytné mít k dispozici digitální model terénu, neboli informace přesné nadmořské výšce ve všech bodech celé oblasti s určitými rozestupy podle členitosti terénu, výsledného měřítka a požadované přesnosti. Pak je nutné vyznačit hranice jednotlivých snímků, na jejichž podkladě se budou výsledné obrazy skládat. Sladěné sousední snímky se dále softwarově propojí do jedné velké mozaiky, která se následně zase "rozporcuje" na jednotlivé mapové listy.

12.4. Územní plánování

Územní plánování je specifický druh plánování, označovaný někdy také jako řízení změn prostředí. Soustředí se především na změny hmotných složek tohoto území. Soustavně a komplexně řeší jeho funkční využití, stanoví zásady jeho organizace a věcně a časově koordinuje výstavby a jiné činnosti ovlivňující jeho rozvoj.

Lze definovat **tři kategorie nástrojů územního plánování**:

- **Územně plánovací podklady:** Jedná se především o územně technické podklady, tj. soubory dat charakterizujících podmínky území, které se obvykle zpracovávají v digitální podobě pro jednotlivá města.
- **Územně plánovací dokumentace:** Vyplývají z ní různé regulativy a omezení (např. k jakému účelu lze dané území využít). Jedná se zpravidla o územní plán velkého územního celku, resp. obce a regulační plán.
- **Územní rozhodnutí:** Na jeho podkladě lze umísťovat na určitém území stavby, měnit jeho využití a chránit důležité zájmy v něm.

13. Seznam použité literatury

CEMPÍREK, V, KAMPF, R. *Logistika*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 108 s. ISBN 80-86530-23-X.

CityPlan s.r.o. TP 131. *Zásady pro úpravy silnic včetně průtahů obcemi*. Praha: CityPlan s.r.o., 2000, 104 s. Technické podmínky.

COLE, S. *Applied Transport Economics*, Kogan Page Limited, London N1 9JN, 1991.

DRDLA, P. *Technologie a řízení dopravy: městská hromadná doprava*. Pardubice. Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2005.

Elektronické studijní opory FAST VSB pro předmět Modelování dopravy na pozemních komunikacích, dostupné z (online): <http://projekt150.ha-vel.cz/node/95>

JIRAVA, P., SLABÝ, P. *Dopravní inženýrství*. Praha: Ediční středisko ČVUT, 1990, 165 s., ISBN 80-01-00213-6.

LAMBERT, D. M., J. R. STOCK a L.M. ELLRAM. *Fundamentals of Logistics*. International edition editio. : McGraw-Hill Publishing Co., 1998. 626 s. ISBN 978-0-07-115752-0.

LEDVINOVÁ, M.: *City logistika a navrhování dopravních systémů měst*, dostupné na: http://pernerscontacts.upce.cz/12_2008/ledvinova.pdf

Logistika udržitelné městské přepravy zboží prostřednictvím regionální a místní politiky [online]. 2008. Dostupné z <<http://www.ustinl.cz/cz/podnikatelum/projekty-podporene-eu/sugar.html>>

SOUTHERN, R. N., *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

SUZUKI, H., CERVERO, R., AND IUCHI, K., *Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development*. Herndon, VA, USA: World Bank Publications, 2013. ProQuest ebrary. Web. 13 May 2015.

ŠIROKÝ, J., SLIVONĚ, M., CEMPÍREK, V., *Centra nákladní dopravy a jejich optimalizace na vybrané dopravní síti, Elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě "Perner's Contacts"*, Univerzita Pardubice, DFJP, Katedra technologie a řízení

dopravy, Pardubice, č. II, ročník třetí, duben 2008, str. 81-94, ISSN 1801-674X, dostupné z: <<http://pernerscontacts.upce.cz/>>.

TANIGUCHI, E. a R.G. THOMPSON. *City Logistics: Mapping The Future.* : CRC Press, 2014. 231 s. ISBN 978-1-4822-0889-4.

TANIGUCHI, E. et al. *Urban Transportation and Logistics: Health, Safety, and Security Concerns.* 1st. : CRC Press, 2013. 280 s. ISBN 978-1-4822-0909-9.

TANIGUCHI, E. et al. *Urban Transportation and Logistics: Health, Safety, and Security Concerns.* 1st. : CRC Press, 2013. 280 s. ISBN 978-1-4822-0909-9.

TUZAR, A., MAXA, P., SVOBODA V. – *Teorie dopravy*, Vydavatelství ČVUT Praha 1997, ISBN 80-01-01637-4.

VOŽENÍLEK, V. a V. STRAKOŠ, *City Logistics: Dopravní problémy města a logistika.* Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2009, ISBN 978-80-244-2317-3.

LOGISTIKA SLUŽEB

1. Koncepce služeb

1.1. Služby v Evropské unii

V současné době vysvětlují podstatu služeb např. američtí autoři Kotler a Armstrong takto (Vašítková, 2008): **Služba je jakákoliv činnost nebo výhoda, kterou jedna strana může nabídnout druhé straně, je v zásadě nehmotná a jejím výsledkem není vlastnictví. Produkce služby může, ale nemusí být spojena s hmotným produktem.**

Služby představují nepostradatelné a dynamicky se rozvíjející odvětví hospodářství všech zemí a již od počátků evropské integrace patří jejich volné poskytování, jakož i svoboda usazování mezi základní principy vnitřního trhu.

Oblast služeb představuje téměř 70% podíl na HDP a zaměstnanosti ve většině členských států a z tohoto pohledu ji lze označit za motor hospodářského růstu.

Služby obecně

V minulosti se význam služeb pro národní hospodářství velmi podceňoval. Tento přístup ke službám měl hluboké kořeny, pocházel od Adama Smithe, který v roce 1776 popsal služby jako statky, které neprodukují žádnou hodnotu.

Stejně se k sektoru služeb stavěl **Karel Marx**, který rozděloval ekonomické sektory na produktivní a neproduktivní. Toto pojetí v praxi převzala centrálně plánovaná ekonomika a výsledkem bylo podcenění celého sektoru a jeho zaostávání za vývojem běžným ve vyspělých ekonomikách o několik desítek let.

2. Specifika služeb

2.1. Specifika služeb:

Mezi nejvýznamnější vlastnosti služeb patří:

- nehmotnost,
- neoddělitelnost,
- heterogenita,
- zničitelnost,
- nemožnost vlastnictví.

Nehmotnost je nejcharakterističtější vlastností služeb a od ní se odvíjejí další vlastnosti.

Čistou službu nelze zhodnotit žádným fyzickým smyslem – nelze si ji před koupí prohlédnout a jen v málo případech ji lze vyzkoušet. Mnohé vlastnosti, na které se při podpoře prodeje zboží odvolává reklama a které zákazník může pouhým pohledem ověřit, zůstávají tak při prodeji služeb zákazníkovi skryté.

Neoddělitelnost

Produkcí a spotřebu zboží lze od sebe oddělit. Plavky jsou ušity v zimě, dodány do velkoobchodu, maloobchodu a posléze před letní sezonou zakoupeny zákazníkem. Zákazník, který si plavky vezme s sebou na dovolenou s cestovní kanceláří k moři, získává službu spočívající v zásadě v poskytnutí dopravy na místo, ubytovacích služeb a stravy. Služba je produkována v jeho přítomnosti, to znamená, že zákazník se zúčastní poskytování služby, je tedy neoddělitelnou součástí její produkce. Jedná se o další charakteristickou vlastnost služby, její neoddělitelnost od nástrojů její produkce. Producent služby a zákazník se musejí setkat v místě a v čase tak, aby výhoda, kterou zákazník získává poskytnutím služby, mohla být realizována. Zákazník zpravidla nemusí být přítomen po celou dobu poskytování služby – jídlo v hotelu je uvařeno bez jeho osobní přítomnosti.

Heterogenita

Variabilita služeb souvisí především se standardem kvality služby. V procesu poskytování služby jsou přítomni lidé, zákazníci a poskytovatelé služby. Jejich chování nelze vždy předvídat, v případě zákazníků je dokonce obtížné stanovit určité normy chování. (Přesto jsou u mnoha typů služeb tyto normy stanoveny, například pravidla chování cestujících hromadnou dopravou). Nelze provádět výstupní kontroly kvality před dodáním služby tak, jako tomu bývá u zboží. Proto je možné, že způsob poskytnutí jedné a téže služby se liší, a to dokonce i v jedné firmě (každá kadeřnice může nabídnout jinou kvalitu obsluhy a i konečný výsledek – kvalita účesu – se může lišit). Může dojít i k tomu, že jeden a týž člověk může tentýž den poskytnout jinou kvalitu jím nabízené služby. Svěží a odpočatý

lektor dopoledne přednese živou a zajímavou přednášku, zatímco večer je unavený a nezabývá se příliš vysvětlováním obtížných míst a příklady z praxe.

Nehmotnost a heterogenita služeb vedou též k tomu, že služby lze jen obtížně **patentovat**. V některých případech se setkáváme s franchisingem některých služeb, např. Poskytování rychlého občerstvení (Kentucky Fried Chickens), hotelových služeb, poradenských služeb, kdy je do jisté míry chráněn způsob, tj. proces poskytování služby. Heterogenita služeb a větší účast lidí při procesu poskytování služby vedou k tomu, že vstup na trh služeb je snadnější a je zde více konkurentů. Je to důsledek nižší možnosti patentové ochrany výstupů a nižší potřeby vstupního kapitálu.

Zničitelnost

Nehmotnost služeb vede k tomu, že služby nelze skladovat, uchovávat, znovu prodávat nebo vracet. Sedadlo v divadle, místo na zájezdu, schopnosti marketingového poradce či znalosti jazykového lektora, které nejsou využity, tedy prodány v čase, kdy jsou nabízeny, nelze skladovat a prodat později. Pro daný okamžik jsou ztracené, zničené.

Nemožnost vlastnictví

Nemožnost vlastnit službu souvisí s její nehmotností a zničitelností. Při nákupu zboží přechází na zákazníka právo zboží vlastnit. Při poskytování služby nezískává směnou za své peníze zákazník žádné vlastnictví. Kupuje si pouze právo na poskytnutí služby, například čas soukromého lékaře spolu s časově omezeným využitím jeho vybavení nebo právo použít veřejný dopravní prostředek, případně zaparkovat na určeném místě. V případě veřejných služeb je mu toto právo využívat služby produkované státem nabízeno směnou za jím placené daně nebo sociální či zdravotní pojištění.

Funkční rozdíly vycházejí z vlastností služeb a zdůvodňují charakteristické rozdílné faktory služeb:

- služby nelze skladovat,
- pokud existují distribuční kanály, jsou krátké,
- neexistuje patentová ochrana,
- v sektoru služeb neexistuje masová produkce, proto je obtížné je standardizovat,
- služby nelze balit,
- nelze poskytovat vzorky,
- vzhledem k nehmotné povaze služeb je obtížné využít v oblasti služeb ekonomické teorie nabídky, poptávky a nákladů,
- sektor služeb nabízí jen omezené možnosti koncentrace,
- monetární hodnota se vyjadřuje také v jiných termínech než v cenách (kvalita, ochota, záruka),
- symbolismus vyplývá v případě služeb spíše z jejich výkonů než z vlastnictví.

3. Klasifikace služeb

3.1. Klasifikace služeb:

Nejjednodušším způsobem vymezení služeb je vylučovací metoda → služby jsou ta část ekonomiky, která zůstane po odečtení zemědělství, výroby a těžby.

Hospodářská činnost:

- Primární sektor – prvovýroba
- Sekundární sektor – zpracovatelský průmysl
- Terciární sektor – služby
 - **Odvětvové členění**
 - **Členění dle kritéria účelnosti** → tržní, netržní
 - **Členění dle příjemce** → služby pro spotřebitele, služby pro organizace

3.2. Služby tržní a netržní:

Toto členění (kategorizace) rozlišuje služby, které lze směnit na trhu za peníze a služby, které v důsledku určitého sociálního a ekonomického prostředí představují **výhody, které je nutno rozdělovat pomocí netržních mechanismů. Patří sem veřejné služby, tj. služby produkované veřejnou správou, popřípadě neziskovými organizacemi.** Za tyto služby se neplatí žádné poplatky, popřípadě platí uživatelé těchto služeb ceny, které jsou dotované z veřejných zdrojů (státní rozpočet, rozpočet obcí a krajů). Charakteristické pro veřejné služby je nemožnost vyloučit osoby nebo skupiny osob z možnosti využívat službu a jejich spotřeba je nedělitelná. V celostátním měřítku patří k nedělitelným službám státní správa, bezpečnost, obrana, justiční služby apod.

- manažerské poradenské služby,
- reklama,
- služby obchodních zástupců,
- právní nebo daňové poradenství,
- služby v oblasti nemovitostí, např. realitní kanceláře,
- stavebnictví včetně služeb architektů,
- organizace veletrhů,
- pronájem vozidel,
- cestovní kanceláře,
- zábavní parky,
- a jiné

U dalších služeb zatím EU neliberalizovala trh služeb. Jde zejména o tyto národně zabezpečované (neliberalizované) služby:

- péče o děti, sociální bydlení či služby pro rodiny,
- finanční služby,
- služby a sítě elektronických komunikací,
- služby v oblasti dopravy,
- zdravotní služby,
- audiovizuální služby,
- hazardní hry,
- sociální služby,
- a jiné.

Množství některých služeb se jejich spotřebou nemění, ale jejich kvalita se zvyšujícím se množstvím spotřebitelů klesá. V takovém případě dochází k jevu zvanému přehuštění a pak se zavádí určité typy poplatků, aby se toto přehuštění omezilo. Příkladem mohou být dálniční poplatky, vstupné do muzeí a galerií, ale i poplatky za léky.

4. Klasifikace logistických procesů

4.1. Logistické procesy

Tok materiálu, informací, financí, plánování i řízení nikdy nestojí samostatně; jsou to **logistické procesy**. Tyto souběžné logistické procesy se musí v přesně daných bodech setkat a vzájemně se podporovat, aby působily synergicky a vedly k co nejefektivnějšímu dosažení ekonomických cílů firmy.

Mezi relevantní logistické procesy patří:

- Nákup
- Zásoby

Rozeznáváme funkce jednotlivých druhů zásob, které mají vliv na způsob řízení zásob:

- Rozpojovací zásoby,
- Zásoby na logistické trase
- Technologické zásoby,
- Strategické zásoby,
- Spekulační zásoby,

Zásoby dále dělíme na **použitelné a nepoužitelné**.

- Skladování
- Doprava

4.2. Nákup:

Na oblast nákupu se dříve pohlíželo jako na podpůrnou funkci. Z toho také vyplývala zodpovědnost za plnění výrobních funkcí. Ale povinností už nebylo zkoumat, jestli potřeby nákupu jsou oprávněné, nebo snažit se o budování dlouhodobých vztahů s dodavateli. Zaměřovali se na úzký okruh činností dle požadavků marketingu a provozních jednotek, které potřebovali něco obstarat z vnějších zdrojů. Nákup hrál klíčovou roli při zajišťování hladkého chodu výroby a jiných operací, ale nebylo dosahováno nejnižších celkových nákladů. Procesy nákupu se stále vyvíjí, kdy podniky vynakládají více prostředků na externí nákupy, zatímco prostředky na pracovní síly se

zmenšují.

Logistika nákupu zabezpečuje činnosti:

- určení potřeb pro uzavření smluv
- sledování objednávek a dodávek
- sledování materiálových toků od dodavatele na místo určení
- příjem materiálu
- oběh obalového materiálu
- skladování materiálu

4.3. Zásoby:

Zásoby jsou **významnou finanční položkou** v každém podniku. Problematika správného rozhodnutí v oblasti zásob patří k nejrizikovějším oblastem logistiky. Pro podnik mají zásoby pozitivní i negativní význam. Zásoby řeší časový, místní, kapacitní a sortimentní nesoulad mezi výrobou a spotřebou, kdy zajišťují plynulost výrobního procesu a kryjí nepředvídatelné výkyvy. Negativní význam spočívá v tom, že váží kapitál, spotřebovávají práci a prostředky a nesou sebou riziko znehodnocení, nepoužitelnosti a neprodejnosti.

Stanovit potřebnou úroveň zásob ve správném množství, správné kvalitě a struktuře je klíčovým předpokladem pro zajištění plynulého fungování podniku. Ideálním stavem by bylo, kdyby nakoupené zásoby byly použity rovnou do výroby. V normálním podniku je to bohužel nereálné. Všeobecně se má za to, že je tendence růstu zásob. Jako důvod se uvádí rozšiřování sortimentu výrobků. Protože každý druh výrobku si vyžaduje vlastní zásoby materiálu, mají zásoby rostoucí tendenci. Tento problém lze vyřešit, pokud by to výroba dovolila standardizací materiálu.

4.4. Skladování:

Skladování je nedílnou součástí každého logistického systému, která slouží jako spojovací článek mezi dodavatelem, výrobcem a zákazníkem. Skladování zabezpečuje uskladnění produktů ve všech fázích logistiky. Podnik většinou potřebuje uskladnit suroviny, součástky, hotové výrobky, zboží ve výrobě a zásoby materiálu určených k likvidaci a recyklaci.

Mezi funkce skladu patří vyrovnávací, zabezpečovací, kompletační, spekuláční a zušlechťovací.

4.5. Doprava:

Doprava zabezpečuje fyzické přemístění výrobků z místa, kde se vyrobil, do místa, kde je zapotřebí. Tento přesun v prostoru přidává výrobku hodnotu. Také ovlivňuje rychlost a spolehlivost, s jakou se přesun uskuteční. Proto platí, že včasné a kvalitní dodání zvyšuje přidanou hodnotu pro zákazníka i zákaznického servisu. Náklady spojené s přepravou jsou jedny z největších v logistice a často se významnou měrou podílejí na ceně výrobku. Dopady přepravy na zákaznický servis jsou jedny z nejdůležitějších. Přepravní servis musí být spolehlivý, významnou úlohu hraje doba přepravy a pokrytí trhu.

Podle druhu dopravní cesty a dopravních prostředků se člení na:

- silniční
- železniční
- leteckou
- vodní (vnitrozemskou a námořní)
- multimodální (kombinovanou)
- nekonvenční (pásovou, potrubní)

5. Služby na vnitřním trhu

Budování vnitřního trhu Evropské unie je dlouholetý proces, který započal v roce 1951 podepsáním Římských smluv a dále je zachycen v dokumentech, jedná se zejména o Bílou knihu o dokončení vnitřního trhu (KOM, 1985), Cecchinovu zprávu (Cecchini, 1988), Jednotný evropský akt (1986), a jiné.

Směrnice o službách na vnitřním trhu (2006/123/EC).

Směrnice si klade za cíl **dosažení snadného poskytování služeb mezi členskými státy stanovením obecného právního rámce předmětných služeb, přičemž způsob dosažení ponechává na každém členském státě.** Předpokladem úspěšné liberalizace služeb v prostoru EU spatřuje ve **svobodě usazování a volného pohybu služeb**, která se týká činností otevřených volné hospodářské soutěži.

5.1. Základní pojmy dle Směrnice:

Služba

- výkony poskytované za úplatu, pokud nejsou upraveny ustanoveními o volném pohybu zboží, kapitálu a osob.

Služby v obecném zájmu

- Pojem *služby v obecném zájmu* zahrnuje služby tržní i netržní, které orgány veřejné moci klasifikují jako služby v obecném zájmu podléhající specifickým závazkům veřejných služeb. Výraz tak pokrývá širokou škálu činností v obecném zájmu jak ekonomické, tak i neekonomické povahy.

Služby v obecném hospodářském zájmu

- služby, se kterými je spjat určitý veřejný zájem a jsou poskytovány za úplatu (např. poštovní služby, zásobování elektřinou, telekomunikace...).

Služby v obecném zájmu neekonomické povahy

- služby, které podobně jako služby obecného hospodářského zájmu plní určité veřejné poslání a jsou poskytovány zpravidla bezúplatně (např. oblast vzdělávání, sociální služby...).

5.2. Služby podléhající směrnici

Jedná se zejména o následující služby:

- manažerské a poradenské,
- certifikace a testování,
- v oblasti reklamy,
- právního a daňového poradenství,
- v oblasti nemovitostí, např. realitní kanceláře a stavebnictví,
- architektů,
- organizace veletrhů,
- pronájmu vozidel,
- cestovních kanceláří,
- a jiné.

5.3. Služby nepodléhající směrnici

Směrnice však ze své působnosti určité služby výslovně vylučuje. Jedná se o následující:

- služby obecného zájmu nehmotné povahy,
- finanční služby,
- služby v oblasti dopravy,
- zdravotní služby,
- audiovizuální služby,
- hazardní hry,
- sociální služby v oblasti sociálního bydlení, péče o děti a podpory rodin,
- soukromé bezpečnostní služby,
- služby poskytované notáři a soudními vykonavateli, kteří jsou jmenováni úředním aktem vlády,
- služby v oblasti daní,
- a jiné.

5.4. Volný pohyb služeb

Členské státy EU jsou povinny respektovat právo poskytovatelů poskytovat služby v jiném členském státě, než je stát, v němž jsou usazeni. Dále musí členské země zajistit volný přístup k činnosti poskytování služeb a volný výkon této činnosti na svém území.

Poskytovatel služby

- jedná se o fyzickou osobu, která je příslušníkem členského státu, nebo právnickou osobu v členském státě usazenou, která nabízí nebo poskytuje službu.

5.5. Jednotná kontaktní místa

Zřízení jednotných kontaktních míst je jedním z požadavků, které ukládá Směrnice o službách na vnitřním trhu 2006/123/ES, jejíž cílem je přispět ke zjednodušení podmínek podnikání v zemích Evropské unie.

Jednotné kontaktní místo představuje místo, kde si podnikatel vstupující na trh se službami daného státu může vyřídit veškeré postupy a formality, které daný stát vyžaduje. JKM napomáhají poskytovatelům služeb ke snadnějšímu přístupu na trhy dalších členských států prostřednictvím možnosti splnit na těchto místech veškeré postupy a formality potřebné pro přístup k jejich činnosti v oblasti poskytování služeb.

6. Poštovní a telekomunikační služby

6.1. Zákon č. 29/2000 Sb., o poštovních službách

V ČR tento zákon v souladu s právem Evropských společenství upravuje podmínky pro poskytování a provozování poštovních služeb, práva a povinnosti, které při poskytování a provozování poštovních služeb vznikají, jakož i zvláštní práva a zvláštní povinnosti těch provozovatelů poštovních služeb, kteří mají povinnost zajišťovat základní služby.

Poštovní službou je činnost prováděná na základě poštovní smlouvy a za podmínek stanovených tímto zákonem, jejímž účelem je dodání poštovní zásilky nebo poukázané peněžní částky.

Základní pojmy:

Pro účely dané problematiky se rozumí:

- **poštovní zásilkou** věci, které byly provozovatelem převzaty jako jeden celek k poskytnutí poštovní služby,
- **poštovním poukazem** poštovní služba, jejímž účelem je dodání poukázané peněžní částky,
- **provozovatelem** osoba poskytující poštovní služby,
- **odesílatelem** osoba, která je na poštovní zásilce nebo v dokladu o poštovním poukazu jako odesílatel označena; není-li odesílatel označen, je jím osoba, která poštovní smlouvu uzavřela,
- **adresátem** osoba, která je na poštovní zásilce nebo v dokladu o poštovním poukazu jako adresát odesílatelem označena,
- **příjemcem** adresát, popřípadě jiná osoba, které podle poštovní smlouvy má nebo může být vydána poštovní zásilka nebo vyplacena poukázaná peněžní částka.

Podmínky pro provozování poštovních služeb:

- První podmínkou provozování poštovních služeb je živnostenské oprávnění podle Zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- Druhou podmínkou provozování poštovní služby, jejímž účelem je dodání písemnosti, je dále poštovní licence nebo zvláštní poštovní licence podle tohoto zákona.

Státní správa v oblasti poštovních služeb:

Český telekomunikační úřad vykonává státní správu v oblasti elektronických komunikací a poštovních služeb, včetně regulace trhu a stanovování podmínek pro podnikání. Úřad rovněž zajišťuje ochranu některých služeb v oblasti rozhlasového a televizního vysílání a služeb informační společnosti.

6.2. Telekomunikační služby

Telekomunikační službu chápeme jako službu přenosu informací telekomunikačními sítěmi za úplaty třetím osobám.

Telefonní služby:

- Rozdělení 1:
 - Standardní telefonní služby (hrazené volajícím)
 - Telefonní služby hrazené volaným

- Rozdělení 2:
 - Telefonní služby se sdílenými náklady
Modrá linka 844, Bílá linka 840/841.
 - Telefonní služby se zvláštním tarifem
Žlutá linka 900, Duhová linka 906, Linka 909.

Širokopásmový přístup k internetu v ČR

Služby přenosu dat

7. Vzdělávací služby

7.1. Vzdělávací služby

- Každý občan má právo na vzdělání. Školní docházka je povinná po dobu, po kterou to stanoví zákon.
- Občané mají právo na bezplatné vzdělání v základních a středních školách, podle schopností občana a možností společnosti též na vysokých školách.

Program Vzdělávání a odborná příprava 2010

V roce 2002 vznikl pracovní program Vzdělávání a odborná příprava 2010, který měl v období let 2002 - 2010 z EU vytvořit nejvyspělejší světovou znalostní ekonomiku. Tento program vytyčil tři hlavní strategické cíle:

- zlepšení kvality a efektivity systémů vzdělávání a odborné přípravy v EU,
- zajištění přístupu ke vzdělávání a odborné přípravě pro všechny,
- otevření systémů vzdělávání a odborné přípravy okolnímu světu.

Program celoživotního učení 2007 – 2013

Program má čtyři hlavní oblasti:

- Comenius,
- Erasmus,
- Leonardo da Vinci,
- Grundtvig.

7.2. Management a organizace:

Vzdělávací soustava České republiky je dvoustupňová a člení se podle úrovně a charakteru poskytovaného vzdělání a služeb souvisejících se školstvím na:

- **školy**, které uskutečňují vzdělávání podle rámcových vzdělávacích programů, poskytují společensky uznávaný stupeň vzdělání,
- **školská zařízení**, doplňující nebo podporující vzdělávání ve školách, neposkytují stupeň vzdělání.

Zřizovateli škol mohou být různé subjekty - **ministerstvo, kraj, obce, církve a náboženské**

společnosti nebo soukromé subjekty. V případě, že zřizovatelem je obec, kraj nebo ministerstvo, působí školy jako příspěvkové organizace nebo školská právnická osoba, mají právní subjektivitu, ale hospodaří s majetkem zřizovatele.

7.3. Ekonomika:

Resort vzdělávání, tj. školy a školská zařízení, patří k **finančně vysoce náročným oblastem, efektivita zde vynaložených prostředků je však jen těžce měřitelná.** Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy zabezpečuje z kapitoly 333 státního rozpočtu financování jednotlivých školských úseků. Největší objem prostředků této kapitoly směřuje do oblasti regionálního školství, ve kterém vlastně vzniká základ budoucí vzdělanosti, a druhou nejvýznamnější položkou jsou výdaje na dotace pro vysoké školství.

V oblasti vzdělávání jsou úzce propojeny veřejný a soukromý sektor, vzájemně se ovlivňují a jsou spolu svázány i ekonomicky. Vzdělání se tak stává produktem smíšené ekonomiky a v současnosti je tak možno se v této oblasti setkat prakticky se všemi základními druhy statků:

- čistě veřejnými,
- smíšenými,
- soukromými.

7.4. Legislativa:

Oblast vzdělávání je v České republice ošetřena v následujících právních normách:

- **Zákon č. 561/2004 Sb.,** o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (dále školský zákon).
- **Zákon č. 562/2004 Sb.,** kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím školského zákona.
- **Zákon č. 563/2004 Sb.,** o pedagogických pracovnících.
- **Zákon č. 306/1999 Sb.,** o poskytování dotací soukromým školám, předškolním a školským zařízením.
- **Zákon č. 109/2002 Sb.,** o výkonu ústavní výchovy nebo ochranné výchovy ve školských zařízeních a o preventivní výchovné péči.

- Zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

8. Kulturní služby

8.1. Kulturní služby

Veřejnými kulturními službami jsou služby spočívající ve zpřístupňování umělecké tvorby a kulturního dědictví veřejnosti a v získávání, zpracování, ochraně, uchování a zpřístupňování informací, které slouží k uspokojování kulturních, kulturně výchovných nebo kulturně vzdělávacích potřeb veřejnosti.

Pro kulturní spolupráci mezi členskými zeměmi byly Evropskou komisí vytvořeny **tři experimentální programy**:

- Kaleidoskope,
- Raphael,
- Ariane.

Hlavní cíle evropské politiky kulturní spolupráce jsou:

- přispívat k rozkvětu kultury v členských státech při respektování jejich národnostních a regionálních odlišností,
- sdílet, uchovávat a ochraňovat společné kulturní dědictví,
- podporovat nekomerční kulturní výměny,
- povzbudit současnou kulturní tvorbu,
- pěstovat spolupráci mezi členskými státy a s třetími zeměmi i mezinárodními organizacemi.

8.2. Nástroje kulturní politiky:

- legislativní,
- ekonomické,
- institucionální,
- řídicí,
- metodické.

legislativní

- v právním řádu musí být definována veřejná služba státu v oblasti kultury, musí být definována práva a povinnosti státu při zabezpečování kulturní služby jako služby veřejně prospěšné,

ekonomické

- ekonomická podpora kultury státem je realizována:
 - **nepřímo:** daňovými úlevami, podporou ekonomické soběstačnosti neziskových subjektů,
 - **přímo:** dotacemi ze státního rozpočtu, žádoucí je posílit financování kulturních aktivit z fondů a zajistit finanční prostředky na dotace z veřejných rozpočtů,

institucionální

- systém státních kulturních institucí je důležitým zdrojem informací v systému péče o kulturní dědictví,

řídící

- konzistentní postoj orgánů státní správy jako předpoklad pro zachování rovného přístupu občanů ke kulturnímu bohatství,

metodické

- metodickým působením motivovat chování subjektů nezávislých na státní správě (krajů, obcí, církví a náboženských společností, neziskových organizací)

8.3. Management a organizace:

Státní správa

Státní správu na centrální úrovni vykonává **Ministerstvo kultury ČR**, do jehož působnosti patří oblasti:

- umění,
- kulturně výchovná činnost a památky,
- církve a náboženské společnosti,
- tisk,
- provádění autorského zákona,
- a jiné.

Samospráva

Z prostředků územních rozpočtů jsou financovány hlavně veřejné kulturní služby - provoz divadel, knihoven, muzeí a galerií a kin. Územní rozpočty se tedy zaměřují hlavně na prezentaci umění mezi občany. Tvorba a vydávání literárních, výtvarných a audiovizuálních děl a oblast výzkumu a vývoje v oblasti kultury, není z územních rozpočtů podporována téměř vůbec. Na financování těchto oblastí se zaměřuje především podpora ze státního rozpočtu.

Soukromoprávní sektor

Vznik kulturních a uměleckých občanských sdružení. Vznikly tak nové profesní organizace, které nahradily stávající tvůrčí svazy, ve kterých bylo povinné členství podmínkou pro zařazení umělců do profesionální sféry. Začaly vznikat také zcela nové profesní organizace nebo organizace, které svou obnovenou činností navázaly na předválečnou kontinuitu. Na tržním principu a prakticky bez jakékoli podpory, vznikla také řada výtvarných galerií nebo malých, v podstatě nekomerčních hudebních nakladatelství.

9. Zdravotní služby

V ČR jsou zdravotní služby upravovány Zákonem č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování.

9.1. Zdravotními službami se rozumí:

- poskytování zdravotní péče zdravotnickými pracovníky,
- konzultační služby, jejichž účelem je posouzení individuálního léčebného postupu,
- nakládání s tělem zemřelého, včetně převozu těla zemřelého na patologicko-anatomickou pitvu,
- zdravotnická záchranná služba,
- zdravotnická dopravní služba,
- přeprava pacientů neodkladné péče.

9.2. Zdravotní péčí se rozumí:

soubor činností a opatření prováděných u fyzických osob za účelem:

- předcházení, odhalení a odstranění nemoci, vady nebo zdravotního stavu,
- udržení, obnovení nebo zlepšení zdravotního a funkčního stavu,
- udržení a prodloužení života a zmírnění utrpení,
- pomoci při reprodukci a porodu,
- posuzování zdravotního stavu,

preventivní, diagnostické, léčebné, léčebně rehabilitační, ošetrovatelské nebo jiné zdravotní výkony prováděné zdravotnickými pracovníky.

9.3. Poskytování zdravotních služeb:

- Poskytovatel může poskytovat pouze zdravotní služby uvedené v oprávnění k poskytování zdravotních služeb.
- Bez získání oprávnění k poskytování zdravotních služeb je možné
 - poskytovat odbornou první pomoc,
 - poskytovat zdravotní služby v zařízeních sociálních služeb podle zákona o sociálních službách,
 - zajistit převoz osoby, jejíž zdravotní stav to vyžaduje, ze zahraničí do České republiky nebo z České republiky do zahraničí osobou oprávněnou k této činnosti podle právních předpisů jiného státu, z jehož území nebo na jehož území se převoz uskutečňuje a jde-li o činnost na území České republiky dočasnou.
- Zdravotní služby lze poskytovat pouze prostřednictvím osob způsobilých k výkonu zdravotnického povolání nebo k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotních služeb.

10. Kvalita služeb

10.1. Zákaznický servis:

Zákaznický servis je definován jako měřítko toho, jak dobře funguje logistický systém z hlediska vytváření užité hodnoty prostřednictvím času a místa se zaměřením na vnější zákazníky.

Aby bylo možné naplnit stanovenou kvalitu a rozsah služeb, jsou v podnicích vytvářeny speciální útvary, jejich úkolem je zejména:

- získávání informací,
- zavádění informací do systému,
- komunikace se zákazníky.

Tvorba zákaznického servisu:

Základem dlouhodobého přežití podniku je konkurenceschopnost. Toho lze dosáhnout pomocí vytvoření strategie, která bude uplatňovaná na všechny vnitřní i vnější podnikové procesy. V praxi je možné nalézt různé způsoby přístupu k této oblasti. Některé strategie přesahují národní rámec a jsou uplatňovány mezinárodně.

Složky zákaznického servisu:

Složky zákaznického servisu dělíme do 3 základních skupin:

- předprodejní,
- prodejní,
- poprodejní.

Služby zákazníkům

Služby jsou základním faktorem při zpracování strategického konceptu řízení dodavatelských systémů, je možné zařadit jejich pojetí a bližší specifikaci do čtyř oblastí.

- Filosofie podnikatelských organizací představující jejich ztotožnění se s požadavky zákazníků,
- Prostředek zvyšování užité hodnoty zboží pro zákazníka, jako zdroj přidané hodnoty a významný konkurenční faktor dodavatelského systému.
- Soubor činností, které je třeba plánovat a řídit jejich realizaci, a pro něž je třeba v systému vytvořit organizační rámec a delegovat pravomoci v jejich plnění.
- Soustavu ukazatelů potřebných pro kvantifikaci logistických výkonů v

dodavatelském systému.

10.2. Kvalita

Kvalita je podstatná určenost předmětů nebo jevů, která je odlišuje od jiných předmětů nebo jevů, vyjadřující souhrn vlastností, které nelze od předmětu nebo jevu oddělit.

Kvalita zboží nebo služeb, jak je tento pojem užíván pro potřeby tržně obchodních vztahů, je pak daleko užším pojmem v porovnání s úrovní kvality. Je to do jisté míry pojem absolutní, vlastní danému zboží nebo službě. Vyjadřuje se jím stav daného zboží nebo služby a nikoliv jeho vztah k jinému zboží nebo službám. Tento stav vyjadřuje, zda užitná hodnota zboží nebo služby odpovídá:

- závazným podmínkám, jejichž dodržení vyžaduje společnost a vyjádřila je v závazných předpisech, opatřeních nebo uložených povinnostech obecně všem dodavatelům obdobného zboží nebo služeb anebo konkrétně příslušnému dodavateli (obecné a individuální povinnosti),
- podmínkám, které byly vyjádřeny jako smluvní závazky mezi dodavatelem nebo poskytovatelem produktu a odběratelem (zákazníkem),
- podmínky, které jsou všeobecně uznávány a považovány obvyklé u svědomitého dodavatele zboží nebo poskytovatele služeb (etický kodex).

Kvalita v tomto pojetí je spjata s tržními vztahy a provází akty prodeje-koupe zboží a služeb. Většinou tvoří také vymahatelné závazky, přičemž vymáhání těchto závazků je více nebo méně složité, časově a finančně náročné.

11. Kvalita dopravních a logistických služeb

11.1. Kvalita poskytovaných služeb:

Míra kvality každého procesu, přepravu zásilek silniční nákladní dopravou nebo přepravu cestujícího hromadnou osobní dopravou nevyjímaje, je souhrnem jeho vlastností, které se projevují jeho funkčností v reálném čase. Mezi tyto vlastnosti patří spolehlivost, přesnost, flexibilita, bezpečnost, minimalizace vlivu na životní prostředí a jiné.

Poptávka po dopravě je poptávkou odvozenou, vyplývá z poptávky po výrobcích, substrátech, výrobcích obecné i specifické spotřeby.

Faktory ovlivňující kvalitu přepravního procesu je možné rozdělit na dvě skupiny - na:

- **Subjektivní faktory** - je možné ovlivnit,
- **Objektivní faktory** - jsou neovlivnitelné.

11.2. Metody hodnocení kvality služeb

Hodnocením pověřená osoba hodnotí dopravce nebo zasílatele z pohledu míry naplnění nebo nenaplnění vlastních požadavků na kvalitu přepravy zásilky. Důraz je kladen hlavně na dodržení sjednané dodací lhůty, nepoškození zásilky a její obalů.

Metody hodnocení si organizace může vypracovat sama, může je zcela převzít nebo převzaté metody upravit na vlastní podmínky.

Obecný postup realizace měření a hodnocení kvality přepravy:

- *Definování znaků* kvality
- *Přidělení bodů*, resp. bodového rozpětí, jednotlivým znakům kvality
- *Stanovení vah důležitosti* znaků kvality
- *Ideální bodování* znaků kvality
- *Určení ideálního skóre* znaků kvality
- *Stanovení ideální hodnoty* kvality přepravy

- *Bodování znaků kvality konkrétní přepravy* z hlediska jejich naplnění
- *Určení skutečného skóre znaků* kvality při konkrétní přepravě
- *Stanovení hodnoty kvality* přepravy
- *Srovnání ideální hodnoty* kvality přepravy a *hodnoty kvality konkrétní přepravy*
- *Vyvození závěrů*
- *Grafické znázornění* hodnot kvality realizovaných přeprav

Metody stanovení vah kritérií:

Většina metod vícekritériálního hodnocení variant vyžaduje nejdříve stanovit váhy jednotlivých kritérií hodnocení, které vyjadřují význam těchto kritérií.

Známé jsou:

- metoda párového porovnání
- metoda alokace 100 bodů
- metoda stanovení preferenčního pořadí kritérií
- Saatyho metoda
- metoda postupného rozvrhu vah
- jiné metody (zejména metody multikritériální analýzy)

Metody komplexního hodnocení kvality služeb (přepravy):

Komplexní hodnocení kvality, hodnocení alternativ a stanovení pořadí alternativ tvoří závěrečnou a ústřední fázi řešení.

Mezi ně patří:

- metody indexní,
- metoda komplexní funkce užitku,
- metody stanovení hodnoty (užitku) alternativ,
- jiné metody (metody multikritériální analýzy - AHP, WSA, PRIAM, TOPSIS, ELECTRE).

12. Efektivita logistických služeb

12.1. Hodnocení logistických veličin:

Aplikace logistických integrovaných dodavatelských řetězců pro dosahování stanovených logistických cílů znamená nutně **hodnotit jejich logistické veličiny**.

Poznání **hodnot logistických ukazatelů** se využívá:

- Na hodnocení svých **schopností** a jejich **porovnání s požadavky zákazníků a schopnostmi konkurence**,
- Na **identifikaci problémových procesů**, jejich nositelů a **příčin**,
- Na **identifikování hrozeb a příležitostí** pro zlepšení,
- Pro **stanovení logistických cílů** a měření dosaženého zlepšení.

12.2. Základní vlastnosti logistických ukazatelů, požadavky na soustavu logistických ukazatelů:

Základní vlastnosti logistických ukazatelů:

- Zobrazování vlastnosti materiálových a informačních toků a příslušných logistických procesů,
- Propojení na logistické cíle podniku,
- Jednoduchost a srozumitelnost,
- Umožnit porovnání,
- Zajištění propojení v logistickém řetězci,
- Zajištění propojení ke konkrétní varianty požadavku a konkrétnímu zákazníkovi nebo segmentu trhu.

12.3. Struktura soustavy logistických ukazatelů - efektivita logistických služeb:

Při plnění logistických cílů se sleduje **efektivní překonání prostoru a času se záměrem zabezpečení uspokojování požadavků zákazníků po zboží a službách** (efektivita logistických služeb).

Logistická efektivnost se skládá ze dvou složek:

- Logistické **výkony**,
- Logistické **náklady**.

Soustava logistických ukazatelů zahrnuje následující skupiny ukazatelů:

- Úroveň logistických (kvalita) služeb,
- Logistická produktivita,
- Logistické náklady,
- Struktura logistického systému,
- Potenciál logistiky.

Logistická **produktivita** je vlastně **propustnost logistického systému** za jednotku času a na jednotku vynaložených zdrojů.

12.4. Maticový model hodnocení efektivnosti logistických služeb:

Komplexní postup hodnocení efektivnosti logistického systému (služeb) pomocí logistických ukazatelů se vyjadřuje maticovým modelem.

13. Seznam použité literatury

BLECKER, T., KERSTEN, W., HERSTATT, C. *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools*. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007. 308 s. svazek 5. ISBN 978-3-503-10600-4.

BRABEC, Z. *Telekomunikační služby - studijní opora*. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta elektrotechnická. 2011.

DOLEŽELOVÁ, H., HALÁSEK, D. *Služby v obecném hospodářském zájmu v EU - Komparace České republiky a Německa*. Department of Public Economics Faculty of Economics VSB-Technical University Ostrava. 2011. ISBN 978-80-248-2371-3.

GHIANI, G. et al. *Introduction to Logistics Systems Management*. 2nd. : Wiley, 2013. 478 s. ISBN 978-1-119-94338-9.

HALÁSEK, D., LENERT, D. *Ekonomika veřejného sektoru*. 1. vyd. Ostrava: Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 230 s. ISBN 978-80-248-1854-2.

MACUROVÁ, P. *Výkonové ukazovatele. Komplexní portál pro integrální logistiku*. 2006. Dostupné na: www.ilogistics.cz.

OUDOVÁ, A. *Logistika – Základy logistiky*. 1. Vyd. Prostějov: Computer media, 2013, 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7.

POSPÍŠIL, R., HOBZA, V., PUCHINGER, Z. *Finance a bankovníctví*. 1. vyd., UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI - PRÁVNICKÁ FAKULTA. Olomouc. 2006. ISBN 80-244-1297-7.

PRICE, P. M., HARRISON, N. J. *Looking at Logistics: A Practical Introduction to Logistics, Customer Service, and Supply Chain Management*. Access Education. 2013. 218 s. ISBN 978-1-934231-05-0.

VAŠTÍKOVÁ, M. *Marketing služeb: efektivně a moderně*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2721-9.

VAŠTÍKOVÁ, M. *Marketing služeb: efektivně a moderně*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. 268 s. ISBN 978-80-247-5037-8.

LOGISTICKÉ SLUŽBY

1. Logistické služby

1.1. Logistické služby

Logistické služby - vymezujeme jako individualizované služby poskytovatelů, určené klientským firmám (zákazníkům), v souvislosti s outsourcingem v logistice.

Logistické služby - vymezujeme jako individualizované služby poskytovatelů, určené klientským firmám (zákazníkům), v souvislosti s outsourcingem v logistice (přenesením dílčího logistického procesu nebo souboru činností na poskytovatele), respektive outsourcingu logistiky (pověření poskytovatele řešením, řízením a realizací uceleného klientova logistického řetězce).

Logistické potřeby - vznikají podnikatelským subjektům (výrobcům, obchodníkům, exportérům, importérům apod.) v souvislosti s umístováním jejich zdrojů (kapacit, včetně výrobních, pracovníků, zboží a informací), organizovaným tak, aby tyto zdroje byly k dispozici na odpovídajícím místě a v okamžiku, kdy je jich třeba, a to při dodržení zásad hospodárnosti. Na uspokojování logistických potřeb se podílejí (přímo či nepřímo) subjekty logistiky, mezi nimiž klíčové postavení zauímají poskytovatelé logistických služeb.

Hlavní činnosti, které jsou nezbytné pro realizaci hladkého toku produktů z místa vzniku do místa jejich spotřeby:

- Zákaznický servis (Customer service)
- Prognózování/plánování poptávky (Demand forecasting/planning)
- Řízení stavu zásob (Inventory management)
- Logistická komunikace (Logistics communications)
- Manipulace s materiálem (Material handling)
- Vyřizování objednávek (Order Processing)
- Balení (Packaging)
- Podpora servisu a náhradní díly (Parts and service support)
- Stanovení místa výroby a skladování (Plant and warehouse site selection)
- Pořizování/nákup (Procurement)
- Manipulace s vráceným zbožím (Return goods handling)
- Zpětná logistika (Reverse logistics)
- Doprava a přeprava (Traffic and transportation)
- Skladování (Warehousing and storage)

Hlavní služby logistických poskytovatelů:

- přeprava,
 - skladování,
 - celní služby,
 - finanční služby spojené s nákladem,
 - IT služby,
-
- podpůrné služby jako zpětná logistika apod.

1.2. Outsourcing

Outsourcing doslova znamená „brání zdrojů odjinud“, ale jde o využívání externích subjektů k realizaci interních procesů v podniku (najímání externích firem na činnosti využívané běžně interně).

Druhy outsourcingu:

Rozlišujeme dle hloubky outsourcovaných činností nebo dle pozice v dodavatelsko-odběratelském řetězci.

- **Hloubka outsourcovaných činností**

Dle hloubky přenosu práv a povinností mezi danými subjekty můžeme rozdělit outsourcing na částečný a kompletní. U částečného outsourcingu nepřenáší zadavatel na dodavatele práva a povinnosti ze strategického řízení dané činnosti. V kompletním outsourcingu přebírá dodavatel více povinností plynoucích mu z procesu, zadavatel určuje pouze strategii, kterou má být cíle dosaženo. Jestliže varianta částečného outsourcingu je náročná na know how zejména u zadavatele, je tu nutnost zachovat oddělení zabývající se logistikou. V rámci kompletního outsourcingu o strategii rozhoduje vrcholový management zadavatele.

- **Pozice dodavatelsko-odběratelského řetězce**

Dodavatelsko-odběratelský řetězec chápeme jako dynamické propojení trhu spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů v jeho hmotném aspektu. Podstatnou vlastností je přidaná hodnota, která je měřena v rámci konečné přidané hodnoty celého řetězce. Možnosti outsourcingu v logistickém řetězci:

- **Horizontální outsourcing:** používá se pro celkovou optimalizaci jednotlivých činností v rámci řetězce. Dodavatel poskytuje vstupní a výstupní logistiku vlastními zdroji a má za úkol celkovou integraci. Je charakteristický pro „4PL“ subjekty.
- **Vertikální outsourcing:** vystupují zde 3PL subjekty, tedy existuje více dodavatelů a jeden hlavní zadavatel.

2. Poskytovatelé logistických služeb

2.1. Skupiny poskytovatelů logistických služeb

PLS se dělí celkem do šesti skupin, a to na:

- logističtí poskytovatelé druhých stran (Second party logistics providers - 2 PL),
- logističtí poskytovatelé třetích stran (Third party logistics providers - 3 PL),
- logističtí poskytovatelé čtvrtých stran (Fourth party logistics providers - 4 PL),
- logističtí poskytovatelé pátých stran (Fifth party logistics providers - 5 PL),
- vedoucí poskytovatelé logistických služeb (Lead logistics partner - LLP),
- poskytovatelé kurýrních, expresních a balíkových služeb (KEB).

Poskytovatelé 2 PL - firma si objednává individuální logistické služby u PLS.

Poskytovatelé 3 PL - přebírá komplexní realizaci části logistického řetězce a zajišťuje jeho výsledek. Pro poskytovatele na této úrovni je typická vlastní logistická infrastruktura, tj. dopravní síť a logistická centra.

Poskytovatelé 4 PL - nabízí komplexní služby zahrnující analýzu, projektové řešení, realizaci a řízení celého logistického řetězce.

Poskytovatelé 5 PL - principem jejich fungování je virtuální poskytování komplexních logistických služeb.

LLP - Tito poskytovatelé přebírají od své klientské firmy veškeré řízení výrobních závodů včetně vzájemného sladování logistických řetězců v automobilovém průmyslu.

KEB - Nabídka jejich služeb je široká, od doručování dopisů, dokumentů až po balení zásilek, pojištění, potvrzení o doručení aj.

V současné době mají hlavní význam zejména tyto kategorie poskytovatelů logistických služeb:

- Operátoři dopravy;
- Dopravci;
- Zasílatelé;
- Poskytovatelé kurýrních, expresních a balíkových služeb;
- Poskytovatelé logistických služeb na úrovni Third Party Logistics – 3PL;
- Poskytovatelé logistických služeb na úrovni Fourth Party Logistics – 4PL.

3. Dopravní služby

3.1. Dopravní služby jako logistický proces:

Doprava - účelný a zamýšlený pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách. Vlastní přemístovací činnost v prostoru a čase - zboží či cestujících.

Dopravními službami - rozumíme služby bezprostředně spojené s vlastním procesem přemístování zboží (cestujících) v prostoru a čase.

Doprovce - definujeme ho jako je fyzickou nebo právnickou osobu provozující dopravu pro cizí nebo vlastní potřebu. Doprovce uzavírá s přepravcem přepravní smlouvu, v níž se zavazuje zajistit přepravu v dohodnuté lhůtě a ceně na dohodnuté místo, pod svým jménem na svůj účet.

Přeprava - výsledný efekt dopravního procesu (přemístovacího procesu).

Přepravní služby - zahrnují celý komplex činností souvisejících s vlastním přemístěním a to včetně vlastního přemístění.

Přepravce - slouží pro označení zákazníka dopravce, někdy i zasílatele. Jedná se o souhrnný název pro odesílatele (vývozce) a příjemce (dovozce).

Specifika dopravních služeb:

Podle charakteru dopravní cesty a dopravních prostředků, které se po ní pohybují, se dělí doprava na jednotlivé dopravní obory:

- železniční,
- silniční,
- vnitrozemskou vodní,
- námořní,
- leteckou,
- (multimodální) kombinovanou,
- nekonvenční (ropovody, plynovody, visuté dráhy apod.).

Struktura procesu dopravních služeb:

Dopravní proces (proces poskytování dopr. služeb) obsahuje několik na sebe navazujících činností od smluvního zajištění přepravy až po vyúčtování přepravného.

4. Zasílatelské služby

4.1. Základní pojmy

Zasílatelské služby - se rozumějí služby všeho druhu, které se vztahují na obstarání přepravy, které nabízí zasílatel příkazci jako svému zákazníkovi.

Zasílatel - Je osoba (právnícká nebo fyzická), která se zavazuje, že vlastním jménem a na účet svého příkazce (odesílatel nebo příjemce) obstará přepravu zboží.

Zasilatelství je pokládáno za **volnou živnost** (zákon č. 286/1995 Sb. - Zákon, kterým se mění a doplňuje zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon). Pro zasílatelskou smlouvu platí ustanovení 89/2012 Sb. Zákon občanský zákoník - nového Občanského zákoníku - Oddíl 4 - Zasilatelství.

Zasilatelství - je všeobecně definováno jako vysoce fundovaná odborná činnost, při které zasílatel obstarává za úplatu přepravu věcí pro příkazce. Tuto činnost provádí vlastním jménem v zájmu a na účet příkazce. Velmi často se můžeme setkat s označením zasílatele jako „architekt dopravy“, v současné době totiž představuje určitý spojovací článek mezi dodavatelem nebo odběratelem zboží a dopravcem. Umí organizovat, řídit a koordinovat celý průběh přepravy.

Zasílatelskou smlouvou se zasílatel zavazuje příkazci obstarat mu vlastním jménem a na jeho účet přepravu zásilky z určitého místa do jiného určitého místa, případně i obstarat nebo provést úkony s přepravou související, a příkazce se zavazuje zaplatit zasílateli odměnu.

Základním posláním zasílatele podle FIATA (Mezinárodní federace zasílatelských svazů) je:

- *obstarat, organizovat a optimalizovat přepravu zboží,*
- *napomáhat příkazci v řešení všech přepravních otázek,*
- *zajišťovat volbu optimální dopravní trasy a nejvhodnějších dopravních a přepravních prostředků,*
- *pomáhat svému příkazci při platebním řízení,*
- *starat se o veškeré přepravní náležitosti a formality, spojené s přepravními službami a jejich realizací.*

V **oborově zaměřených zasílatelských aktivitách** FIATA konkrétně vymezuje tyto zasílatelské činnosti:

- zasílatelské služby vycházející z orientace podle dopravců: železniční, silniční,

letecké, námořní zasílatelství a zasílatelství vnitrozemské (říční plavby),

- funkčně zaměřené oblasti zasílatelských služeb: např. přeprava zasílatelského sběrného zboží, kombinovaná a multimodální přeprava, expresní a balíčkové služby, distribuční skladování,
- teritoriálně zaměřené oblasti zasílatelských služeb: např. zasílatelské služby v říčních a námořních přístavech, zasílatelství pohraniční (spíše se však pro tento druh zcela specifických zasílatelských aktivit používá termínu hraniční spedice),
- komoditně zaměřené oblasti zasílatelských služeb: např. textilní, potravinářské, nábytkové a další specializované zasílatelství, nebo skladování speciálních substrátů,
- prostorově zaměřené oblasti zasílatelských služeb (zde se objevují např. skladové zasílatelské služby, zasílatelské služby v bezcelních zónách, distribučních centrech apod.).

5. Skladování

5.1. Skladování

Skladování můžeme definovat jako tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby.

Hlavní využití skladů v oblasti zásobování a v oblasti distribuce zboží:

- Podpora výroby.
- Kombinování (směšování) výrobků.
- Konsolidace.
- Rozdělování zboží do menších zásilek.

Základní funkce skladování:

- Přesun produktů,
- Uskladnění produktů,
- Přenos informací.

5.2. Sklady:

Funkce skladů:

- Vyrovnávací funkce,
- Zabezpečovací funkce,
- Kompletační funkce,
- Spekuláční funkce.
- Zušlechťovací funkce.

Druhy skladů:

- Podle **postavení v hodnototvorném procesu**
 - Vstupní sklady,
 - Mezilehlé sklady,
 - Odbytové sklady.
- Podle stupně **centralizace**

- Centralizované sklady,
 - Decentralizované sklady.
- Podle možných **nositelů potřeb**
 - Všeobecné sklady,
 - Pohotovostní sklady,
 - Příruční sklady.
- Podle **stanoviště**
 - Interní sklad,
 - Externí sklad.
- Podle **správy** skladu
 - Vlastní sklad,
 - Cizí sklad.
- Podle **konstrukce**
 - Krytý sklad,
 - Otevřený sklad,
 - Sklad pevné konstrukce,
 - Přenosný sklad.

6. Manipulace s materiálem

6.1. Manipulace s materiálem (zbožím)

Pod pojmem **manipulace** se skrývá **odborné přemísťování, ložení a usměrňování materiálu ve výrobě a v oběhu včetně skladů**. Je to tedy souhrn operací skládajících se z nakládky, přepravy, vykládky a překládky polotovarů a výrobků, skladování, balení, třídění a manipulace s odpadem.

Základní pojmy:

Materiál – je souhrnné označení pro suroviny, hotové i nedokončené výrobky a zboží všeho druhu i odpad. Může být kusový, sypký, kapalný, plynný.

Ložné operace – jsou nakládka, vykládka a překládka materiálu.

Fixace – zabezpečení materiálu v přepravních nebo dopravních prostředcích proti pohybu při manipulaci a dopravě.

Balení – ochrana výrobků obalovými materiály a obaly před působením vnějších vlivů.

7. Význam manipulace s materiálem:

Zásadní společenský význam manipulace s materiálem je dán těmito (vybranými) faktory:

- z celkové doby průběžných výrobních časů připadá podstatná část na manipulaci s materiálem,
- určitou část pracovních časů výrobních dělníků tvoří manipulace s materiálem a může být podstatně zkrácena,
- na úrovni manipulace materiálu závisí potřeba ploch pro operace ve výrobních prostorech i ve skladech,
- vytvoření plynulého materiálového toku je jednou ze základních podmínek uskutečnění proudové výroby,
- manipulace s materiálem je oblastí nejnamáhavější fyzické práce a zdrojem většiny pracovních úrazů,
- špatná organizace manipulace s materiálem způsobuje poruchy v přísunu materiálu ke strojům a vyvolává ztrátové časy strojů i dělníků.

7.1. Paletizace:

Paletizace je manipulační metoda, při níž materiál stále spočívá na paletě (podložce), s níž se zároveň přepravuje.

Paletované náklady je možno ukládat do několika vrstev nad sebou, tj. stohovat. Používá se mezinárodně dohodnutých rozměrů, především 800 x 1 200 x 144mm (euro paleta) a 1 000 x 1 200 mm x 144 mm (industriální paleta).

8. Balení

8.1. Balení a obaly

Balení můžeme charakterizovat jako: funkční spojení výrobku s obalem.

Obal je prostředek nebo soubor prostředků chránící materiál před znehodnocením nebo ztrátou během manipulace, přepravy, skladování a přímém prodeji. Podle toho, ve které fázi logistického řetězce se obal používá, rozlišujeme obaly:

- spotřebitelské,
- distribuční,
- přepravní.

Nakládání s obaly v ČR přímo řeší **zákon č. 477/2001 Sb., o obalech**, ve znění pozdějších předpisů.

Funkce obalu:

- **Primární funkce obalu**
 - ochranná,
 - skladovací,
 - manipulační a přepravní,
 - informační,
 - ekologická.
- **Sekundární funkce obalu**
 - obchodní,
 - reklamní,
 - užitná,
 - záruční.
- **Terciární funkce obalu**
 - přídatná - např. **recyklační** funkce obalů a jejich opětovné použití.

Druhy obalů:

- **podle použití:**
 - jednorázové
 - vratné

- **podle složení (množství):**
 - jednoduché,
 - složené,
 - násobné

- **podle určení:**
 - spotřebitelský obal,
 - distribuční obal,
 - přepravní obal

9. Montážní služby

9.1. Montážní služby:

Montáž (odvozeno z termínu pro *spojování dohromady*, též **montování**) je lidská činnost, kterou lze obecně popsat jako sestavování dílčích částí v jeden jediný výsledný celek.

Základní způsoby montáže v průmyslu:

- Montáž v kusové výrobě,
- Montáž v sériové výrobě,
- Automatizovaná montáž.

Montáž v kusové výrobě probíhá zpravidla na jediném pracovišti, kde skupina kvalifikovaných pracovníků sestavuje výrobek od základu. Takto se montují zařízení vyráběná na zakázku podle individuálních požadavků zákazníka. Jsou to hlavně výrobní stroje, jako jsou obráběcí stroje, energetická zařízení nebo výrobní linky pro potravinářský průmysl.

Montáž v sériové výrobě má nejčastěji podobu montážní linky, na které se plynule nebo v pravidelném taktu pohybuje výrobek unášený dopravníkem. Jednotlivá stanoviště jsou pak vybavena montážními přípravky, nářadím a zásobou dílů. Každé stanoviště je vybavené pro provádění konkrétních úkonů. Montážní linka může mít podobu pásu, který přesouvá drobné výrobky, typicky elektrické spotřebiče od jedné pracovnice k druhé a každá přimontuje tu svou součástku. Nejpropracovanější formou jsou podvěsné dopravníky v automobilkách, kde kolem každého vozu na každém stanovišti tancuje několik pracovníků vybavených specializovaným nářadím.

Automatizovaná montáž probíhá prakticky bez doteku lidské ruky. Montážní automaty jsou specializované linky na montáž konkrétního, poměrně jednoduchého výrobku ve stotisícových dávkách. Využívá se pro výrobu například žárovek, základních elektroinstalačních přístrojů jako jsou vypínače a zásuvky, nebo výrobu komponent pro automobilový průmysl. V tomto případě obsluha pouze doplňuje zásobníky komponenty a odváží hotové výrobky. Svěbytným druhem montážních automatů jsou linky pro osazování desek plošných spojů. Na začátku prázdná DPS se potiskne pájecí pastou, manipulátory naskládají do správných poloh SMD součástky a v přetavovací peci se součástky zapájí. Osazená a zapájená deska vznikne na jeden průchod linkou.

Postup montáže:

- Díl,
- Podsestava,
- Sestava,
- Výrobek.

9.2. Montážní přípravky:

Jsou jednoúčelové pomůcky, které usnadňují sestavování a montáž výrobků. Často jde o různé držáky nebo stojany, do kterých se upnou jednotlivé díly v přesně definované poloze, aby bylo možné je spojit šroubováním nebo nýtováním. Jindy zase umožňují otáčení montovaného celku tak, aby byl snadno přístupný ze všech stran.

10. Kompletace a speciální logistické služby

10.1. Kompletace:

Kompletace zboží (též vychystávání neboli picking) podle objednávek zahrnuje přeskupování produktů v návaznosti na sortiment a množství, které je požadováno zákazníkem.

Klasické vychystávací technologie jsou založeny na čárových kódech a mobilních terminálech se skenery.

Moderní vychystávací technologie mají za cíl snížit chybovost a usnadnit skladníkům orientaci ve skladu či samotné vychystávání. Mezi nejčastěji používané technologie patří:

- Pick-by-light,
- Pick-by-voice,
- Pick-to-belt.

Pick-by-light je systém světelné signalizace zvyšující produktivitu a snižující chybovost při vychystávání. Je vhodný pro malé nízkoobrátkové položky a kusové vychystávání z rozbalených obalů.

V případě **pick-by-voice** se jedná o systém hlasové technologie, který přispěl k eliminaci míry chybovosti během vychystávání, zvýšil produktivitu a kvalitu procesů, snížil administrativní úkony a umožnil také kontrolu zboží v reálném čase s možností inventury. Tento systém je určen zejména pro maloobchodní, velkoobchodní, logistické a distribuční společnosti. Svoji funkcionalitou pokrývá skladové operace jako přípravu vychystávání, přípravu rozdělování (cross-docking, distribuci), inventuru (průběžnou i roční) a příjem zboží.

Pick-to-belt je systém vychystávání, pro nějž jsou určeny cílové vozíky (přepravky, kontejnery) vybavené množstevním displejem. Tyto vozíky jsou připraveny a uchyceny na daných pozicích a do nich se odebírá zboží podle objednávky. Displej na cílovém vozíku (kontejneru, přepravce) se rozsvítí a ukáže množství objednaných položek. Položky, které mají být vychystány, jsou dopraveny ke skladovému operátorovi jedna po druhé, např. pomocí automatického dopravníku nebo, v případě dvoukrokové metody, pomocí kompletovacího vozíku.

10.2. Speciální logistické služby:

Speciální služby v oblasti dopravy a logistiky zahrnují:

- Distribuce a skladování nebezpečných látek,
- Distribuce a skladování rychle-zkazitelných potravin,
- Železniční přeprava ucelených vlaků kombinované dopravy,
- Pronájem speciálních železničních vagonů, kontejnerů a manipulační techniky,
- Oprava a údržba dopravních a manipulačních zařízení.
- Celní odbavení a pojištění zásilek.
- a jiné.

11. Finanční služby v kontextu logistiky

11.1. Finanční služby v kontextu logistiky:

Finanční služby (financial services, financial industry, financial sector) jsou jedním z odvětví sektoru služeb. Zahrnují veškeré služby z oblasti **finančního průmyslu**, které zajišťují finanční instituce a jiné subjekty. Jejich hlavním, resp. vedlejším předmětem činnosti je **hospodaření s finančními prostředky**.

Finanční služby poskytovatelů logistických služeb zahrnují zejména:

- bankovníctví,
- pojišťovnictví,
- zajišťovnictví,
- leasing a další.

Finanční služby v kontextu logistiky mají následující členění:

- **Bankovní služby**
 - Úschova finančních prostředků a cenných předmětů
 - Zajištění (zprostředkování) bezhotovostního platebního styku
 - Poskytování půjček (úvěrů)
 - Směnářské služby
 - Poradenské a zprostředkovatelské finanční služby
 - Zpracování a zúčtování transakcí platebních a debetních karet
- **Pojištění, zajištění**
- **Ostatní finanční činnosti a zprostředkování**
 - Holdingová činnost,
 - Finanční leasing,
 - Poskytování úvěrů...
- **Penzijní financování**

11.2. Pojišťovací služby v kontextu logistiky:

Pojišťovací činností se rozumí přebírání pojistných rizik na základě uzavřených pojistných smluv a plnění z nich, ale i správa pojištění a likvidace pojistných událostí.

Všeobecná odpovědnost dopravce:

Ať se již jedná o přepravu železniční, silniční, leteckou nebo námořní (popřípadě vnitrozemskou vodní), je dopravce (zasílatel) zpravidla **odpovědný za ztrátu, poškození či pozdní doručení zásilky**, k nimž dojde od okamžiku převzetí až do okamžiku vydání zásilky.

Omezení odpovědnosti dopravce/zasílatele

- podle **CMR - 8,33 SDR** (Special Drawing Rights) za 1 kg brutto hmotnosti ztracené nebo poškozené zásilky na úrovni **silničního dopravce**,
- podle **Haagsko-visbyjských pravidel - 2 SDR** za 1 kg brutto hmotnosti ztracené nebo poškozené zásilky **nebo 666,67 SDR** za kus/jednotku na úrovni **námořního dopravce**.
- podle **Montrealských protokolů - 19 SDR (XDR)** za 1 kg brutto hmotnosti ztracené nebo poškozené zásilky na úrovni **leteckého dopravce**,
- podle **Úmluvy o mezinárodní železniční přepravě (COTIF) - 17 SDR (XDR)** za 1 kg brutto hmotnosti ztracené nebo poškozené zásilky na úrovni **železničního dopravce**.

12. Logistická centra

12.1. Logistické objekty - logistické centrum a veřejné logistické centrum:

Logistická centra můžeme je charakterizovat jako **objekty, v nichž samostatně působí dopravní, logistické, zasilatelské, distribuční a jiné společnosti, působící v logistickém řetězci**. Sdružují přepravní proudy a v některých případech i různé druhy nákladní dopravy a tím usnadňují kooperaci mezi jednotlivými dopravci. Budují se v **místech dopravních uzlů a velké hospodářské koncentrace**.

V praxi se často pojem logistické centrum zaměňuje s **veřejným logistickým centrem** (dále VLC). Největší rozdíl je především **ve způsobu financování**. VLC jsou koncipována jako veřejná a tedy jsou přístupná podnikatelské veřejnosti a na jejich výstavbě podílí stát a dbá na to, aby zajistil rovný přístup k nabízeným službám a aktivitám.

Dělení LC:

- Podle rozsahu působení resp. geografického rozsahu LC: mezinárodní, regionální a v současnosti převažující, lokální a odvětvová LC.
- Podle napojení na dopravní infrastrukturu:
 - monomodální - s napojením na jeden druh dopravy nejčastěji silniční,
 - multimodální - minimálně dva druhy dopravní infrastruktury,
 - intermodální - napojené minimálně na dva druhy dopravy a zároveň umožňující manipulaci s intermodálními přepravními jednotkami.
- Podle funkce:
 - Multimodální (intermodální),
 - Tranzitní terminál,
 - Rozdělovací centrum,
 - Logistické centrum služeb.
- Podle účelu:
 - Firemní,
 - Logistická centra logistických firem,
 - Logistické areály,
 - Logistická centra sítě poskytovatelů kurýrních, expresních a balíkových

- služeb,
 - Logistická centra internetových obchodů.
- Podle **financování** výstavby LC:
 - soukromá,
 - veřejná (logistické parky).

Služby LC:

VLC se nabízejí **základní, doplňkové a jiné služby**.

Mezi základní služby patří **dopravní služby**, obstarání přepravy, nakládání, vykládání, překládání zboží a manipulačních jednotek, přeprava zboží, skladování zboží a manipulačních jednotek, komisionální činnost, centrální parkoviště (pro osobní a nákladní automobily), svoz a rozvoz.

Koncepce (prvky) LC:

- velké kapacitní skladové objekty,
- cross-dockingové sklady,
- překladiště (terminály),
- administrativní a finanční budovy,
- dopravní infrastruktura,
- balící linky,
- možnost pronajímání přepravních a manipulačních prostředků,
- montážní závody na finální kompletaci,
- čerpací stanice PHM,
- restaurace,
- servisní a sociální zázemí atd.

13. Terminály intermodální přepravy

13.1. Základní pojmy:

Multimodální přeprava je přeprava nákladu dvěma nebo více druhy dopravy.

Intermodální přeprava je přemísťování nákladu v jedné a téže přepravní jednotce nebo na silničním vozidle, které používají postupně dva nebo více druhů dopravy, aniž by se s nákladem manipulovalo při změně druhu dopravy.

Kombinovaná doprava (přeprava) je specifický typ intermodální přepravy, kde větší část cesty se provádí po železnici, vnitrozemskou vodní nebo námořní dopravou a každý počáteční a koncový úsek cesty, který se provede silniční dopravou, je co nejkratší.

Operátor kombinované dopravy je právnická nebo fyzická osoba, která ve svém vlastním jméně nebo prostřednictvím jiné osoby jednající v jejím zájmu uzavírá smlouvu o kombinované dopravě, vystaví jeden přepravní doklad a přebírá na sebe dohodou určenou odpovědnost.

Kontejner je obecný termín pro skříň pro přepravu nákladu - TEU je ekvivalent přepravní jednotky velikosti dvacetistopých kontejnerů.

13.2. Intermodální terminál

Intermodální terminál (anebo **terminál intermodální přepravy**) lze charakterizovat jako speciální vybudované a vybavené místo, kde je možné s využitím překládacích systémů přeložit přepravní jednotku jednotlivých přepravních systémů v intermodální přepravě.

Koncepce a základní prvky intermodálních terminálů:

- Silniční přivaděč,
- Interní silniční síť,
- Úložné a odstavné plochy,
- Manipulační zařízení,
- Překládkové, manipulační a odstavné koleje,
- Spojovací koleje terminálu s železniční sítí,
- Opravárenská a servisní zařízení,
- Administrativní prostory.

Železniční tratě a napojení překladiště: Pro IT v rámci ČR jsou nejdůležitější železniční tratě uvedené v Dohodě AGTC - Evropská dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované dopravy a souvisejících objektech.

Rámcové požadavky na intermodální terminál vyhovující kritériím mezinárodní dohody AGTC:

- Délka železničních kolejí na nakládku a vykládku: 750 m,
- Délka přístavišť: min. 110 m,
- **Manipulační zařízení** schopná zpracovat jakoukoliv normovanou a zavedenou nákladovou jednotku KD,
- Stoprocentní **záloha** manipulačních zařízení,
- **Nosnost manipulačních zařízení** - 40 až 42 t na závěsném zařízení,
- **Kapacita** terminálu nastavena tak, aby mohl být ucelený vlak kombinované dopravy (600 až 750 m) zpracován do 1 hodiny a silniční nákladní vozidla na rozvozy nečekali více než 20 minut.

14. Seznam použité literatury

BUKOVÁ, B. et al. *Zasielateľstvo a logistické činnosti*. Iura Edition, Bratislava, 2008. ISBN 978-80-8078-232-0

CEMPÍREK, V. *Systémy vychystávání. Logistika [online]*. 2012, č. 2 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-54790680-systemy-vychystavani>

CHRISTOPHER, M. *Logistics and Supply Chain Management*. 4th Edition. : FT Press, 2011. 288 s. Financial Times Series. ISBN 978-0-273-73112-2.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Fundamentals of Logistics*. International edition: McGraw-Hill Publishing Co., 1998. 626 s. ISBN 978-0-07-115752-0.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Logistika*. In Praxe manažera. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. 589 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0504-0.

LAMBERT, D. M. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2nd edition: Supply Chain Management Institute, 2005. 344 s. ISBN 978-0-9759949-1-7.

PERNICA, P. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 2. díl. Praha: Radix s.r.o., 2005. 536 s. ISBN 80-86031-59-4.

PERNICA, P. *Logistika - pasivní prvky*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1995. 144 s. ISBN 80-7079-316-3.

SAHAY, B. S., ed. *3PL, 4PL and Reverse Logistics, Part 2*. Bradford, GBR: Emerald Group Publishing Ltd, 2006. ProQuest ebrary. Web. 25 May 2015.

SOUTHERN, R. N. *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

ŠIROKÝ, J. et al. *Transport technology and control*. Brno: Tribun EU, 2012. 237 s. ISBN 978-80-263-0268-1.

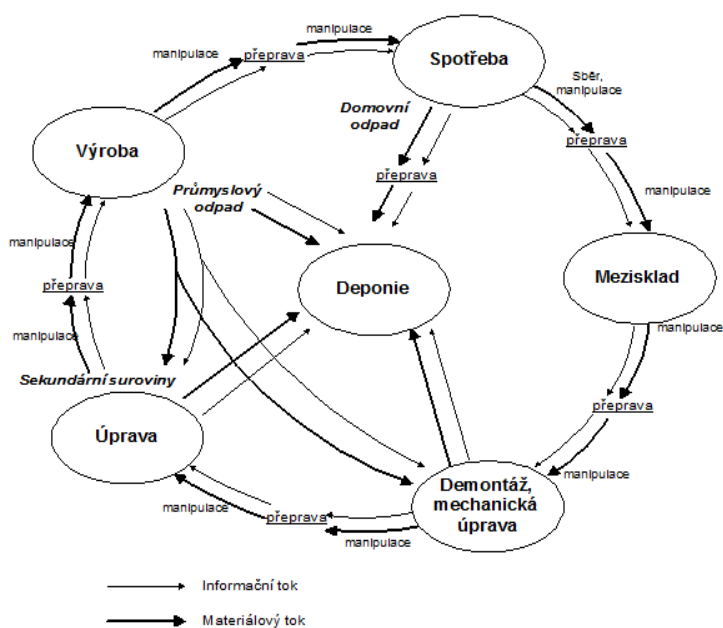
ŘÍZENÍ DODAVATELSKÝCH SYSTÉMŮ

1. Integrované hmotné a informační toky dodavatelství systémů

1.1. Pohyb hmot – nezbytná součást reprodukčního procesu

Materiálním základem reprodukce je proces neustálého obnovování výroby. Tento proces vyvolává opakující se potřebu přepravy a skladování a s nimi související nakládku, vykládku a překládku surovin, polotovarů a hotových výrobků. Výroba, charakterizovaná dělbou práce, probíhá na různých místech a to zpravidla jiných než spotřeba a v jinou dobu než spotřeba. V neposlední řadě je rytmus výroby jiný než požadavky spotřebitelů. Hladké průběhy procesů ve výrobě a v celém tržním mechanismu vyžadují, aby pracovní síly, prostředky a předměty (a to jak pracovní tak spotřební) byly **v požadovaném množství, sortimentu a jakosti, - ekologicky a ekonomicky optimálně – ve stanoveném čase na požadovaném místě.** Výroba, rozdělování, oběh a spotřeba výrobních prostředků i spotřebních předmětů se realizují prostřednictvím transformačních procesů, ve kterých dochází k **transformacím struktury, tvaru, polohy a času látek (hmot, materiálů), informací a energie,** přičemž **logistická transformace spočívá v časoprostorové transformaci hmot realizované přepravou, manipulací a skladováním hmot.**

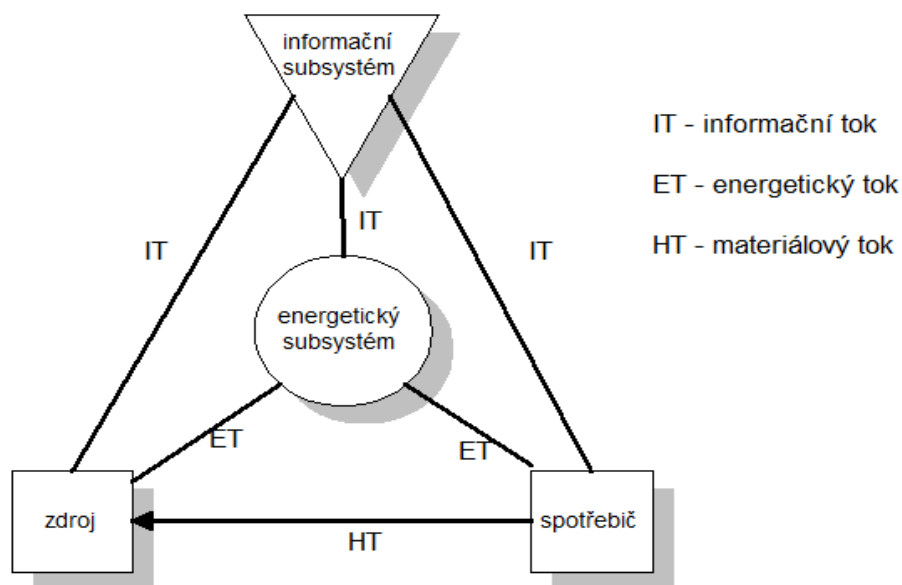
Uvedené transformace probíhají **v procesních řetězcích,** které spojují lokality zdrojů s místy spotřeby a celý systém koloběhu hmotných i nehmotných statků, který tvoří uzavřený kruh, můžeme znázornit modelem na obr. 1-1.



Obrázek 1- 1: Model koloběhu hmot a souvisejících informací

V jednotlivých člancích procesních řetězců se realizují **transformace technologického nebo logistického charakteru hmotných objektů**. Při těchto transformacích dochází k jejich stavovým změnám. V procesech technologického charakteru dochází k transformacím tvaru (např. při tváření nebo obrábění) nebo struktury hmotných objektů (např. při chemických reakcích). **V logistických transformačních procesech se mění čas a poloha popř. orientace objektů v prostoru.**

Je zřejmé, že pohyb hmot, přesněji vyjádřeno – látkových objektů, je spojen s komplikovaným tokem informací a že není možné jej realizovat bez toku energetického. Tuto skutečnost můžeme vystihnout kybernetickým strukturálním modelem, který představuje obecně pojatý logistický systém z tohoto hlediska – viz obr. 1- 2.



Obrázek 1-2: Kybernetický strukturální model logistického systému

1.2. Systémový přístup a integrované pojetí hmotných a informačních toků

Pod pojmem **systém** chápeme účelově definovanou množinu prvků (elementů) a množiny vazeb (relací) mezi nimi, které spolu určují vlastnosti, chování a funkce systému jako celku. Matematicky vyjádřeno:

$$\text{Systém } S = (A, R),$$

kde $A = (a_1, a_2, a_3 \dots a_n)$ je množina prvků
 $R = (r_1, r_2, r_3 \dots r_m)$ je množina vazeb mezi nimi

Struktura systému je množina prvků systému a množina vazeb mezi nimi.

Úkolem logistiky je tedy shromažďovat a zpracovávat tok informací z odbytového trhu, transformovat obsah informací na stranu trhu pořizovacího a integrovat je s tokem látkových objektů (surovin, polotovarů a výrobků) a tyto integrované toky optimalizovat.

2. Hodnototvorné řetězce, charakteristiky, systémové funkce, procesní pojetí

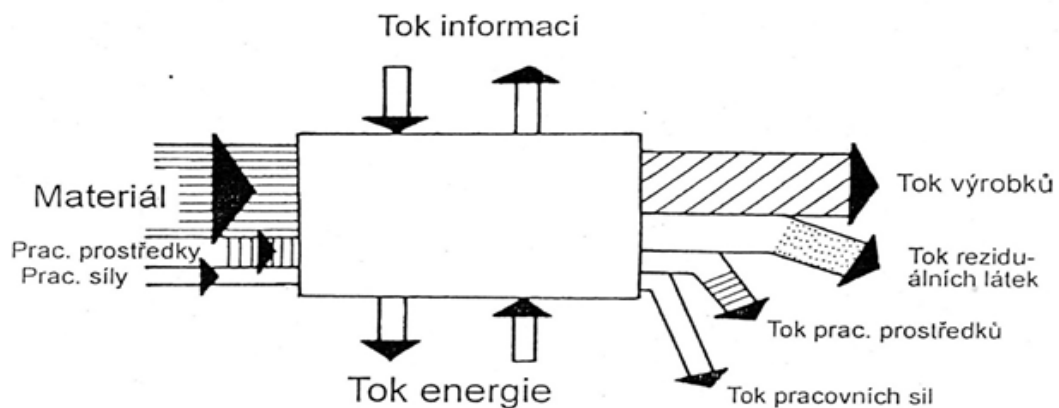
2.1. Funkční model článku logistického řetězce

Logistika zabezpečuje a řídí pohyb objektů (výrobků, palet, zakázek aj.) přes dílčí procesy procesních řetězců. V jednotlivých dílčích procesech probíhají transformace objektů, tj. např. výkop základů, jejich betonáž, zdění, nebo lisování cihel, jejich kontrola, skladování, manipulace, přeprava apod. Mezi procesy dochází k výměně materiálu (hmot, látek) a informací. Úkolem logistiky je ovládnutí interakcí mezi materiálem a informacemi v procesních řetězcích podniků. Funkčnost transformačních procesů v procesním řetězci ovlivňuje trvale jakost logistiky.

Každý článek vystupuje v procesním řetězci jak ve **funkci zákazníka**, tak ve **funkci dodavatele** a musí zvládnout celou řadu dílčích přenosů (výměnných procesů), které mají charakter obchodních procesů. Logistický model, který má umožňovat hodnocení jakosti procesních řetězců a odkrýt potenciální rezervy zdokonalení a zlepšení stávajícího stavu, musí být schopen vzájemné vztahy mezi dodavatelem a odběratelem popsat, a to nejen co do kvality, ale také kvantitativně. Tím je formulován požadavek na základní funkci článků logistického řetězce.

2.2. Struktura a charakteristiky článků procesních řetězců

Model článku procesního řetězce na obr. 2-1 zobrazuje článek v pojetí „Black Box“. Zobrazeny jsou jen **vstupy** a **výstupy**.



Obrázek 2- 1: Vstupy a výstupy článku hodnototvorného řetězce

Do článku vstupuje materiál (operand ve stavu 1), z něhož se zhotoví polotovar popř. výrobek, takže materiál článek po transformaci opouští v podobě produktu (operand ve stavu 2) a nějakého rezidua (třísky, odpad apod.). Transformaci provedou pracovní síly pomocí pracovních prostředků (operátorů). Oba operátory článek rovněž opustí, ale v transformované podobě tzv. pracovní prostředky opotřebované, část jejich hodnoty se odpisuje a přechází do nákladů na produkt. Pracovní síly se unaví, vyčerpají, ale na druhé straně se zase zdokonalí, zvýší svoji kvalifikaci. Také jejich přínos k transformaci přechází do nákladů na produkt. Podobně to je s energií, která je k transformaci nutná a s informacemi, bez kterých by se transformační proces nemohl řídit.

2.3. Řízení procesů

Z hlediska logistických cílů je ovlivnění článků procesních řetězců popř. celých řetězců omezeno na **čtyři základní činitele**. Těmito faktory jsou:

- procesy,
- řízení,
- prostředky,
- struktury.

Z těchto čtyř činitelů lze odvodit soubor 17 tříd racionalizačních potenciálů, které jsou stavebními strategického logistického plánování:

- odběrateli,
- dodavateli,
- strukturou procesů.

Řízení v sobě zahrnuje:

- normativy,
- administrativu,
- síť,
- řízení.

Prostředky představují:

- personál,
- plochy,
- zásoby,

- pracovní prostředky,
- pomocné prostředky,
- organizační prostředky.

Struktura je reprezentována:

- layoutem,
- organizační strukturou,
- komunikační strukturou.

3. Dodavatelské řetězce v organizační struktuře podniku a procesy

3.1. Realizace hodnototvorného procesu v subjektu výrobního charakteru

Obsahem logistiky v moderním pojetí je komplexní zajištění hmotných a s nimi integrovaných informačních toků od dodavatelů do podniku a podnikem až k odběratelům. Podnik, jako systém s cílovým chováním, kooperuje se svým okolím. Hlavní vazby na straně vstupu představují procesy zásobování surovinami, polotovary a výrobky. Na straně výstupu jsou aktivity související s realizací výrobků nebo služeb, popř. obojího, na trhu. Funkce nákupu spočívá v zajištění vstupních procesů v řetězci dodávek po obchodní stránce, zatím co pořizovací logistika zajišťuje vstupní procesy do podniku v celém rozsahu integrovaných hmotných a informačních toků.

Úkolem pořizovací logistiky je naplánování a **zajištění potřebných hmotných vstupů** tj. a to vše za podmínky **optimální hospodárnosti**.

Management logistiky zajišťuje:

- v oblasti nákupu:
 - průzkum trhu,
 - zjištění a výběr optimálních zdrojů,
 - projednání a uzavírání smluv,
 - cenovou a hodnotovou analýzu,
 - správu nákupu.

- v oblasti zásobování:
 - přejímku a kontrolu zboží,
 - skladování a správu skladů,
 - vnitropodnikovou dopravu a manipulaci,
 - plánování, řízení a controlling integrovaných toků hmot a informací.

Etapy nákupního procesu tvoří:

- specifikace potřeb organizace,
- určení druhu výrobků a jejich kvality,
- detailní specifikace potřeb,
- identifikace dodavatelů,

- analýza nabídek,
- výběr dodavatele a návrh ceny,
- vystavení objednávky a uzavření hospodářské smlouvy,
- trvalé sledování dodavatelů a jejich hodnocení.

3.2. Systém hodnocení variant řešení a výběr obchodních partnerů

V rámci procesu pořizování je relevantní složkou výběr potenciálních dodavatelů, kteří jsou schopni požadované komodity popř. služby za daných podmínek poskytnout. Při výběru dodavatele se doporučuje klást důraz zejména na následující kritéria:

- solventnost dodavatele,
- úroveň řízení jeho výrobního procesu a možnosti rozšíření kapacit,
- garance za jakost dodávek a zboží,
- dodací lhůty a jejich spolehlivost,
- splnění požadavků na obalové prostředky,
- rychlost výměny případných vadných dodávek,
- flexibilitu v dodavatelsko-odběratelských vztazích.

Obecnými kritérii pro hodnocení nebo porovnávání výrobků jsou užitná hodnota a pořizovací náklady. To můžeme vyjádřit tzv. **poměrnou efektivní hodnotou**.

Z ekonomického hlediska bude nejvýhodnější ta varianta, která bude vykazovat nejmenší náklady (při zachování ostatních parametrů).

4. Struktury pořizovací, výrobní a distribuční logistiky

4.1. Alternativní logistické struktury

Hodnototvorný řetězec tvoří posloupnost technologických a logistických článků, v nichž probíhají transformační procesy, ve kterých postupně vznikají produkty požadované na trhu.

Hodnototvorný řetězec začíná u dodavatelů surovin pro výrobu a mívá různou strukturu podle:

- druhu komodity,
- polohy dodavatele,
- způsobu a organizace dopravy,
- požadavků odběratelů apod.

Alternativní struktury dodavatelského řetězce jsou:

- **individuální dodávky**, jsou vhodné pro malé počty dodavatelů a odběratelů, malé dopravní vzdálenosti a velké objemy dodávek,
- **jednostupňová s překladišti** – je vhodná pro ve velkém prostoru rozložené dodavatele a malý počet velkoodběratelů,
- **jednostupňová s rozdělovacím střediskem**, je struktura vhodná a pro regionální poměry s malým počtem dodavatelů a adresnými odběrateli,
- **dvoustupňová struktura** je používána při velkých počtech dodavatelů a odběratelů, prostorově rozptýlených na velké vzdálenosti s využitím cizích dopravních služeb a shromažďovacích a rozdělovacích logistických center.

Skladovací a dopravní strategie:

Nejčastěji používané strategie dopravy a skladování jsou:

- externí distribuční sklad,
- koncept Transshipment,
- systém Rendez-Vous,
- koncept oblastních dopravců,
- logistická centra.

Dodavatelské řetězce:

Dodavatelské řetězce spojující dodavatele, sklady, výrobce, logistická centra a konečné zákazníky mohou mít různou strukturu. Nejčastěji se setkáváme s následujícími:

- přímé dodávky,
- zásilky přes centrální sklad,
- Transshipment,
- Crossdocking.

4.2. Fyzická distribuce a distribuční síť

Fyzickou distribucí označujeme nejen pohyb a skladování zboží (primárních logistických objektů), ale také související informační a finanční toky probíhající v distribučním prostoru.

Distribuční prostor tvoří všechna distribuční místa, distribuční prostředky, distribuční síť a jejich vzájemné vazby.

Distribuční síť tvoří distribuční zdroje, distribuční centra, odběratelé a vzájemné vazby mezi těmito prvky.

Distribuční uzel je představován distribučním místem, distribuční stanicí nebo distribučním skladem, ve kterých dochází ke shromažďování, rozdělování popř. skladování logistických objektů a jejich následné distribuci.

4.3. Distribuční zákony

První distribuční zákon:

Suma logistických objektů vstupujících do distribučního uzlu a v tomto uzlu se nacházejících se rovná sumě logistických objektů z tohoto uzlu vystupujících a v něm zůstávajících.

Druhý distribuční zákon:

Suma logistických objektů na výstupu z distribučního zdroje za určité časové období se rovná objemu zásob v distribučních uzlech na konci tohoto časového období, množství objektů vyexpedovaných z distribučních uzlů za toto období, množství objektů na cestě mezi zdrojem a distribučními uzly a rozdílu sumy objemů zásob v distribučních uzlech na

začátku tohoto období.

4.4. Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Management, s titulu své charakteristiky, tj. že vzhledem k propojení všech interních a externích účastníků podél celého procesního řetězce, od odběratele konečného produktu (zákazníka) až po dodavatele surovin, dochází k výměně potřebných informací v reálném čase, nabízí mnohem více možností.

5. Management řízení procesů v dodavatelských systémech

5.1. Podniková filozofie a strategie

Při jakýchkoliv podnikatelských aktivitách je nutné formulovat jejich smysl a cíle. Dále musíme zvážit podstatné okolnosti a vlivy, pozitivní i negativní, které budou na zamýšlené aktivity působit. Je nezbytné přihlížet jak vnějším tak interním faktorům. Nabízí se využití analýz STEP a SWOT.

STEP analýza spočívá v hodnocení vlivu pouze vnějších faktorů (faktorů globálního prostředí) na chod firmy v následujících segmentech:

- S-společenské (sociální faktory)
- T-technické (technicko-technologické) faktory
- E-ekonomické faktory
- P-politicko-právní faktory

SWOT analýza je nástrojem používaným zejména při hodnotovém managementu a tvorbě podnikové strategie k identifikaci silných a slabých stránek podniku s přihlídnutím k příležitostem a ohrožením.

Silné stránky podniku:

- Individuální přístup
- Příznivé ceny
- Nové inovativní produkty a služby
- Umístění podniku
- Zkušenosti v oboru
- Nové technologie

Slabé stránky podniku:

- Špatná marketingová strategie
- Velikost podniku a umístění
- Malé povědomí u potenciálních klientů
- Špatná kvalita produktů a služeb

Příležitosti podniku:

- Otevření trhu EU
- Možnost rozšíření o další služby
- Zvyšující se potřeba daňového poradenství
- Malá konkurence
- Možnost expandovat mimo region
- Příliv zahraničních investic

Hrozby podniku:

- Nečekaný vstup konkurence
- Změny předpisů
- Vládní politika utlačující malé podnikatele

Další důležitou součástí je určení odchodní pozice na trhu. Každá firma by si měla průběžně provádět tržní segmentaci svých produktů (výrobků či služeb).

Logistické cíle

V souvislosti s pojetím a přístupem k logistice jsme dospěli k poznatku, že chce-li firma získat na trhu pozici umožňující ji prodávat své výrobky za tržní ceny, pak musí tyto výrobky být zajímavé pro zákazníky svými parametry, jakostí, designem, servisem a cenou. Srovnatelné nebo ještě lepší než konkurenční produkty a zájemcům - zákazníkům nabídnuty na požadovaném místě, v požadovaném množství, v požadovanou dobu, ve stanovené jakosti a to za ceny odpovídající situaci na trhu.

Z uvedeného jsou patrné relevantní cíle v oblasti logistiky a to od velkých podniků až po malé firmy a jednotlivé řemeslníky:

- podat potřebné **výkony** v oblastech zásobování, dopravy, manipulace, skladování,
- zajistit požadovanou **jakost** těchto výkonů (dodavatelskou schopnost, flexibilitu, dodržování termínů, jakost zásilek, ...) a
- optimalizovat **náklady** (osobní, dopravní, manipulační, skladovací, ...)

při respektování požadavků environmentu v celém rozsahu procesních řetězců.

5.2. Transformační manažerské metody

V tomto směru se v posledních letech diskutuje silně o manažerských metodách **Total Quality Management (TQM)**, **Lean Production** a **Business Reengineering**, které v zásadě staví na pilířích orientace managementu firem směrem na obchodní procesy, zákazníky

a spolupracovníky. Všechny tyto metody se vyznačují rozsáhlým celkovým sledováním podniku.

Total Quality Management charakterizuje soustředění na jakost a staví pracovníky podniku do vzájemného vztahu zákazník-dodavatel. Relevantním parametrem, v tomto vzájemném vztahu, je jakost produktů (zboží popř. služby), které jsou předmětem transakce. Předpokladem je efektivní informační síť umožňující nezbytný pohyb informací potřebný pro zajištění kvalitního logistického transformačního procesu tj. předání produktu nebo zajištění procesu ve stanovené jakosti, na požadovaném místě, ve správnou dobu. TQM je systematický vzdělávací proces, jehož těžiště spočívá v orientaci na zákazníka. Jakosti se dosahuje permanentním zlepšovacím procesem.

Lean Production nebo **Lean Management** vychází z japonských podmínek (Kaizen). Štíhlého podniku se dosáhne kontinuálním zdokonalováním procesů evoluční cestou, po malých krocích. Podniková hierarchie a hranice podnikových útvarů mají ve srovnání s celkovým úspěchem podniku druhořadý význam. Odpovědnost za jakost je vyžadována na všech podnikových úrovních.

6. Analýzy dodavatelských řetězců a modelové prostředky

6.1. Podněty a cíle logistických analýz

Podněty k analýzám logistických řetězců a systémů mohou být velmi rozmanité. **Nejčastější jsou:**

- přestavba, rozšíření nebo výstavba nových objektů,
- rozšíření kapacit a modernizace zařízení,
- změna technologických nebo logistických procesů,
- snižování nákladů, počtu dopravních prostředků nebo pracovníků,
- zvýšení konkurenceschopnosti, apod.

Podobně jako podněty k analýzám logistických řetězců a systémů mohou být velmi rozmanité, i cíle analýz mohou být případ od případu různé. **Obvykle je cílem analýzy:**

- určení kritických míst v materiálových tocích,
- snížení objemu zásob,
- zkrácení průběžné doby,
- zdokonalení organizace a řízení hmotných toků,
- aj.

Výsledek analýzy a její kvalitativní úroveň závisí na celé řadě faktorů. V první řadě však záleží na jasné a jednoznačné **formulaci zadaného úkolu**.

6.2. Systematika analýz

Analýza logistických, v obecnějším pojetí procesních, řetězců popř. logistických systémů vyžaduje systematický přístup. **Doporučit lze následující postup:**

- stanovení cílů,
- formulaci úkolu,
- vytvoření plánu akcí,
- přípravné práce,
- specifikace analyzovaných objektů,
- vypracování pracovních postupů pro šetření,
- provedení šetření.

6.3. Nástroje používané při analýzách

Dotazování

Ve většině případů jsou analýzy zahajovány dotazováním. Vedle základní orientace v daném systému mohou řešitelé úkolu takto získat i první poznatky o současných problémech. Je účelné vedle seznamu dotazovaných mít připraveny také účelově zaměřené dotazy.

Pozorování

Systémový přístup k pozorování logistických řetězců nám dává možnost volit sledovanou oblast podle potřebné rozlišovací schopnosti. Využití videozáznamů a výpočetní techniky práci pozorovatelů výrazně zjednodušuje.

Modelování

Složitost logistických systémů vyžaduje zpravidla používání různých forem modelů pro zobrazení určitého okamžitého stavu. Model je obrazem reálného díla jsou v něm však potlačeny (nezobrazeny) nepodstatné vlastnosti a naopak zvýrazněny vlastnosti významné z hlediska sledovaných cílů.

Simulace

Simulace je napodobení dynamického procesu na modelu s cílem získat poznatky přenosné do skutečnosti. Nabízí nám možnosti

- vyloučení chyb při návrhu složitých systémů s komplikovaným chováním,
- porovnání více variant,
- zabezpečení správné funkce systému hmotného toku,
- posouzení stochastických vlivů (např. poruch v chování systémů),
- stanovení mezních výkonů systémů, apod.

7. Plánování dodavatelských systémů

7.1. Vztah strategie podniku a logistického plánování

Plánování je postupný, částečně iterativní proces, ve kterém je uplatňována řada funkcí.

Plánování zahrnuje široké spektrum činností např.:

- vypracování podnikových plánů,
- plánování výroby nebo montáže,
- logistické plánování,
- plánování materiálových toků aj.

Plánování sleduje optimální řešení problému v termínu, většinou předem daném a to při respektování všech podstatných vlivných faktorů a veličin. Výsledkem plánování je **plán**. Plán stanoví:

- cíle,
- úkoly a činnosti,
- jakož i prostředky,
- popř. způsoby k jejich dosažení.

Hlavním úkolem logistického plánování je implementace strategického podnikatelského plánu do prováděcích plánů v souladu se změnami okolí a možnostmi systému.

7.2. Struktura logistického plánu

Hlavní cíle:

- konkurenceschopné výrobky popř. služby,
- optimální hmotné a informační toky vzájemně integrované,
- vysokou pružnost (flexibilitu) systémů a procesů,
- příznivé vytížení ploch, prostorů a zařízení,
- krátké průběžné doby a dodací lhůty,
- příznivé pracovní podmínky a motivace pro personál,
- minimalizace nákladů.

Plánovací proces pokrývá celé logistické, lépe řečeno procesní řetězce v rozsahu působnosti nebo vlivu podniku.

V oblasti **nákupní logistiky** bude např. zahrnovat:

- plánování, řízení, realizaci a kontrolu opatřování materiálu,
- zajištění výrobních prostředků,
- plánování zásob v nákupních skladech,
- aj.

V oblasti **výrobní logistiky** bude např. zahrnovat:

- plánování výrobního programu.
- plánování výrobních dávek,
- plánování potřeb,
- management zásob polotovarů,
- plánování a řízení materiálových toků,
- plánování a řízení včetně kontroly vnitropodnikové dopravy,
- dílenské plánování,
- a další.

V oblasti **distribuční logistiky** bude např. zahrnovat:

- plánování distribuční struktury,
- management zásob hotových výrobků,
- zajištění dodavatelského servisu, aj.

7.3. Cíle a postup plánování

Při zadávání úkolu je žádoucí věnovat pozornost zejména jednoznačnému vymezení předmětu plánování, stanovení hloubky a rozsahu plánování, definici rozhraní zahrnutých systémů, popisu současného popř. počátečního stavu, specifikaci konečného stavu (cíle plánování) a zachycení případných restrikcí.

Etapy plánovacího procesu

Plánování logistického systému probíhá zpravidla po etapách. Jako charakteristické etapy lze označit zejména tyto:

- Podnět
- Definice cílů
- Analýza plánovacího prostoru

- Rozhodnutí o dalším postupu
- Systémová studie
- Rozhodnutí o výběru konceptu
- Systémové plánování
- Rozhodnutí o výběru z nabídek
- Realizace.

8. Informatika a komunikace v dodavatelských procesech

8.1. Úkoly logistického informačního systému

Úkolem logistického informačního systému (LIS) je poskytnout:

- správné informace - pro uživatele potřebné a srozumitelné,
- ve správnou dobu - tak, aby byly k dispozici pro rozhodování,
- ve správném množství - tolik, kolik je třeba, co možná nejméně,
- v požadování jakosti - pravdivé, nezkreslené, dostatečně podrobné a bezprostředně použitelné,
- na správném místě - pohotově pro příjemce.

Strukturální změny probíhající ve společnosti vedou k logistickým cílům, které jsou sice odlišné v různých odvětvích hospodářství, ale informatika je společným jmenovatelem.

8.2. Struktura informačního systému podniku

Základní funkce informačních systémů výrobního podniku můžeme shrnout do následujícího výčtu:

- katalogizace/správa číselníků (zápis, oprava, rušení, prohlížení: materiálu, výrobků, skladů, obalů a palet, vozidel, plateb atd.),
- nákup (plán výroby/odbytu, dodavatelské objednávky, atesty),
- skladové hospodářství (generel skladů, příjem, reklamace, vratné obaly, řízení, inventury, analýzy ABC aj.),
- plánování potřeby materiálu (hlavní plánování, kapacitní plánování a řízení výroby atd.),
- komunikace s okolím,
- správa informačního systému (zálohování databáze, přístupová práva, administrace systémového software aj.).

Jednotlivé prvky však jsou ve skutečnosti systémy nižší úrovně - jsou to **zejména systémy**:

- skladovací,
- výrobní,
- třídící,

- vychystávací (picking, komisionovací),
- a další.

jejichž součástí jsou logistické prostředky a další komponenty. Přenos informací v těchto systémech je podmíněn sdružováním počítačů a periférií do sítí.

Podle rozsahu se sítě v kontextu LIS dělí na:

- lokální - LAN (Lokal Area Network)
- rozlehlé- WAN (Wide Area Network).

8.3. Komunikace při zásobování - EDI

Při velkém objemu dat vyměňovaných mezi obchodními partnery není možné zvládat řízení dodávek nakupovaných dílů pomocí papírových dokladů. Vývoj techniky pro dálkový přenos dat umožňuje přímou elektronickou výměnu rozsáhlých souborů dat o zasílání dodávek mezi výrobcí a dodavateli – EDI. Electronic Data Interchange je automatický přenos zpráv formátovaných podle daného standardu mezi aplikačními systémy obchodních partnerů.

9. Skladovací systémy a skladování v dodavatelském řetězci

9.1. Funkce a typy skladů

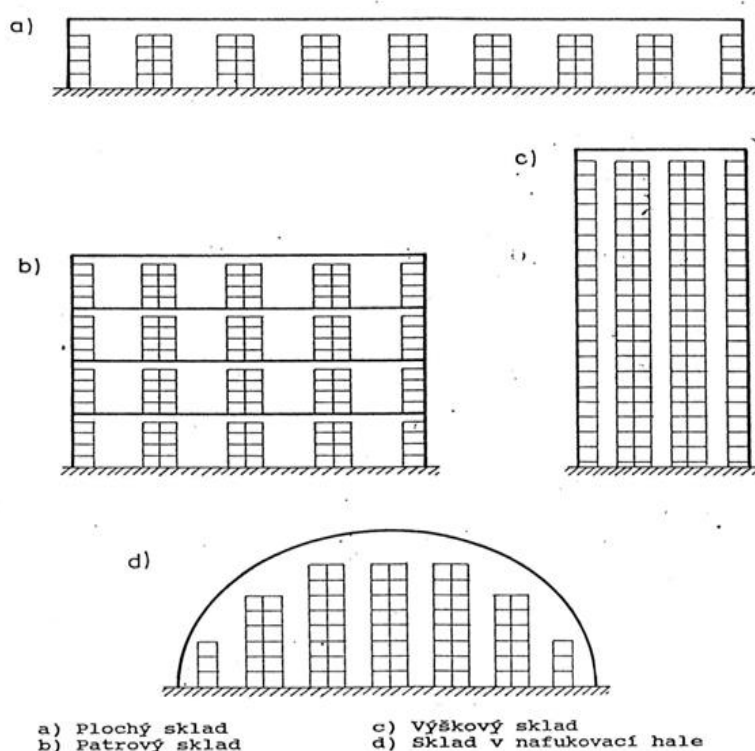
Skladování plní důležité funkce v hodnototvorných řetězcích. Mají-li procesy v řetězcích probíhat optimálně, je nezbytné vyrovnávat kapacitní a lhůtové disproporce mezi dodavateli surovin a jejich zpracovateli, mezi jednotlivými technologickými či logistickými procesy ve výrobě popř. montáži, mezi rytmem výroby a požadavky odběratelů produktů, mezi lhůtami dodávek stavebních materiálů a postupem stavby apod.

Požadavky kladené na sklad jsou trojího druhu:

zakázkové vyplývající z povahy zakázek odběratelů skladovaného materiálu a povahy zakázek (objednávek) adresovaných dodavatelům pro doplnění zásob ve skladu, požadavky na průtok a kapacity skladu resultující z množství příjmů a výdejů v závislosti na čase, sortimentní požadavky tj. požadavky na druh, vlastnosti a počet artiklů, parametry manipulačních jednotek, pohyb artiklů apod.

Sklady dělíme podle mnoha kritérií, mezi základní patří tato:

- Podle **způsobu skladování**:
 - Volné
 - Stohové
 - Regálové
- Z **hlediska stavebního** rozlišujeme sklady:
 - Volné, upravené plochy
 - Kryté
 - Otevřené
 - Uzavřené
- Přičemž tyto sklady mohou být (obr. 9-1):
 - Ploché
 - Patrové
 - Výškové
 - Nafukovací haly aj.



Obrázek 9- 1: Druhy skladů

9.2. Organizace a komunikace ve skladovém hospodářství

Sklady a organizace skladového hospodářství jsou jedním z relevantních faktorů ovlivňujících úroveň jakosti procesů v člancích hodnototvorného řetězce a tím úroveň podnikové logistiky. Jaké požadavky jsou kladeny na organizaci skladů? Můžeme je rozdělit do dvou oblastí:

- oblast skladového režimu,
- oblast administrativy.

Do první oblasti náleží:

- správa zásob a skladovacích míst,
- správa manipulačních a pomocných prostředků,
- příjem a správa objednávek,
- tvorba zakázek,
- přiřazení zakázek a manipulačních prostředků,
- vydání zakázek.

Do druhé oblasti patří:

- fakturace,
- inventarizace,
- statistika.

Pro zajištění optimálního provozu skladu je nezbytné sledovat řadu veličin statického a dynamického charakteru.

9.3. Vychystávání

Vychystávání (komisionování; picking) je sestavení (kompletování) určitého dílčího množství logistických objektů z připraveného množství požadovaného sortimentu na základě informací o zadaných požadavcích. Tuto činnost lze provádět prostřednictvím zaměstnanců nebo nasazením techniky.

9.4. Logistické objekty

Největší vliv na způsob realizace logistických procesů a na výběr strojů a zařízení pro manipulaci má z pochopitelných důvodů sám materiál – **logistický objekt**. Materiál tedy bude jedním z rozhodujících činitelů ovlivňujících charakter logistického řetězce. Vystupuje-li v logistickém procesu pouze jeden druh logistických objektů, hovoříme o **jednodruhovém** problému, jinak (a takových případů je většina) se jedná o problém **vícedruhový**. Ne všechny druhy materiálu můžeme efektivně manipulovat stejnými manipulačními prostředky. Proto věnujeme jejich klasifikaci z hlediska manipulace zvýšenou pozornost, neboť tato tvoří nezbytný předpoklad úspěšného výběru a vhodného přiřazení skladovacích a manipulačních prostředků.

10. Doprava v dodavatelském řetězci

10.1. Elementární prvky dopravních systémů

Dopravou se rozumí úmyslný pohyb (jízda, plavba, let) dopravních prostředků v systémech dopravních cest a jejich infrastruktury. Dopravu realizuje dopravce, který se tak stává provozovatelem dopravy pro cizí popř. vlastní potřebu. Výsledkem (produktem) dopravy je přeprava zásilky (přepravní, manipulační jednotky MJ, logistického objektu LO). Přeprava je tedy proces, kterým se přemístí zásilka (MJ, LO) mezi přepravci tj. od odesilatele k příjemci.

Elementárními prvky dopravy jsou:

- manipulační jednotka (MJ) nebo logistický objekt (LO),
- dopravní prostředek,
- proces přepravy.

Manipulační jednotky tvoří přepravované zásilky tj. kontejnery, palety, přepravky popř. jiné pomocné sekundární logistické prostředky a v nich přepravované zboží tj. materiál kusový, sypký, kapaliny, plyny popř. i biologické objekty, označované souhrnným pojmem jako primární logistické objekty (LO).

Dopravními prostředky jsou kolejová vozidla, silniční, terénní a speciální vozidla, plavidla, letouny, vrtulníky, vzducholodě a balony popř. speciální dopravní prostředky.

Proces přepravy se zajišťuje účelnou organizací, účinným řízením a moderními komunikačními prostředky.

10.2. Volba systému přepravy

Doprava je úmyslný pohyb dopravních prostředků, kterým dopravce realizuje přepravu zásilek mezi přepravci. Dopravní prostředky jsou součástí systému přepravy a jsou tedy předurčeny pro plnění určitých funkcí – např. převážení zboží v obchodní síti, odvoz zeminy ze stavby na úložiště, rozvoz stavebního materiálu ze skladu velkoobchodu na staveniště, přepravu nadměrného nákladu od výrobce na stavbu apod. Při volbě či účelovém výběru dopravního prostředku bude proto prvořadým hlediskem účel, pro který je prostředek pořízován. Pokud se má stát součástí již existujícího dopravního systému, pak musí být samozřejmě s tímto systémem **kompatibilní** tzn. zapadat do struktury stávajícího systému s přihlédnutím k případným připravovaným inovacím.

Vedle zmíněných kritérií existují ještě další. Jsou to zejména **náklady** na dopravu (investiční, provozní), přepravní **výkony** a vzdálenosti, požadovaná **rychlost** přepravy a **dostupnost** přepravníků.

10.3. Speciální způsoby dopravy

Stále častěji, se mimo klasických způsobů dopravy, setkáváme s nestandardními způsoby dopravy a manipulace. Relativně časté je použití vrtulníků k přepravě různých stavebních a jiných konstrukcí. Nabízí se zde využití synergického efektu v podobě spojení dopravy a montáže přepravovaného objektu např. koncového prvku antény televizního vysílače, stožárů energetických rozvodů, zvonů a křížů kostelů apod. Vrtulníky umožňují přepravu břemen o hmotnosti až 20 t.

11. Manipulace se zbožím v dodavatelském řetězci

11.1. Přehled a rozdělení manipulačních prostředků

Manipulace s materiálem je nutnou součástí všech procesů v rozsahu celého hodnototvorného řetězce od těžby surovin a jejich zpracování, rozdělování, oběhu, spotřeby i zpětné logistiky. Manipulaci s materiálem chápeme, v moderním pojetí, jako komplexní **problematiku přepravních, ložných a skladovacích procesů** skládajících se z množství operací, které **probíhají v manipulačních systémech** a které je nutno vzájemně sladit a řídit tak, aby bylo dosahováno požadovaných efektů optimálním způsobem.

11.2. Manipulační technika - charakteristiky, parametry

Manipulační technika je základní součástí manipulačních systémů a zahrnujeme do ní jednak **manipulační prostředky** skládající se z nosných konstrukcí, jednotek pohonu, převodových ústrojí a řídicích jednotek, a jednak **stavební konstrukce** umožňující jejich provozování (betonové nebo ocelové jeřábové dráhy, kolejiště, manipulační plochy a uličky apod.). Pro uchopení a držení manipulovaného primárního logistického (materiálu) slouží uchopovací zařízení. **Manipulační technika** spolu s **organizačními prostředky** a **prostředky informatiky a komunikace** tvoří manipulační systém.

11.3. Kritéria výběru manipulačních prostředků

Počet vstupních faktorů ovlivňujících rozhodování při výběru přepravních, manipulačních, skladovacích a dalších systémů je velmi rozsáhlý. Předpokladem pro výběr optimálního manipulačního zařízení nebo systému je znalost **matice vazeb, průtoku, četnosti operací, topologie cest, restrikcí**, vlastnosti **logistických objektů**, jejich **druhy, množství** celkové i jednotlivých druhů, **frekvence skladových operací, doba skladování**, atd.

Dimenzování manipulačních prostředků

Materiálový proud může u těchto prostředků být **spojitý** nebo **pulzující**. Průtok v jednotkách hmotnosti je u **kontinuálně pracujícího zařízení** se spojitým proudem hmot určen součinem hmotnosti materiálu připadajícím na metr délky q [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$] a rychlosti pohybu v [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$].

12. Vývojové trendy v dodavatelských systémech a procesech

12.1. Procesní řetězce mezi dodavateli a konečnými zákazníky

Základem úspěšného řízení podniku a východiskem pro tvorbu všech podnikových plánů je strategie podniku. Pod pojmem **strategie podniku** rozumíme formulaci základních rozvojových procesů podniku. Strategie podniku obsahuje jeho strategické cíle a strategické operace.

Podniková strategie je tedy otevřený, aktivní systém, který pružně reaguje na nové podmínky v okolí podniku a to v krátkodobém i dlouhodobém horizontu. Vytváří se tím podmínky pro stabilitu podniku, efektivnost a prosperitu. Podniková strategie je v poli tržního hospodářství v interakci s trhem a konkurencí. Z podnikové strategie odvozujeme koncepci konkurenceschopných výrobků popř. služeb aj., výběr vhodných produktivních technologií a také logistickou koncepci podniku včetně komunikačních systémů.

Logistika zabezpečuje a řídí pohyb objektů (např. výrobků, palet, zakázek aj.) přes dílčí procesy procesních řetězců. V jednotlivých procesech probíhají transformace objektů tj. obrábění, skladování, manipulace, kontrola apod. Mezi procesy dochází k výměně materiálu (hmot, látek) a informací. Úkolem logistiky je integrované hmotné a informační toky ovládat. Úroveň interakcí mezi články procesního řetězce ovlivňuje jakost logistiky a úroveň **komunikačních systémů** je proto středem pozornosti logistiků.

12.2. RFID – Hardware a Software integrované do hmotných toků

V posledních letech proběhl v oblasti zdokonalování vlastností a zavádění radiofrekvenční identifikace mnoho výzkumných a vývojových prací. Zejména v souvislosti zavádění těchto výkonných prvků do **intralogistiky**.

RFID (Radio Frequency Identification) - radiofrekvenční identifikace v současném vývojovém stadiu umožňuje jednoznačnou bezkontaktní identifikaci téměř libovolných objektů pomocí elektromagnetických vln. Technologie RFID byla vyvinuta v polovině 20 století pro vojenské účely. Intenzivní vývoj, miniaturizace a zlevňování vedly k objevení nových možností použití.

Nasazení RFID technologie umožňuje optimalizovat procesy tvorby hodnot. Již zmíněný intenzivní vývoj, jehož výsledkem jsou stále menší, dokonalejší a levnější komponenty RFID systémů, vede ke stále rozšířenějšímu používání radiofrekvenční identifikace v celé řadě odvětví – v obchodě, ve výrobě, ve skladování, v dopravě a manipulaci aj. Transponderová technologie je kompletní informační management, který nahrazuje veškeré manuální zpracování dat.

12.3. Transpondery

Transpondery jsou systémy, které si mohou prostřednictvím vysílacích a přijímacích jednotek vyměňovat data. Transponder se skládá z transponderové antény, která bývá z pochopitelných důvodů menší než anténní systém komunikační jednotky a z čipu. Ten slouží k ukládání dat a plní funkci controlleru. Aktivní transpondery mají navíc zdroj energie a mohou informace zpracovat a vysílat. Mají navíc větší komunikační dosah. Jejich nevýhodou jsou větší rozměry a nutnost výměny baterií. Pasivní transpondery získávají energii indukci přes anténní systém komunikační jednotky a nevyžadují žádnou údržbu.

13. Seznam použité literatury

BAZALA, J. a kol. *Logistika v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2004. ISBN 80-86229-71-8.

BLECKER, T., KERSTEN, W., HERSTATT, C. *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools*. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007. 308 s. svazek 5. ISBN 978-3-503-10600-4.

CEMPÍREK, V., KAMPF, R. *Logistika*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 108 s. ISBN 80-86530-23-X.

FIALA, P. *Dynamické dodavatelské sítě*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-7431-023-2.

GROS, I. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.

HUGOS, Michael H. *Essentials of Supply Chain Management*. Third Edition.: Wiley, 2011. 348 s. ISBN 978-0-470-94218-5.

JEŘÁBEK, K. *Doprava, manipulace, skladování – logistika*. Stavební informace, ročník XI, září 2004, monotematické číslo, 28. publikace, str. 3-31. ISSN 1211-2259.

JEŘÁBEK, K., FRAJOVÁ, M. *Výroba a distribuce stavebních materiálů – racionalizační potenciály logistiky*. Stavební informace, ročník XIII. září 2006, monotematické číslo, 44. publikace, str. 3-27. ISSN 1211-2259.

JEŘÁBEK, K., *Logistika: studijní opora pro kombinované studium*. 1. vyd. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2012. 96 s. ISBN 978-80-7468-016-8.

JÜNEMANN, R.: *Materialfluss und Logistik*. Berlin, Springer-Verlag, 1989. ISBN 3-540-51225-X

KUHN, A. *Prozessketten in der Logistik*. Dortmund, Verlag Praxiswissen 1995. ISBN 3-929443-49-X.

KULČÁK, L., KRÁL, D. *Logistika. Studijní opora pro kombinovanou formu*. Brno, Akademie Sting v Brně, 2010. ISBN 978-80-86342-88-7.

LAMBERT, D. M., *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2nd edition.: Supply Chain Management Institute, 2005. 344 s. ISBN 978-0-9759949-1-7.

LUKOSZOVÁ, X. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012. 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

MACUROVÁ, L. et. *Logistika. Sbíрка příkladů. Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín, Univerzita Tomáše Bati, 2008. ISBN 978-80-3718-745-3.

PERNICA, P.: *Logistika pro 21. Století (Supply Chain Management) 1., 2.a 3. díl*, Radix Praha, 2005. 1.díl 569 str. ISBN 80-86032-59-4.

SCHULTE, CH.: *Logistika*. Praha, Victoria publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.

SOUTHERN, R. N., *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

ŠIROKÝ, J. a kol. *Transport technology and control*. Brno: Tribun EU, 2012. 237 s. ISBN 978-80-263-0268-1.

TOUŠEK, R. *Management dopravy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2009. ISBN 978-80-7394-172-7.

OSOBNÍ DOPRAVA A PŘEPRAVA

1. Historický vývoj osobní dopravy a přepravy

1.1. Historie hromadné osobní dopravy

Převzato z: SUROVEC, P., 1998

Koncem 18. století se začal ve městech zvyšovat význam hospodářského, společenského, správního a kulturního života. Rozloha míst se zvýšila na desítky kilometrů čtverečních. To spolu se změnami životních a pracovních podmínek, především v důsledku manufakturní výroby a centralizace veřejné správy, školství a dalších společenských funkcí, vyvolalo potřebu hromadného přemísťování osob. První známky hromadné osobní dopravy zaznamenáváme již koncem 17. století, kdy se začínají objevovat vozy s jedním koněm nebo se dvěma koňmi (Paříž od r. 1690). Koňské omnibusy byly v provozu až od poloviny 19. století (v Praze od r. 1830).

Po vynálezu parní železnice a kolejové dráhy uložené v dlažbě vznikly kolejové pouliční dráhy. Vozidla s parním pohonem byly v provozu na kolejových pouličních drahách až do roku 1930. První elektrický vůz na baterie byl předveden v roce 1842 a v roce 1850 byl vyvinut způsob přívodu elektrické energie do vozidla pomocí kolejničky. Od roku 1881 postupně přecházely pouliční dráhy na elektrický provoz. V Evropě elektrické pouliční dráhy dosáhly svého vrcholu v roce 1920.

Vlivem bouřlivého rozvoje automobilismu a autobusové dopravy docházelo ke snižování počtu tramvají a trolejbusů. První autobus byl postaven v roce 1882 s elektrickým pohonem akumulátorem. Autobusy se spalovacím motorem se začaly uvádět do provozu na přelomu 19. a 20. století. Kromě tramvají, trolejbusů, autobusů a podzemní dráhy byla navržena a provozně odzkoušena celá řada nekonvenčních dopravních prostředků.

1.2. Historie hromadné osobní dopravy v Českých zemích

Převzato z: DRDLA, P., 2005

Vývoj městské dopravy ve městech na území Čech, Moravy a Slezska před rokem 1918 byl dosti nerovnoměrný – začátky vývoje jsou podobné vývoji světovému.

Fiakry (či drožky), se v Praze objevují od roku 1789. Už v roce 1829 se v Praze objevuje i první omnibus (s koňským zápřahem), který měl linku ze Staroměstského náměstí (radnice) k Zemskému sněmu a od Hlavní celnice k Vrchnímu poštovnímu úřadu na Malé Straně. Pro nedostatek cestujících byla doprava postupně zastavena (Praha měla v té době asi 100 tisíc obyvatel), obnovena byla v roce 1845 systémem pěti linek. V roce 1875 byla uvedena do provozu první trať koňské dráhy v Praze mezi Smíchovem a Karlínem a mezi Malou Stranou a Karlínem. Vozidla měla 10-20 míst. První trať byla dlouhá 3,5 km. Viditelně konkurovala fiakrům a drožkám. Velký rozsah dosáhla na Zemské jubilejní výstavě v roce 1891. Provoz byl ukončen roku 1905.

Od roku 1884 do roku 1900 byla v Brně provozována paralelně s kolejovou dráhou taženou koňmi i parní tramvajová dráha. Roku 1891 předvedl Ing. Křížík na jubilejní výstavě v Praze první českou elektrickou tramvaj. Slavný český vynálezce Křížík postavil roku 1896 v Praze z Florence do Libně a Vysočan 5 kilometrů dlouhou trať pro veřejný provoz elektrických tramvají.

V roce 1908 se v Praze zkoušela autobusová doprava. První trať vedla Nerudovou ulicí směrem na Hradčany. Později byl provoz zastaven pro malý výkon motoru vozidel a velké stoupání ulice. Další rozvoj městské dopravy nastal až po I. Světové válce. Roku 1926 předkládají prof. List a ing. Belada první projekt podpovrchové dopravy v Praze. V návrhu se objevují čtyři trasy s elektrickým pohonem tří vozových souprav: A: Palmovka - Karlín - Denisovo nádraží (Těšnov) - Můstek - Karlovo n. - Anděl; B: (dnešní) Dejvická - Hradčany - Malá Strana - Můstek - Muzeum - Olšanské hřbitovy; C: Holešovice - Prašná Brána - Žižkov; D: Pankrác - Wilsonovo nádraží - Denisovo nádraží (včetně Nuselského mostu).

1.3. Vývoj osobní dopravy na našem území

Převzato z: PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014

Pro nás je významný fakt, že mladoboleslavská automobilka Laurin & Klement v roce 1908 vyhrála konkurz na dodávku vozidel typu E pro pravidelnou poštovní dopravu v okolí Kotoru v Černé Hoře. Na našem území se první nestátní autobusové linky začaly provozovat po roce 1905. Pražské ředitelství pošt a telegrafů slavnostně otevřelo 13. května 1908 první dvě státní autobusové linky z Pardubic do Bohdanče a z Pardubic do Holic.

Soukromé autobusové linky v tehdy veřejné dopravě, sloužily například na trasách Mariánské Lázně-Kynžvart, Mariánské Lázně-Karlovy Vary, Příbram-Dobříš, Praha-Mělník a jinde. V roce 1914 bylo na území dnešního Československa 37 soukromých autobusových linek, především v okolí výletních a turistických středisek.

Po válce začala poštovní správa obnovovat provoz nejprve jenom nákladními automobily

s provizorní autobusovou karoserií; první byla od 2. 5. 1919 linka Pardubice–Bohdaneč. V roce 1927 bylo v Československu už 119 státních linek s celkovou délkou 2 636 km. Na starosti je měla Československá pošta, resp. její **Správa poštovní automobilové dopravy** (SPAD). Od toho roku byla autobusová doprava vyčleněná z ředitelství pošt a telegrafů a patřila výlučně pod SPAD. V roce 1927 veřejnou automobilovou dopravu zavedla také železniční správa a vozidlový park byl soustředěn do **automobilových správ ČSD**. První linka ČSD vedla z Chrudimi do Pardubic. O rok později měla poštovní správa na celém území ČSR v provozu 151 tras se 140 vozidly, konkurenční ČSD jenom 15 tratí se 46 autobusy.

Do roku 1932 činnost automobilové dopravy řídilo Ministerstvo pošt a telegrafů, které mělo svůj vlastní vozový park. V roce 1938 bylo sloučeno ministerstvo pošt s ministerstvem železnic. V tomto roce ČSD svými autobusy na 245 linkách s celkovou délkou 8 213 km přepravily téměř 20 milionů osob. Po vyhlášení mobilizace na podzim 1938 a následném nedostatku pohonných hmot, byla přeprava osob omezena.

V meziválečném období byly největšími dopravci ČSD, Československá pošta, **Autodopravní akciová společnost v Praze** a společnost **JAS (Jihočeské podniky pro automobilovou dopravu)**. JAS získaly v krátké době velkou oblibu, protože napojily na dopravu úplně opuštěné obce a zaváděly tratě po celých jižních Čechách a na Plzeňsku.

Autobusy bývalého ČSD byly označeny zkratkou **BMB-ČMD** (Böhmisch-Mährische Bahn – Českomoravské dráhy) a byly pod kontrolou Německých říšských drah (Deutsche Reichsbahn, DRB). Po skončení války byla osobní doprava závislá na zastaralém vozovém parku, který sestával ze zachráněných autobusů domácí výroby, trofejních vozidel různých značek, z dodávek spojeneckých vozidel a z akce UNRRA. Koncem roku 1946 byly dopravcům dodány první autobusy Praga RN/RND a NDO a o rok později i Škoda 706 RO.

Zákonem č. 311 z 22. 12. 1948 byla znárodněna část automobilové dopravy a k 1. 1. 1949 byl vytvořen národní podnik **Československá automobilová doprava (ČSAD)**. Zákon stanovil, že pravidelnou veřejnou dopravu může vykonávat pouze stát, nepravidelnou autodopravu ještě mohli provozovat soukromníci. V roce 1949 bylo v ČSR evidovaných 894 živnostníků v automobilové dopravě. V roce 1947 bylo na Slovensku 40 autobusových tras s celkovou délkou 1 796 km a v roce 1953 už 689 tratí s délkou 17 151 km. Zákonem č. 148/1950 Sb. byl zaveden nový název monopolního autobusového dopravce – **Československá státní automobilová doprava, národní podnik**, s nezměněnou zkratkou **ČSAD**. Sem byla začleněna také nákladní automobilová doprava.

V celém Československu byly postupně zavedeny jednotné tarifní podmínky a jednotná síť autobusové dopravy se všemi náležitostmi: standardizované označování autobusových zastávek, číslování linek, bločkové cestovní lístky, barevné rozlišení autobusů a podobně.

Další směry výroby autobusů a autobusové dopravy značně ovlivnily také Zásady koncepce rozvoje městské hromadné dopravy pro období 1964–1970. Rozbíhala se masová výroba nových autobusů řady Š 11, na hledisko zátěže životního prostředí nebo nekvalitní silniční síť se příliš nedbalo. Prvořadá byla přeprava pracujících do a ze zaměstnání a dopravní obsluha nových sídlišť na okrajích měst. Tento trend pokračoval také v dalších desetiletích, kdy se u nás vyráběly pouze velké autobusy a po Škodě 706 RTO přišla Karosa řady Š 11 (Obr. 1.1) a 700.



Obr. 1.1 - Výroba autobusů řady Š 11 ve vysokomýtské Karose v roce 1971
Zdroj: PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014

2. Aspekty osobní dopravy a přepravy a odbavování cestujících

2.1. Charakteristika dopravních oborů

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

V osobní dopravě se můžeme setkat s různým dělením dopravních oborů; jedním z nich je dělení do dvou základních skupin – doprava **hromadná** a **doprava individuální**.

Ve **veřejné osobní dopravě** existují následující dopravní obory (druhy dopravy):

- **železniční** – pro hromadnou přepravu osob na krátké a dlouhé vzdálenosti, uplatňuje se především ve formě příměstské a dálkové (vysokorychlostní) dopravy,
- **hromadná silniční (autobusová)** – pro přepravu menšího množství osob na krátké

a střední vzdálenosti (především příměstská doprava) – pro dálkovou dopravu není vhodné,

- **letecká** – pro menší proudy cestujících na dlouhé a velmi dlouhé (mezikontinentální lety) vzdálenosti,
- **vodní** – pro krátké a střední vzdálenosti (vnitrozemská nebo pobřežní), na velké vzdálenosti (oceánská plavba); v našich podmínkách jen jako rekreace,
- **městská** – pro hromadnou přepravu osob na území ohraničené sídelní jednotky; pro silné proudy cestujících se využívá podzemní dráha (metro), podpovrchová tramvaj, rychlodráha (příměstská a městská, tramvajová rychlodráha), tramvaj, pro slabší proudy cestujících trolejbus, autobus, nekonvenční doprava,
- **ozubnicové a lanové dráhy** – uplatňují se při požadavku překonání větších výškových rozdílů, než umožňuje například standardní adhezní dráha,
- **nekonvenční doprava** – zvláštní druh dopravy z pohledu použité dopravní cesty (dráhy s magnetickým polštářem, pohyblivé chodníky, kabinková doprava atd.).

V **individuální dopravě** je členění dopravních oborů následující:

- **automobilová** – význam především pro dopravu rekreační, kde není vytvořena dostatečná nabídka veřejné dopravy, vhodná je i v kombinaci (návaznosti) s dopravou veřejnou (systémy Park and Ride, Kiss and Ride);
- **taxi služba** – jako doplněk k nabídce veřejné dopravy, vhodná na kratší vzdálenosti,
- **motocyklistická** – vhodná pro kratší vzdálenosti, menší zatěžování životního prostředí než doprava automobilová,
- **cyklistická** – významný druh dopravy na krátké vzdálenosti, umožňuje návaznost na jiné obory veřejné dopravy (systém Bike and Ride, CityBike),
- **pěší** – pro krátké vzdálenosti, snadno navazuje na další dopravní obory veřejné i neveřejné (systém Park and Go), uplatnění především v rámci městské dopravy (eskalátory, výtahy atd.),
- **statická** – využívají se parkoviště a odstavné plochy pro dopravní prostředky.

Dalším možným členěním je rozdělení osobní dopravy na:

- **dopravu místní** – uskutečňuje se na vymezeném území, zejména v sídelních

celcích,

- **dopravu příměstskou** – zajišťuje vazbu mezi sídelním útvarem obsluhovaným místní hromadnou dopravou a jeho nejbližším okolím,
- **dopravu regionální** – odehrává se v rámci většího územního celku (např. kraje) a zabezpečuje vazbu mezi jednotlivými sídly regionu, zejména většími městy,
- **dopravu dálkovou** – zabezpečuje vazbu mezi významnými centry státu navzájem, zejména sídly větších administrativních jednotek na území státu,
- **dopravu mezinárodní** – uskutečňuje se na území kontinentu nebo i mezi nimi.

Osobní dopravu můžeme dále mj. dělit například na podpovrchovou, povrchovou, nadpovrchovou apod.

2.2. Hromadná osobní doprava

Převzato z: SUROVEC, P., 1998

Hromadná osobní doprava jako součást dopravní soustavy má významnou roli v plnění základních funkcí osídlených oblastí a měst. Při současném postavení individuální automobilové dopravy je nutné hledat možnosti zlepšování kvality hromadné dopravy, její techniky, technologie a organizace tak, aby byla příznivě ovlivněna dělba přepravní práce ve prospěch hromadné osobní dopravy. Je to v zájmu ochrany životního prostředí, kapacity komunikací, ekonomiky společnosti, úspory energií apod.

Organizace a rozvoj hromadné osobní dopravy musí být chápány a řešeny komplexně. Důvodem jsou vysoké investiční náklady, řešení požadavků na kvalitu dopravní služby a také určitá konzervativnost obyvatel.

Technologie hromadné osobní dopravy je soustava navzájem souvisejících, organizovaných a z hlediska prostoru a času řízených způsobů pohybu dopravních prostředků, umožňujících přemístování osob a jejich věcí mezi subjektivně zvolenými místy a v subjektivně požadovaném čase. Obsahuje způsoby odbavování cestujících, nástupu, výstupu a přestupu s koordinací uvnitř dopravního systému i mimo tento systém, způsoby předávání informací a způsoby rozmístění a pohybu osob v dopravních prostředcích.

2.3. Odbavování cestujících a tarifní systém v osobní dopravě

Převzato z: GOGOLA, M., 2013

Odbavování cestujících zahrnuje:

- objednávku přepravy,
- uzavření dohody o přepravě,
- zaplacení jízdného,
- vydání příslušného dokladu - jízdenky.

Způsoby odbavování cestujících:

- jedno-obslužní provoz s placením jízdného řidiči dopravního prostředku,
- dvoj-obslužní provoz s placením jízdného průvodci dopravního prostředku,
- placení jízdného do vozových pokladen bez vydání jízdenky nebo s vydáním jízdenky (S- provoz),

- placení jízdného pokladním automatem umístěným ve vozidle, který po zaplacení vydá jízdenku,
- prodej jednorázové jízdenky mimo vozidla platného na konkrétní spoj a linku,
- prodej časové předplatné jízdenky s vymezením prostoru a času platnosti,
- prodej jednorázové jízdenky mimo vozidla a jeho označení pro konkrétní přepravu ve vozidle,
- prodej jednorázové jízdenky mimo vozidla a jeho označení pro konkrétní přepravu na zastávce před nástupem do vozidla,
- placení jízdného po provedení přepravy - cestující při nástupu převezme ve vozidle jízdenku a zaplatí podle údajů automatického vyhodnocení před výstupem z vozidla,
- placení jízdného s použitím čipových karet (bezkontaktní, bankovní platební).

Způsoby placení:

- papírová jízdenka,
- elektronická jízdenka,
- platba přes mobil,
- žetony.

Tarif:

- kilometrický,
- pásmový,
- zónový.
- plovoucí
 - časový – platnost jízdenky je dána časem
 - prostorový – platnost jízdenky je dána počtem zastávek

3. Základní ukazatele v osobní dopravě

3.1. Základní ukazatele v osobní dopravě

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Základní ukazatele v osobní dopravě slouží jako srovnávací prvky kvality jednotlivých dopravních subsystémů mezi sebou. Pomocí těchto ukazatelů lze zjistit rovněž rozsah a stupeň využívání technických prostředků a zařízení (vozidel, dopravní cesty apod.). Ukazatele se rozdělují do dvou skupin na **ukazatele kvantitativní a kvalitativní**.

3.2. Ukazatele kvantitativní

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Počet cestujících, přepravených v obvodu /oblasti/

Při stanovení počtu přepravených cestujících se využívají statistické údaje o počtu prodaných jízdenek a jiných účetních dokladů; k tomu se musí kvalifikovaným odhadem připočítat počty cestujících, využívajících různé formy předplatných jízdenek, přepravovaných bezplatně atd.

Vozidlové /vlakové/ kilometry v osobní dopravě

Vozidlové /vlakové/ kilometry se zjistí pomocí vztahu:

$$\sum_{i=1}^n (N_i * L_i) = N_1 * L_1 + N_2 * L_2 + \dots + N_n * L_n \text{ [vozkm]}$$

kde: N_i je počet vozidel /vlaků/, která ujela stejnou vzdálenost za zjišťované období, L_i je ujetá vzdálenost.

Osobové kilometry

Pro výpočet osobových kilometrů se používá vztah:

$$\sum_{i=1}^n (a_i * l_i) = a_1 * l_1 + a_2 * l_2 + \dots + a_n * l_n \text{ [oskm]}$$

kde: a_i je počet osob, které ujely stejnou vzdálenost za zjišťované období, l_i je ujetá vzdálenost (obvykle se počítá se střední hodnotou pásma jízdenky, pokud není přesně vymezena přepravní vzdálenost).

3.3. Ukazatele kvalitativní

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Doba oběhu osobních dopravních prostředků

Doba oběhu je čas mezi okamžikem odjezdu dopravního prostředku z výchozího místa do okamžiku opětovného odjezdu ze stejného místa. Tuto dobu lze zkrátit zvýšením cestovní rychlosti dopravních prostředků, zkrácením pobytu ve výchozím místě a v místech obratu dopravních prostředků, resp. úpravou technologie provozního procesu daného subsystému dopravy.

Rychlosti

Jedná se o jeden z nejdůležitějších ukazatelů osobní dopravy, který má rozhodující vliv na kvalitu dopravního subsystému z pohledu cestujících i dopravce.

Pod kvalitativní ukazatele zde řadíme tyto prvky:

- **technická rychlost** – průměrná rychlost, vypočítaná z poměru ujeté vzdálenosti a jízdní doby, zahrnující přírážky na rozjezd a zastavení dopravního prostředku,
- **úseková rychlost** - průměrná rychlost, vypočítaná z poměru ujeté vzdálenosti a jízdní doby, zahrnující také přírážky na rozjezd a zastavení, včetně pobytů dopravního prostředku na zastávkách a stanicích úseku,
- **poměr /koeficient/ rychlosti** – tato hodnota udává poměr úsekové a technické rychlosti. Je to kladné číslo menší nebo rovno 1,
- **cestovní rychlost** – vychází z úsekové rychlosti, která v sobě zahrnuje i doby na přestup mezi jednotlivými dopravními prostředky,
- **výsledná rychlost** – klíčový ukazatel subjektivního hodnocení kvality dopravy cestujícím. Zohledňuje všechny ztráty a přírážky, vznikající např. během přestupů a čekání na dopravní prostředek.

Průměrný denní běh souprav /vozidel/

Pro výpočet tohoto ukazatele se využije vztah:

$$S_{\text{soup}} = \frac{\sum NL}{\sum n_{\text{soup}}}$$

kde: NL jsou soupravné /vozidlové/ kilometry v osobní dopravě za stanovené časové období,

n_{soup} je počet souprav /vozidel/, obíhajících na sledovaných spojích.

Využití počtu míst k sezení

Zjistí se jako podíl vykonaných osobových kilometrů během stanoveného časového období k počtu vykonaných tzv. sedadlových kilometrů (suma vzdáleností, na které byla přemístěna jednotlivá sedadla za stanovené časové období).

- **Průměrný počet cestujících na 1 vozidlo /nápravu/**

Zjistí se jako podíl vykonaných osobových kilometrů během stanoveného časového období k počtu vykonaných vozidlových /nápravových/ kilometrů během časového období.

Je to další z ukazatelů, charakterizujících kvalitu přepravy a využívání dopravních prostředků cestujícími.

Měrný výkon

Zjistí se jako podíl výkonu uvedeného zařízení k jeho hmotnosti. Tento ukazatel je klíčový pro dopravce, popisuje stupeň efektivity využívání energie pro pohyb dopravního prostředku v závislosti na jeho hmotnosti.

Hmotnost dopravního prostředku, připadající na 1 cestujícího

Zjistí se jako podíl hmotnosti vlastního dopravního prostředku a přepravovaných cestujících k počtu přepravovaných cestujících. Opět charakterizuje efektivitu využití jednotlivých dopravních prostředků, cílem ze strany dopravce je velikost tohoto ukazatele snížit.

4. Kvalita v osobní dopravě

4.1. Kvalita

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Kvalita je podstatná určenost předmětů nebo jevů, která je odlišuje od jiných předmětů nebo jevů, vyjadřující souhrn vlastností, které nelze od předmětu nebo jevu oddělit. Definice kvality se pak vzájemně poněkud liší podle toho, na jaké vlastnosti dávají důraz, jak je vyjadřují a případně vzájemně srovnávají.

Kvalita v mínění většiny lidí je to, co dělá předmět nebo jev pro člověka přitažlivým. Je to například včasná a pohodlná osobní doprava, minimální potřebný čas na přestup apod. Jde do určité míry o relativní pojem, který vyjadřuje subjektivní názor příslušného člověka.

Kvalita v technickém pojetí je dosažení standardní úrovně všech produktů (např. železniční osobní doprava) téhož druhu, produkovaných hromadně nebo individuálně. Pokud se nedosáhne tohoto ideálu hromadnosti, dělí se finální produkty pro potřeby trhu na třídy jakosti (např. první, druhá třída, příp. třída lux). Dosažení určité nižší třídy jakosti však může být založeno již v záměru s tím, že cílem je finální produkt nižší ceny (nižších nákladů).

Kvalita zboží nebo služeb, jak je tento pojem užíván pro potřeby tržně obchodních vztahů, je pak daleko užším pojmem v porovnání s úrovní kvality. Je to do jisté míry pojem absolutní, vlastní danému zboží nebo službě. Vyjadřuje se jím stav daného zboží nebo služby a nikoliv jeho vztah k jinému zboží nebo službám. Tento stav vyjadřuje, zda užitná hodnota zboží nebo služby odpovídá:

- závazným podmínkám, jejichž dodržení vyžaduje společnost a vyjádřila je v závazných předpisech, opatřeních nebo uložených povinnostech obecně všem dodavatelům obdobného zboží nebo služeb anebo konkrétně příslušnému dodavateli (obecné a individuální povinnosti),
- podmínkám, které byly vyjádřeny jako smluvní závazky mezi dodavatelem nebo poskytovatelem produktu a odběratelem (zákazníkem),
- podmínky, které jsou všeobecně uznávány a považovány obvyklé u svědomitého dodavatele zboží nebo poskytovatele služeb (etický kodex).

4.2. Kvalita přepravních služeb

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Dopravní systém, jeho struktura a procesy jsou závislé na přímém i nepřímém působení okolních vlivů. Kvalita poskytované dopravy je dána soustavou aspektů, označovaných jako ukazatele kvality: pravidelnost, spolehlivost, bezpečnost, rychlost, hospodárnost, přiměřená cena přepravy, ekologičnost, komfort, výkonnost, pohotovost a dostupnost.

Ukazatele kvality:

- pravidelnost, spolehlivost,
- bezpečnost, rychlost,
- hospodárnost, přiměřená cena přepravy,
- ekologičnost, komfort,
- výkonnost, pohotovost a dostupnost.

V každém z uvedených okruhů je nutno zavést systém ukazatelů, který umožní objektivní hodnocení shody s nabízenou kvalitou. Základem tohoto hodnocení musí být propracované technologické postupy, doplněné soustavným sledováním úrovně poskytování přepravních služeb. To umožňuje odhalovat kritická místa, ve kterých vznikají nejčastější příčiny odklonu od kvality.

4.3. Hodnocení kvality

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Každý jednotlivý ukazatel, který slouží pro hodnocení dopravního oboru, služby nebo vlastnosti, musí mít hodnotu odpovídající celkové úrovni kvality zboží nebo služby (např. vysokou, střední nebo nízkou). Při hodnocení je problémem objektivního posuzování jednotlivých vlastností.

4.4. Aspekty kvality

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Při vytváření nabídky osobní dopravy proti sobě stojí zájmy jednotlivých subjektů:

- **Dopravce** – provozovatel dopravy má zájem co nejvíce maximalizovat svůj zisk. Proto například bez dotací odmítá provozovat ztrátové spoje v neatraktivních časových polohách na jednotlivých úsecích.

- **Přepravce/Cestující** – optimálním stavem by pro něj bylo vytvoření co nejširší a nejvýhodnější nabídky přepravních služeb bez ohledu na životní prostředí a společnost a na zájmy dopravce.
- **Společnost/Životní prostředí** – pro externí (nepřímo ovlivněné) subjekty dopravního procesu by byla ještě vyhovující pěší a cyklistická doprava, což ovšem stojí v ostrém protikladu se zájmy zbývajících dvou subjektů.

Proto se musí mezi těmito zájmy najít vhodný kompromis, který sice nebude optimální pro žádnou stranu, což ani není možno dosáhnout.

4.5. Kvalita hromadné osobní dopravy

Převzato z: DRDLA, P., 2005 a DRDLA, P., 2013

Kvalita hromadné osobní dopravy je vymezená komplexem různorodých vlivů z oblasti použité techniky, technologie, organizace a řízení dopravy, které působí na fyzický a psychický stav cestujících v procesu jejich přemístování.

Doporučená kritéria kvality:

Celková kvalita veřejné dopravy osob obsahuje velkou řadu kritérií. Kritéria, která představují pohled zákazníka na poskytovanou službu, byla v této normě rozdělena do 8 kategorií. Kategorie 1 a 2 popisují nabídku veřejné dopravy osob v obecnějších termínech, kategorie 3, 4, 5, 6 a 7 poskytují podrobnější popis kvality služby a kategorie 8 popisuje ekologický dopad na společnost jako celek:

- **dostupnost** - rozsah nabízené služby z hlediska geografie, času, frekvence a dopravního prostředku,
- **přístupnost** - přístup k systému veřejné dopravy osob, včetně propojení s jinými dopravními prostředky,
- **informace** - systematické poskytování poznatků o systému veřejné dopravy osob, které mají pomoci při plánování a uskutečňování cest,
- **čas** - aspekty času důležité pro plánování a uskutečňování cest,
- **péče o zákazníka** - prvky služby zavedené proto, aby se uskutečnila co možná nejtěsnější shoda mezi standardní službou a požadavky samotného zákazníka,

- **komfort** - prvky služby zavedené proto, aby cesty veřejnou dopravou osob byly pohodové a příjemné,
- **bezpečnost** - pocit osobní ochrany, který pocítují zákazníci, plynoucí ze skutečných zavedených opatření a z činnosti určené k tomu, aby se zajistilo, že zákazníci jsou si těchto opatření vědomi,
- **ekologický dopad** - vliv na životní prostředí, který je výsledkem poskytování služby veřejné dopravy osob.

5. Metody určování proudů cestujících

5.1. Přepravní průzkumy

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Přepravní průzkumy jsou hlavní součástí dopravní analýzy a ve své úplnosti a ucelenosti odpovídají charakteru sociologických průzkumů s kritérii statistické průkaznosti. Přepravní průzkumy poskytují rozsáhlé statistické soubory a při jejich zpracování se získají spolehlivé a přehledné závěry. Při velmi rozsáhlých souborech je nutno použít výběrové metody za splnění předpokladu, že vybraný vzorek obsahuje všechny charakteristické znaky základního souboru.

Z hlediska spolupráce účastníků daného druhu dopravy na přepravním průzkumu je možné průzkumy rozdělit do dvou skupin:

- průzkumy **nevyžadující spolupráci** účastníků přepravního průzkumu,
- průzkumy **vyžadující spolupráci** účastníků přepravního průzkumu.

5.2. Průzkumy nevyžadující spolupráci účastníků přepravního průzkumu

Průzkumy nevyžadující spolupráci účastníků přepravního průzkumu jsou realizovány bez zásahu do sledovaného dopravního procesu, bez vědomí účastníků dopravy tak, aby výsledky nebyly zkresleny.

Mezi tyto průzkumy patří:

- zjišťování **kvantity dopravy**
 - profilové sčítání intenzit jednotlivých druhů dopravy,
 - průzkumy počtu přepravených osob,
 - průzkumy obsazenosti vozidel,
 - statistiky dopravních nehod,
- zjišťování **kvality dopravy**
 - zjišťování a měření základních dopravních charakteristik (rychlosti, dynamické vlastnosti, ekonomické ukazatele),

- analýza dopravních nehod,
- zjišťování **směru dopravy**
 - směrové dopravní průzkumy,
- **ostatní** šetření a měření
 - speciální dopravní průzkumy (zjištění počtu uživatelů dopravy z řad pracovníků pracovišť a členů domácností na území města a účelu jejich přemístění).

5.3. Průzkumy vyžadující spolupráci

Průzkumy vyžadující spolupráci účastníků přepravního průzkumu se dělí následovně:

- Průzkumy realizované **za přímé účasti školených pracovníků** pro sčítání
 - v rámci dopravního procesu,
 - mimo dopravní proces,
 - ostatní průzkumy a měření.
- Průzkumy realizované **bez přímé účasti školených pracovníků** pro sčítání
 - průzkumy s využitím anketních dotazníků, distribuovaných v rámci dopravního procesu,
 - průzkumy s využitím anketních dotazníků, distribuovaných mimo rámec dopravního procesu,
 - ostatní průzkumy a měření.

K **určení proudů cestujících** se využívá těchto metod:

- dokumentační,
- přímého sčítání,
- sčítacích lístků,
- anketní.

Metoda dokumentační

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Základním zdrojem informací jsou zde **výkazy a statistiky** o prodaných jízdenkách.

Z tohoto vyplývá, že výsledky této metody jsou pouze orientační a poskytují přibližnou charakteristiku o využívání přepravních služeb ve sledovaném období. Těchto výsledků je vhodné použít pro doplnění údajů metody jiné.

Metoda přímého sčítání

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Princip této metody spočívá v sledování a přímém sčítání počtu přepravovaných cestujících v dopravních prostředcích, vozech, v jednotlivých stanicích a zastávkách.

Přesnost výsledků je závislá hlavně na zkušenosti a pečlivosti pracovníků, provádějících sčítání. Poněvadž se často sčítání provádí během celého týdne, je tím k dispozici více údajů a lze proto získat uspokojivý výsledek o charakteru frekvence u jednotlivých spojů.

Metoda sčítacích lístků

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Metoda sčítacích lístků je právě jednou z těchto metod, která poskytuje obraz nejen o velikostech celkových proudů cestujících, ale i o dílčích proudech v časových intervalech. Používá se s velmi dobrými výsledky u podzemní dráhy (metra) a železnice, obtížnější je její aplikace v městské dopravě z důvodu neuzavřených a často neohrazených nástupišť.

Metodu je možno podle druhu sčítacích lístků a techniky sčítání rozdělit na:

- **čistou metodu** – každý cestující obdrží kupón v místě nástupu a v cílovém místě je mu odebrán,
- **smíšenou metodu** – sčítací lístek je doplněný o anketní otázky (cestující po obdržení lístku odpoví na otázky a vyplněný lístek vrátí v cílovém místě přepravy).

Metoda anketní

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Výše uvedené metody nám dávají sice určitou představu o stávající situaci v přepravě osob, nikoliv však o představách a potřebách cestujících z hlediska kvality a způsobu organizace osobní dopravy. Přesnost této metody závisí na počtu respondentů a na množství otázek, které **anketa** obsahuje.

Ankety lze rozdělit podle následujících kritérií:

- **účel cesty** – anketu uplatnit pro všechny cestující nebo jen určitou skupinu z nich

(do zaměstnání, do škol, za rekreací atd.),

- **dopravní prostředek** – zahrnout buď všechny dopravní prostředky, nebo anketu provádět u uživatelů dopravy železniční, silniční veřejné, individuální apod.
- **velikost dotazovaného vzorku cestujících** – podle velikosti dotazovaného vzorku cestujících se jedná buď o soubor úplný, nebo reprezentativní
- **způsob provedení ankety** – anketa se provádí několika způsoby:
 - bezprostřední dotazování cestujících během jízdy formou jejich náhodného výběru,
 - dotazování obyvatel v místě bydliště formou jejich náhodného výběru,
 - dotazování v zaměstnání nebo ve škole podle náhodného výběru,
 - dotazování (částečné nebo úplné) provozních pracovníků a ostatních zaměstnanců podniku.

6. Nerovnoměrnosti v přepravě osob

6.1. Druhy nerovnoměrnosti v přepravě osob

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Důležitým předpokladem pro zvýšení kvality, efektivnosti a přitažlivosti veřejné dopravy je praktické uplatňování provozně-organizačních opatření pro zlepšení dopravního procesu, efektivní plánování výstavby a rekonstrukcí všech zařízení pro přepravu cestujících, především v rámci tzv. integrovaných dopravních systémů. Zvláštní pozornost se zde musí věnovat analýze proudů cestujících a jejich intenzitám.

Proudem cestujících se rozumí souhrn přepravovaných osob v určitém místě nebo na určitém úseku za dané časové období. Proud cestujících je především definován jeho intenzitou, tedy počtem cestujících, kteří jsou přepraveni daným místem nebo na daném úseku stanoveným směrem za časovou jednotku.

Při analýze statistických údajů o proudech cestujících je možno se setkat s několika druhy nerovnoměrností, které se rozdělují podle časového a prostorového hlediska do dvou skupin: na **nerovnoměrnosti časové** a **nerovnoměrnosti prostorové**.

Nerovnoměrnosti časové dělíme následujícím způsobem:

- roční změna v počtu přepravených osob,
- nerovnoměrnosti v jednotlivých měsících roku,
- nerovnoměrnosti v jednotlivých dnech týdne,
- hodinová nerovnoměrnost v průběhu dne,
- nerovnoměrnosti ve špičkové hodině.

Nerovnoměrnosti prostorové se potom dělí takto:

- různý obrat cestujících v jednotlivých místech zastavení,
- rozdělení cestujících podle směru jízdy,
- různé zatížení jednotlivých úseků,
- nerovnoměrné rozdělení cestujících u hrany nástupiště,
- nerovnoměrné obsazení jednotlivých vozů,
- nerovnoměrné obsazení jednotlivých dveří.

6.2. Časové nerovnoměrnosti

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Roční změna v počtu přepravených osob

V jednotlivých letech je možno při konstantním stavu technické základny pozorovat změnu atraktivity daného dopravního systému: může docházet k nárůstu, poklesu nebo stagnaci počtu přepravených osob.

Tab. 6.1 - Přibližné procentuální podíly skupin cestujících v jednotlivých měsících

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Cestující												
Studenti	36	39	38	35	36	43	10	12	34	36	37	35
Zaměstnanci	38	36	34	33	33	31	36	30	30	31	33	34
Ostatní	26	25	28	32	31	26	54	58	36	33	30	31

Zdroj: VONKA, J. a kol., 2001

Nerovnoměrnosti v jednotlivých měsících roku

Ze statistických údajů je možno vypočítat pravidelné výkyvy v objemech přeprav v jednotlivých měsících roku.

Nerovnoměrnosti v jednotlivých dnech týdne

Analýzou údajů, zjištěných přepravními průzkumy v jednotlivých obdobích roku, je možno určit rozdíly ve využívání přepravních služeb v jednotlivých dnech týdne. Jednotlivé pracovní dny, s částečnou výjimkou hranic tohoto období, vykazují přibližně stejné hodnoty počtů přepravených osob.

Tab. 6.2 - Přibližné procentuální podíly skupin cestujících v jednotlivých dnech týdne

Den	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
Oblast							
Průmyslová	73	80	77	80	68	21	26
Rekreační	27	20	23	20	32	79	74

Zdroj: VONKA, J. a kol., 2001

Ve víkendových dnech dochází k velkým výkyvům v závislosti na charakteru území a jeho osídlení.

Hodinová nerovnoměrnost v průběhu dne

Při zjišťování zatížení jednotlivých míst nebo úseků se zaměřuje pozornost na srovnání především ranní a odpolední dopravní špičky s dopravními sedly.

Nerovnoměrnosti ve špičkové hodině

Pokud se špičková hodina rozdělí na menší časové intervaly (obvykle po 15-ti minutách), je možno zjistit i značné nerovnoměrnosti v těchto dílčích intervalech.

6.3. Prostorové nerovnoměrnosti

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Různý obrat cestujících v jednotlivých místech zastavení

Tento ukazatel má význam zejména při porovnávání jednotlivých stanic a zastávek. V jednotlivých místech zastavení je třeba stanovit, zda v nich převládá odbavování cestujících pro městskou a příměstskou dopravu, nebo pro dopravu dálkovou.

Rozdělení cestujících podle směru jízdy

Při porovnání jednotlivých linek, tratí nebo jejich úseků lze zjistit rozdíly v zatížení jednotlivých (opačných) dopravních směrů v různých denních dobách.

Různé zatížení jednotlivých úseků

Především v rámci městské a příměstské dopravy lze pozorovat změnu zatížení jednotlivých úseků se zvětšující se vzdáleností od centra města (u příměstské dopravy i od okraje města). Toto platí pro všechny způsoby vedení tratí a linek přes centrum města - radiálně (trať nebo linka je v centru ukončena) nebo průjezdně/diagonálně (vede přes centrum města tranzitně).

Nerovnoměrné rozdělení cestujících u hrany nástupiště

Proud příchozích cestujících na nástupiště v jednotlivých místech zastavení je buď nepřetržitý/spojitý (u intervalu rovného či menšího jak 10 minut) nebo dávkový/diskrétní (u intervalů větších jak 10 minut).

Nerovnoměrné obsazení jednotlivých vozů

Tato problematika se vyskytuje zejména u kolejové dopravy, především u dopravy železniční, rychlodrah a tramvají.

Nerovnoměrné obsazení jednotlivých dveří

S nerovnoměrností se můžeme setkat u dveří jednotlivých vozů pro nástup a výstup cestujících.

7. Příměstská doprava

7.1. Pojem příměstská doprava

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Pod pojem **příměstská doprava** se zahrnují obecně všechny dopravně-přepravní vztahy mezi tzv. vnitřním městem a tzv. vnější aglomerací města. Charakter této dopravy je tedy „**centristicky dostředný**“, protože na rozdíl od dopravy regionální **netvoří linky se svými spoji sítí**, ale jsou uspořádány paprskovitě.

Příměstská, stejně jako obecně osobní doprava se uskutečňuje prostřednictvím individuální (osobní automobil, taxi, motocykl, jízdní kolo, pěší doprava atd.) nebo hromadné dopravy (autobus, trolejbus, tramvaj, metro, rychlodráha apod.). Rovněž se lze setkat i s nekonvenčními dopravními prostředky.

V příměstské dopravě se použité dopravní prostředky rovněž dále dějí na kmenové a doplňkové. Klíčovými dopravními prostředky jsou proto železnice a rychlodráhy (příměstské a městské), na území města jsou potom kmenovými dopravními prostředky také podzemní dráhy (metra), tramvajové rychlodráhy a tramvaje.

7.2. Požadavky na organizaci příměstské

Převzato z: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Příměstská doprava, bez ohledu na odlišné podmínky v jednotlivých regionech, by měla **splňovat následující body**:

- Počet příměstských dopravních prostředků by měl zajišťovat plné uspokojení přepravních potřeb obyvatelstva v aglomeraci a to nejen z hlediska celkových přepravních požadavků cestujících během 24 hodin, ale zejména v jednotlivých špičkách s ohledem na jednotlivé dny týdne.
- Dopravní prostředky musí být provozovány účelně pro zajištění pravidelné přepravy nejen v tzv. silnějším přepravním směru, ale i ve směru opačném.
- Musí být zabezpečena dostatečná hustota dopravních prostředků - a to takovým způsobem, aby docházelo k minimálním časovým ztrátám během jízdy a čekání na spoj.
- Zastavování spojů na jednotlivých místech zastavení se musí organizovat

s ohledem na časové kritérium a místní potřeby.

Při organizování příměstské dopravy je nutno přihlížet vedle jednotlivých časových a prostorových nerovnoměrností ještě k dalším podmínkám. Souhrn přepravních požadavků, který lze vyjádřit přepravními proudy cestujících, klesá s rostoucí vzdáleností od centra města směrem do příměstské oblasti. Z tohoto důvodu se jednotlivé linky nebo tratě rozdělí obvykle na pásma, která jsou například na železnici ohraničena pásmovými stanicemi.

Zásady koncepce řešení příměstské dopravy:

V následující části uvedené nároky na příměstskou dopravu nelze chápat odděleně, ale pouze v jejich vzájemné spojitosti jako spolehlivý předpoklad pro její oblibu u cestující veřejnosti. Ke splnění všech nároků přispěje především vhodná **koncepce řešení příměstské dopravy** při dodržení následujících hlavních zásad:

- Oddělení osobní dopravy od nákladní na území města. Veškerá nákladní doprava by měla být vedena objízdnými trasami vně vlastního města.
- Oddělení dálkové osobní dopravy od příměstské dopravy.
- Vedení příměstské, u železnice a rychlodrah i dálkové osobní dopravy přes střed města průjezdným způsobem.
- Zajištění plné návaznosti příměstské dopravy na dopravu dálkovou a městskou.

Nároky kladené na příměstskou dopravu:

Nároky na příměstskou dopravu, uvedené v této kapitole, vycházejí z požadavků cestující veřejnosti. Cestující po úhradě přepravného očekává na jedné straně nejvyšší stupeň kvality přepravní služby, na druhé straně zde stojí možnosti dopravce – očekávání z obou stran je třeba sladit. V dalším textu jsou postupně uvedeny základní nároky v pořadí, které je výsledkem průzkumů názorů cestujících. Jedná se o následující:

- rychlost přepravy,
- četnost spojů,
- pravidelnost,
- pohodlí,
- bezpečnost,
- spolehlivost,
- přiměřená cena jízdného,
- zdvořilé a ochotné jednání.

7.3. Organizace příměstské dopravy a typy jízdních řádů

Převzato z: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Organizace příměstské dopravy je závislá na mnoha faktorech, především však obecně na organizaci dopravy v širším kontextu, rozmístění míst zastavení, hustotě a charakteru osídlení, organizaci ostatních druhů doprav, na řešení návaznosti na ostatní druhy dopravy – dopravní prostředky (osobní auta v systému Park&Ride, jízdní kola v systému Bike&Ride apod.). Nejdůležitějším kritériem pro vytvoření nebo optimalizaci organizačního schématu příměstské dopravy jsou proudy cestujících.

Základní druhy organizace příměstské dopravy se dají rozdělit do dvou skupin:

- **provozování příměstské dopravy po společné dopravní cestě s ostatní (zejména silniční) dopravou** – jedná se o méně investičně náročnou variantu, kdy sice by měla být příměstská doprava během ranních a odpoledních špiček upřednostňována, ale převládají zde provozní problémy (např. propustnost tratí) v souvislosti se souběžným provozováním ostatní dopravy v příměstské silniční dopravě jde o provoz příměstských spojů po společné silniční síti, v příměstské železniční dopravě o smíšený provoz s ostatními druhy vlaků.
- **provozování příměstské dopravy na zvláštní dopravní cestě** – jde o investičně velmi nákladnou variantu, která ale umožňuje velmi vysokou propustnost dopravní cesty a možnost dosažení vysoké kvality dopravní obsluhy u příměstských autobusové dopravy se budují segregované jízdní pruhy nebo se zřizují vyhrazené komunikace, v kolejové dopravě jsou naprosto typickým příkladem příměstské rychlodráhy S-Bahn v Německu.

Intervalové jízdní řády příměstské dopravy:

- Intervalové (též i taktové) jízdní řády, musí kromě již uvedených kritérií pro pásmové jízdní řády splňovat tyto body:
- použití jednotného vozidlového parku se srovnatelnými dopravně-přepravními charakteristikami,
- určené uzly na přestup cestujících (například situace, kdy na kmenový dopravní prostředek /vlak, rychlodráhu/ navazuje doplňkový /např. autobus/),
- příchod cestujících výhradně před odjezdem vozidla z místa zastavení s cestujícím subjektivně zvolenou časovou rezervou (k nepřetržitému příchodu cestujících na zastávku by docházelo při intervalu menším jak 10 minut),
- pravidelně se opakující provozně-technologické operace v souvislosti se zabezpečením jízdy dopravního prostředku,
- efektivnější využití vozidlového parku,

- snadná zapamatovatelnost časů odjezdů spojů apod.

8. Integrovaná doprava

8.1. Integrovaný dopravní systém (IDS)

Převzato z: GOGOLA, M., 2013 a DRDLA, P., 2013b

Veřejná hromadná doprava je pro většinu občanů nepostradatelná veřejná služba, která zajišťuje dopravní obslužnost území, a tím dostupnost jejich cílů cest. Cílem a funkcí systému dopravní obslužnosti je zabezpečit účelnou a hospodárnou dopravu, která uspokojí maximum přepravních potřeb obyvatel kraje při kontrolovaném využití přiměřených nákladů veřejných financí.

Praktické, zejména zahraniční zkušenosti ukazují, že efektivním způsobem zajišťování veřejné dopravy je její zajištění formou **integrovaného dopravního systému veřejné hromadné dopravy**. V České republice jsou tyto systémy nazývány **integrované dopravní systémy (IDS)**, v zahraničí to jsou dopravní svazy.

Z řady možných definic IDS lze použít tuto: „*Integrovaný dopravní systém je způsob koordinovaného využití více druhů veřejné hromadné dopravy provozované více dopravci (včetně řízených návazností na individuální automobilovou dopravu) směřující k zabezpečení účelné a hospodárné dopravní obslužnosti zájmového území z hlediska ekonomických i mimoekonomických potřeb osob a institucí systémem dotčených.*“

Ve vztahu k cestujícím, kteří jsou pro IDS principiální, je IDS charakterizován:

- jednotnou společnou dopravní nabídkou (**koordinované jízdní řády**);
- **jedním společným tarifem** s jednotnou nabídkou společných jízdenek;
- jednotnými **společnými přepravními podmínkami**;
- zaručenými **standardsy kvality dopravy**;
- jednotným **společným informačním servisem** a
- jednotnou prezentací systému ve vztahu k veřejnosti (každý druh dopravy a každý dopravce na cestujícího „mluví“ stejně a srozumitelně v obsahu i formě).

Integrace, tedy sdružení, ve smyslu definice IDS je založena na:

- kombinovaném používání několika druhů dopravy pro uspokojení přepravní potřeby uživatele,
- koordinaci v oblasti přepravně-provozní, směřující k zajištění optimálních vazeb mezi spoji a dopravními prostředky provozovanými různými dopravci a ve společném nebo vzájemně provázaném poskytování souvisejících služeb,

- koordinaci v oblasti tarifní, spočívající v používání jednotného tarifu u zúčastněných dopravců, aniž by tím musela být dotčena platnost jiných tarifů používaných těmito dopravci,
- kooperaci v oblasti ekonomiky, organizace a řízení mezi dopravci a dalšími subjekty zodpovědnými za veřejnou hromadnou dopravu, směřující k zajištění výše uvedené koordinace takovým způsobem, aby bylo dosahováno optimálního vztahu mezi náklady a přínosy této služby pro osoby a organizace systémem dotčené, při respektování hledisek ekonomických i mimoekonomických.
- Organizace, zajišťování a provozování dopravy se děje vždy ve třech složkách IDS. Těmito složkami jsou tyto tři vzájemně provázané podsystémy:
 - podsystém organizačně-ekonomický,
 - podsystém tarifní,
 - podsystém dopravní.

Projevy integrace v podsystémech IDS:

IDS je založen na postupném sjednocování dopravních systémů MHD, železnice a veřejné linkové autobusové dopravy (VLAD) do jednotného dopravně organizačního systému. Toto sjednocování se provádí prostřednictvím jednotné koordinace a řízení a ve výše uvedených podsystémech IDS se projevuje jako:

- integrace organizace a ekonomiky,
- tarifní integrace,
- dopravní integrace.

8.2. Integrované dopravní systémy v ČR

Převzato z: DRÁPAL, F., 2013 a DRDLA, P., 2013a

Posláním integrovaného dopravního systému hromadné přepravy osob (IDS) v širších městských aglomeracích České republiky je vytvoření takového systému, který při daných ekonomických možnostech uspokojí přiměřeně optimálním způsobem přepravní potřeby obyvatel a návštěvníků daného regionu. Obecně to znamená použití společného jízdního dokladu (přestupních jízdenek) bez ohledu na konkrétního provozovatele dopravy a vzájemnou časovou i prostorovou koordinaci dopravních prostředků jednotlivých druhů dopravy participujících na IDS, tedy optimalizovat dopravní proces. Rozhodujícím kritériem by měla totiž být dostupnost cílů cest co nejefektivnějším

způsobem.

Pokud by se mělo provést shrnutí, tak integrovaný dopravní systém je budován s cílem zajistit kvalitní dopravní obslužnost území, podmiňující konkurenceschopnost hromadné dopravy vůči dopravě individuální. Rozhodujícími kritérii integrovaného systému jsou čas, cena, pohodlí, spolehlivost a bezpečnost. Základními principy IDS jsou:

- jednotný regionální dopravní systém založený na preferenci páteřní kolejové dopravy (železnice, metro, tramvaj), autobusová doprava je organizována především jako návazná doprava k terminálům, budovaným u stanic kolejové dopravy,
- systém umožňuje kombinovaný způsob přepravy osobním automobilem a prostředky hromadné dopravy, realizovaný prostřednictvím záchytných parkovišť P&R, budovaných při terminálech páteřní kolejové dopravy na okraji města a v jeho okolí,
- jednotný přestupní tarifní systém, umožňující uskutečnit cestu na jeden jízdní doklad s potřebnými přestupy, bez ohledu na zvolený dopravní prostředek a dopravce,
- vytvoření podmínek pro tržní a konkurenční prostředí na dopravním trhu s cílem udržet potřebnou ekonomickou efektivitu provozu, při zachování dopravní koordinace a kooperace.

9. Vysokorychlostní doprava

9.1. Vysokorychlostní železniční doprava

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Aby zůstala železnice konkurenceschopná i pro přepravu na delší vzdálenosti, začaly sílit tendence na zvyšování traťové rychlosti na jednotlivých tratích nebo úsecích. Vedle toho se objevila pochopitelně snaha o provozování speciálních vozidel s vysokou konstrukční rychlostí.

Zvýšení rychlosti se dosahuje jednak modernizací stávajících tratí do 250 km/h a jednak výstavbou zcela nových vysokorychlostních železničních tratí pro rychlost nad 250 km/h.

Nový směr ukázali v roce 1964 Japonci uvedením do provozu prvního vysokorychlostního úseku Tokaido pro 210 km/h, v roce 1972 úseku Sanyo pro rychlost 250 km/h, v letech 1983-87 dalších tratí. V Evropě je následovali v roce 1981 Francouzi s tratí TGV pro rychlost 300 km/h, v letech 1988-91 Italové na trati Diretissima pro rychlost 250 km/h a v roce 1991 Němci s tratí ICE pro rychlost 300 km/h. Dokázali tak, že mnohými skeptiky odsuzovaná železniční doprava je schopna za předpokladu významné modernizace a automatizace získat významné místo na dopravním trhu.

Hlavní transevropské VR koridory:

- **východ - západ:** Londýn - Berlín - Varšava, Paříž - Vídeň - Budapešť, Barcelona - Milán - Bělehrad,
- **severozápad - jihovýchod:** Londýn - Paříž - Marseille, Haag - Milán - Bologna, Hamburk - Praha - Bělehrad,
- **jihozápad - severovýchod:** Paříž - Haag, Barcelona - Stuttgart - Hamburk, Terst - Ostrava - Varšava.

System páteřní sítě evropských koridorů v ČR:

- (Německo) - Děčín - Praha - Česká Třebová - Brno - Břeclav - (Rakousko),
- (Rakousko) - Břeclav - Přerov - Petrovice u Karviné - (Polsko) + odbočná větev Česká Třebová - Přerov,
- (Německo) - Cheb - Plzeň - Praha - Olomouc - Ostrava - (Slovensko),
- (Německo) - Děčín - Praha - Veselí nad Lužnicí - Horní Dvořiště - (Rakousko).

9.2. Způsoby provozu na vysokorychlostních tratích

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Segregovaný provoz:

Jedná se o takový způsob, kdy jsou na vysokorychlostních tratích provozovány pouze rychlé vlaky

osobní přepravy s vyloučením (i rychlé) nákladní dopravy. Vysokorychlostní vlaky jsou většinou tvořeny z ucelených elektrických motorových jednotek, jedou na jednotlivých úsecích zhruba stejnou rychlostí (jejich trasy jsou rovnoběžné) – vytváří podmínky výhodného rovnoběžného (nejlépe taktového) grafikonu. Nedochozí zde tedy k předjíždění a není z toho důvodu nutno stavět na trati výhybny ani kolejové spojky.

Smíšený provoz:

Technické podmínky pro výstavbu vysokorychlostních tratí se smíšeným provozem jsou náročnější. Požaduje se menší sklon (do 12,5 ‰), normální převýšení v obloucích, maximální hmotnost na nápravu 22 t, větší poloměr oblouků, budování výhyben po cca 30 km, mezi nimi cca po 15 km traťové kolejové spojky a využití obousměrného traťového zabezpečovacího zařízení pro jednotlivé traťové koleje.

Pro vysokorychlostní tratě se smíšeným provozem jsou charakteristické tyto znaky:

- provozování vysokorychlostních osobních vlaků v taktu,
- snižování přepravy hromadných substrátů a zvyšování podílu menších, rychlých zásilek,
- zkracování doby přepravy,
- zvyšování podílu přeprav v nočních hodinách, tj. převzetí zásilky od přepravce v odpoledních nebo večerních hodinách a s jejím dodáním v ranních hodinách následujícího dne,
- zvyšování počtu přímých vlaků bez využití seřadovacích stanic (s tím souvisí redukce počtu těchto stanic),
- zvyšování nároků na přesnost dodání,
- dělbou dopravní práce mezi silniční a železniční dopravou - zavádění systému „kombinované přepravy“.

9.3. Vysokorychlostní tratě

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001

Faktory ovlivňující výstavbu vysokorychlostních tratí:

Budování vysokorychlostních tratí je náročné z toho důvodu, že tyto tratě kladou značné nároky na své směrování. Na splnění těchto podmínek má velký vliv okolní krajina, zejména členitost terénu a jeho výškové a sklonové poměry. Do popředí se tedy dostávají faktory ekonomické, jako jsou náklady na výstavbu a jejich návratnost, s čímž úzce souvisí i podmínky sociálně-geografické, mezi něž patří hustota osídlení, počet obyvatel měst a jejich vzájemná vzdálenost, což podmiňuje mobilitu obyvatel a rozsah přepravních požadavků.

Požadavky na vysokorychlostní tratě:

- **Kvantitativní požadavky na vysokorychlostní tratě:**
 - **poměr různých druhů vlaků podle směrů jízdy** – toto je důležité pro porovnání především poměru rychlých osobních a nákladních vlaků,
 - **rozdíly rychlostí vlaků** – velké rozdíly v rychlostech mají vliv na propustnost dopravní cesty,
 - **vzdálenost kolejových spojek (resp. výhyben) pro předjíždění** – uplatňuje se u vysokorychlostních tratí se smíšeným provozem, na kterých dochází k předjíždění „pomalých“ vlaků vlaky rychlými s využitím sousední traťové koleje nebo výhybny,
 - **vybavení zabezpečovacím zařízením** – jedná se o staniční a traťové zabezpečovací zařízení pro zabezpečení vysokých rychlostí na trati, protože o přejezdovém zabezpečovacím zařízení nemá smysl mluvit, poněvadž existence úrovnových přejezdů je zde nežádoucí,
 - **udržovací a výlukové práce na trati** – tento prvek významným způsobem ovlivňuje propustnou výkonnost vysokorychlostní trati z důvodu vyšší potřeby údržby, zapříčiněné právě vysokorychlostním provozem na dopravní cestě.
- **Kvalitativní požadavky na vysokorychlostní tratě:**
 - Z pohledu cestovní doby vyplývá, že doba cesty vysokorychlostním vlakem musí být bezpodmínečně menší jak doba cesty osobním automobilem. Z toho plyne skutečnost, aby traťová rychlost byla vyšší, tzn. alespoň 160

km/h. Tato hodnota se velmi často používá jako výchozí na německé železniční síti pro rychlou dopravu. V porovnání s letadlem na přepravní vzdálenosti do 500 km je v současné době výhodnější použít vysokorychlostní vlak na vzdálenost do 300 km.

Předpoklady pro splnění požadavků na vysokorychlostní tratě:

Tyto předpoklady lze rozdělit do tří skupin:

- při dostatečné propustné výkonnosti na „klasické“ stávající trati lze použitím vhodného typu zabezpečovacího zařízení, používáním pouze závislé trakce a úpravami dopravní cesty dosáhnout zvýšení traťové rychlosti na 160 km/h,
- při dosahovaném čerpání propustné výkonnosti se doporučuje zvýšit propustnou výkonnost trati výstavbou další (zpravidla třetí) traťové koleje, avšak s traťovou rychlostí 180-200 km/h,
- při vyčerpání propustné výkonnosti na klasické trati je účelné vybudovat novou vysokorychlostní trať s traťovou rychlostí 200-300 km/h.

10. Nekonvenční doprava

10.1. Nekonvenční dopravní systémy

Převzato z: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

V praxi se v některých státech – především západně od našich hranic, v severní Americe, Japonsku, Austrálii apod. – můžeme setkat s provozováním pro nás v určitém slova smyslu nestandardních dopravních prostředků. Z historického pohledu se lze s prvními zástupci této skupiny setkat již v devatenáctém století - nejstarší dosud provozovaný nekonvenční dopravní systém je známá německá visutá dráha Schwebbahn Wuppertal z roku 1901. Pro tyto dopravní prostředky je charakteristická tzv. nekonvenčnost, tzn. nestandardní typ používané dopravní cesty, konstrukce používaných dopravních prostředků a druh jejich pohonu, nebo systém organizace a řízení provozu.

Na nekonvenční dopravní systémy (dále jen NDS) v osobní dopravě jsou kladeny následující požadavky:

- odlehčení přetížení komunikací (město, příměstská oblast ...),
- vyšší přepravní výkon a úspora přepravní doby,
- zvýšená ochrana životního prostředí proti hluku a znečištění ovzduší,
- zvýšení bezpečnosti,
- možnost automatizace provozu,
- zvýšená hospodárnost provozu (stavební a provozní náklady, cena jízdného ...),
- zlepšení cestovního pohodlí a komfortu (nabídka míst k sezení, přestupy, docházka na místo zastavení apod.),
- možnost integrace se stávajícími dopravními systémy,
- harmonické začlenění do architektonického obrazu města,
- menší nároky na prostor města.

10.2. Rozdělení nekonvenčních dopravních systémů

Převzato z: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Prostředky NDS z hlediska **obsaditelnosti** se dělí vertikálně podle charakteru použití na prostředky:

- **individuální dopravy** – pro nejvýše 4-5 osob, výjimečně až 12 osob,
- **hromadné dopravy** – pro větší počty osob.

Z hlediska **velikosti plošného pokrytí** se horizontálně dělí na tři skupiny prostředků s využitím pro:

- **systémy pro městské centrum** – zde jsou dopravní prostředky provozovány po samostatné dopravní cestě. Na krátké přepravní vzdálenosti např. NETWORK, CAB, TRANSVEYOR
- **celé město** – v tomto případě jsou dopravní prostředky opět provozovány po samostatné

dopravní cestě, po společné dopravní cestě s jinými uživateli, resp. kombinované obě dvě možnosti např. MONORAIL, GTR, duální bus.

- **celou aglomeraci** – zde se jedná pouze o prostředky hromadné dopravy, které jsou provozovány po samostatné dopravní cestě. Nejrozšířenější kategorie např. ALWEG, SAFEGE, aerobus, vznášedla.

10.3. Systémy dopravní obsluhy

Převzato z: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Zavedení nových přepravních systémů pro přepravu osob směřuje k prosazení a zvýšení atraktivity hromadné osobní dopravy a ke snížení negativních vlivů individuální automobilové dopravy na životní prostředí. Tyto přepravní systémy jsou součástí integrovaných dopravních systémů, jež vytváří vhodné podmínky a možnosti pro individuální přepravu osob. Nejedná se například pouze o odstavná parkoviště pro osobní automobily na okrajích měst v systému P&R, ale například o vybudování sítě cyklistických stezek s vhodně řešenými přestupními uzly a mnoho dalších.

Systém Park and Ride (P&R):

Smyslem systému Park and Ride je významné omezení jízd osobních automobilů do center měst. Tento systém umožňuje uživatelům individuální dopravy při cestě do centra města zaparkovat své vozidlo na vysokokapacitních parkovištích a po zaplacení parkovacího poplatku obvykle obdrží rovněž jízdenku na městskou hromadnou dopravu.

Systém Bike and Ride (B&R):

Tento systém preferuje využívání jízdního kola spolu s hromadnou dopravou oproti osobnímu automobilu. Jedná se zde o vybudování záchytných parkovišť a úschoven jízdních kol v blízkosti zastávek kmenového systému integrované městské dopravy nebo

návazných dopravních systémů.

Systém Kiss and Ride (K&R):

V tomto systému se využívá osobního automobilu jako dopravního prostředku pro rozvoz (resp. svoz) spolucestujících na požadovaná místa s návazností veřejné dopravy. Princip systému tedy spočívá v tom, že osobní automobil zastaví bezpečně na určeném místě v blízkosti zastávky veřejné dopravy, kde část osob z automobilu přestoupí a zbylá osádka automobilu pokračuje dále ke svému cíli.

Systém Park and Bike (P&B):

Systém, kdy cestující přijede na záchytné parkoviště na okraji města osobním automobilem a dále pokračuje na jízdním kole, které si svým automobilem přivezl. Tento systém představuje alternativu klasické cyklistické dopravě, kdy je možno tímto systémem překonat větší vzdálenost a nemusí se zajíždět do centra města osobním automobilem. Je vhodné, když na tato parkoviště navazují cyklistické stezky, které pokud možno nejsou společné pro pěší dopravu.

Systém Park and Go (P&Go):

Výstavba záchytných parkovišť je spojena také se systémem Park and Go. Tento systém je založen na návaznosti záchytného parkoviště pro automobily pěším koridorem s centrem města. Proto cestující, který zanechá na odstavném parkovišti svůj automobil, pak dále pokračuje ke svému cíli cesty pěšky, např. po vyznačených stezkách pro chodce, kde je zajištěna převážně jeho bezpečnost

Systém Hail and Ride:

Systém Hail and Ride je nová technologie obsluhy území veřejnou silniční osobní dopravou, která spojuje výhody taxislužby a veřejné autobusové dopravy. Je charakterizována jako dispečersky řízená individuální doprava malými autobusy - minibusy, midibusy, případně upravenými dodávkovými automobily - ve slabě osídlených oblastech.

Systém Call and Ride (Dial and Ride, obdobou je německý systém Anrufbus a belgický PhoneBus):

Tato služba je většinou provozovaná jako veřejně prospěšná a je určena pro svoz a rozvoz imobilních a starších osob (např. ve Velké Británii). Na telefonickou objednávku na stanovené místo ve stanovenou dobu přijede minibus a odveze cestující do požadovaného cíle cesty - spojuje tím výhody „klasické“ taxislužby a veřejné autobusové dopravy.

System Park and Pool:

System, kdy jednotliví řidiči ponechají svá vozidla na vyhrazených místech parkoviště a dále pokračují v jediném z nich.

Door-to-Door:

System, který se zabývá přepravou cestujících v nočním přepravním sedle, kdy jeho operátoři zajistí zajištění vozidel až k místu bydliště cestujícího, resp. i přestup na vozidla taxi.

Car-pooling, Car-sharing, Ride-sharing:

Za jednu z cest ke snížení rozsahu IAD jsou často považovány různé formy společného využívání osobních automobilů. Nemusí tomu tak být vždy. Záleží na tom, jak jsou stanoveny cíle a parametry systému.

11. Přestupní uzly

11.1. Autobusová nádraží

Autobusová nádraží (AN) jsou hlavním prvkem přepravní vazby dopravních prostředků veřejné silniční dopravy mezi sebou, na kterých se uskutečňuje nástup, výstup, přestup a čekání cestujících. Všechna AN by měla splňovat podmínku dobré návaznosti i na další druhy zejména veřejné dopravy, především se jedná o vazbu na dopravu městskou a železniční a obecně i na ostatní autobusovou dopravu.

Autobusová nádraží se dělí na AN dálkové a příměstské dopravy, AN městské a příměstské dopravy, AN kombinované. Autobusová nádraží dálkové a příměstské dopravy se dále třídí podle významu (AN I. - IV. kategorie), provozu (koncové, průjezdné, kombinované) a účelu (ústřední, obvodní, závodové).

Autobusové nádraží se skládá z následujících prvků:

- výpravní budova (služební prostory, čekárna, úschovna zavazadel, informace, předprodej jízdenek, sociální zařízení, gastronomické zařízení, odjezdová tabule, jízdni řády, samoobslužný informační stojan a další)
- nástupiště se stanovišti, resp. výstupní stanoviště,
- příjezdová stání se stanovišti pro výstup,
- přechodové lávky (případně podchody) pro pěší včetně schodišť,
- ostatní zařízení (vodovod, kanalizace, osvětlení, zábrany a zábradlí apod.)
- komunikace pro vozidla na AN,
- příjezdová a odjezdová komunikace včetně dispečinků (odjezdů a vjezdů) a závor,
- odstavné plochy (popř. i garáže s možností drobných oprav),
- přednádraží,
- rezervní plochy,
- servisní zařízení,
- objekty se zázemím pro řidiče a další (telekomunikační zařízení, zeleň atd.).

Požadavky na autobusová nádraží:

Ze strany nároků na ochranu životního prostředí se při navrhování nových nebo při rekonstrukcích stávajících AN musí dbát na to, aby nedocházelo k překračování nejvyšších přípustných hodnot intenzity hluku a škodlivin v ovzduší a nejvyšších přípustných koncentrací ropných produktů v odpadních vodách.

Pro zajištění bezpečnosti se musí dodržet následující body:

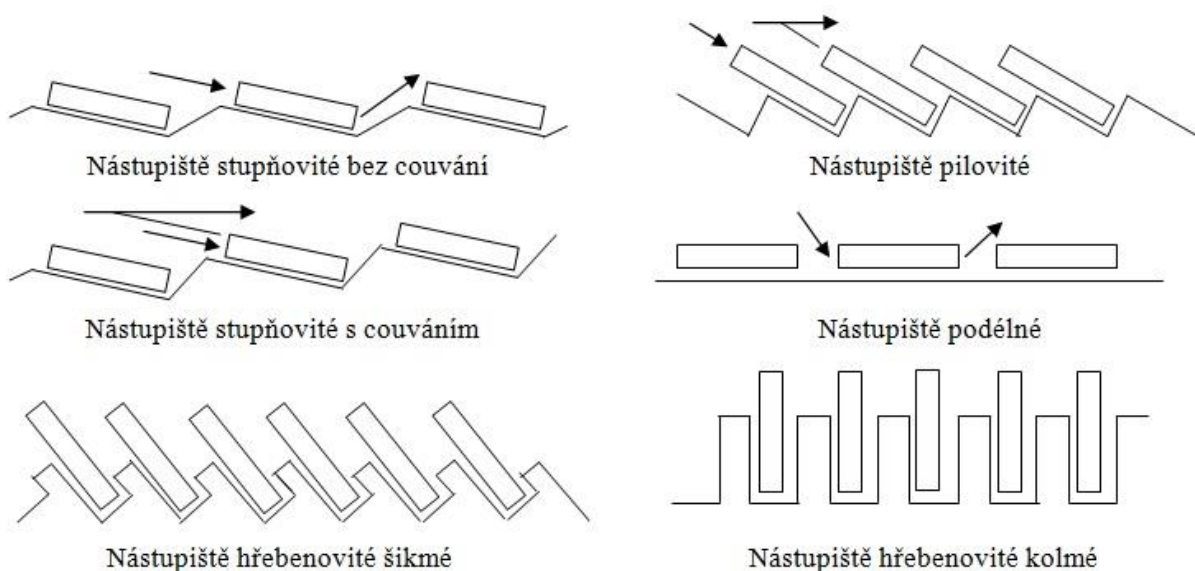
- maximálně oddělit proudy cestujících od provozu vozidel,

- jednotlivé plochy co nejvíce zpřehlednit,
- snížení maximální rychlosti vozidel v prostoru AN na 20 km/h,
- provozovat vozidla na komunikacích jednosměrně,
- budovat AN jako bezbariérové,
- jednotně a normalizovaně provádět svislé i vodorovné dopravní značení,
- zabezpečit kvalitní povrch ploch pro pohyb cestujících (provést dostatečné odvodnění ploch),
- nežádoucímu pohybu cestujících zabránit účinnými ochrannými zábranami,
- zavést a normalizovat informační systém pro cestující,
- AN musí splňovat požadavky na protipožární bezpečnost.

Způsoby řazení autobusů u nástupišť:

Pro řazení autobusů na stanovištích se používají následující typy nástupišť (Obr. 11.1):

- **podélné** – nejčastěji používaný způsob, autobusy u stanovišť jsou umístěny za sebou; nevýhodou jsou velké nároky na délku nástupišť,
- **stupňovitě** – autobusy, které stojí u stanovišť, svírají svojí osou k ose nástupiště úhel 10-20°; odjíždějící autobusy jsou provozovány s couváním nebo bez couvání,
- **pilovité** – používají se pro úhel mezi osami 30-45°; při odjezdu je couvání nevyhnutelné,
- **hřebenovitě** – používají se pro úhel mezi osami 45-90°; v tomto případě jsou vysoké nároky na šířku komunikace u nástupiště.



Obr. 11.1 - Způsoby řazení autobusů u nástupišť
Zdroj: VONKA, J. a kol., 2001

Uspořádání nástupišť autobusových nádraží:

Nástupiště mohou být v rámci AN uspořádána následujícími způsoby:

- **paralelně** – jednotlivá nástupiště jsou uspořádána vedle sebe s tím, že obvykle v ose AN se umožňuje (nejlépe mimoúrovňově) přechod mezi nimi a výpravní budovou (např. AN Pardubice),
- **sériově** – toto se používá u menších autobusových nádraží, kdy rovnoběžně se silniční komunikací se zřídí jedno nebo dvě delší nástupiště se stanovišti,
- **sériově-paralelní** – podobné jako u paralelního s tím, že se de facto nacházejí dvě paralelní nástupiště za sebou,
- **smyčkové** – na okraji celé smyčky se nachází nástupiště se stanovišti, uprostřed je plocha pro odstavování autobusů (např. AN Liberec),
- **kombinované nebo speciální** – zohledňuje místní prostorové možnosti.

11.2. Osobní železniční stanice

Samostatné osobní stanice (OS) se zřizují ve velkých železničních uzlech za účelem oddělení osobní dopravy od dopravy nákladní.

OS se stejně jako autobusová nádraží skládají z několika prvků:

- výpravní budovy, příjezdy a přednádraží,
- osobní nástupiště,
- přechody mezi nástupišti (podchody, nadchody),
- koleje pro vjezd, odjezd a koleje strojové (např. pro objíždění),
- koleje pro odstavování a deponování vozů,
- koleje a zařízení pro zavazadla a poštu,
- odstavná nádraží.

V osobních stanicích dochází k úkonům spojených:

- **s osobními vlaky a osobními vozy** – odbavování průjezdných vlaků, vjezdy a odjezdy „místních“ vlaků, vjezdy a odjezdy příměstských vlaků, čištění a dozbrojování vozů, prohlídka a opravy vozů,

- **s obsluhou cestujících** – nástup, výstup, přestup a čekání cestujících, prodej jízdenek a místenek, nakládka, vykládka, překládka a úschova cestovních zavazadel a spěšnin, informování cestujících apod.

Třídění osobních stanic:

Osobní stanice lze třídit dvěma způsoby:

- **podle vzájemné polohy kolejí a výpravní budovy:**
 - koncové (hlavové, tupé),
 - průjezdné (ostrovní, boční, příčné),
 - koncovo-průjezdné
 - popř. i smyčkové;
- **Podle způsobu provozu:**
 - smíšené (směrové)
 - samostatné (traťové)

12. Ostatní dopravní systémy v osobní dopravě

12.1. Pěší a cyklistická doprava, dvoukolová poháněná vozidla

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Pěší doprava:

I když se na první pohled zdá, že pěší doprava nemůže podstatným způsobem ovlivnit dělbu přepravní práce v osobní dopravě, je třeba si uvědomit, že na vzdálenost do jednoho kilometru je chůze jak nejlacinější, tak i nejrychlejší formou pohybu. Praktické zkušenosti dokonce ukazují, že může být životaschopnou alternativou k ostatním druhům dopravy až do vzdálenosti tří kilometrů. Musí však pro to být vytvořeny příznivé podmínky.

Podpora chůze spočívá ve zkracování vzdáleností, které je třeba překonávat, včetně zvýšení pohodlnosti a bezpečnosti. Jen tak mohou být vytvořeny podmínky pro to, aby se chůze stala atraktivní alternativou pro motorizované formy přemístování.

- **Zařízení používaná v pěší dopravě:**

V pěší dopravě se lze setkat se dvěma druhy přesunů: horizontálními a vertikálními. Pro horizontální přesuny slouží tato zařízení: podchody, nadchody, chodby, nástupiště, chodníky, pohyblivé chodníky apod.; pro vertikální přesuny potom schodiště, rampy, eskalátory, výtahy, páternostery atd.

Cyklistická doprava:

Ve srovnání s pěší dopravou má cyklistická doprava větší rádius působnosti. Jízdní kolo se nabízí na krátké vzdálenosti jako alternativa k osobnímu automobilu (tj. cca do osmi až deseti kilometrů). Jízdní kola jsou relativně rychlá a s průměrnou rychlostí ve městech 15 - 25 km/h jsou na tyto vzdálenosti často rychlejší než automobily, především však v čase dopravních špiček. Jsou navíc spolehlivější na přesnost odhadu doby trvání jízdy.

Částečné nahrazení cest osobními auty na uvedené vzdálenosti může přinést významné ekologické efekty. Cyklistická doprava však musí být rychlejší, bezpečnější a pohodlnější. To je dle průzkumů pořadí priorit při stanovování požadavků na tuto dopravu.

12.2. Individuální automobilová doprava a statická doprava

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Podpůrná opatření v rámci IAD:

Ve velkých městech dochází již v pátek odpoledne k prolínání odpolední špičky osobní dopravy ze zaměstnání a škol s velkými objemy přepravovaných osob za rekreací. Značné problémy rovněž způsobují ještě více koncentrované objemy přepravovaných osob zpět do města během večerních hodin v neděli.

Restriktivní opatření v rámci IAD:

Současně jsou rovněž přijímána opatření, zaměřená na výrazné omezení využívání osobních automobilů ve vnitřním městě (tzv. **modrá zóna**): zóny se sníženou rychlostí jízdy (zóna 30), umělé překážky, odrazující automobilisty k vjezdu do centrální městské zóny (zúžení vozovek, „šikany“, omezování počtu parkovacích míst, úpravy povrchu vozovek před křižovatkami – rolety atd.), ekologické překážky (vjezd do center pouze pro tzv. **zelené vozidlo**, pro vozidla vybraná pro určitý den – podle SPZ), **mýtné** (poplatek za vjezd do centra města), „**preference** a opatření pro MHD“ (SSZ, vyhrazené jízdní pruhy, jednosměrná ulice oběma směry (+ cyklisti), řešení zastávek, oddělovací proužky), zavádění **Citybusů** apod.

Statická doprava:

Statická doprava, označovaná též jako „doprava v klidu“, je nedílnou součástí dopravního procesu především u individuální automobilové dopravy, ale také i u některých níže uvedených vozidel. Poněvadž vozidla IAD nejsou neustále v provozu, nesmí se zapomenout ani na problematiku jejich umístění po tuto dobu. *Odstavné a parkovací plochy* – plochy, které slouží k odstavení a parkování vozidel.

- **Parkování** – umístění vozidla mimo jízdní pruhy komunikací (např. po dobu nákupu, návštěvy, zaměstnání, naložení nebo vyložení nákladu). Parkování se může podle délky rozlišovat na krátkodobé (do 2 hodin trvání) a dlouhodobé (nad 2 hodiny trvání).
- **Odstavování** – umístění vozidla mimo jízdní pruhy komunikací (zpravidla v místě bydliště, popř. v sídle provozovatele vozidla) po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá (rovněž i k tomuto se vztahuje předešlá poznámka).
- **Stání** – plocha sloužící k odstavení (odstavné stání) nebo parkování (parkovací stání) vozidla.

12.3. Rychlodráhy

Převzato z: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

V devatenáctém století se s rozvojem železnice a využitím jejich předností předpokládalo, že zvýší svůj podíl na dopravním trhu na úkor ostatních druhů dopravy. Důvodem bylo rovněž ta skutečnost, že hromadná doprava je výhodnější za předpokladu, pokud je třeba přepravit větší tzv. dávku cestujících z výchozího místa do jiné úzce ohraničené oblasti

Například vzpomínaný průměrný počet přepravených osob závisí na mnoha faktorech např.

- počet obyvatel města (rozhodující faktor),
- celková životní a kulturní úroveň obyvatel,
- mentalita obyvatel v přístupu k užívání rychlodrah,
- rozvoj individuální automobilové dopravy,
- výše jízdného,
- rozsah a uspořádání sítě rychlodrah,
- koncepce města a městských komunikací,
- charakter města,
- ostatní druhy dopravních prostředků apod.

Rozdělení rychlodrah a jejich charakteristika:

Pro základní dělení jednotlivých druhů rychlodrah lze dopravní prostředky rozdělit do třech skupin - **podle vedení trasy:**

- pod úrovní terénu (podzemní dráhy – metro, spojovací dráhy),
- v úrovni terénu (městské a příměstské rychlodráhy, integrace tramvaje se železnicí),
- nad terénem (nadzemní nebo visuté dráhy).

Do tohoto členění nelze zahrnout tzv. podpovrchovou tramvaj, která je v části trasy vedená pod povrchem a ve zbytku v úrovni terénu.

Rozdělení podle druhu dopravních prostředků:

- **Podzemní dráhy (metra)** – je to rychlodráha s elektrickou trakcí, která je vedena buď středem města, nebo v celé své trase pod zemí.

- **Spojovací dráhy** – jedná se o speciální typ podzemní dráhy, spojující v metropolích zejména důležitá hlavová nádraží, která jsou situována mimo centrum města.
- **Městské rychlodráhy** – tyto dráhy se svým provozem podobají podzemním drahám – jsou vedeny na zvláštním tělese převážně povrchově, pouze ve výjimečných případech vede pod úrovní nebo nad úrovní terénu.
- **Příměstské rychlodráhy (S-Bahn)** – jsou provozovány buď po běžných příměstských železničních tratích, nebo se pro jejich potřebu buduje speciální dopravní cesta, která je jako u podzemních drah vedena segregovaně od vnějších vlivů.
- **Integrace tramvaje se železnicí** – speciální dopravní prostředek, který je schopen provozu po příměstských železničních tratích a po klasické tramvajové městské síti, mezi kterými je zabezpečen přejezd.
- **Nadzemní nebo visuté dráhy** – jde o rychlodráhu vedenou nad úrovní terénu po viaduktech
a estakádách
- **Podpovrchová tramvaj** – je to určitý typ městské tramvaje, kde některé úseky jsou vedeny pod zemským povrchem – především v centru města.

13. Seznam použité literatury

DRÁPAL, F., 2013. *Přednášky o IDS - Učební texty a přednášky o IDS z Fakulty dopravní ČVUT v Praze.* [online]. 2006-2014 ©. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <<http://www.ids.zastavka.net/id-uvod/>>.

DRDLA, P., 2005. *Technologie a řízení dopravy: městská hromadná doprava.* Pardubice: Tiskařské středisko Univerzity Pardubice.

DRDLA, P., 2013. *Osobní doprava - přednáškové prezentace v Power Pointu.* [online]. © 2014. [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <<http://www.drdla.wz.cz/podklady.htm>>.

GOGOLA, M., 2013. *Hromadná osobná doprava - přednáškové materiály z daného předmětu.* Soukromé materiály autora.

HABARDA, D., 1988. *Městská hromadná doprava.* In *Edícia dopravnej literatúry*. 2. preprac. vyd. Bratislava: Alfa. 438 s. Edícia dopravnej literatúry.

KUBÁT, B., 2010. *Městská a příměstská kolejová doprava.* Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. 347 s. ISBN 978-80-7357-539-7.

MALÝ, F., 2002. *Intramuros – metodika posuzování integrovaných dopravních systémů.* [online]. Vydáno v rámci společného programu Doprava pro 21. století nadací Partnerství a VIA. Plzeň. © 2002. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <<http://www.drdla.wz.cz/podklady.htm>>.

PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014. [online]. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <<http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A//knihy.cpress.cz/%3Fp%3Dactions%26action%3Ddownload/file%26value%3Dfiles%26id%3D107119&ei=BfHPUq-0FInX4ATU7YGADA&usg=AFQjCNFY1f6nmQdKfVrvM8cSrKgc4ojaw&bvm=bv.59026428,d.bGE>>.

SUROVEC, P., 1998. *Technológia hromadnej osobnej dopravy (cestná a mestská doprava).* Žilinská univerzita v Žiline, EDIS. 157 str., ISBN 80-7100-494-4.

VÍTEJTE NA ZEMI, 2014. *Vývoj osobní dopravy v ČR.* [online]. © 2013. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=vyvoj_osobni_dopravy_v_cr&site=doprava>.

VONKA, J. a kol., 2001. *Osobní doprava.* 1. vyd. Pardubice: Tiskařské středisko Univerzity Pardubice. 170 s. Skripta DFJP. ISBN 80-7194-320-7.

TECHNOLOGIE A ŘÍZENÍ LETECKÉ DOPRAVY

1. Význam letecké dopravy a přepravy

„Teď, když jsme se naučili létat v povětrí jako ptáci a potápět se jako ryby, zbývá už jen jediný: Naučit se žít na zemi jako lidé.“

G. B. Shaw

1.1. Letecká doprava

Letecká doprava je nedílnou součástí dopravní infrastruktury a je významným sektorem ekonomiky. Mezinárodní letecká doprava má zásadní vliv na rozvoj mezinárodních vztahů a spolupráce ve dvou základních rovinách:

- společensko-politické;
- hospodářské.

Obecně bychom mohli říci, že letecká doprava se podílí na tvorbě národního HDP zejména vznikem nových služeb a odvětví leteckého průmyslu, tvorbou pracovních míst a umožňuje rychlou a bezpečnou přepravu osob a věcí na větší vzdálenosti.

Letecká doprava v číslech

Letecký provoz zahrnuje dopravu asi 9,5 milionu lidí denně (přibližně tolik, co v roce 1947 za celý tento rok) a má roční spotřebu energie přibližně 56 TWh.

Na světě existuje přes 49 tisíc letišť, zdaleka nejvíce (cca 15 tisíc) leží ve Spojených státech amerických, nad jejichž vzdušným prostorem se každou sekundu pohybují až 4 tisícovky letounů, přenášejících 61 tisíc cestujících. Nejrušnější letiště mají města jako je Atlanta, Chicago, Londýn, Tokio, Los Angeles, Dallas nebo třeba Paříž.

Letecká doprava patří mezi nejbezpečnější druhy dopravy vůbec, v roce 2008 zemřelo při leteckých nehodách 539 osob, jedno úmrtí připadá tedy na každý 1,3 miliontý let. Při leteckých nehodách tedy zemřelo méně lidí než na českých silnicích za daný rok.

1.2. Základní znaky letecké dopravy:

- Na rozdíl od pozemních typů dopravy je letecká dopravní cesta prostorová a využívá tak velkou část vzdušného prostoru troposféry.
- Dopravní prostředky v letecké dopravě (letadla) uskutečňují svůj let díky vztlakové síle působící na nosné plochy letadla (většinou křídla).
- Umožňuje dopravu osob, zboží a zvířat vysokými rychlostmi na velké vzdálenosti.
- Umožňuje dopravu osob, zboží a zvířat, kde nejsou k dispozici pozemní dopravní cesty.
- Patří mezi nejbezpečnější dopravní systémy.
- Jiné použití letecké dopravy: lékařské zásahy, letecké práce v zemědělství, letecké snímkování, hašení požárů a jejich lokalizace, aktivní i pasivní turistika, sportovní létání, aj.

Základními prvky leteckého dopravního systému jsou:

- Letadlo a
- letecká dopravní cesta:
 - Letiště a technická zařízení;
 - Vymezený vzdušný prostor;
 - Letecké služby.

1.3. Základní rozdělení letecké dopravy

- **Vojenské letectví** je založeno na požadavcích na ochranu země a řídí se speciálními vojenskými předpisy a nařízeními Ministerstva obrany.
- **Civilní letectví** je předmětem řady mezinárodních smluv a rozsáhlé mezinárodní spolupráce. Civilním letectvím se rozumí letecké činnosti provozované v ČR civilními letadly pro civilní účely a také činnosti provozované českými letadly pro civilní účely v cizině.
 - Obchodní letecká doprava
 - Všeobecné letectví

Obchodní letecká doprava

Obchodní letecká doprava je nejvýznamnější součástí civilního letectví a zajišťuje letadly přepravu osob, zboží a pošty za úplatu. Rozdělujeme ji dle různých hledisek na:

- Osobní a nákladní podle druhu přepravy.
- Pravidelnou a nepravidelnou dle způsobu provozování.
- Vnitrostátní a mezinárodní dle svého rozsahu.
- Malou a velkou obchodní leteckou dopravu podle typu provozování.

Všeobecné letectví

Všeobecné letectví je součástí civilního letectví a zahrnuje:

- **letecké práce** – využívání letadel k provozování činnosti za úplatu;
- **letecké činnosti pro potřeby státu** – lety pro přepravu státních činitelů;
- **letecké činnosti pro vlastní potřebu** – podnikatelská nebo jiná činnost, podle zvláštních předpisů;
- **rekreační a sportovní létání** – létání, které není za účelem zisku;
- **letecká veřejná vystoupení a letecké soutěže.**

2. Historie letecké dopravy

2.1. Ranné počátky létání

Prvním člověkem, který se začal zabývat létáním z vědeckého hlediska, byl Leonardo da Vinci (1452-1519).

První vážné pokusy o let se konaly v 18. století v Evropě s horkovzdušnými balony - Bratři Montgolfierové (1783).

První říditelnou vzducholod' postavil v roce 1852 francouz Henri Giffard, její parní motor ji však neposkytoval dostatečný výkon.

Teprve s vynálezem spalovacího motoru se otevřeli nové možnosti – první říditelná vzducholod' se spalovacím motorem brazilce Alberta Santose Dumonta vzlétla až roku 1898.

2.2. Vznik letounu s křídly

Různé konstrukce „kluzáků“ s nosnými plochami (křídly) byly průkopníky vytvářeny ke konci 19. stol. - Nejznámějším průkopníkem v oblasti kluzáků byl Otto Lilienthal.

První motorový let letounu v historii uskutečnili bratři **Wilbur a Orville Wrightovi** z USA roku 1903.

V Evropě byl průkopníkem letectví zejména **Louise Blériota**, který se svým strojem Model XI překonal dne 25. července 1909 Lamanšský průplav.

V Českých zemích to byl **Ing. Jan Kašpar**, který vykonal první let v Pardubicích s letounem Blériot.

2.3. Vznik dopravního letectví

První letecké společnosti vznikaly v Evropě v roce 1919. Mezi použitou techniku patřily nejprve vojenské letouny a vzducholodě, následně začaly vznikat letouny čistě pro potřeby přepravy.

V roce 1924 se několik britských společností spojilo do Imperial Airways a o dva roky

později došlo k obdobnému spojení německých společností v jednu Deutsche Luft Hansa.

Na území Československa byly první leteckou společností Československé státní aerolinie, které byly založeny již v roce 1923.

Období do druhé světové války se dá označit za éru velkých vrtulových dopravních letadel.

2.4. Poválečný vývoj letecké dopravy

Velký přelom v obchodní letecké dopravě přinesl vývoj a používání proudových motorů, které byly vyvinuty za druhé světové války.

Prvním proudovým letounem pro civilní leteckou dopravu byl britský letoun Comet, který vzlétl roku 1949. Použití proudového motoru umožnilo zrychlení letecké dopravy.

Letecká doprava zejména v 60. a 80. letech 20. století zaznamenala skokový nárůst přepravních objemů v návaznosti na nově vyvinuté letouny.

2.5. Moderní letectví

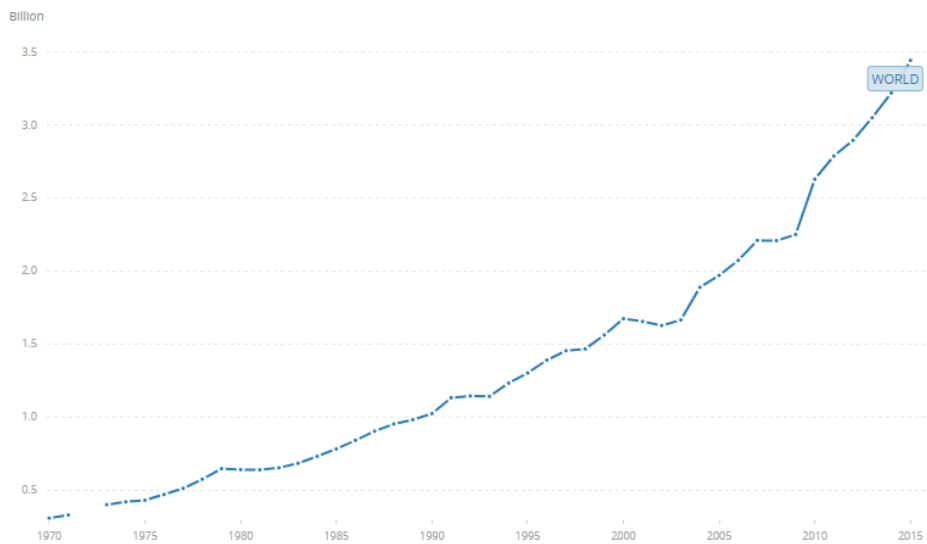
Letoun Concorde byl prvním nadzvukovým civilním dopravním letounem. V současnosti se od nadzvukové letecké dopravy upustilo.

Vznikají velkokapacitní letouny jak pro osobní leteckou dopravu, tak pro nákladní.

Celosvětový letecký přepravní trh z dlouhodobého vývoje vykazuje růst (z hlediska počtu přepravených cestujících).

Největší růst leteckého přepravního trhu je očekáván v následujících letech v oblasti Asie.

Očekává se, že do roku 2034 má počet cestujících v letecké dopravě dosáhnout počtu 7,3 miliardy cestujících.



Obr. 1: Graf vývoje růstu přepravených cestujících v letecké dopravě (v miliardách cestujících). Zdroj: ICAO

3. Mezinárodní spolupráce, letecké úmluvy a předpisy

„Poněvadž budoucí rozvoj mezinárodního civilního letectví může značně přispěti k vytvoření a zachování přátelství a porozumění mezi národy a lidstvem světa, kdežto jeho zneužití může ohrozit obecnou bezpečnost, a poněvadž jest žádoucí, aby se zabránilo neshodám a šířila mezi státy a národy ona spolupráce, na níž spočívá světový mír, proto podepsané vlády, dohodnuvše se na některých zásadách a úpravách, aby se mezinárodní civilní letectví mohlo bezpečně a spořádaně vyvíjeti a aby se mezinárodní letecké dopravní služby mohly zřizovati na podkladě stejných možností a zdravě a hospodárně provozovati, uzavřely za tím účelem tuto Úmluvu.“

Preambule Chicagské úmluvy o mezinárodním civilním letectví

3.1. Mezinárodní spolupráce

Vznik důležitých mezinárodních dohod a milníků v mezinárodní spolupráci v historickém kontextu:

- 13.10.1919 byla 26 státy podepsána „**Pařížská úmluva**“, která mimo jiné přináší právní úpravy pro využití vzdušného prostoru.
- V roce 1919 byla v Haagu založena dobrovolná Mezinárodní organizace leteckých dopravců **IATA** (International Air Transport Association).
- 12.10.1929 byla ve Varšavě sepsána „**Varšavská úmluva**“, vztahující se na mezinárodní dopravu osob, zavazadel a zboží za úplatu.
- 7.12.1944 podepisuje v Chicagu 54 států „**Chicagskou úmluvu**“.
- V roce 1945 vzniká **Mezinárodní organizace civilního letectví ICAO** (International Civil Aviation Organization).
- V roce 1952 byla podepsána „**Římská úmluva**“. Jde o úmluvu o odškodňování škod způsobených provozem zahraničního letadla vůči třetím osobám nebo zemi.
- V roce 1953 byla sepsána „**Ženevská úmluva**“. Stanovila mezinárodní pravidlo o uznávání práv k letadlům, aby se předešlo kolizím práva jednotlivých smluvních států.

- V roce 1954 je z iniciativy Rady Evropy svolána do Štrasburku „Konference pro koordinaci letecké dopravy v Evropě“ a je založena Evropská konference civilního letectví **ECAC (European Civil Aviation Conference)** s cílem podporovat bezpečný rozvoj evropského leteckého dopravního systému.
- V roce 1955 byl v Haagu podepsán „**Haagský protokol**“, který přizpůsobil požadavky a podmínky letecké dopravy poválečným poměrům. Doplnil tak původní Varšavskou úmluvu.
- V roce 1960 byla státy Evropského společenství založena **Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu EUROCONTROL** (European Organization for the Safety of Air Navigation).
- V roce 1963 byla podepsána „**Tokijská úmluva**“. Tato úmluva vymezuje postupy v rámci „boje s nezákonnými činy proti civilnímu letectví“. Vyvolala to situace v 60. letech, kdy se rozmohly únosy dopravních letadel i s cestujícími.
- Od roku 1970 působí Sdružení leteckých úřadů evropských států JAA (Joint Aviation Authorities) vytvářející podmínky pro realizaci Evropských leteckých předpisů JAR (Joint Aviation Regulation).
- Pro devadesátá léta byl státy ECAC vypracován a je realizován Evropský program harmonizace a integrace řízení letového provozu EATCHIP (European Air Traffic Control Harmonization and Integration Programme).

3.2. Národní legislativa

Výsledkem mezinárodní spolupráce na nejvyšší úrovni je tedy řada předpisů, dokumentů a norem, které jsou jednotlivé země (členové ICAO) a jejich letečtí dopravci zavázáni dodržovat.

Jednotlivé země přistupují na tyto úmluvy a bilaterální dohody – vytvářejí na jejich základě národní normy (předpisy a zákony), do nichž pak aplikují svá specifika, zvláštnosti a požadavky.

3.3. Zákon o civilním letectví

Zákon o civilním letectví byl v České republice vyhlášen pod číslem 49/1997 Sb. a několikrát novelizován.

Do zákona jsou implementovány požadavky mezinárodní Úmluvy o mezinárodním

civilním letectví a dalších mezinárodních úmluv.

Přílohy k Chicagské úmluvě (Annexes ICAO) č. 1 až 18 specifikují činnosti a normy v mezinárodním civilním letectví. Ministerstvo dopravy České republiky je vyhláší formou výnosů jako tzv. letecké předpisy. Základní řada leteckých předpisů má označení L1 až L18.

4. Organizace v letecké dopravě

4.1. Mezinárodní letecké organizace

Mezinárodní charakter letecké dopravy vedl k požadavkům na sjednocení výstavby letišť, řízení letového provozu, odbavení cestujících a další činností spojených s leteckou dopravou.

Vzniklo mnoho organizací v leteckém odvětví, je možné je rozlišovat podle charakteru jednotlivých členů:

- **Vládní organizace** (členy jsou jednotlivé vlády)
- **Nevládní organizace** (členy jsou právnické, případně soukromé osoby)

4.2. Důležité vládní organizace

ICAO - Mezinárodní organizace pro civilní letectví (International Civil Aviation Organisation). Tato organizace vznikla v roce 1944 na konferenci o civilním letectví v Chicagu jako vládní specializovaná agentura OSN. Hlavním cílem ICAO je rozvíjet v civilním letectví zásady, na nichž je vybudována OSN, podporovat rozvoj mezinárodní letecké dopravy. Za člena ICAO může být přijat každý stát, který je členem OSN. Sídlem je kanadský Montreal.

ECAC - European Civil Aviation Organisation (Evropská konference pro civilní letectví) - založená v roce 1955 se sídlem v Paříži.

Eurocontrol - European Organisation for the Safety of Air Navigation (Evropská organizace pro bezpečnost leteckého provozu).

EASA - European Air Safety Agency - je nezávislá Evropská agentura pro bezpečnost letectví, zřízená Evropskou komisí v roce 2003 s právní, správní a finanční samostatností.

4.3. Důležité nevládní organizace s celosvětovou působností

IATA (International Air Transport Association) - Mezinárodní sdružení leteckých dopravců.

ACI (Airport Council International) - pokrývá problematiku budování letištní infrastruktury, provozních postupů na letištích a jejich unifikace, ekonomiky letišť, apod.

IFALPA (International Federation of Air Line Pilots Associations) - hájí zájmy dopravních pilotů vůči dopravcům i státním orgánům.

ITA (Institut du Transport Aérien) - vědecko-výzkumný institut se sídlem v Paříži.

Mezinárodní asociace leteckých dopravců

Je dobrovolnou nevládní organizací leteckých dopravců, kteří provozují pravidelnou mezinárodní dopravu.

Hlavní cíle:

- napomáhat vytvoření jednotného světového systému bezpečné, pravidelné a hospodárné letecké dopravy,
- připravovat a koordinovat akce směřující ke zlepšení hospodářských výsledků letecké dopravy,
- zajišťovat a koordinovat spolupráci mezi leteckými společnostmi navzájem a dalšími organizacemi činnými v oblastech letecké dopravy,
- spolupracovat s ICAO a zajišťovat rozpracování standardů ICAO do praxe všech leteckých dopravců.

4.4. Důležité nevládní organizace s regionální působností

AEA (Association of European Airlines) - sdružuje evropské letecké dopravce.

IACA (International Air Carrier Association) - sdružuje evropské charterové dopravce.

ERA (European Regions Airline Association) - reprezentuje zájmy dopravců provozujících obchodní pravidelné lety malými letadly.

FATUREC (Federation of Air Transport User Representatives in the European Community) - ochrana uživatelů letecké dopravy.

AAPA (Association of Asia Pacific Airlines) - reprezentuje společné regionální zájmy letecké společnosti z oblasti Dálného východu.

4.5. Orgány státní správy

Ministerstvo dopravy ČR (MDČR) - ústřední orgán státní správy pro všechny druhy dopravy, tedy i pro civilní letectví.

Úřad pro civilní letectví (ÚCL) - organizační složka státu přímo podřízena MD ČR vykonávající státní správu ve věcech civilního letectví.

Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod (ÚZPLN) - nezávislá organizační složka státu, jejíž funkce spočívá ve vyšetřování a analyzování leteckých nehod, a vykonání opatření k předcházení leteckých nehod.

4.6. Státní podniky v civilním letectví

Řízení letového provozu České republiky, s.p. - Základním posláním ŘLP je zajistit bezpečné prostředí pro letecký provoz, zabezpečit, aby nedocházelo ke kolizím ve vzdušném prostoru a na zemi, organizovat rychlý, bezpečný a plynulý tok letového provozu a také pružně reagovat na dynamiku vývoje civilního letectví v měnících se podmínkách letecké dopravy.

Český Aeroholding, a.s. - česká holdingová společnost, jejímž jediným akcionářem je stát reprezentovaný Ministerstvem financí ČR. Provozuje a spravuje mezinárodní veřejné civilní Letiště Václava Havla v Praze, které je počtem odbavených cestujících největším letištěm v ČR (přes 13 mil. v roce 2016).

5. Rozdělení letadel a základy fyziky letu

5.1. Definice letadla

Letadlo je **létající dopravní prostředek**, dle definice české normy je to: „zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu.“

Letadla je možné rozdělovat podle mnoha hledisek, základní rozdělení je však následující:

- **Letadla lehčí než vzduch** - využívají k letu aerostatické síly
- **Letadla těžší než vzduch** – většinou využívají k letu aerodynamického vzlaku vzniklého na nosných plochách, které mohou být pohyblivé nebo nepohyblivé

5.2. Rozdělení letadel

- **Letadla lehčí než vzduch (aerostaty)**
 - **S pohonem** – např. vzducholodě
 - **Bez pohonu** – např. horkovzdušné balony
- **Letadla těžší než vzduch (aerodyny)**
 - **Bez pohonu s nepohyblivými nosnými plochami** - např. padák nebo kluzák
 - **S pohonem s pohyblivými nosnými plochami** – např. vrtulník
 - **S pohonem s nepohyblivými nosnými plochami** – např. motorové rogallo nebo klasický letoun
 - **S pohonem bez nosných ploch** – raketa

Existují i kombinace výše uvedených – např. konvertoplán, který mění v průběhu letu metodu dosažení vzlaku.

5.3. Dělení dopravních letounů

Podle délky doletu rozlišujeme dopravní letouny na:

- Letadla na krátké tratě s doletem do cca 1000 km, někdy označované jako regionální.

- Letadla na střední tratě s doletem 1000 až 3000 km. Tato letadla se využívají především na mezinárodních linkách.
- Letadla na dlouhé tratě s doletem nad 3000 km se nasazují na transkontinentální lety.

Podle velikosti (kapacity) rozlišujeme dopravní letouny na:

- aerotaxi: 3 až 10 cestujících;
- malá dopravní letadla: 10 až 30 cestujících;
- střední dopravní letadla: 30 až 100 cestujících;
- velká dopravní letadla: 100 až 200 cestujících;
- velkokapacitní aerobusy: nad 200 cestujících

Podle uspořádání sedadel rozlišujeme dopravní letouny s

- úzkým trupem (narrow-body) s 1 uličkou, 2-2 nebo 3-3 sedadla vedle sebe;
- širokým trupem (wide-body) se dvěma uličkami a 2-3-2, 3-3-3 nebo 3-4-3 sedadly vedle sebe.

Podle druhu motorů rozlišujeme letouny na:

- vrtulová (pístová) letadla;
- turbovrtulová letadla;
- proudová letadla.

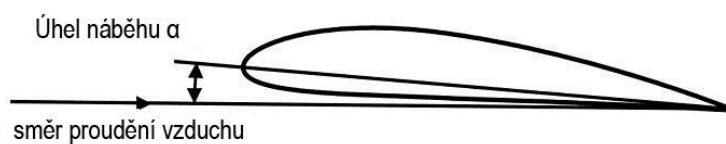
Dopravní letouny se dále mohou rozlišovat podle polohy nosných ploch, počtu a umístění motorů, typu podvozku nebo tvaru křídla, aj.

5.4. Vznik aerodynamické síly

Aerodynamický vztlak vzniká jako silová reakce při ohybu svazku proudnic obtékajícího vzduchu – pohybující se křídlo vychyluje okolní vzduch směrem dolů, načež na křídlo jako reakce působí síla směrem vzhůru.

Pro letadla těžší než vzduch platí, že velikost vztlakové síly musí být stejná či větší než tíha létajícího objektu.

Pro vznik vztlaku je nezbytné zajistit obtékání nosných ploch určitou rychlostí v , křídlo musí mít zároveň určitý profil a dostatečnou plochu S , zároveň je nezbytný správný úhel natočení křídla.



Obr. 2: Profil křídla letounu – co je to úhel náběhu α ?

Vztlaková síla Y vzniká za následujících podmínek:

$$Y = c_y \cdot S \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

S – plocha nosných ploch [m^2],

ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]

v – rychlost letadla [km/h]

c_y – funkce náběhu úhlu α - aerodynamický koeficient

6. Základní konstrukce letounů

6.1. Konstrukční části letadla

Z hlediska konstrukčního řešení lze letadlo (dopravní letoun) rozdělit na tři relativně samostatné celky:

- Drak letounu
- Pohonná jednotka
- Výstroj

Tyto základní celky se dále dělí na:

- konstrukční skupiny, které plní funkce základních celků;
- samostatné funkční okruhy;
- soustavy letadla (např. hydraulická, elektrická soustava, aj.).

Mezi základní části **draku letounu** patří:

- Trup
- Podvozek
- Nosná soustava
- Ocasní plochy

6.2. Trup

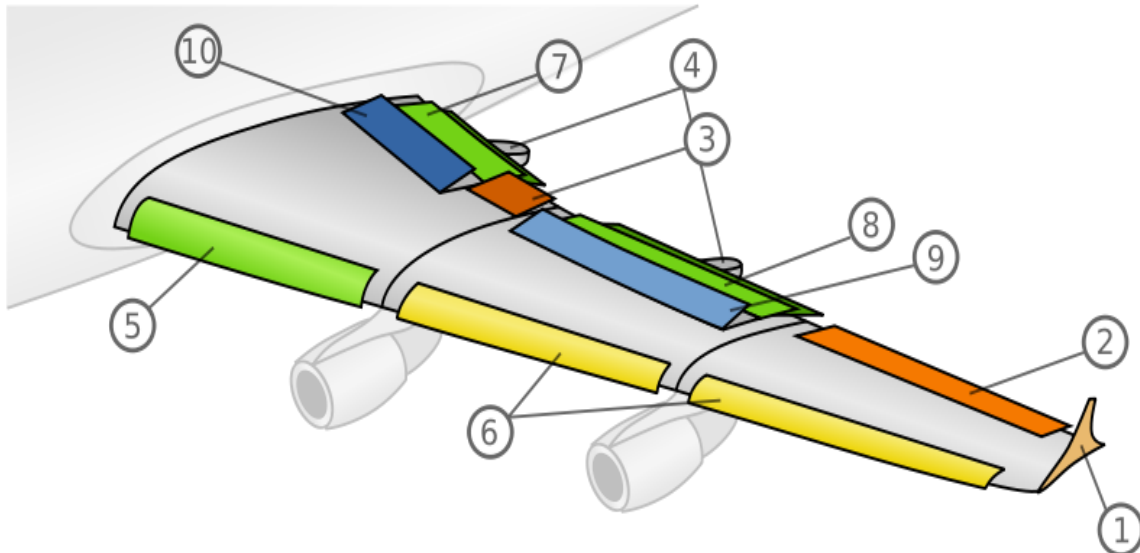
Centrální část letadla většinou s kruhovým či oválným profilem zajišťující kromě jiného:

- konstrukční propojení nosných a ocasních ploch do jednoho celku;
- umístění ostatních systémů letadla, avioniky, výstroje a agregátů;
- prostředí pro umístění cestujících, posádky a nákladu – u dopravních letounů je z toho důvodu trup vybaven přetlakovou kabinou (lety nad 3000 metrů nad mořem);
- přenesení užitečného zatížení působící na letadlo.

6.3. Nosná soustava

Nosná soustava se běžně označuje pojmem **křídlo**, na kterém se vytváří vztlaková síla Y .

Křídlo je vybaveno systémy, které jsou s ním funkčně spojeny (viz. obrázek 3).



Obr. 3: Funkční plochy na křídle letounu (Autor: Arne Nordmann (user:norro), 2006, Illustration based on the illustration Image:PlaneWing.png of Piotr Jaworski (PioM), CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1390944>)

Mechanizace křídla - soustava pohyblivých prvků, které jsou ovládány buď pilotem, nebo automaticky. Mechanizace křídla umožňuje ovládání řídicích a jiných funkčních ploch na křídlech.

6.4. Funkční plochy na křídlech

Winglety (1) - jsou nástavby pevných křídel letadel které podporují efektivnější využití vztlaku vyvozaného na koncích křídla.

Křídélka (2,3) - Slouží k natáčení letadla kolem jeho podélné osy a k vyrovnávání nežádoucího kývání kolem podélné osy zejména při přistávání.

Podpěry vztlakových klapek (4) – podpěry pro zefektivnění mechanismů klapek.

Krügerova klapka (5) - zařízení pro zvýšení vztlaku umístěné na náběžné hraně křídla.

Sloty (6) - profilové lišty před náběžnou hranou křídla. Vzniklá štěrбина mezi slotem a

zbytkem křídla zvyšuje vztlak a brání odtržení proudnic (angl. stall) při nízkých rychlostech a umožňuje let s větším úhlem náběhu.

Vztlakové klapky (7, 8) - pohyblivá zařízení na křídle letounu, sloužící ke zvýšení vztlaku při nízkých rychlostech, zejména ve fázi vzletu a přistání.

Spoiler (9) - výklopná deska na vrchní ploše křídel, která slouží ke snížení vztlaku. Při vyklopení se na části plochy křídla zruší obtékání a tím i odpovídající část vztlaku. Užívá se zejména při přistání, kdy díky sníženému vztlaku letadlo dosedne pevněji na přistávací dráhu a přitlačí podvozek k jejímu povrchu.

Aerodynamická brzda (10) - zvyšuje aerodynamický odpor letounu (obdobná funkce jako u spoileru).

6.5. Ocasní plochy

Ocasní plochy se skládají z:

- Vodorovných ocasních ploch;
- Svislých ocasních ploch.

Vodorovné ocasní plochy se skládají z:

- pevné nepohyblivé části = **stabilizátoru** - zajišťuje podélnou stabilitu letounu;
- pohyblivé části = **výškového kormidla** - pomocí výškového kormidla může pilot letadla ovládat sklon stroje ve směru letu a tím měnit výšku.

Svislé ocasní plochy se skládají z:

- pevné nepohyblivé části = **kýlu** - zajišťuje podélnou stabilitu letounu;
- Pohyblivé části = **směrového kormidla** - umožňuje pilotovi ovládat letoun kolem jeho svislé osy.

6.6. Pohyb letounu v 3D prostoru

Zjednodušeně se dá říci, že dopravní letoun je ovládán v třírozměrném prostoru pomocí kombinace tří řídicích ploch:

- **Křídélek na odtokové hraně křídel** – naklápí letoun kolem jeho podélné osy;
- **Směrového kormidla** – Vychyluje letoun vůči jeho vertikální ose;

- **Výškového kormidla** – vychyluje letoun vůči jeho horizontální ose.

V praxi letadlo mění trajektorii tím, že se nakloní pomocí křidélek a vodorovná složka nakloněného vektoru vztlaku pak táhne letoun do oblouku. Křídlo na vnější straně oblouku má ovšem větší rychlost a tudíž i větší indukovaný odpor, který působí proti tomuto otáčení. Nakloněný letoun má pak tendenci otáčet se proti záměru pilota. Směrové kormidlo tuto tendenci koriguje a tak udržuje zatáčku v koordinovaném režimu, kdy se směr letu shoduje s osou letadla.

7. Pohonné systémy letounů

7.1. Pohon letounů

Pohonná jednotka patří mezi důležité prvky letounu, protože vytváří jeho tah. Mezi důležité součásti pohonné jednotky patří:

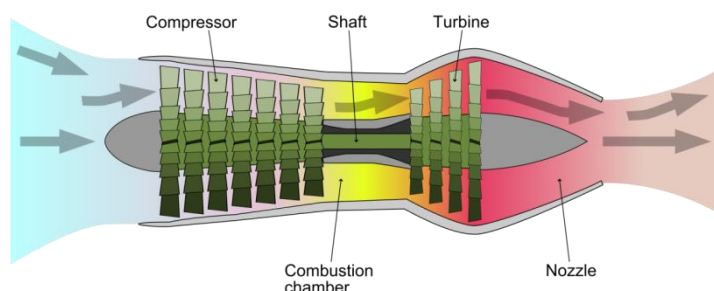
- Letecký motor (propulsor);
- Vstup vzduchu a výstup spalin;
- Vrtule (propeller);
- Zařízení pro reverzi tahu a jiná zařízení.

Nejužívanější motory u dopravních letounů je možné rozlišovat na:

- **Pístové spalovací motory** – vrtulové (užívané pouze u malých letounů);
- **Reaktivní motory** – proudové a turbodmychadlové;
- **Kombinované** – turbovrtulové.

7.2. Proudový motor

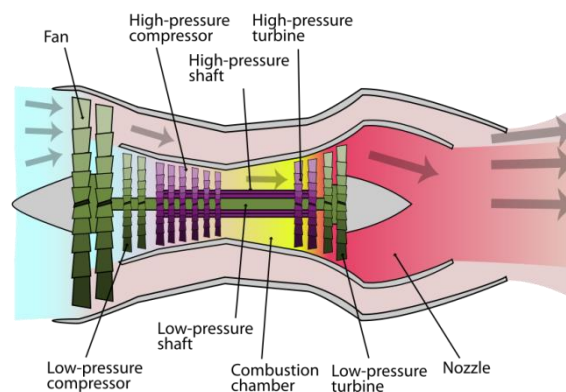
Jeho základem je turbokompresorová část. Část energie spalin se proměňuje v mechanickou energii na hřídeli turbíny. Při rovnoměrném chodu motoru se výkon turbíny plně spotřebuje na pohon kompresoru. Kompresor zabezpečuje požadovaný hmotnostní průtok vzduchu turbo-kompresorovou částí motoru a jeho stlačení na požadovanou hodnotu. Energetický stav plynů (spalin) na výstupu je vyšší, výtokové spaliny odevzdají část energie ke zrychlení letadla.



Obr. 4: Schéma proudového motoru (zdroj: CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7586542>)

7.3. Dvouproudový motor

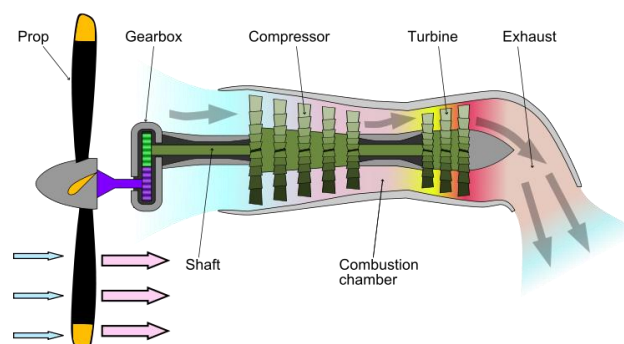
Dvouproudový motor (turbodmychadlový) je druh leteckého motoru, který pracuje na podobném principu jako proudový motor, tedy na principu zákona o akci a reakci. Oproti proudovému motoru obsahuje navíc dmychadlo (angl. fan) a nízkotlaký kompresor, poháněné další turbínou. Vzduch, vstupující do motoru, je nejprve stlačen dmychadlem. Jeho část (daná obtokovým poměrem) proudí do vysokotlaké části motoru, zbytek ji však obtéká tzv. obtokovým kanálem. Tah motoru je vyvolán účinkem obou proudů plynů.



Obr. 5: Dvouproudový motor (Autor: K. Aainsqatsi – Vlastní dílo, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4008470>)

7.4. Turbovrtulový motor

Proud spalin z turbokompresorové (generátorové) části předává podstatnou část své energie nízkotlaké turbíně pro pohon vrtule. Zbytková tahová síla spalin ve výstupní trysce je jen velmi malá. Tahová síla těchto motorů je z 85-90% vytvořena vrtulí. Protože otáčky pro maximální účinnost vrtule jsou nižší než otáčky rotoru turbokompresoru a vrtulové turbíny, je nutné použít reduktor.



Obr. 6: Turbovrtulový motort (Source: Turboprop_operation.png: Emoscopesderivative work: M0tty (talk) – Turboprop_operation.png, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7611409>)

8. Letecký přepravní proces

Leteckým přepravním procesem můžeme nazvat souhrn jednotlivých fází, které cestující absolvuje při využití letecké dopravy. Celkový dojem, pohodlí a rychlost leteckého přepravního procesu jsou ovlivněny i dalšími, nepřímými souvisejícími fázemi, které musí cestující absolvovat pro to, aby daný let mohl uskutečnit.

- Přeprava na letiště
- Odbavení cestujících k letu
- Bezpečnostní kontrola
- Čekání před odletem
- Nástup na palubu letadla
- Služby na palubě
- Vlastní letecká přeprava
- Výstup do terminálu
- Odjezd z letiště

8.1. Odbavení cestujících

Proces odbavení (check-in) cestujících k letu má za cíl zajistit, aby nástup na palubu daného letadla byl umožněn pouze cestujícím, kteří mají:

- potvrzenou rezervaci a zaplacenou jízdné pro příslušný let;
- osobní, vízové, zdravotní doklady odpovídající požadavkům přijímajícího státu;
- počet, objem či váhu zapsaných (odbavených) zavazadel odpovídající zaplacenému jízdnému;
- počet, velikost, váhu a obsah kabinových (příručních, nezapsaných) zavazadel odpovídající bezpečnostním předpisům a předpisům daného dopravce.

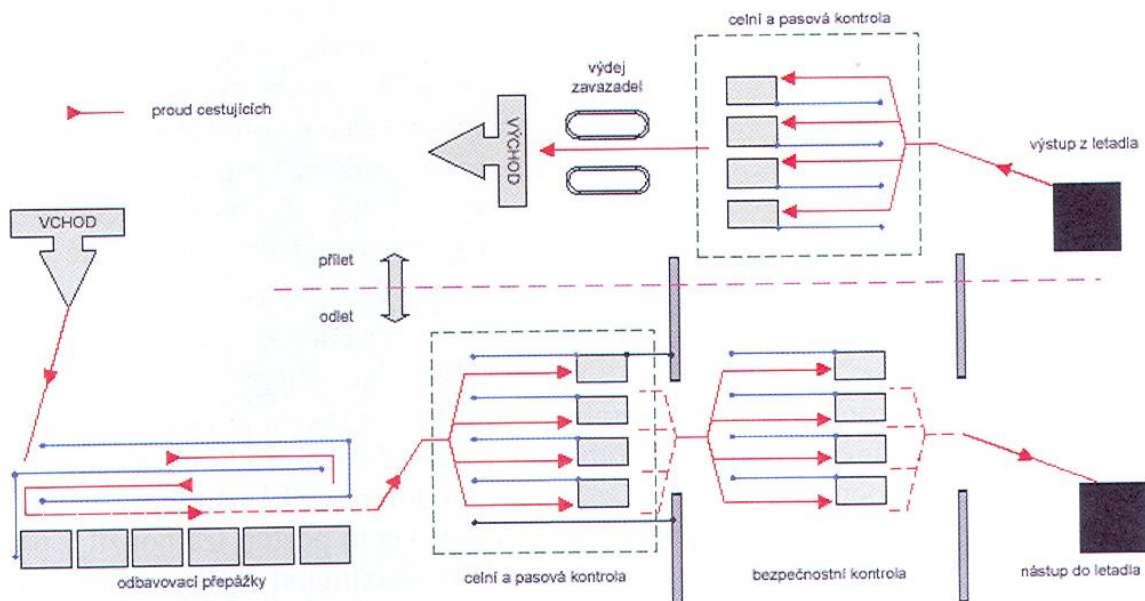
8.2. Proces odbavení (check in)

- Cestující předkládá letenku, z níž je mu odebrán letový kupon odpovídající danému úseku jeho cesty.
- Cestující předkládá identifikační doklad (národní ID karta, pas).
- Cestujícímu jsou převzata k přepravě jeho zavazadla, je mu nabídnuto místo odpovídající zaplacenému jízdnému a osobním preferencím (v případě volných míst).

- Cestující je upozorněn na bezpečnostní předpisy a jsou mu položeny otázky související se zajištěním bezpečnosti obsahu jeho zavazadel.
- Cestující dostává palubní vstupenku a zavazadlový lístek.
- Palubní vstupenku pak předkládá společně s předepsaným osobním identifikačním dokladem ke kontrole státnímu pasovému orgánu (u cestujících letících do zemí s vízovou povinností).

Z pohledu organizace odbavení jsou obvykle používány následující druhy odbavení:

- Společné odbavení - u přepážek je možné se odbavit na kteroukoliv linku stanovených leteckých společností odlétající v určitém časovém úseku (např. 12 hodin, 24 hodin, 6 hodin).
- Odbavení podle letu nebo podle společnosti - jednotlivé přepážky nebo určitý počet přepážek jsou určeny pro odbavení určitého letu nebo více letů určité společnosti.
- Expresní odbavení - je prováděno pouze pro cestující bez zapsaných zavazadel, je speciálně označeno.
- Odbavení v gate - je odbavení až přímo u východu. Může být použito pouze v případě, že cestující je už odbaven včetně zavazadel dříve, např. v městské kanceláři nebo v hotelu.
- Samoobslužné odbavení - cestující se identifikuje obvykle svou platební kartou a na let se odbaví sám při využití interaktivní komunikace s odbavovacím zařízením. Zapsaná zavazadla odevzdá na drop off přepážce.
- Internetové odbavení - umožňuje cestujícímu odbavit se ještě před cestou na letiště. Zapsaná zavazadla odevzdá na drop off přepážce.



Obr. 7: Proces odbavení cestujících na příletech a odletech v terminálu letiště.

8.3. Technická obsluha letadla (handling)

Technická obsluha letadla zahrnuje činnosti spojené s údržbou, doplňování materiálu a technickým ošetřením letadla na stojánkách odbavovacích ploch na letišti. Většina aerolinek si na tyto činnosti

najímá pozemní obsluhu letiště, specializované handlingové agenty nebo dokonce jiné aerolinky.

- **Palubní služba** – posádka provádí přípravu na další let, čistí interiéry letadla nebo doplňuje spotřební materiály.
- **Catering** – zahrnuje činnosti související s vyložení nespotřebovaného jídla a pití z letadla a naložením čerstvého jídla a pití pro cestující a posádku pro další let.
- **Stojánková služba** – zahrnuje činnosti na stojánce či rampě na odbavovací ploše letiště, například:
 - Odpojení a připojení pozemní elektrické jednotky (GPU);
 - Doplňování leteckých pohonných hmot;
 - Přistavení či odstavení schůdků (pokud je nutné);
 - Startování motorů pomocí startovacích jednotek;
 - Odstraňování námrazy na letadle (deicing);
 - Navádění letadla na a ze stojánky (pomocí pozemní obsluhy - marshalling);
 - Tažení letadel pomocí speciálních tahačů (traktorů), a jiné.

9. Obchodně-provozní modely leteckých společností

9.1. Základní dělení leteckých společností

Na základě pravidelnosti letecké dopravy:

- **Pravidelné** - jejich lety jsou realizovány na základě letového plánu;
- **Nepřavidelné** - Chartery nebo lety na objednávku.

Na základě obsluhovaných trhů:

- Vnitrostátní
- Mezinárodní (US a EU přístup)

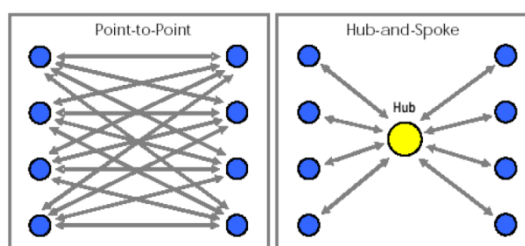
Na základě orientace na segment trhu:

- **Osobní letečtí dopravci** - tradiční aerolinky vs. Nízkonákladové letecké společnosti (LCCs).
- **Kombinace** – přeprava nákladu probíhá v letadle na linkách osobní letecké dopravy, kde část prostoru letadla je vyčleněna pro přepravu nákladu.
- **Nákladní letečtí dopravci** – orientují se čistě jen na přepravu nákladu.
- **Poštovní letečtí dopravci**
- **Integrátoři** – „zásilkové“ letecké společnosti.

9.2. Koncepce sítě leteckých linek

Rozlišujeme dva odlišné přístupy k vytváření letecké sítě:

- **Hub-and-Spoke model (H&S);**
- **Point-to-Point model (P2P).**



Obr. 8: Basic air routes network conceptions (Source: Rodrigue et al., 2006)

Hub-and-Spoke (výhody):

- K obsluze celé sítě je potřeba výrazně méně linek.
- Vzhledem k nízkým nárokům na počet linek a za předpokladu, že počet letounů ve flotile je stejný, letecké společnosti mohou naplánovat častější lety na každé trase a plně využít kapacitu každého letadla.
- Centralistický systém v „hubovém“ letišti vede k úsporám z rozsahu.

Point-to-Point (výhody):

- Minimalizuje přestupy a dobu přepravy.
- Žádná vzájemná závislost letů na centrálním „hubu“ - zpožděný let nebo uzavřené letiště významně neovlivní jiné letové řády.

9.3. Tradiční osobní letečtí dopravci

Základní znaky:

- Kapacita v letadle (sedadla) jsou nabízena široké veřejnosti v návaznosti na veřejný letový řád;
- Většinou vytvářejí systém Hub and spoke;
- Tradiční služby pro zákazníky (různé třídy letenek, občerstvení v ceně letenky, zábava na palubě, VIP salonky na letištích, věrnostní programy a další);
- Nabízejí letenky prostřednictvím leteckých agentů a kanceláří;
- Spolupráce s jinými aerolinkami – letenky jsou nabízeny i jinými leteckými společnostmi či přímo na palubě jejich letadel (v rámci letecké aliance);
- Transferové (přestupní) lety.

9.4. Nízkonákladoví letečtí dopravci

Jak je možné, že nabízejí letenky za velmi nízké ceny? (hlavní příklady)

- Provozují leteckou dopravu s náklady trvale pod úrovní výnosů;
- Strategie provozu na krátké vzdálenosti, nabídka nízkých a neomezených tarifů, vysoké frekvence point-to-point letů, vynikající přesnost;
- Žádné tradiční nákladové položky, jako je bezplatné jídlo, předem přidělená sedadla nebo přestupní lety;
- Většinou využívají sekundární či regionální letiště z důvodu nízkých poplatků;

- Denní provoz letadel je vyšší - rozložení fixních nákladů na více hodin.
- Většinou budují flotily s jedním typem letounu (ekonomická letadla s větší kapacitou) – z důvodu úspory nákladů na údržbu a servis letadel.
- Většinou nabízejí převážně on-line rezervaci (booking) letenek.
- Prodávají jídlo, pití a jiné zboží přímo na palubě letadla během letu.

9.5. Chartery

Základní znaky:

- Nízkonákladové modely – žádné tradiční výhody, vysoká hustota sedadel, apod.;
- Celá kapacita letounu prodávaná zákazníkovi (obvykle cestovní kanceláře nebo zájmové kluby) na základě "smlouvy o pronájmu";
- Konkurenční ceny založené na skutečných nákladech, ale také na vnějších faktorech:
 - Nízké využití během zimní sezóny („Wet leasing“ jako řešení);
 - Velmi vysoké využití letounů v turistické sezóně (15 až 17 letových hodin denně);
 - Většinou nutné létat v noci z důvodu požadavků turistů - zákazníků;
 - Zákazník je odpovědný za využití celé kapacity letounu;
 - Volba destinací je v kompetenci zákazníka (cestovní kanceláře).

9.6. Letečtí nákladní dopravci (All Cargo)

- Všeobecná (nebo těžká) letecká nákladní doprava:
 - Objemné komodity, ale i kusové zásilky malého objemu;
 - Tradiční point-to-point pravidelné i nepravidelné linky (čistě nákladní aerolinky – například společnost CargoLux);
 - Okolo 85% z celkové letecké nákladní dopravy.
- Zásilková doprava („Expresní“):
 - Integrované služby typu door-to-door (Integrátoři – například společnosti FedEx, UPS, DHL, TNT);
 - Okolo 11% z celkové letecké nákladní dopravy.
- Doprava pošty:
 - Distribuce v rámci národního poštovního systému;
 - Mezinárodní přeprava v rámci smlouvy s leteckými společnostmi;
 - Okolo 4% z celkové letecké nákladní dopravy.

9.7. Aliance leteckých dopravců

Nejvyšší forma spolupráce především klasických aerolinek – globalizace nabídky a distribuce leteckých dopravních služeb. **Základní znaky:**

- Koordinace letových řádů aliančních partnerů
- Harmonizace kapacit nabízených na linkách
- Sjednocení rezervačních a odbavovacích systémů

- Nabídka průběžných cen do destinací aliance
- Vytvoření společného věrnostního programu - „frequent flyer programe“ (FFP)
- Alianční nabídka doplňkových služeb cestujícím
- Unifikace letadlového parku a opravárenských kapacit
- Integrace a sdílení jiných činností.

10. Infrastruktura letecké dopravy

Do letecké infrastruktury řadíme stavby, objekty a zařízení, které mají přímý vliv na organizaci a řízení letového provozu ve vzdušném prostoru či na zemi nebo umožňují pohyb či obsluhu letadel na pozemních objektech. Lze v základu rozdělit infrastrukturu na 3 části:

- Vzdušný prostor je vzdušný prostor nad územím státu do výšky, kterou lze použít pro letový provoz. Vzdušný prostor je přístupný k létání za podmínek stanovených zákonem daného státu, mezinárodními smlouvami, zajištění pravidel létání, které stanovují postupy při létání ve vzdušném prostoru.
- Letiště tvořené územně vymezenou a vhodně upravenou plochou, včetně staveb a zařízení, která je trvale určena ke vzletům a přistávaní letadel a k pohybům letadel s tím souvisejícím.
- Letecké služby zajišťující bezpečnost a plynulost létání ve vzdušném prostoru daného státu (území).

10.1. Letiště - rozdělení

V České republice se letiště v základu rozdělují na tyto kategorie:

Dle technických podmínek, provozních podmínek a základního určení:

- **vnitrostátní** – jsou určena a vybavena k uskutečňování vnitrostátních letů;
- **mezinárodní** – celní letiště, jsou určena a vybavena k uskutečňování nejen vnitrostátních letů, ale také letů, při kterých je překročena státní hranice České republiky, tzn., že jsou vybavena pasovou, celní, zdravotní a jinou kontrolou.

Dle okruhu uživatelů:

- **veřejná** – letiště, která svojí provozní působností mohou přijímat všechna letadla;
- **neveřejná** – letiště, u kterých okruh uživatelů stanoví na návrh jeho provozovatel;
- **vojenská** – letiště, které slouží jen pro potřeby armády daného státu.

Dle charakteru leteckého provozu na letišti:

- Např. dopravní, sportovní, podnikové, pro experimentální účely, pro letecké práce v zemědělství apod.

10.2. Letiště – pohybové plochy

Pohybovými plochami na letišti rozumíme asfaltové či betonové plochy pro pohyb letadel. Můžeme je rozlišovat na:

- **Vzletová a přistávací dráha (RWY)** - vymezená pravoúhlá plocha na pozemním letišti upravená pro vzlety a přistání letadel.
- **Pojezdové dráhy (TWY)** – pás zřízený pro pojíždění letadel a spojující jednotlivé části letiště.
- **Odbavovací plocha (APN)** – Plocha v blízkosti terminálu nebo hangáru pro stání letadel a k provádění technického odbavení letadel, nakládky a vykládky zboží, nástupu a výstupu cestujících, apod.

Vzletová a přistávací dráha (RWY) se dělí na:

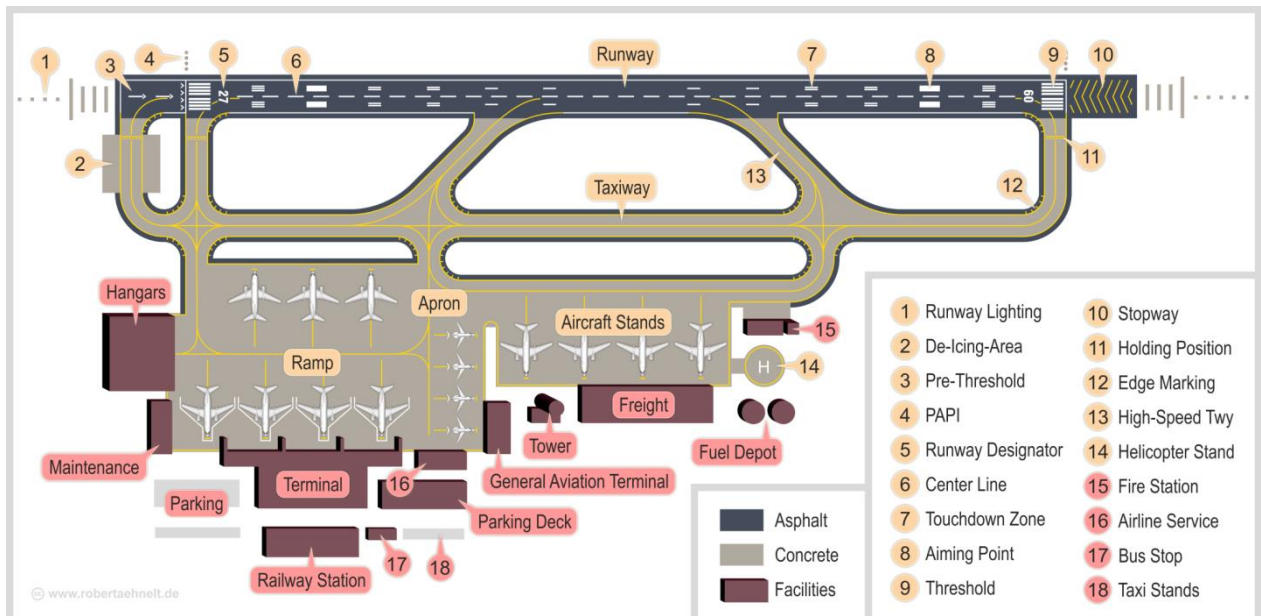
- **Nepřístrojové dráhy** - Určené pro provoz letadel používajících postupy pro vizuální přiblížení. (VFR – visual flight rules).
- **Přístrojové dráhy** - Určené pro provoz letadel používajících postupy pro přístrojové přiblížení (IFR - instrument flight rules)

10.3. Letiště – provozní zařízení

Kromě technických zařízení umožňující organizaci letového provozu zejména při navádění letadel na letiště a RWY se na letišti nacházejí letištní vizuální a navigační prostředky, která zároveň umožňují na velkých letištích provoz letecké dopravy za snížené viditelnosti:

- Ukazatele a návěsti (např. ukazatel směru větru);
- Značení na pohybových plochách (např. prahové, vzdálenostní nebo osové značky na RWY);
- Světelná zařízení:
 - **Přibližovací světelné soustavy** - pro vizuální navedení letadla na dráhu RWY;
 - **Světelné sestupové soustavy** - udávají správnou výšku letadla (např. systém PAPI);

- **Dráhové světelné soustavy** – světelně vymezují hranice nebo osu RWY.



Obr. 9: Infrastruktura civilního dopravního letiště (Autor: CellarDoor85 (Robert Aehnel).
- Own work., CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16561926>)

10.4. Letištní terminály

Jedná se o objekt sloužící k odbavování cestujících využívajících leteckou dopravu a pro veřejnost, který obsahuje zařízení pro odbavovací proces a další služby určené pro pohodlí cestujících. Kromě odbavování slouží i pro přestup, zprostředkování letenek a jiných služeb.

Členění částí terminálu na:

- Odletová a příletová část;
- Pre - security (veřejná část) – část terminálu, kde je umožněn volný pohyb osob;
- Post security (neveřejná část) – část terminálu s prostory pro pohyb osob, které prošli odbavením, celní, bezpečnostní a pasovou kontrolou.

10.5. Řízení letového provozu

Řízení letového provozu (též ATC z - anglického air traffic control) je služba poskytovaná ze země letadlům na pohybujícím se v řízeném vzdušném prostoru nebo na řízeném letišti. Základním smyslem řízení letového provozu je předcházet srážkám ve vzduchu i na zemi, ale řídící letového provozu poskytují pilotům obvykle i další služby, jako je navigační pomoc nebo informační služba. Služba řízení letového provozu je poskytována obvykle třemi navzájem spolupracujícími specializovanými středisky:

Letištní služba řízení TWR (z anglického tower - věž) - Řídící na věži jsou zodpovědní za bezpečný provoz na přistávací dráze, pojezdových drahách a v řízeném okrsku (zvaném též CTR z anglického Control Zone), což je malý vzdušný prostor v bezprostředním okolí letiště.

- Přibližovací služba řízení APP (z anglického approach - přiblížení). Jejím úkolem je udržovat bezpečný a plynulý provoz v koncové řízené oblasti, což je vzdušný prostor v širším okolí letiště.
- Oblastní služba řízení ACC (Area Control Centre) - zajišťuje řízení letového provozu v příslušné řízené oblasti, což je typicky velká oblast řízeného vzdušného prostoru, někdy zahrnující území celého státu.

10.6. Vzdušný prostor

Rozeznáváme dva základní druhy vzdušného prostoru z hlediska pohybu v něm (tj. létání):

- Řízený;
- Neřízený.

V rámci uskutečňování letecké dopravy je vzdušný prostor rozdělen dále do různých okrsků, oblastí, segmentů, zakázaných prostor, dočasně vyhrazených prostor, apod., které definují leteckou vzdušnou cestu.

Samotné lety jsou koordinovány pracovníky řízení letového provozu (ATC), kteří kromě jiného v kontrolovaném vzdušném prostoru dohlížejí nad dodržením vertikálních i horizontálních rozestupů mezi jednotlivými letadly.

11. Letecká nákladní přeprava

11.1. Air Cargo – shrnutí základních forem

- Doprava nákladu prováděná jako doplňková na pravidelných linkových letech v letadlech, která přepravují především cestující, jejich zavazadla a poštu.
- Pravidelná doprava nákladů prováděná nákladními letadly. Tento způsob je provozovaný velkokapacitními letadly.
- Doprava nákladu na bázi charteru - tj. nájmu nákladního velkokapacitního popř. upraveného nákladního letadla na konkrétní přepravu – osvědčuje se při přepravách živých zvířat, havarijních dodávek při živelných pohromách apod.

Formy nákladu:

- Volně ložené
- Letecké kontejnery nebo letecké palety
- Kombinace

11.2. Přijetí zboží k letecké přepravě

Obecné podmínky a kroky:

- Odesílatel souhlasí s přepravními podmínkami dané letecké společnosti (např. všeobecné přepravní podmínky IATA) – náklad musí být v souladu s obsahem všeobecných podmínek.
- Přijaté zboží k přepravě musí splňovat všechny náležitosti (např. řádně zabalená zásilka, zda jsou vystaveny potřebné dokumenty, aj.)
- Zásilky zvláštní povahy musí rovněž splňovat všechny specifické náležitosti pro přepravu jednotlivých komodit (viz. dále)
- Přepravu daného zboží zároveň nezakazují zákony nebo předpisy dotčených zemí.
- Pracovník leteckého dopravce či jeho agent po kontrole zboží zvolí vhodný tarif a vystaví zákazníkovi letecký nákladní list (Air Waybill - AWB). Sazba je vypočtena dle dokumentu The Air Cargo Tariff (TACT) nebo je zvolena zvláštní tarifní koncepce.

11.3. Air Waybill (AWB) - funkce

Je nejdůležitějším leteckým dokumentem v nákladní LD, který vystavuje letecký dopravce nebo jeho agent. Základní funkce AWB jsou následující:

- Ověřený odesílatelem a dopravcem je dokladem o uzavření přepravní smlouvy mezi odesílatelem a dopravcem;
- Je dokladem o převzetí zboží k přepravě;
- Je současně fakturou;
- Je dokladem o zaplacení pojistného;
- Je zároveň celním prohlášením;
- Je zdrojem informací (od kdy platí AWB, manipulace s nákladem, odeslání a doručení zásilky, apod.).

Letecký nákladní list se skládá ze 3 originálů a kopií. Originály získávají hlavní dopravce, odesílatel a příjemce v místě určení. Zbylé kopie obdrží subjekty zúčastněné na přepravě.

11.4. Tarif TACT

Tarif v letecké nákladní dopravě upravuje dokument TACT, který stanovuje pro dané přepravní relace sazby za kilogram nákladu či minimální paušální sazby. Výpočet výše přepravného má svá pravidla, zohledňuje se druh a rozměry nákladu. Jedná se o sazby pro zboží:

- Všeobecné sazby (General Cargo Rates – GCR) – aplikují se na přepravu zboží, které není zařazeno v jiné třídě zařazení.
- Komoditní sazby (Specific Commodity Rates – SCR) - Pro určitý druh zboží, uvedený v tarifu čtyřmístným kódem.
- Zbožové klasifikační sazby (Class Rates – CR) - Tyto sazby se používají výhradně pro zboží vyjmenované v tarifu. Jedná se o toto zboží:
 - živá zvířata, ceniny, lidské ostatky v rakvích a urnách, tiskopisy (časopisy, noviny, knihy, magazíny, katalogy atd.), nedoprovázená zavazadla, aj.

Zvláštní tarifní koncepce

- tarif „z domu do domu“,
- expresní tarif,
- paušální tarif na kus/jednotku,

- smluvní sazby,
- tarif pro letecké kontejnery a palety.

V rámci přepravy mohou být účtovány vedlejší poplatky, např. poplatek za vystavení nákl. listu, celní odbavení, osvědčení o původu apod.

11.5. Letecké přepravní jednotky (ULD)

Jedná se o unifikované letecké kontejnery a palety schválené organizací IATA. Cena za přepravu kontejnerů a palet platí do tarifem stanoveného hmotnostního limitu, tzv. „Pivot weight“.

- Letecký kontejner je kompaktní schránka, která může být vyrobená z různých druhů materiálu (lisovaný papír, dřevovláknité desky, kov, umělé hmoty). Stěny kontejneru jsou pevné. Kontejner tvoří kompletní jednotku pro přepravu většího množství kusových zásilek.
- Paleta je plošina vyrobená z kompaktního nebo nekompaktního materiálu na kterém se ukládají jednotlivé zásilky, takže celek tvoří jednu přepravní jednotku. Paleta má držadla a zboží se na ni upevňuje pomocí síťovin.

Typ kontejneru	Objem	Pravidelné rozměry (šířka základny/ celková šířka × hloubka × výška)
LD1	4.90 m ³	156 / 234 × 153 × 163 cm
LD2	3.40 m ³	119 / 156 × 153 × 163 cm
LD3	4.50 m ³	156 / 201 × 153 × 163 cm
LD3-45	3.50 m ³	143 / 243 × 142 × 109 cm
LD6	8.95 m ³	318 / 407 × 153 × 163 cm
LD8	6.88 m ³	244 / 318 × 153 × 163 cm
LD11	7.16 m ³	318 × 153 × 163 cm
Typ palety	Objem	Pravidelné rozměry
LD8	6.88 m ³	153 × 244 cm
LD11	7.16 m ³	153 × 318 cm
LD7	10.8 m ³	224 × 318 cm
(2 rozměrové varianty)	11.52 m ³	244 × 318 cm

Tab. 1: Příklady unifikovaných ULD a jejich charakteristik

11.6. Cargo terminály na letištích

V nákladních terminálech pro letecké cargo probíhá skladování zásilek a manipulace s nimi (kromě jiného). Musí být vybaven zejména následujícím:

- **Kamionové centrum** – Každý terminál musí být napojený minimálně na silniční dopravu, probíhá zde přímý automatizovaný překlad paletizovaných celků z letadla do kamiónů a naopak.
- **Automatizovaný sklad palet a kontejnerů s vysokozdvížným zakladačem** – obdoba skladu v jiných logistických centrech a terminálech v jiných druzích dopravy
- **Rentgenová zařízení** - umožňující rentgenování zásilek o větších rozměrech,
- **Chladící a mrazírenské prostory** - uskladnění zásilek rychle podléhajících zkáze,
- **Jiné speciální prostory** – např. prostory pro živá zvířata, nebezpečné zboží nebo radioaktivní zásilky.

12. Letecké zásilky

12.1. Air Cargo – Druhy zásilek

- Volně ložené zásilky a zásilky uložené v leteckých kontejnerech (ULD) jako doplňková doprava na pravidelných letech v dopravních letadlech, která přepravují především cestující, jejich zavazadla a poštu.
- Volně ložené zásilky a zásilky uložené v leteckých kontejnerech nebo na leteckých paletách (ULD) - přeprava zásilek na pravidelných nebo nepravidelných leteckých nákladních linkách (převážně All Cargo dopravci, kteří se zaměřují pouze na nákladní dopravu).

Další rozdělení zásilek:

- Zásilky nevyžadující zvláštní péči (zboží s nízkou hodnotou);
- Zásilky zvláštní povahy.

12.2. Zásilky zvláštní povahy

Na toto zboží je nutné žádat o přepravu s dostatečným časovým předstihem zejména z důvodu „knihování“ prostoru v letadle pro dané zásilky. Jedná se zejména o tyto druhy zboží:

- **Přeprava nebezpečných věcí** - Uskutečňuje se podle IATA Podmínek pro přepravu nebezpečného zboží (IATA DGR).
- **Přeprava živých zvířat** - Provádí se podle zvláštních ustanovení IATA (manuál LAR), které musí odesílatel a zúčastněná letecká společnost na přepravě dodržet. Manuál LAR stanovuje např.:
 - veterinární předpisy jednotlivých zemí
 - požadavky na přepravní schránku (prostor, dvojité dno, větrání, aj.)
 - přítomnost obsluhy zvířete
 - očkování
 - dokumenty, aj.
- **Přeprava zkazitelného zboží** - zahrnujeme zboží, které může vlivem teploty měnit své vlastnosti, proto vyžaduje při přepravě zvláštní péči. Zásilky musí být označeny štítkem pro lehce zkazitelné zásilky (Perishable) a pokud zboží obsahuje tekutiny, nalepí se navíc štítek neklopit (This Side Up).
- **Přeprava cenných zásilek** - Jsou to předměty a zboží, jinak různě označované jako cenné, drahé, chráněné apod. Patří sem zejména veškeré zboží v ceně 1000 amerických dolarů a více.
- **Přeprava křehkého zboží a lehce rozbitného** - Vyžaduje zvláštní pozornost při manipulaci a při dopravě. Musí být baleno ve dvou obalech, vnitřní a vnější, meziprostor musí být vyplněn materiálem tlumícím nárazy. Zásilky musí být označeny manipulační nálepkou pro křehké zboží - Fragile.
- **Přeprava zboží, které se nesmí klopit** - musí být označeno manipulační nálepkou „neklopit - This Side Up“. Patří sem nejčastěji kapaliny, které musí být zabaleny do dvou obalů, meziprostor je vyplněn absorpčním materiálem, kapaliny se plní do 9/10 obsahu.
- **Přeprava lidských ostatků** - Zpopelněné lidské ostatky musí být doprovázeny potvrzením o kremaci. Nezpopelněné ostatky mohou být přepravovány pouze v zaletované olovněné nebo zinkové rakvi, která musí být dále uložena v dřevěné rakvi. Ta může být dále zabalena nebo zakryta plachtovinou, aby nebyla zřejmá povaha zásilky. Pozůstatky jsou vždy přepravovány ve zvláštním nákladovém prostoru letadla, odděleně od ostatního zboží.

- **Přeprava zbraní a střeliva** - Zbraně všeho druhu mohou být přijaty k mezinárodní přepravě do těch zemí, kam je to platnými předpisy a nařízeními povoleno a jen tehdy, je-li zásilka doprovázena všemi doklady předepsanými pro vývoz, dovoz a tranzit a neodporuje-li její přijetí k přepravě předpisům na přepravě zúčastněných dopravců. Střelivo se k přepravě přijímá podle podmínek stanovených předpisy IATA DGR. Pro vývoz těchto zásilek platí přísná bezpečnostní opatření.
- **Přeprava vlhkého zboží** - Vlhké zboží (u kterého mohou během přepravy unikat tekutiny nebo vlhkost), je k přepravě přijímáno pouze ve vodotěsných obalech. Jedná se zejména o chlazené zboží, čerstvé vlhčené květiny, ovoce a zeleninu.
- **Přeprava objemného zboží** - přijímá se k přepravě za podmínek, že se vejde do nákladového prostoru letadla a že je v tomto prostoru volné místo.
- **Přeprava dílčích zásilek** - Nelze-li zásilku větší hmotnosti, která sestává z více kusů naložit celou do jednoho letadla, lze ji rozdělit na několik částí a dopravit postupně dvěma nebo více letadly téže letecké společnosti.
- **Přeprava zvláště těžkého zboží** - Jedná se o zásilky, které překračují maximální hmotnost na m² podlahy. Tyto zásilky musí být uloženy na podkladových materiálech, aby došlo k rozložení hmotnosti na větší plochu.
- **Přeprava nedoprovázených zavazadel** (unaccompanied baggage nebo baggage shipped as cargo) - Pokud cestující překročí hranici pro volnou hmotnost zavazadel (20 kg, resp. 30 kg), platí poplatek za přespočetné zavazadlo. Krom toho je povoleno, aby cestující určité zavazadlo podal jako nedoprovázené, čímž se toto zavazadlo stává zbožím.

13. Seznam použité literatury

PRUŠA, J. *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*, Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SMRŽ, V., *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

ŽEMLIČKA, Z. *Doprava a přeprava*, NADATUR, Praha 2008 ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Z., *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

LOGISTIKA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

1. Logistika

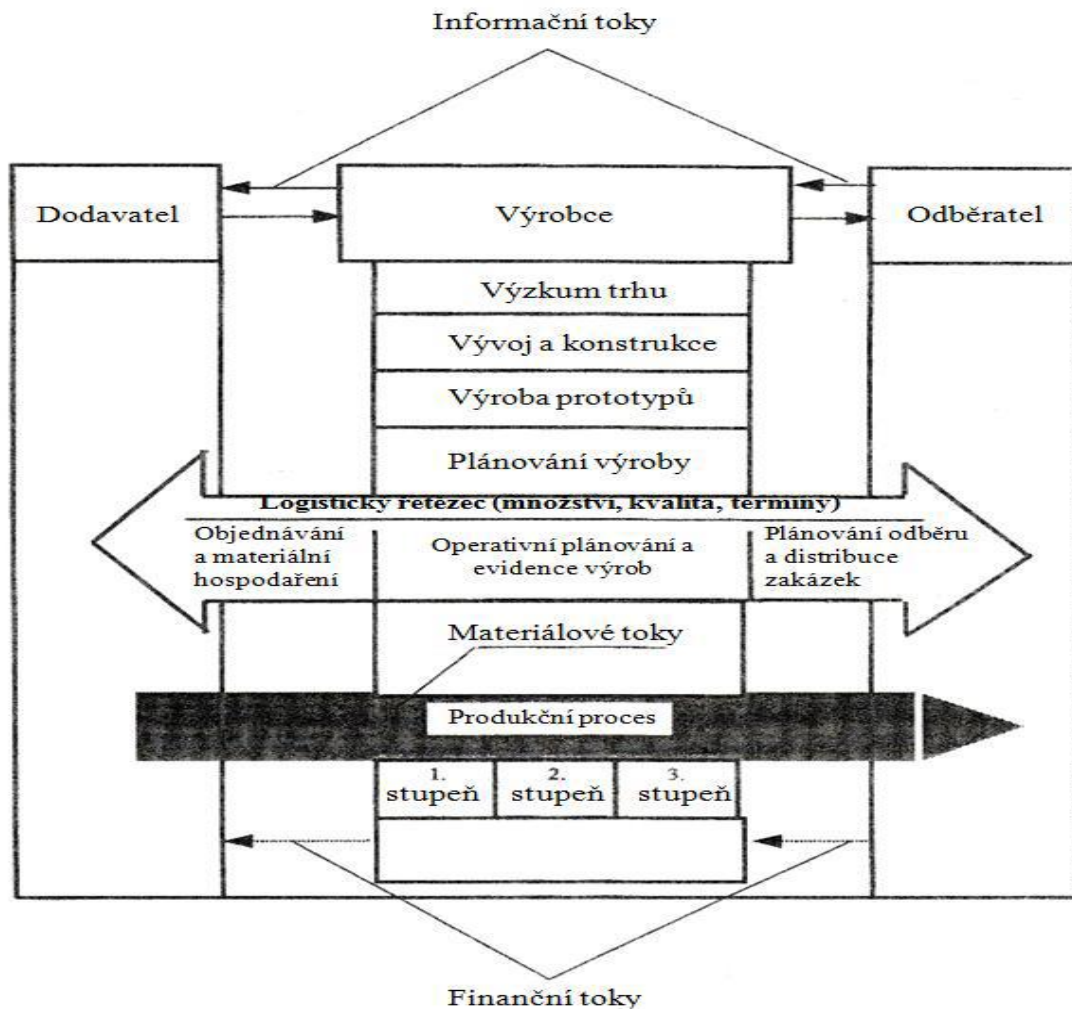
1.1. Obsah a poslání logistiky

- Identifikovat, popsat a řídit procesy výroby, včetně zásobování a dodávky zboží v systému materiálních finančních, organizačních, informačních a realizačních prostředků a toků
- Podstatou je pohotově a kvalitně dodávat za minimální náklady s max. efektivností.
- Jde o průřezovou integrační disciplínu, zahrnující disciplíny, jako:
 - Spedice (doprava), plánování, informační technologie, ekonomika, automatizované řízení procesů, strategie zásob a skladování, manipulace, technologická příprava, zkoušení...

Používané metody:

- systémová analýza (ABC),
- matematické metody operační analýzy,
- simulace,
- prognózování...

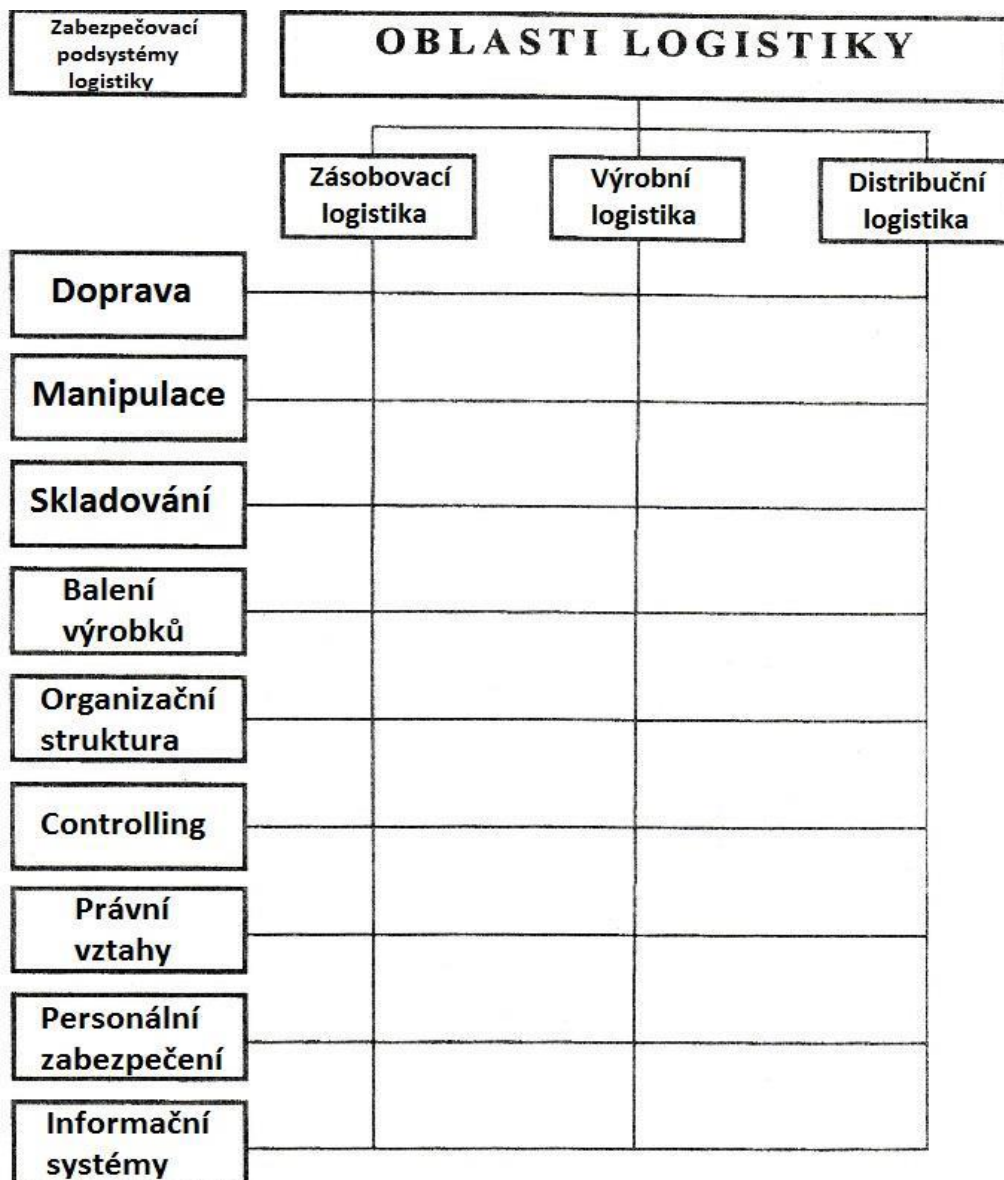
1.2. Logistický systém



1.3. Disciplinární oblasti logistiky, logistický řetězec

- **Logistický systém** - struktura procesů
- **Logistický řetězec** - propojení navazujících procesů
- **Proces** - elementární složka řetězce
- **Vnitřní a vnější logistika** - základní rozlišení procesů
 - Řízení nákupu materiálu a subdodávek (kvalita, dodací podmínky
 - Přeprava materiálu a subdodávek

- Příjem materiálu a subdodávek
- Skladování, evidence-vstup do ASŘP
- Výdej do zpracování
- Soubor výrobních operací včetně povrchových ochranných a montáže
- Výstupní kontrola a zkoušení, doklady
- Balení a skladování, manipulace, likvidace odpadů
- Expedice dle plánu, informace zákazníkům
- Přeprava výrobků k zákazníkům (distributorům BtB nebo BtC)
- Přejímka, prodej
- Fakturace, inkaso, reklamace



1.4. Základní formy toků v logistice

Tok a dimenze

- hmotný, informační, hodnotový (zvláštní druh informace), lidské zdroje

Hmotné, informační a hodnotové toky tvoří 3D matici, spolu s toky HR

Zásoby z hlediska druhu a účelu:

- materiál, suroviny, subdodávky, balící prostředky (obecné, systémové), NV, HV
- v pohybu nebo v klidu

- Pojistné, skladové, mezioperační, operační, izolátor zmetků, referenční produkty

Informační toky – nehmotné toky, které organizují a řídí proces a zajišťují sledovatelnost, včetně zpětné

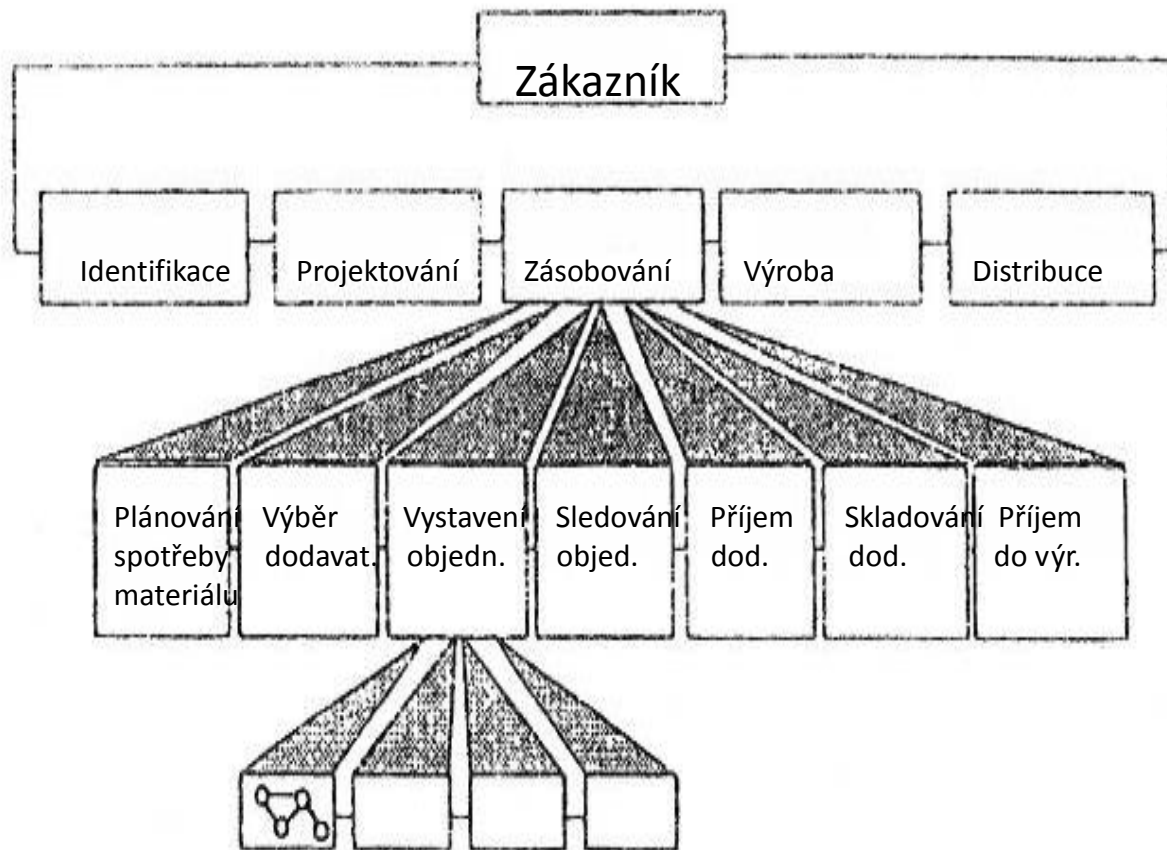
Hodnotové toky – přidaná hodnota VA, kvalita,

Toky HR – organizace účasti lidí na procesech, měření spotřeby a identifikace

1.5. Problémy řešené logistikou, její cíle, výkony a náklady

- Disproporce - kvalitativní, kvantitativní, finanční, prostorové
- Cíle a úkoly logistiky

Uspokojit komplexní potřeby zákazníka v minimálním čase, s kvalitou nad očekávání a za minimální rozumné náklady, navíc ekologicky.



Princip dekompozice logistického systému

- **Logistické výkony (parametry)**
 - reaktivita - rychlost uspokojení zákazníka
 - spolehlivost a kvalita dodávky blízká 100 %
 - flexibilita - individualizace dodávky

- **Logistické náklady**
 - náklady na organizaci (plánování a řízení)
 - náklady na realizaci toku (doprava...doprava)
 - náklady nekvality a přerušení provozu (poj!)

1.6. Problémy a rizika logistických systémů

- Flexibilita x náklady
- Riziko přerušení procesu výroby x skladovým zásobám = náklady a expirace

- Vyváženost kapacit – eliminace úzkých míst
- Zpětná sledovatelnost spojitých a nespojitých procesů
- Kvalita a hustota kontroly, spolehlivost procesu, poruchový prostoj
- Náklady na druhy zásob
- Průběžná doba výroby
- Opakovatelnost (velikost série), velikost výrobní dávky (kalkulace)
- Komplexnost logistického myšlení
- IT podpora řízení logistických systémů, provázanost.

2. Logistický management a zásobovací logistika

2.1. Logistický management a řízení podniku

Logistický management- orientace na procesy, organizaci a řízení

Řízení hmotných toků od vývoje, přes výrobu a distribuci k zákazníkovi

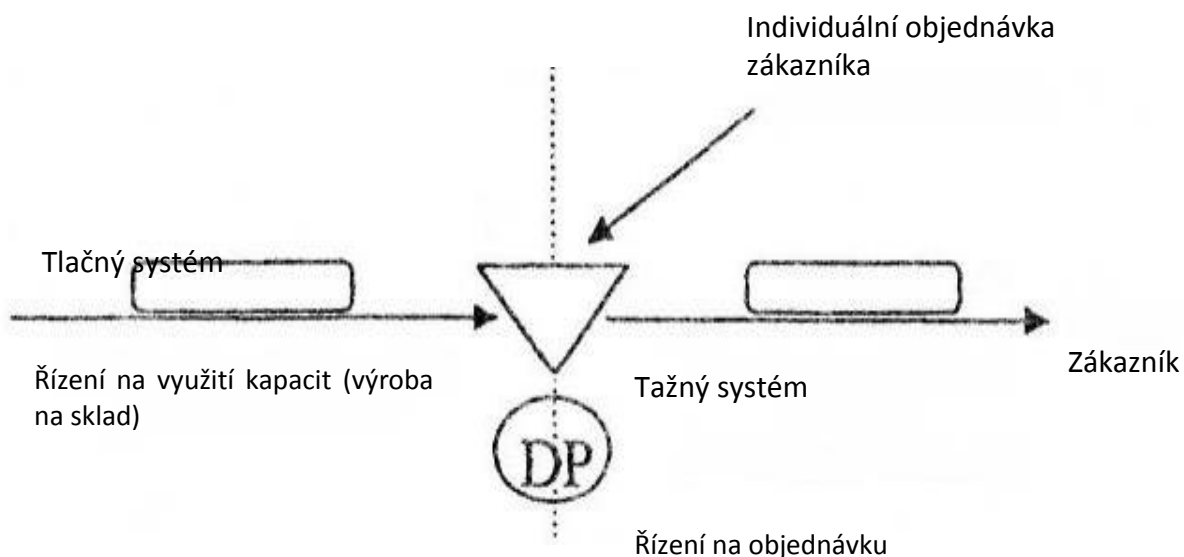
- složka organizační (projektování a strukturace systému)
- složka vlastního řízení v systému

Logisticky řízený podnik

- orientace na procesy, ne na funkce,
- orientace a optimalizace průběhu zakázkových toků
- vyvažování kapacit při hospodárnosti

Princip Postponementu – rozpracování zakázky po úroveň zákaznický

- obecně použitelného výrobku a odklad individualizace po objednávce
- (bod rozpojení DP Decoupling Point – sklad nebo mezisklad)



Rozpojení je možné:

- v distribučním skladu
- ve skladu hotových výrobků
- ve skladu montážních sestav
- ve skladech surovin a polotovarů
- ve skladech u dodavatele

Bod rozpojení rozděljuje řídicí aktivity v řetězci na:

- Řízení zásob v bodě rozpojení
- Řízení průběžné doby výroby (plánování a řízení výroby, řízení distribuce)

MRP1 – Material Requirements Planning, **MRP II** Manufacturing Resource Planning, **DRP** - Distribution Requirements Planning, **SIC** Statistical Inventory Control

2.2. Zásobovací logistika

Řízení zásob

- kvalita a flexibilita za dobrou cenu, dále stabilita.

Řízení nákupu

- průzkum trhu, výběr dodavatele, vyjednávání podmínek, smluvní vazby, hodnocení dodavatele, objednávky, likvidace faktur

Zásobovací logistika

- doprava, přejímka, manipulace, skladování, reklamace

Vývoj stádií zásobování

- Zásobování za každou cenu, cenově orientovaný nákup, řízení skladů materiálu, zásobovací logistika, nákupní marketink a pokročilá logistika

Řízení nákupu

- Výzkum trhu, práce s dodavatelem (hodnocení), smluvní podmínky pro opakovaný nákup nebo podmínky jednorázového individuálního nákupu.

Výběr dodavatele

- kvalita, cena, dodací podmínky (balení, frekvence dodávek, splatnost faktur, reaktivita, záruky, náhradní plnění, spolehlivost-stabilita).
- Můžeme použít hodnotovou kritériální analýzu.

Zásobovací logistika – druhy systémů dodávky materiálu a polotovarů

- **Just-in-time** – dodávka na čas, synchronizovaná s výrobou (levné, rizikové)
 - **Analýza XYZ**
 - X - díly s konstantní spotřebou – vysoká spol. predikce
 - Y - díly se spotřebou s výkyvy spotřeby – střední spol. predikce
 - Z - díly s nepravidelnou spotřebou – nízká schopnost predikce-velké riziko
 - **Analýza ABC**
 - Členění materiálů podle roční spotřeby po položkách (množství x cena).
 - Vypočte se procentuálně podíl jednotlivých mat. na spotřebě a sestaví graf (Paretova analýza). Empirie ukazuje, že 20 % položek váže podíl 80 % kapitálu zásob)
- **Konsignace** – skladové zásoby jsou u odběratele na náklady dodavatele (doplňování)
- **Warehouse** – sklad odběratele je blízko jeho sídla, zásoby jsou v režii a na náklady dodavatele. Sdílené informace o pohybu skladu.
- **Fraktalizace výroby** – dodavatel má své sídlo v prostorách v blízkosti odběratele

Příjem dodávek (na sklad)

- ověření shody kvantitativní (dodací list-objednávka) a kvalitativní- lze-li v čase. Proclení, resp. Další ekologické nebo hygienické formality.
- příjem na sklad (manipulace do buňky, zavedení informací do systému, předání dodacích dokumentů do likvidace. Následně se kontroluje dodací list – objednávka – faktura.
- v případě neshody kvantitativní či kvalitativní se rozhoduje o odmítnutí dodávky nebo podmíněném přijetí s reklamací. Reklamacie lze uplatnit i později při složitějších kvalitativních přejímkách. Vyřízení náhradního plnění.

3. Výrobní logistika

3.1. Výrobní logistika

- projektování výrobního systému a volba jeho charakteru (podle povahy výroby)
- plánování a řízení výroby (od počátku do skladu hotových výrobků)

Projektování (vychází se z marketinkových informací trhu)

- Plochy, uspořádání ploch, nosnosti podlah a manipulačních zařízení, toky materiálu (hmotové) , výrobní návaznosti (sekvence) , toky informací (síť), ekologie (odpady, klimatizace prostor) energie, lidské zdroje (sociální zázemí) , dopravní trasy

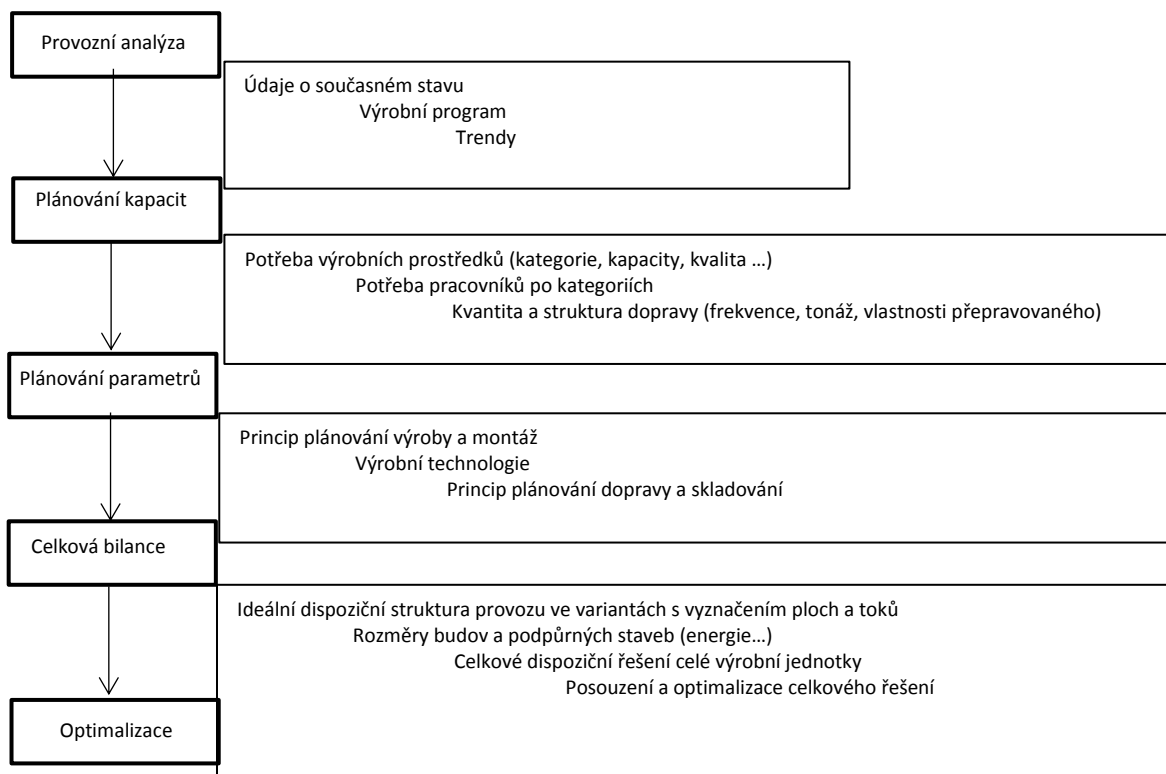
Postup projektování:

druhy a množství výrobků / r

kvalitativní znaky výrobků

kapacita / kadence výroby (maximální, efektivní, minimální)

3.2. Obecné schéma postupu projektování výrobního systému



3.3. Kapacitní propočty potřeb výrobních prostředků a zdrojů

Potřeba strojů

$Kt = F/k$	Maximální plánovaná výrobní kapacita (teoretická)
Kt (ks /m)	Kapacita výroby za jednotku času (měsíc)
F (h/m)	Fond pracovní doby za jednotku času (měsíc)
k (ks/h)	Kadence výroby – je reciprokou hodnotou cyklového času $C = 1/k$

Příklad: Vypočítejte kapacitu výroby na stroji, při znalosti $C = 20$ s, a efektivním fondu pracovní doby $F_e = 180$ h/m.

$C = 1/k$, odtud $k = 1.60 / 0,3 = 180$ ks / h,

$K = 180 * 180 = 3\,240$ ks / měsíc.

Skutečná kapacita je nižší o zmetky a prostoje – Japonci definovali OE

$$OEE = Kt * C * Ksz * Kc$$

OEE	Celková ekonomická efektivnost systému (1)
$Kt * C$	Teoretická kapacita výroby v ekonomickém vyjádření / jednotku času (Kč/m)
C	Cena 1 ks výrobku v Kč (Kč/ks)
Ksz	Koeficient, udávající poměr shodných (kvalitních výrobků) / celk. vyrobeným
Kc	Koeficient, udávající poměr mezi skutečným cyklem výroby a teoretickým cyklem

Potřeba pracovníků

- přímí výrobní (z norem spotřeby času)

Potřeba pracovníků

- přímí výrobní (z norem spotřeby času)
- nepřímí výrobní (VR) ze zkušenosti nebo norem
- techničtí – ze zkušenosti nebo norem v oboru
- řídicí – ze zkušenosti v oboru

Potřeba ploch

- výrobní (dle strojů, ploch na manipulaci a mezisklady, kontrolní...)
- obslužné výrobní - nástroje, nářadí, kontrola (propočtem k výrobním a kapacitě)
- skladové (propočtem k výrobní kapacitě)

- sociální a správní (propočtem ke kapacitě pracovníků)

Manipulace (doprava intro)

- dle množství a hmotnosti přepravovaného materiálu, NV a HV

3.4. Toky hmoty a informací

Součet vstupního materiálu v kg musí být vždy (za určité období) roven součtu materiálu na skladu (kg), ve výrobě (kg) a na skladu výrobků (kg) a zmetky (kg)

$$M_{vm} = M_{sm} + M_{nv} + M_{shv} + M_{zm}$$

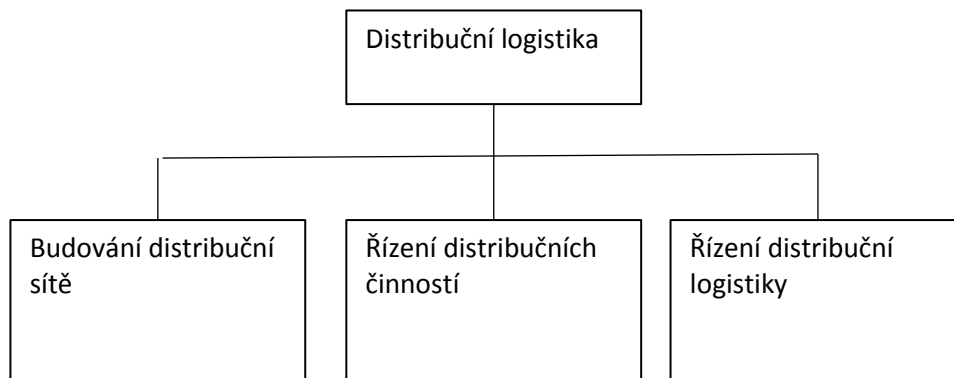
Základní druhy výrob a jejich řízení:

- Kusová, malosériová, velkosériová, hromadná
- Řízení výroby bilancuje tři parametry, a to čas, zdroje kvantitu při kvalitě
- Pružné výrobní systémy – dovolují rychlou změnu výrobního sortimentu
- Tvrdé výrobní systémy – změna vyvolává zásadní zásah a seřízení

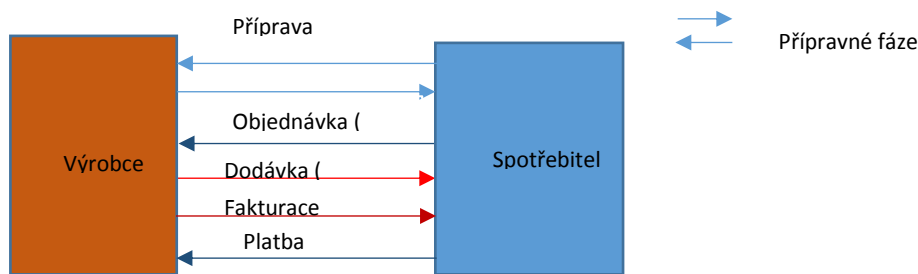
4. Distribuční logistika a doprava a přeprava výrobků

4.1. Distribuční logistika

- Prostorové, hmotové, časové a informační propojení výrobce a spotřebitele



- **Tržní systém:** nabídka – poptávka, nástrojem průzkumu poptávky je marketing
- **Strategie distribuční logistiky:** odbytové kanály, mezičlánky (zprostředkovatelé), podmínky, právní rámec (Incoterms)
- **Operativa:** fyzický pohyb zboží informační a finanční toky, služby...
- **Kotlerovo pojetí:** výzkum trhu, podpora odbytu, získávání kontaktů, transformace, jednání (smlouvy), distribuce, financování, rizika (přípravné, resp. realizační)
- **Distribuční kanály** (tok od výrobce k uživateli, včetně zprostředkovatelů) - minimální!
 - BtB (business to business)
 - BtC (business to client)
 - Přímý – výrobce – spotřebitel bez zprostředkovatele (obchodně i fyzicky)
 - Nepřímý – výrobce- zprostředkovatel (fyzicky, obchodně) – spotřebitel
 - Mezi výrobcem a spotřebitelem probíhá tok hmotový, informační a finanční



- Distribuční kanál může obsahovat: výrobce, maloobchodní síť, sklady (m+v), agentury, banky, pojišťovny, dopravce, prodejny, internetové prodejce...

4.2. Doprava a přeprava výrobků - Incoterms

Incoterms (z [anglického International Commercial Terms](#)) je soubor mezinárodních pravidel pro výklad nejvíce běžně používaných [obchodních doložek](#) v zahraničním [obchodě](#).

Incoterms vznikly v roce [1936](#) v [Paříži](#), [Mezinárodní obchodní komora](#) je vydala za účelem odstranění problémů spojených s rozdílností obchodních zákoníků různých zemí. Protože mezinárodní obchod procházel velkými změnami, byly v letech [1953](#), [1967](#), [1976](#), [1980](#), [1990](#), [2000](#) a v roce [2010](#) upravovány postupně do dnešní podoby. Dnem [1. ledna 2011](#) vstoupilo v platnost desáté vydání, Incoterms 2010^{[1][2]}. Změny se týkají všech pěti podmínek dosud uvedených v oddíle D, které jsou zastaralé a jsou doplněny následujícími dvěma podmínkami: **DAT**(Delivered at Terminal) a **DAP** (Delivered at Place).

Zabývají se vztahy vyplývajícími z [kupní smlouvy](#), povinnostmi při [celním](#) odbavení, balení zboží či přebírání dodávky. Přestože Incoterms byly vždy určeny pro mezinárodní obchod, používají se někdy i v rámci smluv při vnitrostátních obchodních transakcích. Základním mýtem, se kterým se setkává podnikatelská praxe, je myšlenka přímé vazby doložky INCOTERMS na přepravní smlouvu. Chyba spočívá v tom, že samotné začlenění takového ustanovení (tj. doložky INCOTERMS) bývá zpravidla obsahem kupní smlouvy a povinnosti z ní vyplývající váží prodávajícího a kupujícího. Úlohu INCOTERMS použitých v konkrétní kupní smlouvě lze tedy ve vztahu k přepravní smlouvě charakterizovat jako návod na postup pro stranu povinnou přepravu obstarat.

Doložky Incoterms

- [Skupina E](#)
- [Skupina F](#)
- [Skupina C](#)
- [Skupina D](#)
- [Souhrn termů](#)
- [Reference](#)
- [Externí odkazy](#)

Doložky Incoterms

Od roku [2000](#) obsahují Incoterms 13 doložek, dělí se do čtyř kategorií, určující je zde první písmeno anglické zkratky. Od 1. 1. 2011 platí nová verze Incoterms obsahující pouze 11 položek a 2 kategorie (podmínky použitelné pro všechny druhy přepravy a podmínky použitelné pouze pro námořní přepravu). V praxi se však stále používají i doložky z roku 2000.

Skupina E

- *Zboží je odvezeno kupujícím přímo ze závodu prodávajícího, kupující za něj dále zodpovídá.*
- [EXW](#) (Ex Works) – ze závodu (ujednané místo)

Skupina F

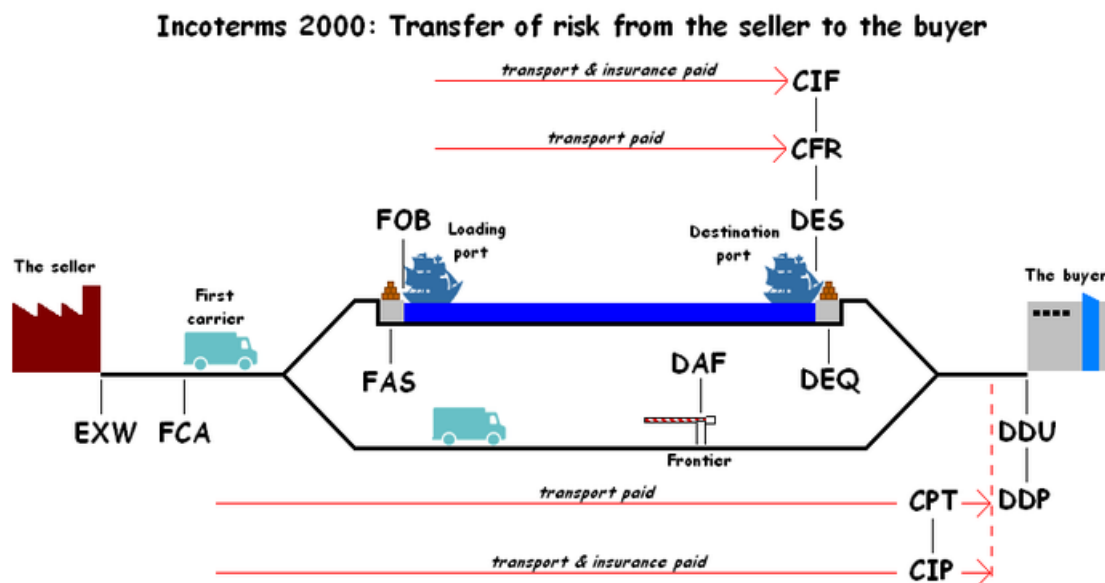
- *Prodávající je zde vyzván k dodání zboží dopravci, kterého určí kupující.*
- [FCA](#) (Free Carrier) – vyplaceně dopravci (ujednané místo)
- [FAS](#) (Free Alongside Ship) – vyplaceně k boku lodi (ujednaný přístav nalodění)
- [FOB](#) (Free On Board) – vyplaceně na loď (ujednaný přístav nalodění)

Skupina C

- *Prodávající musí zajistit přepravní smlouvu, bez toho aby na sebe přijal nebezpečí ztráty či poškození zboží.*
- [CFR](#) (Cost and Freight) – náklady a přepravné (ujednaný přístav určení)
- [CIF](#) (Cost, Insurance and Freight) – náklady, pojištění a přepravné (ujednaný přístav určení)
- [CPT](#) (Carriage Paid To) – přeprava placena do (ujednané místo určení)
- [CIP](#) (Carriage and Insurance Paid to) – přeprava a pojištění placeno do (ujednané místo určení)

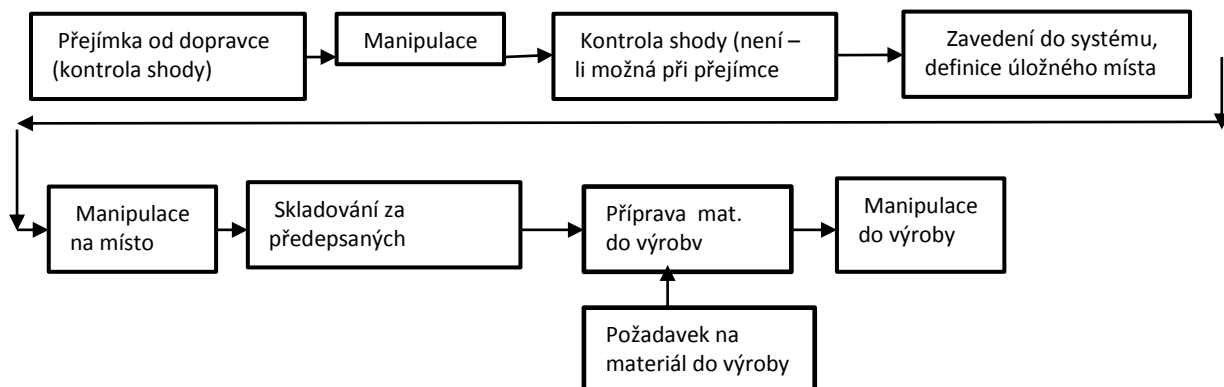
Skupina D

- *Prodávající musí nést veškeré náklady a rizika spojená s celou trasou přepravy zboží.*
- **DAF** (Delivered At Frontier) – s dodáním na hranici (ujednané místo). Tato podmínka byla k 1. 1. 2011 zrušena.
- **DES** (Delivered Ex Ship) – s dodáním z lodi (ujednaný přístav určení). Tato podmínka byla k 1. 1. 2011 zrušena.
- **DEQ** (Delivered Ex Quay) – s dodáním z nábřeží (ujednaný přístav určení). Tato podmínka byla k 1. 1. 2011 zrušena.
- **DDU** (Delivered Duty Unpaid) – s dodáním clo neplaceno (ujednané místo určení). Tato podmínka byla k 1. 1. 2011 zrušena.
- **DDP** (Delivered Duty Paid) – s dodáním clo placeno (ujednané místo určení)
- **DAT** (Delivered At Terminal) – s dodáním na terminál. Tato podmínka byla zavedena od 1. 1. 2011
- **DAP** (Delivered At Place) – s dodáním na místo. Tato podmínka byla zavedena od 1. 1. 2011



5. Skladování materiálů a polotovarů a balení výrobků

5.1. Skladování materiálu a polotovarů



Požadavky na sklad:

- prostorové, fyzikální a dopravní podmínky
- způsob skladování a evidence materiálu (ruční, poloaut., automatický, kódy)
- způsob manipulace
- Taktika (LIFO, FIFO), inventarizace, kontrola zboží, přečeňování

Účel a funkce skladování

- rozpojení řetězce pro účely vyrovnání taktů výroby a dodávky materiálu
- technologické důvody
- strategické důvody (překlenutí krize dodávek)
- spekulativní cenová funkce

Składy podle postavení k výrobě

- vstupní sklad (materiál a polotovary)
- mezioperační (buffer) nedokončená výroba NV
- výstupní – hotové výrobky HV
- detašované (blízké) Warehouse

Sklady podle vlastnictví zboží a ploch

- vlastní sklady výrobce
- konsignační sklad dodavatele (bez nebo s pronájmem ploch)
- Warehouse

Členění skladů z provozního hlediska

- vlastní skladovací prostory s vybavením
- manipulační prostředky (vozíky, zakladače, ruční pomocná zařízení, jeřáby)
- vzduchotechnika a vytápění
- podpůrné zázemí (údržba, nabíječky, kanceláře, IT)
- balení a rozbalování
- izolační sklad neshodných výrobků /dodávek
- sklad pomocných materiálů, speciální sklady odpadů, chemikálií...

Projektové principy skladů

- funkčnost, tj. max. využití prostoru
- manipulace a automatizace – často skladovací buňky v regálových systémech
- dodržení podmínek skladování teploty nižší, než výrobní prostory, odsávání přetlakové
- bezpečnost práce nosnosti podlah a regálů, značení, kontrola dodržování
- automatizace skladování, oběh dokumentace, zapojení IT
- značení zboží (čárkové kódy, QP, RFID, ...)
- manipulační prostředky a pomůcky včetně systémových palet
- dispozice skladu příčně na příjem/výdej, přístupnost
- centralizovaný příjem nebo sortimentní příjem
- organizace vykládky (nakládky), administrace systému zpracování dat

5.2. Balení výrobků

Požadavky na balení

- funkční (přepravní, ochranné, manipulační, hygienické, evidenční a informační)
- estetické a ekologické (likvidace obalů/vratné obaly)
- ekonomické a legislativní

Konstrukce a výroba obalů

- **jednorázové** (obvykle spotřební zboží - likvidace)
- **vratné** – kolující (systémové obaly vyšší hodnoty a speciálních vlastností. Patří sem palety, speciální palety, kontejnery... . Nutné evidovat a odepisovat. Tzv.

- paletové konto.
- **etikety obalů** – evidence, kontrola, průkaz původu, expirace, certifikace, údaje o zboží, návody, bezpečnostní podmínky

6. Ekonomika a controlling v logistice

- Logistika jako každá činnost má, kromě věcné, i ekonomickou dimenzi
- Plánování – kontrola - vyhodnocování hospodárnosti (konfrontace plánu a výsledku)
- Většina parametrů se sleduje prostřednictvím ekonomických ukazatelů
- Každá činnost, tak i logistika má náklady (spotřeba) a výkony (přínosy)
- Náklady vznikají v každé z logistických fází. Výkony v některých, výnosy při realizaci prodeje (nákup materiálu, doprava, skladování, výroba...doprava prodej)
- Náklady jsou v zásadě fixní (někdy režijní) a variabilní (závislé na množství)
- Každá fáze logistického řetězce má různou konkrétní skladbu (členění-analytiku) nákladů.

6.1. Základní typy nákladů a jejich význam:

- Materiálové náklady – cena služeb za dopravu s náležitostmi)
- Osobní náklady – mzdové náklady + sociální a zdravotní pojištění
- Náklady vynaložené na prodané zboží
- Náklady na energie
- Náklady na služby
- Daně a poplatky
- Odpisy hmotného a nehmotného majetku (daňové a účetní)
- Nákladové úroky

6.2. Základní typy výkonů a jejich význam

- Tržby (z prodeje vlastních výrobků a služeb)

- Tržby z prodeje zboží
- Obchodní marže (rozdíl mezi prodejní cenou a náklady)
- Přidaná hodnota (rozdíl mezi tržbami a náklady na materiál a služby)
- Výnosy z prodej
- Výnosové úroky
- Provozní výsledek hospodaření (bez finančních výnosů)
- Zisk před zdaněním
- Zisk

Controlling monitoruje a analyzuje shodu/rozdíly mezi skutečností a plánem. Součástí plánu je rozpočet, jako ekonomická parametrizace procesu.

Ukazatele tvoří nástroj kontroly (extenzivní, intenzivní, syntetické) v podobě měřitelných veličin.

Analýzou (srovnáním) ukazatelů plán-skutečnost nebo s konkurencí lze identifikovat slabá místa systému.

Pracovním nástrojem analýz je IS, který sbírá, třídí, uchovává a zpracovává data dle algoritmů

6.3. Výběr vhodných ukazatelů

- **Výše zásob (Kč)**
- **Obrat zásob** = nákup(prodej) zásob za období (Kč) / celkový stav zásob (Kč)
- **Obrátka zásob** – počet dnů, za které se vymění zásoby (obrat x 360)
- **Lhůta splatnosti** (počet dnů od fakturace do zaplacení - dny)
- **Obrátka pohledávek** – skutečná průměrná doba od fakturace k inkasu (dny)
- **Obrátka závazků** – skutečná průměrná doba od fakturace k zaplacení (dny)
- **Podíl logistických nákladů** = L *náklady k tržbám (Kč/Kč)
- **Spolehlivost dodávek** = S1 * S2

- kvalitativní spolehlivost $S1 = \text{Počet kvalitních dodávek} / \text{celkový počet dodávek}$
- termínová spolehlivost $S2 = \text{Počet dodávek v časovém limitu} / \text{celkový počet dod.}$
- **Využití skladu(ů)** – procentuálně průměrná obsazenost skladu ke kapacitě
- **Průběžná doba výroby**
- **Soustava celkových analytických ukazatelů**
- **ROS, ROE, ziskovost...**

7. Řízení logistiky pomocí IS

7.1. Informační systém (IS)

IS – slouží pro projektování, optimalizaci, operativní řízení a monitoring průběhu procesů

Obrovský pokrok v racionalizaci vlivem IS (plánování, sledování, peněžní toky...)

- IS pro podporu a optimalizaci logistických článků(projekční)
- IS pro optimalizaci plánování všech etap řetězce
- IS pro automatizaci řízení ve všech aspektech (mat. toky, výkonnosti, finance...)

Zásobovací logistika z pohledu IS

plánování spotřeby materiálu, energie (odběrové diagramy) ND, pomocného materiálu, výběr dodavatelů (průběžné hodnocení) a uzavírání smluv, vedení paletového konta (vratné obaly), evidence materiálu na skladě, hlídání expirace, vychystávání materiálu dle přijaté taktiky (FIFO,LIFO), pořizování příjmových a výdejových dokladů a účetní evidence.

Výstupní doklady pro plánování, controlling, účetnictví. **Pravidelná inventarizace.**

Výrobní logistika z pohledu IS

Nástroj k sestavování a optimalizaci plánů výroby v čase a technologii, potřeby jednotlivých komponent, stanovení dávek, harmonogram výroby, montáže a zkoušení,

potřeby strojů (časů) a pracovníků, plány kooperací, pohybu zásob. Vše na bázi normativů.

Výstupem jsou plánovací dokumenty, operativní plány výroby včetně vychystávky materiálů a rozvrhu operací, evidence skutečného stavu (časy, spotřeby materiálů a podklady pro ekonomiku.

Distribuční logistika z pohledu IS

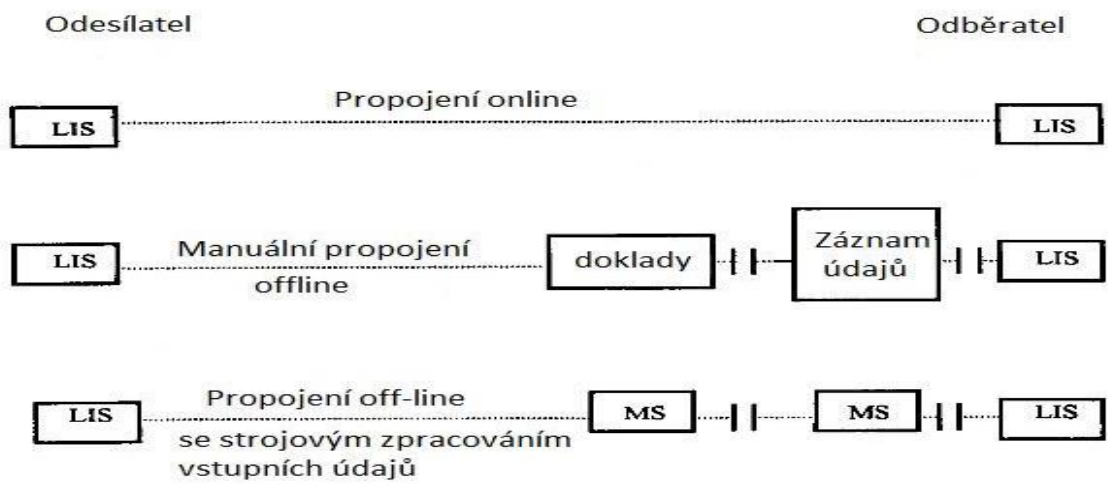
Vstupy z marketingových průzkumů, benchmarků, soubor výrobků a ND, data odběratelských organizací, uzavřené smlouvy ceníky, plány prodeje zásoby HV, a spokojenosti zákazníků.

Sestavování plánů prodeje, zpracování nabídek, evidence zakázek a jejich realizace, fakturace, paletové konto, podklady pro inventarizaci zásob, konkurenční porovnání, vyhodnocování efektivnosti.

7.2. Pořízení objednávky do IS a její zpracování

Komplexní informace o výrobku a zákazníkovi

- potvrzení objednávky, pořízení vnitřní objednávky pro realizaci
- objednávka může být formou individuální objednávky, odvolávky nebo smlouvy
- vnitřní objednávka je pokyn k zajištění výroby v čase dle standardů
- (před potvrzením objednávky zákazníkovi, není-li blokáce kapacit, musí dojít k prověrce kapacitní průchodnosti v modelu firmy)
- zpracování kalkulace (není -li opakovaná, smluvní)
- vytvoření plánu realizace (plnění) objednávky a možnost jejího průběžného sledování
- zajištění zpětné sledovatelnosti výrobků



LIS - logistický informační systém
 MS - místo mezistyku, např. optické snímání dokladů,
 magnetická páska, kazeta, disketa

7.3. Identifikace zboží, materiálů, nedokončené výroby, a hotových výrobků

Zásadní faktor automatizace výroby, kvality dat a výstupů v reálném čase.

Nedílnou součástí sledování spotřeby a toku materiál a výrobků je i spotřeba živé práce a strojního času.

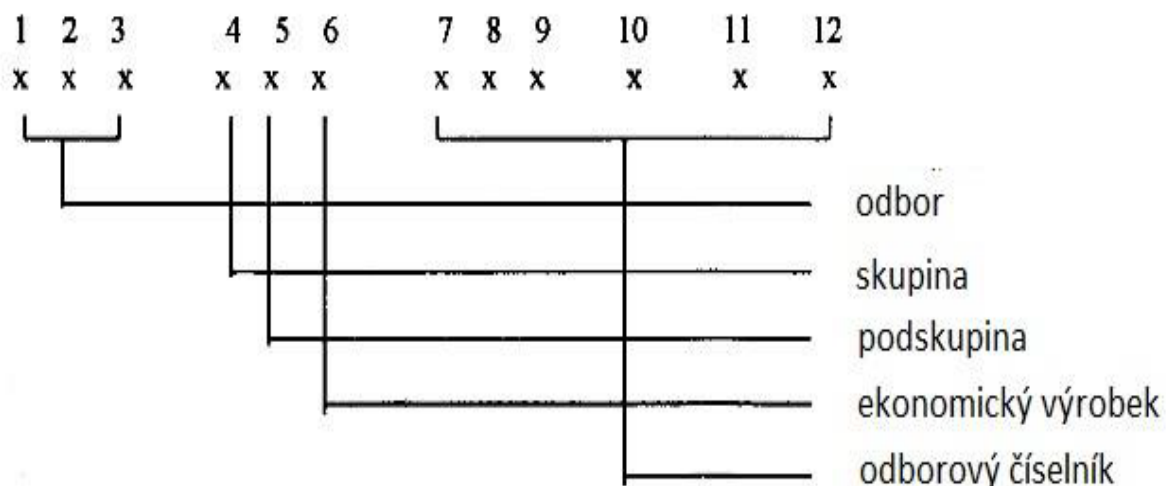
- Visačky na paletách manuálně zpracované
- Čárový kód (čtení na blízko, kapacita informace, poškození)
- QR kód
- RFID (čip), tištěná etiketa – číslicový, dálkově čtený kód s možností zápisu změny

Identifikace pracovníka, identifikace operace, čas, kvalita

- terminál
- auto
- docházka
začátek operace, konec operace, vyhodnocení operace (aut., poloaut., ručně)
- zpětná vazba v podobě on-line aktuálního výkonu v komparaci s plánem

Jednotná klasifikace průmyslových výrobků (ČR)

V mezinárodním prostředí systémy EAN – nutné pro celní a daňové účely. Označení je i pro zemi původu zboží.



8. Manipulační prostředky

Manipulační systémy jsou klasifikovány jako

- Mechanizované
- Polo a plně automatizované
- Počítačem řízené

8.1. Rozdělení:

- **zdvihací zařízení**
 - jeřáby
 - zvedací mechanismy
 - výtahy
- **dopravní zařízení**
 - transportní zařízení pro přepravu sypkých materiálů
 - transportní zařízení pro přepravu kusového materiálu
 - zařízení pro dopravu po laně
 - prostředky technické obsluhy a dopravy v zemědělství
 - výrobky pro pneumatickou dopravu
 - zařízení důlní dopravy
- **zařízení pro operační a mezioperační manipulaci**
 - průmyslové roboty a manipulátory
- **zařízení pro ložné operace**
 - zařízení pro ložné operace
 - kolesová rypadla a zakladače
 - rypadla lopatová a korečková
 - stroje a zařízení pro zemní, stavební a silniční práce
- **přepravní prostředky**
 - přepravní prostředky kovové a z kombinovaných materiálů pro paletizaci a kontejnerizaci

- obaly, nádoby a přepravní prostředky pro paletizaci tvářené z plastů
- dřevěné obaly a přepravní skříně
- kovové obaly
- **skladovací zařízení**
 - zařízení pro sklady kusového zboží
 - zařízení pro ložné operace
- **Zařízení pro úpravu materiálu k manipulaci**
 - váhy (bez vah laboratorních a vah pro domácnost)
 - plnicí a balící stroje a stroje pro úpravu obalů
- **Dopravní prostředky**
 - dopravní vozíky
 - nákladní automobily a jejich účelové modifikace
 - přívěsy a návěsy
 - kolejová vozidla pro nákladní dopravu
 - námořní lodě a lodě smíšené plavby
 - letadla

8.2. Výběr manipulačního systému

- zařízení pro manipulaci musí být co nejvíce standardizováno,
- systém by měl být navrhnout tak, aby byl schopen zajistit plynulý tok materiálu,
- kapitálové prostředky by se měli soustředit především do aktivních prostředků a méně do budov, staveb aj.,
- při výběru mobilních prostředků je třeba minimalizovat poměr hmotnosti a užitečného zatížení,
- zařízení by měla být maximálně využívána,
- při pohybu materiálu by mělo být co nejvíce využíváno, pokud je to účelné, gravitace.

8.3. Podmínky působící na výběr manipulačních systémů

- **technické**
 - materiálové,
 - provozní,

- stavební

- ekonomické

- společenské

9. Označování materiálu

9.1. Automatická identifikace

- usnadňuje sledování objednávek,
- má pozitivní vliv na systém logistických výkonů,
- pomáhá redukovat skladové zásoby,
- zvyšuje spolehlivost a přesnost fungování logistického systému,
- redukuje množství manipulací a vede k časovým úsporám,
- používá se pro přenos informací o pasivních prvcích logistického řetězce,
- stává se tak jedním z předpokladů pro zlepšení úrovně služeb zákazníkům

9.2. Nejčastěji využívané technologie AI

Čárové kódy

- nejčastěji používaná, nejdůležitější a nejlevnější technologie
- nejznámější čárové kódy jsou EAN (European Article Numbering) - mezinárodní standard
- 2 základní druhy EAN 8 a EAN 13.

RFID (Radio Frequency Identification)

- využívána především v nečistém prostředí a místech se špatnou viditelností.
- nosičem dat je tzv. tag
- využití v dopravě, skladování, ve výrobě, řízení pohybu lidí v uzavřených prostorách, ochrana objektů.
- technologie je nákladnější než čárové kódy

Biometrické technologie

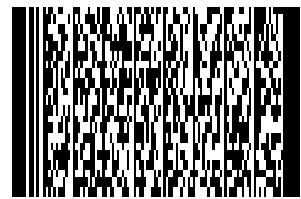
- založeny na fyziologických znacích lidí (otisky prstů, podpis, hlas, geometrie ruky, oční duhovka, sítnice, DNA...)
- hlavním principem např. v případě hlasové identifikace je porovnání skutečného hlasu s množinou hlasů uložených v databázi počítače.
- využíváno v místech, kde je třeba zajistit vysokou bezpečnost a cena takovéto technologie není rozhodujícím kritériem – hlavně v bankovníctví.

Numerická struktura EAN 13

- prefix (třímístné číslo – stát původu – 859 ČR)
- 4 číslice pro označení výrobce
- 5 číslic pro označení výrobku
- kontrolní číslice.

Struktura tmavých a světlých čar zahrnuje:

- start, stop znak, dělicí znak
- světlé pásmo před a za kódem (nutné pro správné načtení kódu scannerem)



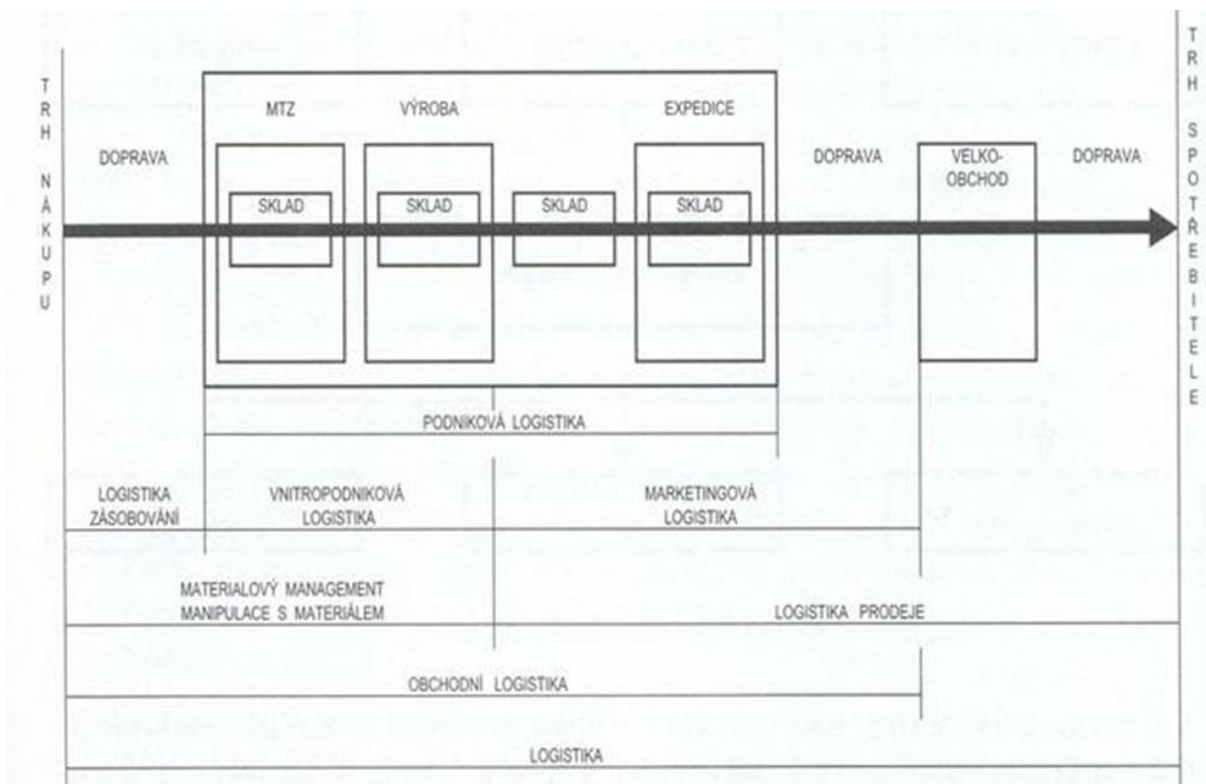
Dvourozměrný čárový kód

PDF417

10. Doprava

10.1. Typy dopravy

- Mimopodniková doprava - uskutečňuje se od dodavatele do podniku a z podniku k zákazníkovi
- Vnitropodniková doprava - slouží k přepravě materiálů uvnitř podniku

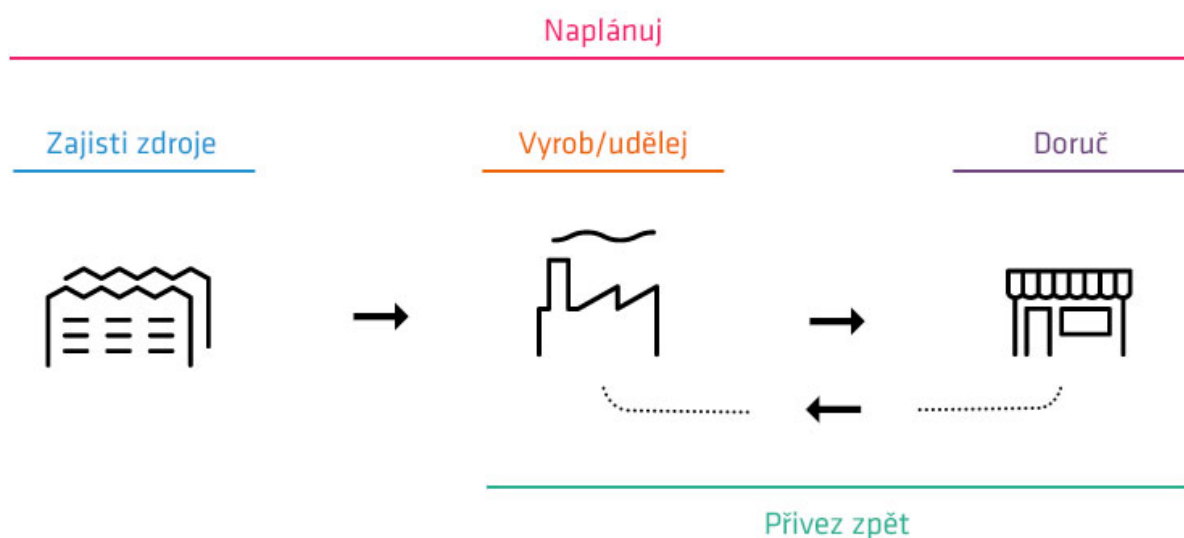


Druhy externí dopravy:

- Silniční
- Železniční
- Vodní
- Letecká
- Potrubní

10.2. Funkce dopravních zařízení

- Přejímka a sestavování dopravovaných materiálů
- Ochrana dopravovaného zboží
- Manipulovatelnost s dopravními prostředky
- Skladovatelnost
- Nositelé informací



10.3. Úroveň dopravy – základní ukazatele

Hustota dopravní sítě - hlavně silnic a železnic - v km na 100 (1000) km² plochy státu nebo na obyvatele

Intenzita dopravy - objem a výkon

Objem přepravy - tuny, osoby

Výkon přepravy - počet tunokilometrů - tkm, osobokilometrů - oskm = je to násobek přepravní vzdálenosti a objemu přepravy

Rychlost dopravy

Spolehlivost dopravy

10.4. Plánování tras

Problém - určení trasy, kterou budou muset dopravní prostředky absolvovat

Podmínky (kritéria)

- síť cest
- kapacita dopravních prostředků

- povolená maximální rychlost
- dodací lhůta
- dostupnost zákazníků
- rozvoz a sběr najednou
- pracovní doba řidičů, atd.

10.5. Kombinovaná doprava

RoLa

Původem zkratka z němčiny - *Rollende Landstrasse* – označuje system doprovazene dopravy silnice - železnice.

COFC / TOFC

Container Of Flat Car / Trailer Of Flat Car

Jedná se o nedoprovázenou kombinovanou dopravu, která zahrnuje přepravu velkých kontejnerů, výměnných nástaveb a silničních návěsů. Nejrozšířenější je přeprava velkých kontejnerů. Cílem je zabezpečit přepravu zboží mezi odesilatelem a příjemcem (tedy „door-to-door“ servis) racionálním využitím železniční, silniční, vodní a případně i letecké dopravy, resp. jejich kombinací.

10.6. Logistika nebezpečných věcí

Přeprava látek a předmětů, které svými vlastnostmi mohou ohrozit zdraví a život lidí a negativně působit na životní prostředí, se může uskutečnit jen za podmínek, které jsou uvedeny v mezinárodních předpisech pro přepravu nebezpečných věcí:

- **Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)**
European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

- **Mezinárodní řád pro přepravu nebezpečných věcí po železnici (RID)**
*Règlement concernant le transport
International ferroviaire des marchandises Dangereuses*
- **Mezinárodní námořní kodex nebezpečného zboží (IMDG CODE)**
- **Technické instrukce Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO TI)**
- **Regulativ Mezinárodní organizace leteckých dopravců (IATA DGR)**

Podmínkou přepravy nebezpečných věcí je jejich správné zařazení – klasifikace podle kritérií klasifikace uvedených v jednotlivých mezinárodních předpisech.

Státní dozor:

- Kontrolní činnost pro ADR - odbory dopravy Krajských úřadů
- Kontrolní činnost pro RID - Drážní inspekce
- Mobilní jednotky (policie, specialista, celní správa)

Ustanovení dohody ADR se netýká:

- přeprav nebezpečných věcí soukromými osobami pro jejich spotřebu
- přeprav nebezpečných věcí v rámci první pomoci a ochrany životního prostředí
- přeprav nebezpečných věcí zásahovými službami

Subjekt předávající nebezpečné věci k přepravě (dále jen "odesílatel") je povinen podle Dohody ADR zejména

- zařadit, zabalit a označit nebezpečné věci,
- dodržet ustanovení o zákazu společné nakládky, pokud ji provádí,
- nepředat k přepravě nebezpečné věci, jejichž přeprava není povolena,
- předat dopravci v písemné formě pokyny pro řidiče,
- uvést správně a úplně údaje v nákladním listě, včetně prohlášení,
- předat řidiči kopii povolení podle zvláštních právních předpisů,
- přezkoumat před nakládkou průvodní doklady a provést vizuální kontrolu, zda vozidlo a jeho zařízení splňují předepsaná ustanovení,
- označit kontejnery,
- zabezpečit předepsané školení ostatních osob podílejících se na přepravě,
- ustanovit bezpečnostního poradce pro přepravu nebezpečných věcí.

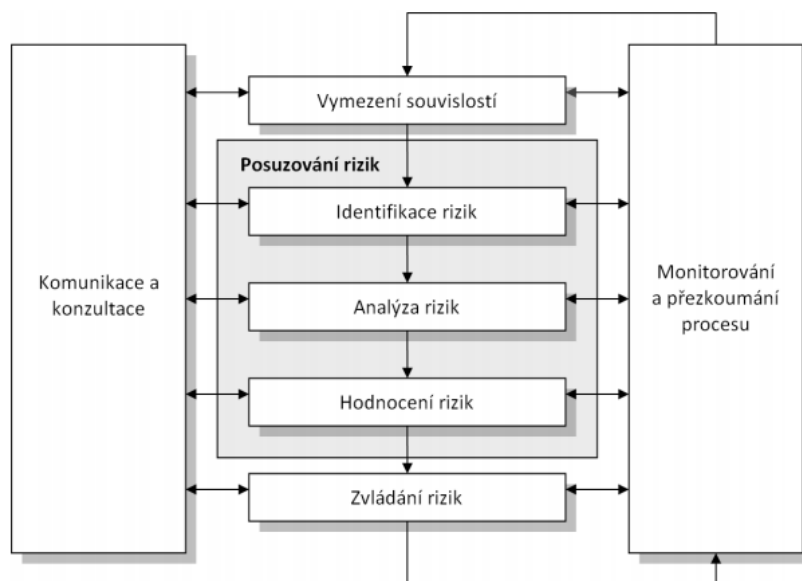
BEZPEČNOST PRÁCE A PROCESŮ

1. Úvod do problematiky bezpečnosti a spolehlivosti, vymezení pojmů spolehlivost a bezpečnost

1.1. Úvod do problematiky bezpečnosti a spolehlivosti

Obecný přístup k řízení rizik poskytuje organizaci pokyny pro implementaci základních prvků řízení rizik přehledným a spolehlivým způsobem v jakémkoli rozsahu a kontextu. Každé odvětví nebo způsob aplikace řízení rizik sebou přináší individuální potřeby. Proces řízení rizik musí být nedílnou součástí řízení organizace, musí být zakotven v kultuře a praxi organizace a musí být uzpůsoben jejím procesům. Řízení rizik sestává z několika základních subprocesů:

- Komunikace a konzultace,
- vymezení souvislostí,
- posuzování rizik (zahrnuje identifikaci, analýzu a hodnocení rizik),
- zvládání rizik,
- monitorování rizik a přezkoumání procesu.



Hlavním cílem je zvýšení bezpečnostních procesů a všech úrovních. Zavedení bezpečnostních opatření skýtá proces nebo opravný prostředek, jehož účelem je minimalizace rizik. Ke snížení rizika může dojít:

- snížením zranitelnosti aktiva,
- eliminací zdrojů hrozeb,
- snížením pravděpodobnosti výskytu mimořádné události,
- snížením závažnosti dopadu mimořádné události.

Závažnost dopadu je v jednotlivých případech dána ztrátou, do které jsou zahrnuty náklady na znovuoživení a náklady na odstranění následků škod.

1.2. Základní pojmy

Bezpečnost - stav, při němž je riziko ohrožení (osob) nebo vzniku škody vyloučeno nebo sníženo na přijatelnou úroveň.

Cílová hodnota - podrobný, konkrétně a přesně definovaný požadavek, pokud možno kvantifikovaný, týkající se organizace, který vyplývá z cílů a který musí být splněn, aby bylo dosaženo stanovených cílů.

Faktor (činitel) - složka, kritérium pracovních podmínek, z nichž se skládá soubor používaný k hodnocení prací, pracovišť apod.

Hodnocení rizik - komplexní proces určení velikosti rizika na základě analýzy možných následků uvažované/předpokládané mimořádné události a pravděpodobnosti jejího vzniku; součástí hodnocení rizika je rozhodnutí, zda riziko přijmout nebo je omezit na přijatelnou míru (souhrnný proces zjištění velikosti rizika a rozhodnutí, zda riziko je či není přijatelná – akceptovatelné).

Pod tento pojem je zahrnut celý proces identifikace nebezpečí, stanovení rizika a opatření pro snížení rizik nebo řízení rizik.

Identifikace nebezpečí - proces zjišťování zdrojů nebezpečí, jejich velikosti, charakteru a umístění.

Mimořádná událost - neplánovaná událost vyvolaná činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, která způsobí úraz či jinou škodu na zdraví člověka nebo na majetku nebo poškození životního prostředí.

Nebezpečí - zdroj nebo situace s možností způsobit škodu, jako je úraz nebo onemocnění osob, škoda na majetku, poškození životního prostředí nebo jejich

kombinace, např., možnost stroje, strojního systému, technologie, systému práce, materiálu, suroviny atd. způsobit za určitých okolností škodu na zdraví člověka nebo na majetku (nebezpečí je zdrojem rizika).

Nehoda - nežádoucí událost, vedoucí k poškození zdraví, úrazu, onemocnění, škodě nebo jiným ztrátám.

Neshoda - jakákoliv odchylka od pracovních norem, zvyklostí, postupů, nařízení, plnění systému managementu apod., která může vést přímo nebo nepřímo k úrazu či onemocnění, škodě na majetku, poškození pracovního prostředí nebo jejich kombinací

2. Legislativa v BOZP

2.1. Nejdůležitější zákony

Zákon. 262/2006 Sb., Zákoník práce ve znění pozdějších předpisů, který upravuje:

- Postup před vznikem pracovního poměru.
 - Zajištění vstupní lékařské prohlídky.
- Pracovní poměr, pracovní smlouva a vznik pracovního poměru.
 - Informování o obsahu pracovního poměru.
 - Seznámení s právními a ostatními předpisy k zajištění BOZP a dalšími předpisy.
- Změny pracovního poměru.
 - Převedení na jinou práci, přeložení.
- Dohody o pracích konaných mimo pracovní poměr.
 - Dohoda o provedení práce, dohoda o pracovní činnosti.
- Pracovní doba a doba odpočinku.
 - Stanovená týdenní pracovní doba.
- Rozvržení pracovní doby.
 - Rovnoměrné a nerovnoměrné rozvržení pracovní doby, pružné rozvržení pracovní doby.
- Přestávka v práci a bezpečnostní přestávka.
 - Nepřetržitý odpočinek mezi dvěma směny, nepřetržitý odpočinek v týdnu.

- Práce přesčas, noční práce, pracovní pohotovost.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterými se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovní vztahy, ve znění pozdějších předpisů, který upravuje:

- Další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovních vztazích
 - Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí.
 - Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi.
 - Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení.
 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy.
 - Bezpečnostní značky, značení a signály.
- Předcházení ohrožení života a zdraví
 - Rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma.
 - Zákaz výkonu některých prací.
- Odborná způsobilost a zvláštní odborná způsobilost.
- Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovní vztahy.
- Další úkoly zadavatele stavby, jejího zhotovitele, popřípadě fyzické osoby, která se podílí na zhotovení stavby, a koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

Zákon 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, který upravuje:

- Péče o životní a pracovní podmínky.
 - Hygienické požadavky na vodu.
 - Koupaliště a sauny.
 - Hygienické požadavky na prostory a provoz škol.
 - Vnitřní prostředí staveb.
 - Hygienické požadavky na výkon činností epidemiologicky závažných a ubytovací služby.
 - Ochrana před hlukem, vibracemi a neionizujícím zářením.
 - Používání biologických činitelů a azbestu.
 - Nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a směsmi, odborná způsobilost.
 - A další.
- Předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění.
 - Léčení infekčních onemocnění.
 - Opatření proti šíření infekčních onemocnění fyzickými osobami, které vylučují choroboplodné zárodky.

- Ochranná dezinfekce, dezinsekce a deratizace.
- A další.
- Další povinností osob v ochraně veřejného zdraví.
- Státní správa v ochraně veřejného zdraví.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, které upravuje:

- Toto nařízení zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropské unie.
 - Rizikové faktory pracovních podmínek, jejich členění, metody a způsob jejich zjišťování, hygienické limity.
 - Způsob hodnocení rizikových faktorů z hlediska ochrany zdraví zaměstnance.
 - Minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance.
 - Bližší podmínky poskytování ochranných nápojů.
 - Bližší hygienické požadavky na pracoviště a pracovní prostředí.
 - Bližší požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů při zátěži teplem nebo chladem, při práci s chemickými látkami, směsmi, prachem, olovem, azbestem, biologickými činiteli a při fyzické zátěži.
 - Bližší požadavky na práci se zobrazovacími jednotkami, aj.
- Na práce vykonávané na pracovišti, které není nebo je jen částečně chráněno před venkovními vlivy

Vyhláška 79/2013 Sb., O provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, (vyhláška o pracovně-lékařských službách a některých druzích posudkové péče), která upravuje:

- hodnocení zdravotního stavu zaměstnanců nebo osob ucházejících se o zaměstnání.
 - zjišťování vlivu pracovní činnosti, pracovního prostředí a pracovních podmínek na jejich zdravotní stav
 - hodnocení výsledků sledování zátěže organismu zaměstnanců působením rizikových faktorů pracovního prostředí
 - zpracování rozborů vzniku a příčin pracovních úrazů, výskytu nemocí z povolání nebo ohrožení nemocí z povolání, nebo nemocí souvisejících s prací,
 - hodnocení údajů o vlivu pracovní činnosti, pracovního prostředí a pracovních podmínek na zdraví zaměstnanců a s tím související

nemocnosti, aj.

- poradenské činnosti.
 - v problematice ergonomie včetně fyziologie práce, psychologie práce, režimu práce a odpočinku, stanovení výkonových norem,
 - při projektování, výstavbě a rekonstrukci pracovišť a dalších zařízení zaměstnavatele,
 - při zavádění nových technologií, látek a postupů, z hlediska jejich vlivu na pracovní podmínky a zdraví zaměstnanců,
 - při úpravách pracovních míst, včetně míst pro zaměstnance se zdravotním postižením,
 - při výběru technických, technologických a organizačních opatření a výběru osobních ochranných pracovních prostředků,
 - v problematice pitného režimu a poskytování ochranných nápojů, aj.

- zajištění dohledu.
 - pravidelný dohled na pracovištích a nad výkonem práce za účelem zjišťování a hodnocení rizikových faktorů,
 - dohled v zařízení závodního stravování a dalších zařízeních zaměstnavatele,
 - hodnocení rizik s využitím informací o míře expozice rizikovým faktorům při výkonu práce a výsledků analýzy výskytu nemocí z povolání, pracovních úrazů a nemocí souvisejících s prací,
 - spolupráce při vypracování návrhů pro zaměstnavatele na odstranění zjištěných závad, včetně návrhu na zajištění měření rizikových faktorů pracovních podmínek.

3. Práva a povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele

3.1. Povinnosti zaměstnavatele

- Nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával zakázané práce a práce, jejichž náročnost by neodpovídala jeho schopnostem a zdravotnímu stavu.
- Informovat zaměstnance do jaké kategorie byla jím vykonávaná práce zařazena.
- Nahradit zaměstnanci, který se podrobí preventivní prohlídce, vyšetření nebo očkování, případnou ztrátu na výdělku a to ve výši průměrného výdělku.
- Zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví (BOZ) zaměstnavatelů při práci s ohledem na rizika možného ohrožení zdraví, které se týkají výkonu práce.
- Péče o BOZP uložená zaměstnavateli je nedílnou a rovnocennou součástí pracovních povinností vedoucích zaměstnanců na všech stupních řízení v rozsahu pozice, kterou zastávají.
- Povinnosti zaměstnavatele zajišťovat BOZ se vztahují na všechny fyzické osoby zdržující se s jeho vědomím na pracovišti (tedy i na případné klienty v provozu).
- Náklady spojené se zajišťováním BOZP hradí zaměstnavatel a nesmí být ani přenášeny na zaměstnance přímo či nepřímo.
- Zaměstnavatel je povinen soustavně vyhledávat a vyhodnocovat rizika, přijímat opatření k jejich odstranění.
- Nedovolit zaměstnanci provádět zakázané práce (těhotné ženy, mladiství)
- Zajistit zaměstnancům vstupní a preventivní prohlídky a příp. Poskytnutí první pomoci.
- Nepoužívat takového způsobu odměňování prací, které by vedlo ke zvýšenému nebezpečí újmy na zdraví.
- Zajistit dodržování zákazu kouření na pracovišti.
- Zajistit těhotným, kojícím matkám a matkám do 9. Měsíce po porodu prostory na pracovišti pro odpočinek.

3.2. Povinnosti zaměstnance

Každý zaměstnanec je povinen dbát podle svých možností o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví i o bezpečnost a zdraví fyzických osob, kterých se bezprostředně dotýká jeho jednání, případně opomenutí při práci. Znalost základních povinností vyplývajících z právních a ostatních předpisů a požadavků zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je nedílnou a trvalou součástí kvalifikačních předpokladů zaměstnance. Základní povinnosti zaměstnanců stanovuje § 106 zákoníku práce, přičemž každý zaměstnanec je povinen:

- Účastnit se školení zajišťovaných zaměstnavatelem zaměřených na BOZP, včetně ověření jejich znalostí.
- Podrobit se pracovně lékařským prohlídkám, vyšetřením nebo očkováním stanoveným zvláštními předpisy.
- Dodržovat právní a ostatní předpisy a pokyny zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, s nimiž byl řádně seznámen, a řídit se zásadami bezpečného chování na pracovišti a informacemi zaměstnavatele.
- Dodržovat při práci stanovené pracovní postupy, používat stanovené pracovní prostředky, dopravní prostředky, osobní ochranné pracovní prostředky a ochranná zařízení a svévolně je neměnit a nevyřazovat z provozu.
- Nepožívat alkoholické nápoje a nezneužívat jiné návykové látky na pracovištích zaměstnavatele a v pracovní době i mimo tato pracoviště, nevstupovat pod jejich vlivem na pracoviště zaměstnavatele a nekouřit na pracovištích a v jiných prostorách, kde jsou účinkům kouření vystaveni také nekuřáci.
- Oznamovat svému nadřízenému vedoucímu zaměstnanci nedostatky a závady na pracovišti, které ohrožují nebo by bezprostředně a závažným způsobem mohly ohrozit bezpečnost nebo zdraví zaměstnanců při práci, zejména hrozící vznik mimořádné události nebo nedostatky organizačních opatření, závady nebo poruchy technických zařízení a ochranných systémů určených k jejich zamezení.
- s ohledem na druh jím vykonávané práce se podle svých možností podílet na odstraňování nedostatků zjištěných při kontrolách orgánů, kterým přísluší výkon kontroly podle zvláštních právních předpisů,
- bezodkladně oznamovat svému nadřízenému vedoucímu zaměstnanci svůj pracovní úraz, pokud mu to jeho zdravotní stav dovolí, a pracovní úraz jiného zaměstnance, popřípadě úraz jiné fyzické osoby, jehož byl svědkem, a spolupracovat při objasňování jeho příčin,
- podrobit se na pokyn oprávněného vedoucího zaměstnance písemně určeného zaměstnavatelem zjištění, zda není pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek.

3.3. Práva zaměstnance

- Zaměstnanec má právo na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, na informace o rizicích jeho práce a na informace o opatřeních na ochranu před jejich působením; informace musí být pro zaměstnance srozumitelná.
- Náklady spojené se zajišťováním BOZP hradí zaměstnavatel; tyto náklady nesmějí být přenášeny přímo ani nepřímo na zaměstnance
- Zaměstnanec je oprávněn odmítnout výkon práce, o níž má důvodně za to, že bezprostředně a závažným způsobem ohrožuje jeho život nebo zdraví.

3.4. Školení zaměstnanců

Školení zaměstnance v oblasti BOZP by mělo proběhnout vždy před nástupem do zaměstnání a úměrně při změně pracovní pozice a pracovního zařazení, zavedení nových technologií a v případech, které by mohly mít vliv na BOZP (pracovní úraz).

Periodu školení určuje zaměstnavatel podle druhu práce (zákon sice nespécifikuje ani periodicitu, ani náplň školení, ale předepisuje provádění „prověrek BOZP“ na všech pracovištích min. 1 x do roka, ve spolupráci s odborovou organizací nebo zástupcem zaměstnanců).

Školení a prevenci rizik řeší podle velikosti firmy. Zaměstnává-li zaměstnavatel (zák. 309/2006 Sb.)

- Nejvýše 25 zaměstnanců, může si zajišťovat úkoly v prevenci rizik sám, má-li k tomu potřebné znalosti.
- 26–500 zaměstnanců, může si zajišťovat úkoly v prevenci rizik sám, je-li k tomu odborně způsobilý.
- Více než 500 zaměstnanců – zajišťuje úkoly prevence rizik vždy jednou nebo více odborně způsobilými osobami.

Druhy školení:

- Vstupní školení.
- Periodické školení.
- Mimořádné školení.

Školení provádí osoba, která je k tomu odborně způsobilá. Odborná způsobilost osob je dána: alespoň střední vzdělání s maturitní zkouškou odbornou praxí min 3 roky, u ukonč. VOŠ min 2 roky, u VŠ min. 1 rok doklad o úspěšně vykonané zkoušce z odborné způsobilosti.

4. Osobní ochranné pracovní prostředky

Každý zaměstnavatel je ze zákona povinen chránit své zaměstnance před úrazy a nemocemi z povolání. Tuto bezpečnost zajišťuje pomocí vhodných technologií výroby, vhodným a nezávadným strojním zařízením, bezpečnou organizací práce a vhodnými úpravami pracovního prostředí. V případě, že zaměstnavatel není schopen odstranit rizika nebo zavést taková opatření, která povedou k bezpečné práci, je povinen přidělit pracovníkům osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP).

Osobní ochranné pracovní prostředky = jsou to takové prostředky, které musí zaměstnance chránit před riziky. Nesmí ohrožovat jejich zdraví. Musí být vybírány tak, aby nebránili při výkonu práce, a musí splňovat podmínky stanovené zvláštním předpisem.

V případech, kdy OOPP podléhají mimořádnému opotřebením nebo znečištění, nebo plní funkci ochrannou, přiděluje zaměstnavatel zaměstnanci též pracovní oděv nebo obuv.

4.1. Přidělování OOPP

Přidělování OOPP se řídí dle:

- § 104 zákona 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění
- nařízení vlády č.495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.
- Při činnostech epidemiologicky závažné (např. stravovací služby, potravinářský průmysl) se kromě výše uvedeného nařízení postupuje podle zákona č.258/2000 Sb., a vyhlášky 137/2004Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny.
- [Předpis č. 21/2003 Sb.](#) Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky.

Přidělování osobních ochranných pracovních prostředků musí odpovídat pracovním podmínkám a povaze vykonávané činnosti. OOPP jsou přidělovány na základě stanovených rizik příslušné organizace. Zohledněna musí být i doba, po kterou jsou OOPP pracovníkem používány.

- Není-li možné rizika odstranit nebo dostatečně omezit prostředky kolektivní

ochrany nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je zaměstnavatel povinen poskytnout zaměstnancům OOPP.

- Zaměstnavatel je povinen udržovat OOPP v použitelném stavu a kontrolovat jejich používání.
- Zaměstnancům musí být poskytnuty mycí, čistící a dezinfekční prostředky na základě rozsahu znečištění kůže a oděvu; na pracovištích s nevyhovujícími mikroklimatickými podmínkami, též ochranné nápoje (pitná voda se nepovažuje za ochranný nápoj)
- Zaměstnanci musí být s používáním ochranných prostředků seznámeni (což stvrdí svým podpisem)
- OOPP, mycí, čistící a dezinfekční prostředky zaměstnavatel poskytuje zaměstnanci oproti jeho podpisu (evidenční karty OOPP)
- OOPP, mycí, čistící, dezinfekční prostředky a ochr. nápoje poskytne zaměstnavatel bezplatně podle vlastního seznamu, zpracovaného na základě vyhodnocení rizik a konkrétních podmínek práce.
- Poskytování OOPP nesmí zaměstnavatel nahrazovat finančním plněním.
- V průběhu používání OOPP jsou tyto stále majetkem společnosti

4.2. Hodnocení rizik pro výběr a použití OOPP

Při hodnocení rizik pro výběr a použití OOPP se postupuje zejména podle přílohy č. 1 nařízení vlády č.495/2001Sb., která hodnotí rizika podle:

- **ohrožené části těla:**
 - hlava (lebka, sluch, zrak, celá hlava, obličej),
 - horní končetiny (ruce, paže a její části),
 - dolní končetiny,
 - pokožka,
 - trup,
 - břicho,
 - celé tělo.

- **Druhů nebezpečí:**
 - **fyzikálních**
 - Mechanická nebezpečí (pád z výšky, úder, náraz, rozdrčení, bodné nebo řezné rány, uklouznutí, vibrace)
 - Tepelná nebezpečí (oheň, teplo, chlad)
 - Elektřina
 - Záření (ionizující, neionizující)
 - Hluk
 - **chemických**
 - Aerosoly (prach, vlákna, dýmy, mlhy)
 - Tuhé látky
 - Kapaliny
 - Plyny a páry
 - **biologických**
 - Bakterie,
 - Viry,
 - Paraziti,
 - Plísně,

Při přidělování osobních ochranných prostředků mycích a čistících a dezinfekčních se postupuje zejména podle přílohy č. 2 a 3 nařízení vlády č. 495/2001 Sb. Jednotlivými OOPP jsou podle této přílohy OOPP pro ochranu:

- Hlavy,
- Sluchu
- Očí a obličeje,
- Dýchacích cest,
- Rukou a paží,
- Nohou,
- Trupu a břicha,
- Pro ochranu celého těla.

OOPP přiděluje zaměstnavatel zaměstnancům bezplatně. Nelze je v žádné případě nahradit finančním plněním.

OOPP musí splňovat následující požadavky:

- Po dobu používání musí být účinné proti rizikům.
- Nesmí pro pracovníka představovat další riziko.
- Musí být přizpůsobeny pro jednotlivé zaměstnance.
- Musí respektovat ergonomické požadavky a zdravotní stav zaměstnanců.

5. Bezpečnost a spolehlivost logistických řetězců a systémů

Proces je obecný pojem pro postupný tok dějů, stavů, aktivit nebo práce. V reálném světě existuje více typů procesů, takže se pojem proces používá v praxi v různých významech.

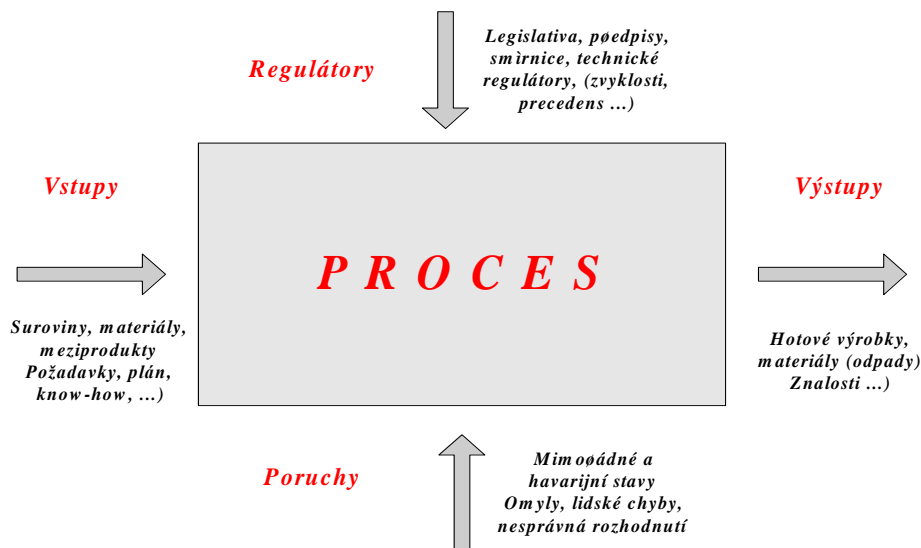
5.1. Podnikové procesy a jejich spolehlivost

Spolehlivost procesů se svou podstatou liší od problematiky spolehlivosti technických systémů. Spolehlivost technických systémů, výrobní zařízení, strojů ap. Řešení problémů spolehlivosti procesů tak vlastně systémově pokrývá procesní řízení organizací.

Současné požadavky na spolehlivost procesů

Východiskem je komplexní přístup k problematice spolehlivosti podnikových procesů a samotné procesní řízení z pohledu managementu spolehlivosti. Vyžaduje to nový přístup. Spolehlivost je totiž znakem kvality procesu stejně, jako je znakem jakosti výrobku. Spolehlivost procesu ukazuje na jeho stabilitu a hodnocení spolehlivosti je významným prvkem při hodnocení jeho způsobilosti. Zlepšování podnikových procesů souvisí se zvyšováním jejich spolehlivosti. Nezbytná je tedy analýza procesů a jejich zlepšování v organizaci. Postup si lze rozvrhnout do čtyř základních kroků:

- Analýza podnikových procesů.
- Hodnocení spolehlivosti podnikových procesů.
- Analýza příčin nespolehlivosti podnikových procesů.
- Zlepšování spolehlivosti podnikových procesů.



Obrázek 8 - Proces

Existují základní tři přístupy k řízení činností a procesů v organizaci:

- Funkční přístup
- procesní přístup
- projektový přístup

Podnikové procesy můžeme chápat jako posloupnost operací, které mohou probíhat sekvenčně i paralelně a jejich výstupy mají zásadní vliv na zákazníka. Je nutné akceptovat, že proces poskytuje určité "služby" interním nebo externím zákazníkům. Můžeme tedy spolehlivost procesu chápat i jako spolehlivost služby a dále ji případně členit na pohotovost procesu a nepřetržitost procesu. Z jistého pohledu lze do spolehlivosti procesu v širším smyslu zahrnout i integritu procesu.

- Pohotovost procesu. Za pohotovost procesu lze považovat schopnost poskytovat služby, tj. provádět určité operace (činnosti) v požadované kvalitě za daných podmínek, pokud jsou služby vyžádány interním či externím zákazníkem. Proces se spouští požadavkem (signálem) k její realizaci. Pohotovost je závislá na vlastnostech objektů, jejichž prostřednictvím se proces (služba) realizuje.
- Nepřetržitost procesu - Za nepřetržitost procesu považujeme schopnost realizovat proces, který byl již zahájen, a to za daných podmínek po stanovenou dobu, tj. že nedojde k selhání procesu.
- Integrita procesu. Představuje schopnost realizovat operace bez mimořádných zhoršení, tj. ve stálé jakosti.

5.2. Hodnocení spolehlivosti procesů

Hodnocení spolehlivosti procesů závisí na jejich charakteru. Na hodnocení mají pochopitelně vliv i podmínky, za kterých realizace daného procesu probíhá. Z tohoto pohledu se lze rozdělit procesy do tří hlavních kategorií:

- procesy kontinuální,
- procesy opakované,
- procesy jednorázové.

5.3. Hodnocení spolehlivosti kontinuálních procesů

Pro oblast kontinuálních procesů se dá s výhodou použít teorie spolehlivosti, kterou využíváme při hodnocení spolehlivosti technických systémů. K hodnocení spolehlivosti kontinuálního procesu přistupujeme jako k hodnocení spolehlivosti obnovovaných objektů.

5.4. Hodnocení spolehlivosti opakovaných procesů

Na hodnocení procesů, které se pravidelně či nepravidelně opakují, lze rovněž aplikovat aparát teorie spolehlivosti, jak jej známe z hodnocení spolehlivosti technických systémů. Jelikož zde nastává situace, že dochází ke střídání realizace procesů s obdobím klidového stavu procesu, kdy se proces nerealizuje, jeví jako nejvhodnější pro posouzení spolehlivosti těchto procesů zejména ukazatele pohotovosti a operační pohotovosti. Ukazatele bezporuchovosti a udržovatelnosti je možné rovněž využít, pokud je to vzhledem k charakteru procesů účelné.

5.5. Hodnocení spolehlivosti jednorázových procesů

Spolehlivost jednorázových (neopakovaných) procesů lze hodnotit v případě, že se jedná o procesy složité, mající např. charakter projektu. K hodnocení spolehlivosti těchto procesů je možné rozdělit poruchy na kritické procesy a na procesy méně významné. Kritická porucha jisté operace může na dlouhou dobu vyřadit z provozu celý rozsáhlý proces. Méně významné poruchy mohou způsobit zvýšení nákladů a zdržení realizace procesu. Pro hodnocení spolehlivosti procesu z hlediska kritických poruch lze využít metodu blokových schémat spolehlivosti, kdy se snažíme z pravděpodobnosti selhání dílčích operací usuzovat na pravděpodobnost selhání procesu jako celku.

6. Poruchy

Porucha = stav, který spočívá v ukončení schopnosti objektu plnit funkci, pro kterou je určen. Objekt, který má poruchu, je v poruchovém stavu.

Poruchový stav = je takový stav, kdy objekt neplní svou funkci. Výjimku tvoří plánovaná údržba nebo moment, kdy objekt nepracuje na základě vnějších překážek (např. nedostatek energie, paliva).

Životnost = schopnost objektu plnit požadované funkce do dosažení mezního stavu při stanoveném systému předepsané údržby a oprav; mezní stav objektu je stav, ve kterém musí být další využití objektu přerušeno; kritéria mezního stavu pro daný objekt stanoví technická dokumentace,

Bezpečnost = vlastnost objektu neohrožovat lidské zdraví nebo životní prostředí při plnění předepsané funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek

6.1. Typy poruch

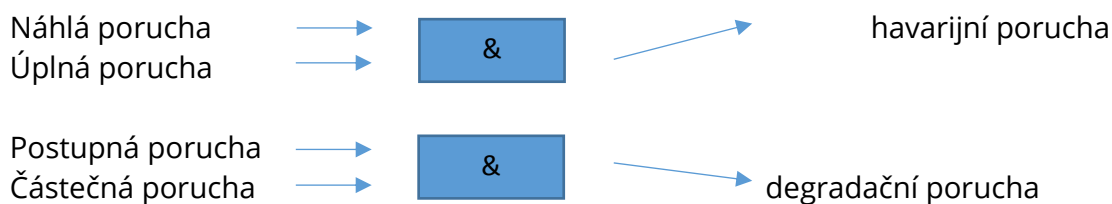
Poruchy můžeme třídit:

- **Podle příčin vzniku:**
 - **Konstrukční porucha** – je způsobená nesprávným projektem
 - **Výrobní porucha** – způsobená neshodou výrobního provedení nebo určených výrobních postupů s návrhem objektu.
 - **Porucha způsobená stárnutím** – je závislá na faktoru času. Její pravděpodobnost vzrůstá právě se stárnutím objektu.
 - **Porucha opotřebením** – vznik této poruchy je obdobný jako u poruchy způsobené stárnutím.
 - **Porucha z nesprávného použití.**
 - **Porucha z nesprávného zacházení.**
 - **Systematická porucha** - porucha, kterou jednoznačně způsobila určitá příčina a kterou je možno odstranit jen změnou návrhu projektu nebo konstrukce, změnou procesu, změnou dokumentace nebo jiných s tím souvisejících činitelů.
- **Podle závislosti jedné poruchy na druhé:**
 - **Nezávislá porucha** – tato porucha objektu není způsobena poruchovým stavem jiného objektu.
 - **Závislá** – tato porucha je způsobená (přímo či nepřímo) poruchovým

stavem jiného objektu.

- **Podle časového průběhu charakteristik objektu:**
 - **Náhlá porucha** – je to porucha, která nebyla očekávána
 - **Postupná porucha** – je způsobena postupnou změnou určitých charakteristik daného objektu v čase.
- **Z hlediska stupně narušení provozuschopnosti objektu:**
 - **Úplná porucha** – porucha, která způsobí úplnou nefunkčnost objektu. Daný objekt není schopen plnit funkce, pro které je stanoven.
 - **Částečná porucha** – porucha, která způsobí, že v poruchovém stavu není objekt schopen plnit některé funkce (nikoliv však všechny).
- **Kombinací z těchto hledisek jsou definovány:**
 - **Havarijní porucha** – vyjadřuje se jako náhlá a úplná.
 - **Degradační porucha** – tato porucha je postupná a částečná.

Tyto poruchy ukazuje obrázek č. 3



*Obrázek 9 – degradační a havarijní porucha
Zdroj: (HELEBRANT, HRABEC, & BLATA, 2013) - upravil autor*

Doba do první poruchy – celková doba provozu objektu do okamžiku prvního uvedení do použitelného stavu až do poruchy.

Doba do poruchy – celková doba provozu objektu od okamžiku jeho prvního uvedení do použitelného stavu až do poruchy, nebo od okamžiku obnovy do příští poruchy.

Doba mezi poruchami – doba trvání mezi dvěma po sobě následujícími poruchami opravovaného objektu.

Doba do obnovy – časový interval, během něhož je objekt v nepoužitelném stavu z vnitřních příčin z důvodů poruchy (LEGÁT V. a., 2013).

6.2. Druhy poškození

Díličí povrchy součástek na sebe vzájemně působí mechanickými silami, chemicky, tepelně, elektricky. Na jednotlivé součásti strojů také působí síly a nárazy vyvolané provozním zatížením, změny vnitřních napětí, okolní prostředí, mazivo, nečistoty nebo jiné látky, které se mohou vyskytovat na povrchu stroje v procesu. Při kombinaci výše uvedených faktorů dochází k různým druhům poškození strojních součástí např.:

- opotřebení,
- koroze,
- otláčení,

- deformace,
- trhliny a lomy,
- ostatní poškození.

Opotřebení – je jev, který vede k úbytku materiálu např. na strojní součásti. Je to nežádoucí jev, který vede k trvalé změně povrchu nebo rozměru.

Opotřebení můžeme rozdělit do několika druhů:

- adhezivní,
- vibrační,
- abrazivní,
- erozivní,
- únavové,
- kavitační.

Koroze – používání kovových materiálů je vhodné vzhledem k jeho užitným vlastnostem jako, jsou pevnost a pružnost a mimo jiné i velmi dobrá elektrická nebo tepelná vodivost. Mezi nejznámější druhy koroze patří atmosférická. Další dělením může být koroze podle rozsahu poškození materiálu:

- plošná koroze,
- bimetrická koroze,
- štěrbinová koroze,
- mezikystalová koroze,
- selektivní koroze,
- erozní koroze aj.

Otláčení – otláčení je trvalá nežádoucí změna povrchu, způsobená vnějšími silami. K otláčení dojde tehdy, jestliže skutečný kontaktní tlak překročí mez kluzu materiálu povrchové vrstvy.

Deformace - dojde zde ke změně geometrického tvaru nebo změně rozměrů či objemu tělesa. Napětí vedoucí k deformaci, může být z hlediska součásti způsobeno vnějšími nebo vnitřními silami.

Trhliny a lomy - trhlina je porušení homogenity materiálu v části průřezu, lom je porušení homogenity v celém průřezu součásti.

Ostatní poškození - do této skupiny patří stárnutí materiálu. Stárnutí materiálu je vyvoláno střídavým namáháním, častým střídáním teplot, metalurgickými pochody. Tyto jevy probíhají v průběhu času bez ohledu, zda je materiál, výrobek či stroj používán.

7. Technologie udržování a oprav strojů

Pokud má stroj či výrobek vykazovat znaky bezpečnosti, spolehlivosti, funkčnosti a jeho další vlastností, je nutné zabezpečit jeho údržbu. Pokud bude zajištěna dostatečná údržba, která bude chápána, jako systémová potom lze hovořit o zajištění provozní spolehlivosti. Pokud není zajištěna provozní spolehlivost, dochází k častým poruchám.

Provozní spolehlivost je nejvýznamnější a nejdůležitější etapa technického života objektu, neboť ze stroje se stává výrobní prostředek, tzn., přináší hodnoty.

7.1. Mezi všeobecné požadavky na údržbu řadíme:

Procesní přístup - funkčnost a způsobilost při vynaložení optimálních nákladů je účinnější při řízení údržby jako procesu.

Systémový přístup - účinnost a efektivnost údržby je zvyšování i řízením vzájemně souvisejících procesů.

Řízení údržby je vrcholové vedení údržby musí prosazovat a vytvářet prostředí v souladu s celkovou strategií a koncepcí řízení výroby.

Údržba je kombinace všech technických, administrativních a manažerských činností během životního cyklu objektu zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci.

Každý systém údržby by měl být postavený efektivně na zásadách 3P:

- Prevence
- Proaktivnost
- Produktivita

Podrobněji lze jednotlivé vývojové etapy systémů údržby lze charakterizovat:

- systém údržby po poruše
- systém plánovaných preventivní oprav
- systém proporcionální péče
- systém diagnostické údržby
- systém prognostické údržby
- systém proaktivní údržby

- systém automatizované údržby

Ve vlastní provozní praxi výrobních společností pak většinou mluvíme o třech základních následujících typech organizace údržby, ze kterých se odvozuje další, jako např. outsourcovaná (externí), apod.:

Decentralizovaná údržba – údržba je v celém rozsahu zajišťována pracovníky výrobní organizační jednotky, kteří jsou do této jednotky pracovně (kmenově) začleněni.

Centralizovaná údržba – veškerá údržbářská a opravárenská činnost je zajišťována samostatnou provozní jednotkou, zabývající se pouze touto činností.

Kombinovaná údržba – autonomní údržba (ošetřování) zajišťují kmenoví pracovníci výrobní jednotky, opravárenskou a další údržbářskou činnost pracovníci samostatné provozní jednotky zabývající se pouze údržbářskou činností.

Cílem každé kontrolně inspekční a revizní činnosti (prohlídky) je zjištění technického stavu objektu. Vlastní kontrolně inspekční činnost bývá zvykem dělit do následujících dvou základních skupin - subjektivní a objektivní, resp.:

- **Subjektivní prohlídky prováděné obsluhou a techniky** (směnové, dekadní, apod.). Tyto prohlídky mají především vizuální charakter.
 - **Směnové** – při předávání směny, každý provádí prohlídku svého úseku pracoviště a zapisuje výsledky do tzv. provozní knihy stroje.
 - **Týdenní (dekadní)** – provádí vedoucí provozovaného objektu, případně osádka nebo řemeslníci (zámečnický + elektrikář stroje) a svůj výsledek předávají ústně technikovi – mechanikovi stroje.
 - **Odborné prohlídky** prováděné technikem, resp. subjektem (provozní technik – mechanik, revizní technik) většinou v určeném časovém intervalu (měsíc, rok, atd.).
- **Odborné prohlídky prováděné objektivními metodami** (metody technické diagnostiky), a to v podobě monitorování provozu, cyklickém (periodickém) sledování provozu, či sledování individuální formou objednávky.
 - Prováděné metodami nedestruktivní a bez-demontážní technické diagnostiky pro určené strojní zařízení v časových cyklech (měsíčně, ročně...) nebo na objednávku, nebo dle legislativně nutných předpisů.
 - Servisně provozní měření, což ve své podstatě je prověření nastavení či seřízení pojistných orgánů.

7.2. Aplikace čtyř vitálních znaků do řízení údržby:

UŽITEČNOST

- produkt – řešení systému údržby v dané výrobní společnosti,
- subjekt – organizační jednotka výrobní společnosti (např. a.s., divize, provoz, pracoviště apod.),
- potřeba – zajištění provozní spolehlivosti a přijatelné míry rizika bezpečnosti provozu výrobních strojů a zařízení.

EFEKTIVITA

- proces – nutnost chápání údržby jako procesně technické činnosti, tzn. systémově procesní přístup.
- struktura – koncepce a organizační struktura údržby v dané výrobní společnosti, resp. firmě,
- zdroje – prostředky zajištění údržby

STABILITA

- zpětné vazby a monitoring – je ve své podstatě sledování provozní spolehlivosti každého stroje, konstrukčního uzlu apod. a samozřejmě hodnocení účinnosti údržby
- akceptace – zapojení všech pracovníků firmy do systému údržby,

DYNAMIKA

- dopředné vazby – neustálé řešení maximalizace provozní spolehlivosti vycházející z hodnocení účinnosti a progresivních trendů v údržbě vede změnám filosofie a strategie údržby,
- aktivita lidí – musí jednoznačně vycházet ze změny myšlení a postojů pracovníků firmy, což je možné jen za předpokladu vzdělání a kvalifikace
- prognózování – určení zbytkové životnosti strojů a zařízení (čas do nutné opravy) za účelem zlepšení řízení výroby, postavené na jistotě rozhodování,

8. Technická diagnostika

Úkolem technické diagnostiky je včasná identifikace vznikající závady, což umožní včasné naplánování a provedení opravy ve vhodném časovém intervalu. Aplikací technické diagnostiky je dosahováno ekonomicko-ekologického provozu a současně je zajištěna vysoká bezpečnost a spolehlivost strojů a tím celých procesů.

DIAGNÓZA – výrok o technickém stavu diagnostikovaného objektu, tj. o existenci či rozsahu poruchy.

PROGNÓZA – výrok o pravděpodobném vývoji technického stavu objektu

8.1. Diagnostické postupy

Diagnostickým postupem se rozumí sled jednotlivých úkonů a měření.

Diagnostické postupy můžeme označit jako prosté, nebo jako větvené.

Diagnostický postup prostý - úkony (měření) jsou prováděny v pevně stanoveném sledu bez ohledu na naměřené hodnoty. V současné době je používán téměř výhradně pro dokumentaci technického stavu např. při revizních měřeních

Výhody

- jednoduchost
- nenáročnost na obsluhu
- revize – bezpečnost

Nevýhody

- vysoká pracnost
- časová náročnost
- neefektivnost

Větvený diagnostický postup - je vhodný aplikovat na složitější stroje. Je logicky členěn. Následující krok se provede na základě vyhodnocení předchozího kroku.

Výhody

- nízká průměrná pracnost – hlavní výhoda
- detailně se diagnostikují jen ty objekty, kde je to třeba
- objekty v dobrém technickém stavu velmi rychle diagnostiku opouští (vyhovující

hodnota souhrnného diagnostického signálu)

Nevýhody

- náročnost pro obsluhu – zkušenosti s diagnostikou a podobnými objekty.

8.2. Diagnostické metody

Je to způsob měření a vyhodnocení naměřených údajů za účelem stanovení technického stavu měřeného objektu. Základní dělení metod je na subjektivní a objektivní.

Subjektivní – tyto metody jsou založené na vrozených vlastnostech lidí. Na jejich smyslech vnímat a rozpoznat odchylky daného objektu od normálního stavu.

Subjektivní metody lze využívat:

- **Sluch** – sluchem lze sledovat zvukové projevy objektu. Pomůckou zde může být technický stetoskop.
- **Zrak** – zrakem lze sledovat vizuální projevy pozorovaného objektu. Např. změny barev, tvaru, povrchu, lomy nebo přítomnost cizích těles. Pomůckou zde může být lupa, mikroskop, dalekohled aj.
- **Hmat** – hmatem je možno sledovat nerovnosti na povrchu, teplotu, drsnost, chvění, vlhkost.
- **Čich** – čichem lze sledovat přítomnost zapáchajících látek, přehřívání izolací a třecích obložení.

Objektivní – tyto metody jsou založené na měření vybrané fyzikální veličiny. Naměřená hodnota může být ukazatelem technického stavu diagnostikovaného objektu.

K objektivní diagnostice lze využít měření a analýzu:

- **provozních parametrů strojů** – výkon, spotřeba paliva, příkon, otáčky, tlaky, rychlost atd.,
- **kmitání strojů a jejich částí** – rychlost, zrychlení kmitů, amplitudu aj.,
- **produktů opotřebení v olejových náplních** – množství a druh otěrových částic a nečistot, změna viskozity, změna chemické reakce,
- **tepelných polí diagnostikovaného objektu,**
- **fyzikálních veličin** – napětí, proud, průtok, tlak a jejich okamžité průběhy.

Přínos technické diagnostiky je v tom, že je nezbytná pro plánování a řízení údržby jako součásti systému řízení výroby. Proto je velmi důležitý správný výběr a kombinace diagnostických metod a postupů i správně nastavený interval měření. Pro stanovení skutečného technického stavu se využívají následující metody:

Vibrodiagnostika

Je jednou z nejpoužívanějších metod pro diagnostiku technického stavu strojních zařízení. Jde o bezdemontážní diagnostiku vykonávanou při práci zařízení, založená na hodnocení mechanického kmitání, změřeného na pohyblivých i nepohyblivých částech stroje. Pro měření a analýzu vibračního signálu používáme rychlost, zrychlení nebo výchylku vibrací. Provádí se v režimu on-line i off – line.

Termodiagnostika

Její úkolem je měření a vyhodnocení povrchové teploty a teplotních obrazců sledovaného objektu. Pro měření je možné používat dotykové teploměry, bezdotykové teploměry, infračervené teploměry nebo termovizních kamer. Jde o bezdemontážní, bezkontaktní měření, prováděné během práce sledovaného objektu.

Tribodiagnostika

Je to bezdemontážní diagnostická metoda, využívající mazivo jako nositele informací o změnách v mazaných místech. Její posláním je zjistit hlavní oblasti, kdy dochází k výskytu cizorodých látek v mazivu a jeho fyzikální i chemické změny.

Akustická diagnostika

Určitá podobnost s vibrodiagnostikou, sleduje projevy závad strojních zařízení za pomoci vyhodnocení akustického signálu. Často je sledováno také působení hluku na lidský organizmus, hlučnost zařízení, hygienicko- technické hledisko.

Elektrodiagnostika,

Jedná se o technickou diagnostiku elektrických zařízení za pomoci nejrůznějších metod. Velmi často je využito pro identifikaci poruch elektrického proudu, napětí, odporu apod.

Vizuální kontroly

Mohou být prováděny různými způsoby, mezi nejčastější patří endoskopické kontroly, prováděné boroskopy. Jsou to kontroly nevyžadující zpravidla rozsáhlejší demontáž kontrolovaného zařízení. Kontroly se provádějí v klidovém stavu.

Jiné metody a postupy

Mezi které lze zahrnout nejrůznější metody a postupy pro diagnostiku strojních zařízení, tak pro prodloužení jejich životnosti, údržbu, vyvažování, ustavování, mazání atd.

9. Zvyšování spolehlivosti systémů

Požadavky na spolehlivost společně s požadavky na funkční vlastnosti by měly být vždy považovány za klíčové, protože u uživatelů mají výrazný vliv na provozní náklady, na náklady na preventivní údržbu a údržbu po poruše během celé doby užívání, na ztráty způsobené nedisponibilitou v důsledku prostojů způsobených poruchami, údržbou apod. Současně vyjadřují schopnost neohrožovat život a zdraví osob, životní prostředí atd.

9.1. Faktory spolehlivosti procesů

Na spolehlivost podnikových procesů, do kterých náleží i procesy související s logistikou, má vliv řada faktorů. Vlivy na spolehlivost procesu můžeme rozčlenit na následující kategorie, které získáme, položíme-li si následující otázky:

- **Materiál** - Z čeho se to dělá?
- **Stroje a vybavení** - S čím se to dělá?
- **Prostředí procesu** - Kde se to dělá?
- **Lidský faktor** - Kdo to dělá?
- **Postupy** - Jak se to dělá?
- **Informace** - Jaké informace se využívají?

Nejen vlastní teorie, ale i zkušenosti podnikové praxe, nám jednoznačně říkají, že bez systémového přístupu nelze problémy spolehlivosti systémů se složitou strukturou úspěšně vyřešit. Ke zvýšení spolehlivosti celkového podnikového procesu lze aplikovat následující kroky:

- **Dekomponovat celkový podnikový proces na dílčí podnikové procesy.**
- **Kategorizovat tyto dílčí procesy podle jejich funkce na:**
 - hlavní procesy,
 - podpůrné procesy,
 - řídicí procesy.
- **Analyzovat posloupnost a návaznosti těchto procesů z hlediska:**
 - vstupů a výstupů procesů,
 - časového sledu (posloupnost, procesy paralelní a sériové).
- **Určit kritické procesy z hlediska:**
 - významu,
 - času,
 - nahraditelnosti / zálohovatelnosti.

- **Dekomponovat tyto kritické procesy na dílčí složky:**
 - spolehlivost strojů, zařízení a vybavení,
 - spolehlivost lidského činitele,
 - kvalita vstupního materiálu,
 - spolehlivost a kvalita informačních vstupů,
 - kvalita výrobních postupů a dokumentace,
 - kvalita okolního prostředí.
- Stanovit, které z těchto faktorů jsou v daných procesech rozhodující.
- Zvolit vhodné metody pro analýzu možnosti zvyšování spolehlivosti určených kritických faktorů.
- Naplánovat a zrealizovat zlepšování.
- Analyzovat účinnost.

9.2. Proces vyhledávání optimální strategie

Úspěšné řešení problematiky spolehlivosti vyžaduje systémový přístup, který lze charakterizovat jako proces vyhledávání optimální strategie vzájemně provázeného zabezpečování spolehlivosti ve všech etapách životního cyklu, současně zajišťovaný z hlediska:

- **manažerského** (programy spolehlivosti, plány spolehlivosti – bezporuchovosti, udržitelnosti, programy oficiálního přezkoumání, programy zvyšování bezporuchovosti, třídění namáháním atd.),
- **technického** (uplatnění vhodných metod analýz spolehlivosti, postupů oficiálního přezkoumání, zvyšování bezporuchovosti, třídění namáháním, zkoušek spolehlivosti atd.),
- **ekonomického** (program nákladů na životní cyklus).

Používá-li se dohoda mezi zákazníkem a dodavatelem, mají požadavky na spolehlivost tvořit součást dohody, v níž je důležité mj. přesně definovat systém, zařízení, sestavu atd., u nichž se požadavky uplatňují, a kritéria, na jejichž základě se budou bezpečnost, bezporuchovost, udržitelnost atd. posuzovat. Ve specifikaci na spolehlivost má být i upozornění na faktory, které mohou ovlivnit náklady na zajištění bezporuchovosti a udržitelnosti (očekávaná životnost, likvidace nebo recyklování). Za zajištění shody objektu nebo systému s požadavky na spolehlivost je zodpovědný výrobce (dodavatel), a proto se doporučuje, aby věnoval mimořádnou pozornost zejména formě vyjádření

požadavků, opatření pro zajištění údržby a metodám, které se mají použít pro posuzování požadovaných znaků.

Současné chápání **sdílení odpovědnosti výrobce (dodavatele) a zákazníka ve vztahu ke spolehlivosti výrobků** lze rámcově stručně shrnout:

- **výrobce nebo dodavatel** (nebo oba) obecně zodpovídají za stanovení požadavků na spolehlivost pro stanovené podmínky a dobu užívání, jejich „přenesení do návrhu či projektu, dále za inherentní bezpečnost, životnost, bezporuchovost zajišťovanou během výrobních etap a za stanovení zásad a pravidel údržby a podstatnou měrou za zajištěnost údržby,
- **zákazník** (odběratel, konečný uživatel) má obecně odpovědnost především za dodržování stanovených podmínek užívání, tj. zejména provozních podmínek (zatížení, podmínky prostředí), za zacházení (kvalifikovanost obsluhy) a za preventivní údržbu; podle okolností sdílí či přejímá odpovědnost za údržbu po poruše a za zajištění údržby v podmínkách organizace.

10. Bezpečnostní management

Primární otázkou je role bezpečnostního managementu již při zřízení podniku, a jakou pozornost bezpečnostní management věnuje celé hierarchii řídicích pozic bezpečnostním procesům a faktorům. Zejména se jedná o tyto oblasti:

- Koncepce systému bezpečnostního managementu, formulované a vyhlášené vize, cíle a strategie.
- Zvyšování spolehlivosti lidského činitele.
- Vazby procesů bezpečnostního managementu a ostatní složky a aspekty managementu.
- Uplatňování zásady neustálého zlepšování.
- Monitorování chování a postojů zaměstnanců a poskytování zpětné vazby.
- Zapojení všech zaměstnanců.
- Využívání všech účinných nástrojů přípravy a motivace k bezpečnému chování.
- Zajišťování zdrojů, předpokladů a podmínek technických, lidských, metodických, informačních, finančních atd.

Aktivity prevence rizik by měli být založeny na:

- Procesním, systémovým a komplexním pojetím.
- Systematické analýze rizik založené na identifikaci příčin poruch, selhání a neshod.

10.1. Strategický management bezpečnosti

Základem strategického managementu bezpečnosti jsou analýzy podnikových procesů a jejich potenciální rizikovosti. Strategie musí vznikat ve vazbě na podnikové vize a politiky související z bezpečností.

Součástí strategického řízení bezpečnosti jsou tyto procesy a postupy:

- Formulace a vyhlášení závazku organizace zlepšovat výsledky (ukazatele) v oblasti bezpečnosti.
- Formulace a vyhlášení dlouhodobého záměru zlepšovat bezpečnostní kulturu.
- Hodnocení současného stavu v návaznosti na analýzy spolehlivosti a bezpečnosti procesů, identifikaci rizik a analýzy silných a slabých stránek.
- Formulace požadavků a potřeb změn.
- Formulace bezpečnostní vizí a politik v součinnosti vedení se zaměstnanci.
- Návrh bezpečnostních cílů – v kooperaci s organizačními útvary a týmy.
- Zpracování strategických a akčních plánů – postupy a milníky k dosažení cílů zahrnující monitorování toho, jak jsou plány implementovány a pravidelně

revidovány.

- Komunikování vizí, politik, cílů a strategií se všemi zaměstnanci tak, aby byly dobře pochopeny a v maximální míře akceptovány.
- Stanovení kritérií jejich plnění na základě komunikace s jednotlivými útvary a týmy, propadně zapojení kompetentních projektových týmů.
- Analýzy kritických faktorů úspěchu a rizik spojených s danou strategií.

- Zařazení akcí k dosažení rychlých a viditelných přínosů.
- Průběžné hodnocení znaků a efektů bezpečnostní kultury.
- Komunikování o výsledcích se všemi zaměstnanci.

Bezpečnostní program musí provozovatel zpracovat na základě provedené analýzy a hodnocení rizik závažné havárie. Musí v něm uvést:

- Zásady prevence závažné havárie,
- Strukturu a systém řízení bezpečnosti zajišťující ochranu zdraví a životů lidí, hospodářských zvířat, životního prostředí a majetku,
- Preventivní bezpečnostní opatření vztahující se k možnému vzniku domino efektů a lavinových efektů.

Provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B (vyšší množství nebezpečných látek) je povinen dále zpracovat **bezpečnostní zprávu**. Jejím obsahem musí být kromě informací o objektu a systému řízení z hlediska toho, jak je zajišťována prevence u závažných havárií také:

- Postup a výsledky identifikace zdrojů rizika.
- Opatření pro ochranu a k omezení dopadů závažné havárie.
- Politiku prevence závažné havárie.

10.2. Metody hodnocení rizik

Metody hodnocení rizik můžeme dělit na:

- kvantitativní,
- kvalitativní
- relativní

Kvantifikační metody se používají nejvíce v oblasti:

- finančních rizik (pojišťovnictví),
- technické bezpečnosti (ohrožení stavebních konstrukcí)
- bezpečnosti informačních systémů

např. metoda:
RISK,
Monte Carlo,
Markovovy modely,
Bayesovy analýzy aj.

11. Relativní a kvantitativní metody pro hodnocení rizik

11.1. Relativní metody

Jedná se o metody pro relativní hodnocení nebezpečí (zdrojů rizika) objektů, zařízení a procesů na základě vlastností nebezpečných látek, jejich množství, parametrů systému a technologie a popř. i statistiky událostí, dovolující porovnání částí technologie, technologií, objektů a zařízení mezi sebou a prioritizaci rizik u provozovatele nebo v daném regionu.

- Metoda IAEA – TECDOC-727
- Dow Fire and Explosion Index
- Substance Hazard Index (SHI)
- Material Hazard Index (MHI)
- Chemical Exposure Index (CEI)
- Threshold Planning Quantity Index (TPQ)

Metoda IAEA – TECDOC-727

Používá se v oblastech, kde je větší počet zdrojů rizika. Zejména se jedná o velké průmyslové podniky. V této metodě se jedná o stanovení priorit zdrojů společenského rizika.

Postup metody:

- Klasifikace typu činnosti a zařízení.
- Odhad vnějších následků velké havárie na obyvatelstvo.
- Odhad pravděpodobnosti výskytu velké havárie.
- Odhad společenského rizika.
- Stanovení priorit rizika.

U následků se předpokládá:

- 100% úmrtnost v zasažené oblasti.
- Vně zasažené oblasti se fatální případy neuvažují a dopad na obyvatelstvo nehodnotí.
- Zmírňující faktor se uvažuje v závislosti na typu nebezpečné látky.

S ohledem na typ události jsou stanoveny tři kategorie:

- Kruhový symetrický tvar zasažené oblasti
- Semikruhový – kruhový nesymetrický
- Protáhlý, eliptický

Dow Fire and Explosion Index

Jedná se o systémovou analýzu rizika Fire & Explosion Index. Vypovídá o relativní míře ztrát posuzované jednotky nebo zařízení z hlediska požáru nebo výbuchu. Původně sloužil F&E Index při výběru metody pro ochranu před požáry. F&E Index musí být realizován současně s metodou PHA.

Substance Hazard Index (SHI)

Metoda klasifikující nebezpečnost látek porovnáním prudce toxické koncentrace látky ve vzduchu a rovnovážné koncentrace látky za normální teploty.

Material Hazard Index (MHI)

Metoda stanovuje přípustné limitní množství nebezpečné látky z hlediska bezpečnosti provozu.

Chemical Exposure Index (CEI)

Metoda pro posouzení ohrožení toxickou látkou.

Threshold Planning Quantity Index (TPQ)

Metoda určující přípustné limity množství látky, při překročení musí být provedena bezpečnostní opatření.

11.2. Kvalitativní metody hodnocení rizik

Metody hodnocení rizik musí umožnit maximálně možnou úplnost a komplexnost analýzy činností. V opačném případě budou mít výsledky získané omezenou praktickou použitelnost.

Pro identifikaci rizik slouží například níže uvedené metody:

Analýza stromu poruch (Fault Tree Analysis – FTA)

Analýza stromu poruchových stavů (FTA - Fault Tree Analysis) je analýza spolehlivosti produktu založená na přístupu shora dolů. Zabývá se identifikací a analýzou podmínek a

faktorů, které způsobují výskyt stanoveného nežádoucího výsledku či k němu přispívají a které ovlivňují výkonost, bezpečnost, hospodárnost a jiné specifikované charakteristiky produktu.

Postup metody:

- nejprve se určí a definuje určitá nežádoucí událost (vždy jedna).
- provede se rozbor dané události a procesního systému, do něhož spadá.
- zpětně se identifikují řetězce možných příčin.
- s použitím logických členu A a NEBO se sestaví strom poruch s analyzovanou nežádoucí událostí na vrcholu a s vyznačenou cestou k jejím kořenovým iniciátorům.
- stromový diagram se analyzuje z hlediska možných opatření.

Analýza stromu událostí (Event Tree Analysis –ETA)

Metoda graficky vyjadřuje možné výsledky havárie vyplývající z iniciační události. Výsledkem jsou havarijní sekvence, řada poruch a chyb vedoucích k havárii (posuzuje se úspěch nebo porucha funkce systému). Je vhodná pro analýzu komplexního procesu, který má několik druhů bezpečnostních systémů.

Bezpečnostní prohlídka (Safety Review – SR)

Revize bezpečnosti je jednou z nejstarších metod. Je založena na inspekčních pochůzkách na existujícím zařízení nebo posuzování výkresů v době projektování. Tato metoda vyžaduje komunikaci a spolupráci s analytikem a personálem

Předběžná analýza nebezpečí/zdrojů rizika (Preliminary Hazard Analysis – PHA)

Předběžná analýza ohrožení – též kvantifikace zdrojů rizik je postup na vyhledávání nebezpečných stavů či nouzových situací, jejich příčin a dopadů a na jejich zařazení do kategorií dle předem stanovených kritérií. V průmyslu se používá zejména při návrhu zařízení, ale může se aplikovat již na zařízení stávající.

Analýza „ Co se stane, když...“ (What-If Analysis – W-I)

Tato v průmyslu často užívaná metoda je založena na brainstormingu, kdy zkušený tým identifikuje havarijní situace na základě kladení otázek typu: „Co se stane, když...“. Studie se provádí formou pracovních porad, všechny otázky jsou zapisovány a tým společně hledá odpovědi na formulované otázky, následky odchylek a doporučuje opatření.

Metoda je přímo závislá na zkušenosti týmu, protože postrádá systematičnost. U větších procesů je lepší celý systém rozdělit na menší subsystemy, samostatné části provozu a ty hodnotit samostatně. Naproti tomu výhodou metody je nízká časová náročnost,

možnost použití v kterékoli fázi života zařízení.

Studie nebezpečí a provozu schopnosti (Hazard and Operability Analysis/Study – HAZOP)

Metoda vyvinutá k identifikování a hodnocení nebezpečí v procesu a k identifikování operačních problémů. Používá se nejčastěji během nebo po projektové fázi procesu, úspěšně je využívána i na existující procesy.

Analýza způsobů a důsledků poruch (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA)

Metoda sestavuje tabulku příčin poruch a jejich následků na systém nebo podnik. FMEA identifikuje jednoduché poruchy, které mohou významně přispívat k havárii, ale nehodí se na vyčerpávající seznam poruch. Je snadno použitelná při změnách a modifikacích procesu. Může být provedena jedním analytikem, ale měla by být zkontrolována jiným.

Analýza spolehlivosti lidského činitele (Human Reliability Analysis –HRA)

Analýza lidské spolehlivosti je postup na posouzení vlivu lidského činitele na výskyt živelných pohrom, nehod, havárií, útoků apod. či některých jejich dopadů. Jedná se o systematické hodnocení faktorů ovlivňujících práci operátorů, údržby, techniků a jiných zaměstnanců podniku. Cílem je identifikovat potenciální lidské chyby, jejich příčiny a následky.

Principem jsou dotazy na:

- fyzikální charakter procesu,
- charakteristiku prostředí,
- na dovednosti,
- znalosti a schopnosti zaměstnanců.

Zahrnuje přístupy mikroergonomické (vztah „člověk – stroj“) a makroergonomické (vztah systému „člověk – technologie“). Analýza HRA má těsnou vazbu na aktuálně platné pracovní předpisy především z hlediska bezpečnosti práce.

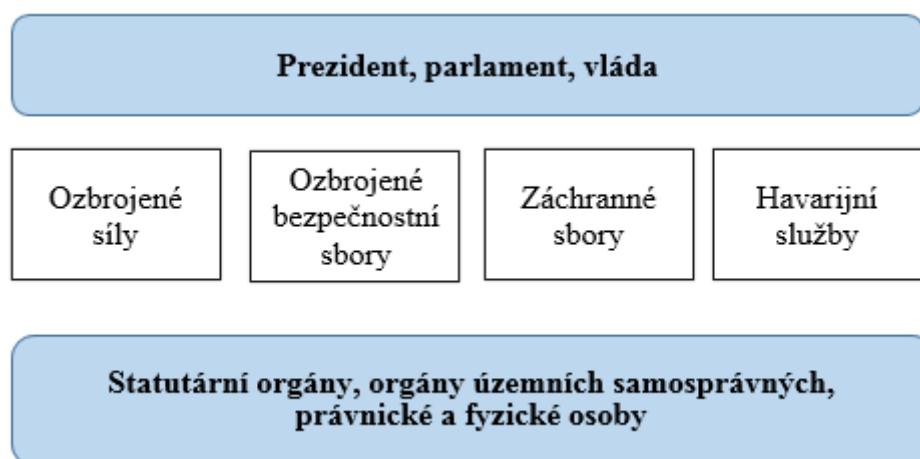
Analýza rizika stanovení kritických kontrolních bodů (Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP)

Tato analýza je nezbytná pro provozovatele ve výrobě, přípravě, skladování a uvádění pokrmů do oběhu. Spočívá ve stanovení kritických bodů (technologické úseky), ve kterých nastává největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti pokrmů. Systém vychází ze zásad výrobní praxe, hygienických předpisů a požadavků.

12. Kritická infrastruktura

12.1. Bezpečnostní systém ČR

Bezpečnostní systém představuje právně zakotvený, hierarchický, vzájemně provázaný systém práv a povinností orgánů státní správy, samosprávy, soukromých subjektů a občanů vedoucí k zajištění bezpečnosti všech jeho součástí a to bez ohledu na druh hrozby a její rozsah. Bezpečnost pak může být chápána například jako zajištění svrchovanosti a územní celistvosti ČR, ochrana jejich demokratických základů a ochrana života, zdraví a majetkových hodnot. Z definice vyplývá, že se jedná o multidisciplinární systém se zřejmou vazbou na roli státu jako celku. V odborné literatuře se problematika bezpečnosti také velice často ztotožňuje s pojmem bezpečí. Bezpečí představuje jeden ze stěžejních pocitů člověka. Dá se říci, že ihned po naplnění základních životních a fyziologických potřeb je pro člověka další nejdůležitější potřebou právě bezpečí. Cílem bezpečnostního systému je tedy zajištění bezpečnosti k naplnění jedné z nejniternějších potřeb člověka – bezpečí.



Obrázek 10 - Organizační struktura bezpečnostního systému ČR
Zdroj: MV-GŘ HZS ČR upravil autor

Krizovým řízením se rozumí souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s:

- přípravou na krizové situace a jejich řešení
- ochranou kritické infrastruktury

12.2. Oblasti kritické infrastruktury v ČR:

- Energetika – elektřina, plyn, teplo, ropa
- Vodní hospodářství – pitná a odpadní voda
- Potravinářství a zemědělství – produkce potravin, zemědělská výroba
- Zdravotní péče – lékařská péče a ochrana veřejného zdraví, léčiva
- Doprava – silniční, železniční, letecká a vodní
- Komunikační a informační systémy – telekomunikace, satelitní komunikace, internet
- Bankovní a finanční sektor – veřejné finance, banky, pojišťovny, kapitálový trh
- Nouzové služby – hasičský záchranný sbor, policie ČR, AČR,
- Veřejná správa – justice, vězeňství, sociální ochrana a zabezpečení

Kritická infrastruktura – výrobní a nevýrobní systémy a služby, jejichž nefunkčnost by měla závažný dopad na bezpečnost státu, ekonomiku, veřejnou správu a zabezpečení základních životních potřeb. Kritickou infrastrukturou může být prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků.

Evropskou kritickou infrastrukturou kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členský stát Evropské unie,

Prvkem kritické infrastruktury je zejména stavba, zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura, určené podle průřezových a odvětvových kritérií; je-li prvek kritické infrastruktury součástí evropské kritické infrastruktury, považuje se za prvek evropské kritické infrastruktury,

Ochranou kritické infrastruktury opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku kritické infrastruktury,

Subjektem kritické infrastruktury provozovatel prvku kritické infrastruktury; jde-li o provozovatele prvku evropské kritické infrastruktury, považuje se tento za subjekt evropské kritické infrastruktury,

Průřezovými kritérii soubor hledisek pro posuzování závažnosti vlivu narušení funkce prvku kritické infrastruktury s mezními hodnotami, které zahrnují rozsah ztrát na životě, dopad na zdraví osob, mimořádně vážný ekonomický dopad nebo dopad na veřejnost v důsledku rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života,

12.3. Plán krizové připravenosti subjektu KI

V plánu krizové připravenosti subjektu KI jsou identifikována možná ohrožení funkce prvku KI a stanovena opatření na jeho ochranu. Plán se člení na část základní, operativní a pomocnou.

Základní část obsahuje: - vymezení předmětu činnosti právnických a podnikajících fyzických osob (dále jen jako PaPFO) a úkolů a opatření, které byly důvodem zpracování plánu krizové připravenosti, - charakteristika krizového řízení, - přehled a hodnocení možných zdrojů rizik a analýzy ohrožení a jejich možný dopad na činnost PaPFO, - seznam prvků KI, - identifikace možných ohrožení funkce prvku KI.

Operativní část obsahuje: - přehled opatření vyplývajících z krizového plánu příslušného orgánu krizového řízení a způsob zajištění jejich provedení, - způsob zabezpečení akceschopnosti PaPFO pro zajištění provedení krizových opatření a ochrany činnosti PaPFO, - postupy řešení KS identifikovaných v analýze ohrožení, - plán opatření hospodářské mobilizace u dodavatelů mobilizační dodávky, - přehled spojení na příslušné orgány krizového řízení, - přehled plánů zpracovávaných podle zvláštních právních předpisů (např. dle vodního zákona, zákona o PZH, atd.) využitelných při řešení KS. Výše uvedená opatření a postupy musí být zaměřena na ochranu funkce prvku KI (operativní část doplněna o stanovená opatření na jeho ochranu).

Pomocná část obsahuje: - přehled právních předpisů využitelných při přípravě na mimořádnou událost nebo krizová situace a jejich řešení, - přehled uzavřených smluv k zajištění provedení opatření, které byly důvodem zpracování plánu krizové připravenosti, - zásady manipulace s plánem krizové připravenosti, - geografické podklady, - další dokumenty související s připraveností na MU nebo KS a jejich řešením.

12.4. Poškození nebo narušení KI

Poškození nebo narušení KI má dopady:

- Hospodářské
- Politické
- Sociální
- Psychologické
- Životní prostředí

Možnosti ohrožení a hrozby pro KI:

- Terorismus
- Přírodní pohromy
- Nedbalost obsluhy
- Průmyslové havárie a nehody
- Počítačové hackerství

- Organizovaný zločin a trestná činnost obecně

Harmonogram prostupu:

- Analýza stavu řešení problematiky KI
- Komplexní strategie ČR k řešení problematiky KI
- Stanovení obsahové struktury Národního programu ochrany KI
- Národní program
- Programy ochrany jednotlivých oblastí

13. Seznam použité literatury

ANTUŠÁK E. a J. VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*, Praha: Nakladatelství Karolinum, 2016, ISBN 978-80-246-3443-2.

BERNARTÍK, A., *Prevence závažných havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 80-86634-89-2.

BLATA, J. *Expertní aspekty diagnostického systému vibrací rotačních strojů*. Disertační práce na Fakultě strojní VŠB – TU Ostrava, Katedra výrobních strojů a konstruování. Vedoucí: Jurman, J. Ostrava, 2011. 117 s

BLATA, J. *Metody technické diagnostiky*. /Učební text předmětu „Technická diagnostika“ / 1. vydání, Ostrava: Vysoká škola báňská, 2011. 27 s.

BLATA, J. *Vibrodiagnostika strojních zařízení* /Učební text předmětu „Technická diagnostika“ / 2. vydání, Ostrava: Vysoká škola báňská, 2012. 30 s.

BLAŽKOVÁ K. et al. *Ochrana obyvatelstva a krizového řízení*, Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, ISBN 978-80-86466-62-0.

ČSN EN 13306:2002. *Terminologie údržby*. místo neznámé: Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.

ČSN ISO 10816. *Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 1: Všeobecné směrnice*, 1998. 24 s. ISSN 011412.

FAMFULÍK, J., *Teorie údržby*. Ostrava : Vysoká škola báňská, 2006. 80-248-1029-8.

GARSCHA, J .B., *Rozvoj organizace pomocí managementu procesů*. Překlad něm. orig., vydaného v r. 2002 bVQ Training & Certif., Rakousko. Praha, Česká společnost pro jakost 2003, ISBN: 80- 02-01581-9,226 s.

HAVLÍČEK, J., *Provozní spolehlivost strojů*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1989.

HELEBRANT, F. a J. ZIEGLER, *Technická diagnostika a spolehlivost II – Vibrodiagnostika*. VŠB – TU Ostrava, Ostrava 2004, 1. vydání, 178 s., ISBN 80 – 248 – 0650 – 9.

HELEBRANT, F. *Vibrační diagnostika VIB 01 - Základy vibrodiagnostiky*, Ediční středisko DTI, Bohumín 2007, 159 s.

HELEBRANT, F., HRABEC, L. a J. BLATA, *Provoz, diagnostika a údržba strojů*. Ostrava : Vysoká škola báňská, 2013. 978-80-248-3028-5.

HIDEKAVA Y. a W. WEI. *An experimental study on estimating human error probability*. Ergonomics, 1999, vol. 42, no. 11. ISSN 0014-0139.

HOLICKÝ, M. a J. MARKOVÁ, *Nové evropské normy pro navrhování konstrukcí*. Praha : Informační

centrum, 2005. 80-86769-69-0.

HOLLNAGEL, E. *Cognitive Reliability and Error Analysis Method - CREAM*. New York: Elsevier, 1998. ISBN 0-08-042848-7.

HOLUB, R. a Z. VINTR, *Základy spolehlivosti*. Brno : Vojenská akademie, 2002.

ISHIKAWA, K: *Co je celopodnikové řízení jakosti? Japonská cesta*. České Budějovice, Bartoň QSV 1994, ISBN 80-02-00974-6, 175 s.

JENČÍK, J., VOLF, J. a kol.: *Technická měření*. Vydavatelství ČVUT, Praha 2003, dotisk 1. vydání, 212s., ISBN 80-01-02138-6.

KRULIŠ, J., *Jak zvítězit nad riziky*. Praha : Linde Praha, 2011. 978-80-7201-835-2.

LEGÁT, V. a kol. *Management a inženýrství údržby*. Přeborn : Professional Publishing, 2013. 978-80-7431-199-2.

LEGÁT, V., *Moderní cesta k lepší údržbě a využití majetku*. Praha : ČZU, 2009. 978-80-213-1999-8.

LEIDEN, K., LAUGHERY, K.R., *A Review of Human Performance Models for thy Prediction of Human Error*, Ames Research Center Moffett Field, CA 94035-1000, 2001.

MYKISKA, A., SIROVÁ, H., *Analýza a management rizik při zajišťování bezpečnosti technických zařízení*. In: *Sborník přednášek Jakost 2000*. Ostrava, Dům techniky 2000, s. G-27 až G-34.

MYKISKA, A., *Bezpečnost a spolehlivost technických systémů*. Praha : ČVUT, 2006. 80-01-02868-2.

MYKISKA, A., *Bezporuchovost a bezpečnost systémů*. In: *Sborník přednášek Autos 2001* Automatizované systémy. Praha 2001, s. 186-193.

MYKISKA, A., *Spolehlivost v systémech jakosti*. Praha, Vydavatelství ČVUT 1995, ISBN 80-01-01262-X, 103 s.

NENADÁL J., *Měření v systémech managementu jakosti*. Praha, Management Press 2001,

ISBN 80-7261-054-6, 310 s.

Normy ČSN IEC z oblasti spolehlivosti.

PLURA, J., *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha, Computer Press 2001, ISBN 80-7226-543-1, 244 s.

Praha. ČSN EN 13306:2002. *Terminologie údržby*. místo neznámé : Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.

RASMUSSEN, J., *Information Processing and Human-machine Interaction : an Approach to Cognitive Engineering*. New York : North-Holland, 1985.

REASON, J., *Human Error*. Cambridge : Cambridge University Press, 1990.

ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. místo neznámé : Anag, 2012. 978-80-7263-737-9.

SWAIN, A. D., *Comparative Evaluation of Methods for Human Reliability Analysis*. Köln und Garching : Gesellschaft für Reaktorsicherheit, 1989.

VOŠTOVÁ, V., HELEBRANT, F. a K. JEŘÁBEK, *Provoz a údržba strojů – II. část Údržba strojů*. ČVUT v Praze, Praha 2002, 124 s. ISBN 80-01-02531-4.

ZUZÁK R., KÖNIGOVÁ M., *Krizové řízení podniku*, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3156-8.

MANAGEMENT KVALITY

1. Pojmy, definice, základy managementu kvality

Jakost, nebo-li kvalita, je součástí každého výrobku, služby či procesu. Tímto vstupuje do našich životů, aniž bychom si to uvědomovali. Na kvalitu lze nahlížet obecně ze dvou úhlů pohledu:

- **jakost z pohledu zákazníka** – je to soubor vlastností, které zákazník od daného výrobku či služby očekává, anebo jeho očekávání předčí.
- **jakost z pohledu výrobce (dodavatele)** – je to soubor vlastností výrobku či služby, který je spíše technického rázu. U služeb se jedná spíše o neměřitelné parametry.

1.1. Definice jakosti

Jakost výrobku a služby se dá definovat takto: Celková komplexní charakteristika marketingu, techniky, výroby a údržby výrobku nebo služby, kterými výrobek nebo služba v užití uspokojuje přání zákazníka.

Feigenbumova definice jakosti:

O jakosti rozhoduje zákazník, nikoli technik nebo pracovník marketingu nebo managementu. Rozhodování zákazníka vychází z jeho faktické zkušenosti s výrobkem nebo službou ve srovnání s jeho požadavky – vyslovenými nebo nevyslovenými, vědomými nebo jen tušenými, technicky podloženými nebo zcela subjektivními – v prostředí konkurenčního trhu představuje pohyblivý cíl.

Produkt a jakost

Produkt lze chápat jako obecně používaný termín pro výstup z procesu. Výstupem z konkrétního procesu může být produkt hmotný či nehmotný. Jak u výrobků, tak u služeb lze definovat základní znaky jakosti.

Jakost výrobku:

U výrobku spíše oceňujeme jeho technické zpracování, chceme, aby užívání bylo intuitivní, nesložitě a výrobek dobře vypadal. Požadavky na kvalitu výrobku se dají definovat následovně:

- nezávadnost,
- ovladatelnost,
- opravitelnost,
- udržovatelnost,
- spolehlivost,
- trvanlivost,
- funkčnost,

- estetická působivost.

Jakost služeb:

Služby nejvíce ovlivní personál. Služby a jejich požadavky na kvalitu jsou pak ovlivňovány pružností, vhodným prostředím, odbornou způsobilostí, vlídným zacházením, dostupností a spolehlivostí.

Management jakosti:

Management jakosti je označení přístupu organizace ke svým činnostem s ohledem na kvalitu. Můžeme vnímat rozdíl mezi řízením a managementem. Řízení lze chápat jako operativní řízení aktivit týkajících se jakostí, ale na management lze nahlížet jako na péči o jakost z komplexnějšího a dlouhodobějšího hlediska.

Systém managementu kvality:

Pro systémy managementu kvality jsou vytvořeny mezinárodní normy, které definují požadavky na řízení organizací tak, aby při všech jejich činnostech byl právě na jakost brán ohled.

1.2. ISO a normy:

ISO je zkratka pro International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci). Tato mezinárodní síť organizací koordinuje uspořádání a publikování schválených norem.

Celkové množství publikovaných norem je více než 16 500 a definují různé požadavky na

systemy managementu i na výrobky a služby různých oborů.

Normy můžeme dělit následovně:

- **Normy systémové** – jsou aplikovatelné v každém odvětví, jedná se o normy definující požadavky na systémy řízení organizací.

Důležité normy: ISO 9001 – systémy managementu kvality

ISO 14001 – systémy environmentálního managementu

OHSAS 18001 – systémy ochrany bezpečnosti a zdraví při práci

ISO 27001 – systémy managementu bezpečnosti informací

- **Normy oborové** – vycházejí z normy ISO 9001, ale obsahují další specifické požadavky daného oboru.
- **Normy technické** – definují kvalitativní požadavky výrobků i služeb a tak se k nim často přihlašují výrobci, aby prokázali uživatelům a zákazníkům, že jejich produkt splňuje požadavky dané normou.

V národním prostředí existují i další aktivity, které sledují podporu kvality a mají právní nebo dobrovolný základ jako:

Akreditace – oficiální uznání, že subjekt akreditace (laboratoř, certifikační organizace) je způsobilý

provádět specifické činnosti (zkoušky, kalibrace, certifikaci výrobků nebo systémů jakosti), případně tuto činnost provádět na zaručené úrovni. V České republice může akreditaci udělovat pouze Český institut pro akreditaci (ČIA o.p.s.). Tato společnost je Národní akreditační orgán založený vládou ČR, který poskytuje služby ve státním i soukromém sektoru.

Akreditace provádí ČIA např. u následujících subjektů:

- zkušební laboratoře (ČSN EN ISO/IEC 17025:2005).
- zdravotnické laboratoře (ČSN EN ISO 15189/2007).
- Kalibrační laboratoře (ČSN EN ISO/IEC 17025:2005).
- Certifikační orgány provádějící certifikaci systémů jakosti, systémů environmentálního managementu, systémů managementu bezpečnosti informací, systémů managementu bezpečnosti potravin a systému trvale udržitelného hospodaření v lesích (ČSN EN ISO/IEC 17021:2011).
- Certifikační orgány certifikující produkty vč. Procesů a služeb (ČSN EN 45011:1998).
- Certifikační orgány provádějící certifikaci osob (ČSN EN ISO/IEC 17024:2003).
- Inspekční orgány (ČSN EN ISO/IEC 17020:2005).

Certifikace – je definována jako postu, který osvědčuje shodu vlastností systému nebo výrobku (případně služby) s požadavky (i technickými) nebo specifikací, to znamená, že osvědčuje jeho jakost minimálně na tzv. „obvyklé úrovni“.

Označení shody CE – vychází ze zákona o technických požadavcích na výrobky (č.22/1997 Sb.) CE není značkou kvality pouze vyjadřuje, že výrobek odpovídá stanoveným požadavkům a při posuzování shody byly dodrženy podmínky stanovené zákonem. Označení CE musí být umístěno na výrobcích prodávaných v zemích EU, avšak nesmí být na výrobcích, na které se nevztahují tzv. směrnice nového přístupu.

2. Historie Jakosti a otcové jakosti

Pokud bychom hledali první písemné zmínky o kvalitě, nebo-li jakosti, pak můžeme nahlédnout do Chammurapiho zákoníku, který byl vydaný králem Cammurapim. Zákoník např. říká, „*Jestli-že stavitel postaví občanovi dům, a ten se zřítí a usmrtí svého majitele nebo majitelova syna, je nutné usmrtiti i stavitele, nebo stavitelova syna.*“

Jako požadavky na řízení jakosti můžeme považovat i udílení privilegií k výrobě (vaření) piva u starověkých kultur.

S rozvojem obchodu se stala dalším aspektem jakosti funkce kontrolora, a to především na tržištích, kde byla kontrolována váha a míra zboží. S rozvojem průmyslu můžeme hovořit o radikální změně v pojmu kvalita, kdy vznikají první samostatná oddělení zaměřené na kontrolu. Zde specializovaní pracovníci ověřují shodu stanovených kritérií dodávaných produktů s potřebami, požadavky a zájmy uživatelů. Tato oddělení byla často nazývána „útvary technické kontroly“ a jejich zaměření bylo především na:

- Tvorbu technických specifikací.
- Kontrolu výrobků dle specifikací.

S postupem času došli vyspělé země k závěru, že samotná technická kontrola nevede vždy k perfektnímu splnění potřeb uživatelů a zjišťují, že jakost:

- Prochází všemi etapami výrobního procesu.
- Souvisí s hmotnou i nehmotnou produkcí.
- Se týká nejen výrobků, ale i procesů.
- Ovlivňuje ji při svých činnostech člověk.
- Souvisí i s motivací pracovníků a firem.
- Nelze zabezpečit ani zlepšit bez vědeckých metod a přístupů.

2.1. Zakladatelé jakosti

Růst výroby po první světové válce v minulém století přinesl vznik a vývoj statistických teorií použitelných pro průmyslovou praxi. Americký profesor W. A. Shewhart položil základy kontroly výrobních procesů pomocí statistických metod ve své knize „Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control“. Období druhé světové války a raně poválečné období však soustředilo pozornost výrobců na vlastní výrobu a technickou kontrolu vstupů a výstupů.

Výrazně začaly narůstat požadavky zákazníků na výrobky a služby, bylo zřejmé, že výrobek, který splňuje pouze technické parametry, se může stát pro zákazníky

nechtěným. Zákazníci začali zohledňovat i další kritéria jako vzhled, spolehlivost, úspornost, komfort. Současně s těmito požadavky se začaly zvyšovat i požadavky na zákaznický servis a služby s tím spojené. Situaci na trhu nejrychleji a plně pochopili japonští stratégové a manažeři.

Dr. Edwards Deming

Americký odborník na statistiku, který se angažoval v obnově japonského průmyslu po válce a proslul především prací statistického řízení jakosti v Japonsku. Proto se japonská národní cena za jakost jmenuje „Demingova cena“. K jeho hlavním myšlenkám patří sdělení: „zákazník určuje co je a co není kvalitní“ a prosazoval neustálé zlepšování kvality výrobků a služeb. Byl zásadně proti hnutí „Zero Defect“ (práce bez vad). Díky němu a rozvoji základního nástroje na zlepšování se dne můžeme učit o PDCA cyklu, nazývanému taktéž „demingův nástroj kvality“, který je základním přístupem v mnoha ISO normách.

Prof. Joseph M. Juran.

Byl nejbližší spolupracovník Deinga v japonské misi a zakladatel první výzkumné a poradenské základy pro řízení jakosti tzv. Juranova ústavu. Jeho výrokem je“ když zákazník nenajde na výrobku vadu – je kvalitní. Také se zabýval myšlenkou **trilogie jakosti** – skládající se z plánování jakosti, řízení jakosti a zabezpečování jakosti.

Prof. Kaoru Ishikawa

Studoval Univesity of Tokyo, kde později působil jako profesor. Byl jedním z členů Japonské unie vědců a inženýrů (Japanese Union of Scientists and Engineers). Je autorem nástroje „**diagram Rybí kost**“.

Dr. Genichi Taguchi

Rozvinul statické metody o nový přístup k experimentální práci v předvýrobních etapách a to při navrhování výrobků a služeb. Přístup je v dnešní době znám jako technika navrhování experimentů.

Phil Crosby

Philip Bayard Crosb rozšiřoval názor, že péči o jako může být pro organizaci přínosná a nikoliv není ztrátová. V letech 1965-1979 vybuodoval systém jakosti u velké mezinárodní firmy ITT a založil zvláštní školící a konzultační institut v USA, který propaguje komplexní řízení jakosti s důrazem na člověka.

Prof. Dr. Walter Masing

Patřil mezi odborníky na jakost elektronických řídicích systémů a je také jeden ze zakladatelů neziskové organizace EOQ (European organization for quality), která uděluje ceny.

Armand Vallin Feigenbaum

Myšlenka TQM se zrodila právě v jeho hlavě a již během studia na Institutu Technologie v Massachussets dokončil první vydání knihy „Totální řízení jakosti (TQM). Byl zakládajícím předsedou Mezinárodní akademie pro jakost. Říká, že řízení jakosti vstupuje do celého cyklu procesu průmyslové výroby. Dle jeho názoru je požadována kontrola na všech důležitých místech výrobního procesu.

Prof. RNDR. František Egermaer, DrCs.

Zástupce „otců jakosti“ v ČR, který se zabýval aplikací statických metod v řízení jakosti a to především ve škodovce v Plzni. Jakožto jeden z iniciátorů byl u vzniku Československé společnosti pro jakost.

PhDr. Anežka Žaludová

Vlastním jménem Agne Waddellová, se po 2. světové válce zabývala řízením jakosti s použitím statických metod, a to především ve strojírenství. Od roku 1946 začala pracovat ve Státním výzkumném ústavu pro stavbu strojů. Je jednou ze zakladatelek Ústřední komise ČSVTS pro jakost, Komitétu pro jakost a spolehlivost a řadíme ji i k zakladatelům ČSJ.

2.2. Koncepce řízení kvality v Evropě a ve světě

Japonský úspěch vedl k tomu, že i další průmyslové společnosti začaly v sedmdesátých letech obracet pozornost na kvalitu v širokém pojetí a začaly vznikat první modely jejího řízení.

Počátkem osmdesátých let ustavila Mezinárodní organizace pro normalizaci - ISO technickou komisi ISO/TC 176. Komise vypracovala a předložila normy ISO řady 9000 pro řízení jakosti, které byly v roce 1987 přijaty. Tyto standardy se staly součástí národních systémů norem ve většině průmyslově vyspělých zemích. Byly revidovány v roce 1994, 2000 a 2008-9. Revize z roku 2009 měla zásadní charakter a významně orientovala požadavky stanovené normami na plnění potřeb a požadavků zákazníka a řízení a zlepšování procesů.

Plnění požadavků normy v praktické činnosti je prověřováno v procesu certifikace, kdy specializované agentury auditují činnost organizace a vydávají příslušné certifikáty. Ty

slouží jako ujištění pro zákazníky a další zainteresované strany, že standardy kvality jsou v organizaci respektovány a naplňovány.

Pro dosahování podnikatelské úspěšnosti byly hledány i další cesty a jednou z nich je využívání filosofie TQM – Total Quality Management. To je spíše způsob myšlení o cílech organizace, procesech a lidech, včetně otázek etiky a podnikové kultury než exaktní návod pro výkon managementu.

Počátkem devadesátých let představila Evropská nadace pro management kvality Model excellence - EFQM, který slouží jako doporučující rámec pro řízení organizací v podnikatelské sféře i ve veřejných službách. Model lze používat jako metodický nástroj pro zlepšování manažerských praktik a též jako souhrn kritérií pro jejich hodnocení.

3. Dimenze kvality, orientace na zákazníka

3.1. Důležitost zákazníka

Zákazník je někdo, kdo od nás odebírá produkt. Zákazníky dělíme do dvou skupin:

- **Externí** – uživatel, velkoobchod, spotřebitel, obchodník.
- **Interní** – oddělení uvnitř firmy (např. zákazníkem skladu může být výroba, protože výstupy ze skladu přijímají pracovníci výroby).

Při získávání informací o spokojenosti zákazníků si prvotně vybíráme ty externí, ale můžeme zaměřit svou pozornost i na spokojenost interních zákazníků. Měření spokojenosti a loajality zákazníků je prvním ze systémových měření. V dnešní době velké konkurence a konkurenčních bojů o každého zákazníka nastává doslova boj.

Firmy se snaží přitáhnout zákazníky nadstandardním servisem, novinkami a inovacemi, a vůbec různými způsoby vzbuzovat zájem u potenciálních zákazníků. V dnešní době zákazníci chtějí věci rychleji, lépe, levněji a samozřejmě s co největším počtem doprovodných služeb.

Firmy se pak snaží zákazníků všemožně vyhovět a uspokojit tím potřeby zákazníka, což může ve finále vést i k jeho loajalitě. Spokojený zákazník se totiž nemusí nutně rovnat loajální. A to že je zákazník loajální ještě nemusí znamenat, že je spokojený. Může být pouze například limitován dostupností substitučních produktů a služeb. Příkladem může být lokální obchůdek v malé vesnici, kam budou starší lidé docházet na pravidelné menší nákupy, protože pro ně není výhodné jet pro pár rohlíků a půlku chleba do vzdáleného města.

Spokojenost zákazníka = souhrn pocitů vyvolaných rozdílem mezi jeho požadavky a vnímanou realitou.

Po nákupu zákazník vnímá reálnou hodnotu toho, co získal a porovnání původních požadavků a reálné hodnoty v něm vzbuzuje pocity spokojenosti nebo nespokojenosti.

Tři stavy spokojenosti zákazníka:

- **Potěšení zákazníka** – poskytnutá hodnota převyšuje jeho potřeby a očekávání (vyskytuje se zřídka). Můžeme také říci, že se jedná o stav, kdy produkt předčí zákaznickova očekávání.
- **Plná spokojenost zákazníka** – je daná úplnou shodou mezi potřebami a očekáváními. Zákazník cítí, že všechny jeho požadavky byly nákupem a

používáním produktu uspokojeny.

- **Limitovaná spokojenost** – vnímaná realita není stejná s původními požadavky zákazníka. Zákazník může být sice do určité míry spokojen, ale jeho spokojenost je nižší než v předchozích případech.

Měřitelnou úroveň zákaznickova vnímání určuje míra spokojenosti zákazníka. $MSZ = f(X)$, kde MSZ je označení pro míru spokojenosti zákazníka a X definuje rozdíl mezi požadavky a reálnou hodnotou. Vysoká míra spokojenosti je jednou ze záruk věrnosti a loajality zákazníka. Spousta organizací se domnívá, že když má nulové reklamace, má spokojené zákazníky. Není to však pravda, protože reklamace je jen pouhým vrcholem ledovce nespokojenosti, stěžují si tak asi jen 4 % celkově nespokojených zákazníků.

Hlavní důvody nízkého počtu reklamujících:

- pohodlnost zákazníků, – jejich přílišná slušnost, skromnost a ohleduplnost,
- příliš krátké záruční lhůty u některých výrobků a služeb,
- skutečnost, že výdaje spojené s reklamováním jsou vyšší než cena nového produktu,
- velká vzdálenost mezi koupí nekvalitního výrobku a místem projevu vady,
- doba životnosti produktu,
- věk zákazníka (nejčastěji reklamují zákazníci věkové skupiny 25 až 45 let), atd.

Požadavky zákazníka a znaky spokojenosti

Definování požadavků zákazníka a znaků jejich spokojenosti je klíčové pro správné výsledky měření spokojenosti zákazníka.

Potřeby jsou užitky, jež mají být určitým produktem naplněny (např. potřeba být dopraven do zaměstnání), očekávání pak požadavky týkající se takových charakteristik, jako jsou čas, úplnost, frekvence apod. (např. být dopraven do zaměstnání denně do určité hodiny).

U jakéhokoliv výrobku nebo služby mohou **existovat tři skupiny požadavků ovlivňující míru spokojenosti zákazníků** (podle Kana):

- **Bonbónky** – malá skupina požadavků, zákazník je nedostane nebo nevyužije, nesníží to jeho reálnou spokojenost. Naopak jejich využitím zažije zákazník stav příjemného vzrušení nad tím, co mu bylo poskytnuto.
- **Samozřejmosti** – velká skupina požadavků souvisejících s plněním funkcí daného produktu, např. od vysavače očekává, že pomůže odstranit prach a špínu z podlahy atd.

- **Nutnosti** – malé množství požadavků, pro které je charakteristické to, že v nejlepším případě nevedou k nespokojenosti zákazníka. Mohou být spojeny s legislativně stanovenými požadavky, např. s hladinou hlučnosti atd.

Znaky spokojenosti = měřitelné a neměřitelné znaky zajišťující, že požadavky zákazníků budou splněny a přímo podmiňující míru jeho vnímání daného výrobku nebo služby.

Pro definování znaků spokojenosti zákazníků lze využít v praxi dvě základní metody:

- **metodu rozvoje znaků jakosti** – aktivními účastníky nejsou reální ani potenciální zákazníci, ale zaměstnanci organizace, která daný produkt vyrábí a dodává. Ti jsou vyzváni k tomu, aby definovali požadavky zákazníků (resp. znaky spokojenosti). Je potřeba zkušeného moderátora, který může aplikovat brainstorming, afinitivní diagram, případně jiné metody.
- **metodu naslouchání hlasu zákazníka** – pracuje se se vzorkem současných, resp. potenciálních zákazníků, není podstatné, zda jde o zákazníky vlastní či zákazníky konkurence.

Metody vhodné pro naslouchání hlasu zákazníka jsou:

- **Diskuze v ohniskových skupinách** – skupina nejlépe 6–12 skutečných nebo potenciálních zákazníků, s nimiž je vedena moderovaná diskuse. Cílem takové diskuse je generování souboru požadavků zákazníků, resp. znaků jakosti. Délka diskuse by neměla přesáhnout dvě hodiny a moderátor musí všechny výsledky diskuse zaznamenávat.
- **Přímá interview s jednotlivci** – tazatel zde klade jednotlivým účastníkům dotazy podle předem vytvořených schémat (dotazníků) tak, aby výsledkem byl, pokud možno ucelený seznam požadavků zákazníků (znaků jejich spokojenosti). Rozhovor by neměl trvat déle než hodinu.
- **Metoda dotazníková** – je typickou metodou nepřímého styku se všemi svými přednostmi a nedostatky. Vzorku zákazníků je zaslán předem vytvořený dotazník. Struktura dotazníku však musí v každém případě umožňovat jednotné vyhodnocení údajů. Dnes můžeme na trhu najít i firmy, které pro Vás vhodný dotazník vytvoří. Internet navíc umožňuje velice rychlý přenos informací od zákazníků k firmám.
- **Metoda kritických událostí** – jde o nejlepší způsob definování požadavků zákazníků a znaků jejich spokojenosti, vyvinutý Flanaganem. Pod pojmem „kritická událost“ je třeba vidět naprosto konkrétní (nelze říct jenom: obsluha mi nebyla schopna pomoci – musí být řečeno konkrétní chování obsluhy) vyjádření zákazníka, které

se vztahuje k pozitivní nebo negativní zkušenosti s využitím daného nebo podobného produktu.

Každá kritická událost by se měla vyznačovat těmito základními vlastnostmi:

- musí popisovat chování vlastního produktu nebo toho, kdo produkt poskytuje,
- musí být specifická, tj. popisovat pouze jeden určitý aspekt chování,
- musí být jednoznačná, aby neumožňovala rozdílnou interpretaci,
- musí se opírat o zkušenost toho, kdo událost popisuje.

4. Procesy a procesní přístup

4.1. Proces

Proces = je slovo latinského původu „Processus“, kde jeho význam můžeme přeložit slovy postupovat, vyvíjet se.

Proces je tedy soubor opakujících se činností, který sice taktéž někde začíná a někde končí, nicméně se neustále dokola opakuje v prostoru a čase. Proces tvoří přidanou hodnotu a spotřebovává zdroje (přeměňuje vstupy na výstupy).

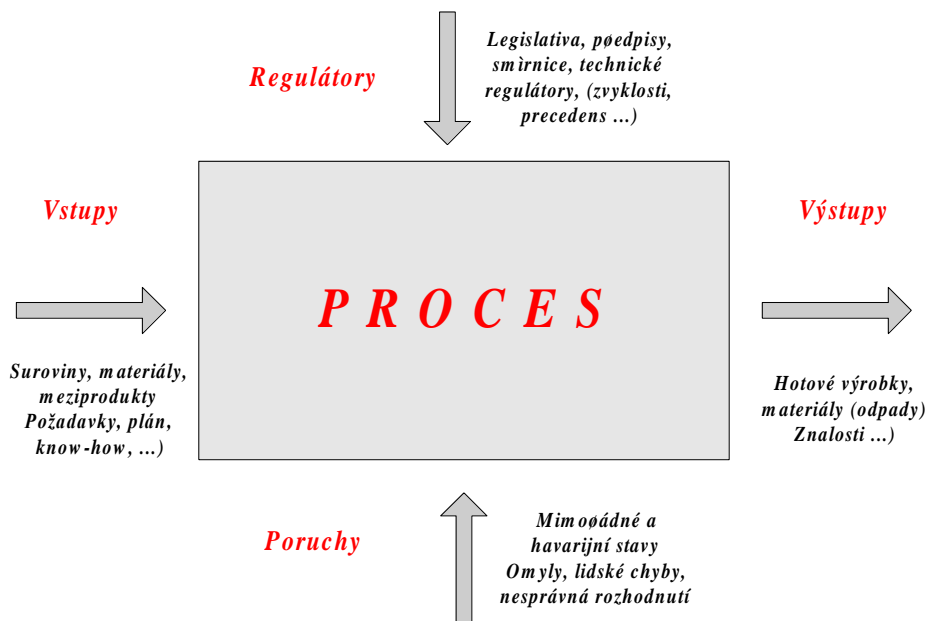
Procesy tedy znamenají nejen nastavení pravidel pro průběh jednotlivých činností, ale taktéž akceptují dodržování povinností a diverzifikují odpovědnosti, popřípadě pravomoci.

Každý proces má:

- svůj název, aby bylo zřejmé, o jaký konkrétní proces jde.
- účel, pro který je tvořen.
- vlastníka, který je zodpovědný za navržení, popřípadě zlepšování nebo sledování celého procesu.

Někdy se může stát, že dojde ke krátkému přerušení, kdy do současného procesu vstupuje proces jiný. Abychom mohli firmu a firemní procesy zlepšovat, musíme je popsat, měřit a řídit.

PROCES je tedy činnost, která přetváří vstupy ve výstupy. Přitom používá **regulátory** (ovladače) a musí akceptovat možnost chyb (**poruchy**).



Obrázek 11 - Proces

Řízení procesů a činností v organizaci je jednou ze základních aktivit manažerů. Procesy realizujeme, sledujeme, zlepšujeme, zkracujeme, ale někdy také natahujeme, zesložitujeme, brzdíme. Procesy jsou všudypřítomné, ať jsou dobré nebo špatné a ať je necháváme jejich osudu nebo je řídíme [procesním řízením](#) či [projektovým řízením](#).

4.2. Jak řídíme procesy

Míra řízení je v různých organizacích a systémech různá. Nejlepší je, když "každý ví co má dělat", když procesy zdánlivě "samy od sebe fungují", nebo ještě lépe se samy od sebe **zlepšují**. To může nastat pouze díky dobře nastavenému, dobře poskládanému a stejně smýšlejícímu týmu lidí a díky dobře fungujícím technologiím. Lidé a technologie totiž ovlivňují fungující procesy nejvíce. Základem manažerské práce při řízení procesů je tedy vhodný výběr technologií a lidí, jejich [organizování](#), tedy poskládání činností, technologií a lidí do procesů, poskládání všech činností do [organizační struktury](#) a jejich přiřazení konkrétním pracovníkům na konkrétních [pracovních místech](#). Dennodenní prací je pak [koordinování](#) činností a procesů a řešení a rozhodování výjimečných situací, které nastávají. Velmi **klíčová je schopnost organizace průběžně procesy zlepšovat**. To se bez lidí neobejde, protože návrhy a samotné zlepšování musí vždy vycházet od lidí.

Úrovně řízení lze nejlépe popsat pomocí stupňů řízení dle modelu [CMM](#):

- **0 - neexistující řízení:** Procesy a jejich řízení je zcela chaotické.
- **1 - Počáteční (Initial):** Procesy jsou realizovány adhoc.
- **2 - Opakované (Repeatable):** Dodržuje se určitá kázeň nezbytná pro provádění základních opakovaných procesů.
- **3 - Definovaná (Defined):** Procesy organizace jsou zdokumentovány.

- **4 - Řízená (Managed):** Procesy jsou řízeny a provádí se měření jejich výkonnosti pomocí KPI.
- **5 - Optimalizovaná (optimized):** Procesy jsou trvale zlepšovány, existuje inovační cyklus na procesech a řízení.

Jaké jsou přístupy k řízení procesů?

Existují základní tři přístupy k řízení činností a procesů v organizaci.

- **Funkční přístup** (funkční řízení) - byl definován již v roce 1776 [Adamem Smithem](#) a vychází z tradiční dělby práce podle specializace a je založen na rozložení práce na nejjednodušší úkony tak, aby byly jednoduše proveditelné i nekvalifikovanými pracovníky. Funkční přístup vede k dělení práce s důrazem na jednoduché činnosti. To vede k rozdělení práce mezi organizační jednotky, které jsou rozdělené na základě odborností (funkcí).
- **Procesní přístup** ([procesní řízení](#)) - dává do popředí toky činností jdoucí napříč organizací, tedy [procesy](#). Zejména opakované procesy. Procesní přístup je tedy oproti tradičnímu vertikálnímu funkčnímu přístupu založenému na navrhování a změnách [formálních organizačních struktur](#) zaměřen více horizontálně – na [procesy](#). Procesní přístup se stal doslova hitem v 90. letech 20. století, kdy se začalo intenzivně hovořit o procesech a reengineeringu, a to mimo jiné díky intenzivnímu nástupu moderních [informačních a komunikačních technologií](#), které umožnily radikálnější změny procesů v organizacích.
- **Projektový přístup** ([projektové řízení](#)) je způsob řízení, kterýž je uplatňován na projekty, tedy takové procesy, které jsou unikátní, jedinečné a často se nalézají jejich optimální řešení až v průběhu realizace. Na rozdíl od procesního řízení, které je zaměřeno na opakované procesy je projektové řízení zaměřeno na unikátní procesy.

5. Dokumentace systému kvality a systém managementu kvality dle ISO 9001

V organizacích existuje a vždy existovat bude písemná forma různých požadavků nebo požadavky na zaznamenávání údajů. Mezinárodní norma ISO 9001 pro řízení kvality popisuje i požadavky na řízení vnitropodnikové dokumentace. Vyžaduje určité dokumenty, které jsou zapotřebí a taktéž postupy co mám být v jakém dokumentovaném postupu obsaženo. ISO 9001 vyžaduje dokumentovaných postupů 6, jedná se zejména o níže uvedené postupy:

- Řízení dokumentů.
- Řízení záznamů.
- Interní audit.
- Řízení neshodného produktu.
- Nápravná opatření.
- Preventivní opatření.

Postup – je specifikovaný způsob provádění činnosti nebo procesu. Postupy mohou nebo nemusí být dokumentovány. Jestliže je postup dokumentován, používá se výraz dokumentovaný postup. V případě, že se v jakékoliv mezinárodní normě objeví termín “dokumentovaný postup”, je požadováno, aby postup byl stanoven, dokumentován, uplatněn a hlavně dodržován.

Používání dokumentace přispívá:

- k dosažení shody s požadavky zákazníka a ke zlepšování kvality,
- k poskytování odpovídajícího výcviku,
- k opakovatelnosti a sledovatelnosti,
- k poskytování objektivních důkazů,
- k hodnocení efektivnosti a kontinuity hodnosti SJM.

Rozsah dokumentace není striktně stanoven a liší se s ohledem na:

- velikost organizace,
- náročnosti procesů a jejich působení se navzájem,
- na odborné způsobilosti zaměstnanců,
- na požadavcích zákazníků.

Příslušná dokumentace může být písemná nebo vedena elektronicky. Názvy dokumentace kvality jsou zásadě nazývány podle zvyklosti dané společností. Nejčastěji

se můžeme setkat s těmito typy:

- příručka jakosti,
- interní sdělení,
- nařízení, instrukce,
- procedury,
- formuláře,
- pracovní postupy.

Řízení dokumentů zahrnuje činnosti potřebné pro:

- schvalování dokumentů z pohledu jejich přiměřenosti před zahájením jejich platnosti,
- přezkoumávání dokumentů, činnosti související s aktualizací dokumentů před jejich opětovným schválením,
- identifikování změn dokumentů a aktuální verze dokumentů,
- zajištění dostupnosti dokumentů v místě použití,
- zajištění čitelnosti a snadné identifikace dokumentů,
- zabránění používání neaktuálních verzí dokumentů, pokud jsou tyto uchovávány.

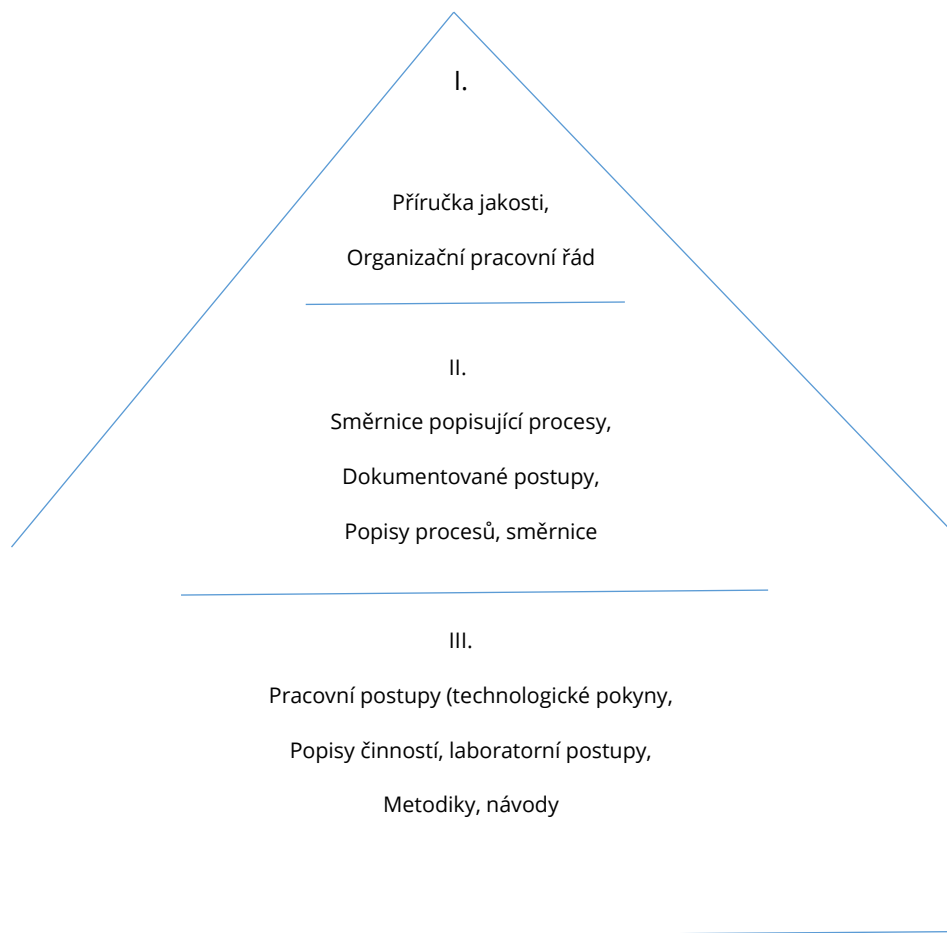
5.1. Směrnice ISO/TR 10013 – směrnice pro dokumentaci systému managementu kvality

V oblasti dokumentovaných postupů je řešeno:

- struktura a formát dokumentovaného postupu,
- obsah dokumentovaného postupu (název, účel dokumentu, jeho předmět, vyjasnění odpovědnosti a pravomocí, popis činností, vzor záznamů)
- přezkoumání, schvalování a revizi dokumentovaného postupu,
- identifikace změn.

Pyramida dokumentace je běžným jevem. Z jednotlivých úrovní dokumentů ještě vystupují formuláře – např. tabulky, které jsou připravené pro zápis. Dále z ní taktéž vystupovali záznamy, které může každá z pater vyžadovat. Formuláře a vzory jsou používány jednak pro standardizaci daného záznamu, ale taktéž pro zjednodušení práce, přehlednosti a reportingu. Např. vzor pracovní smlouvy umožní personalistce uzavírání nových smluv, nebo vzor tabulky pro neshodný produkt má za následek, že pro všechny směny vypadá stejně. Záznamy, které vyžaduje norma a záznamy, které firma definuje, slouží k dohledání určité informace. Záznamem může být i zápis do informačního systému.

Každá z pater pyramidy má své formuláře a vzory, ze kterých později vystupují záznamy sloužící společnosti. Část první se týká celé společnosti, část druhá je zaměřena na dílčí oblasti podniku na jeho jednotlivé činnosti, část třetí se týká věcné oblasti jednotlivých postupů.



Obrázek 12 - Příručka kvality

Zdroj: Zvoneček, F., Zídková, H. – upravil autor

5.2. Příručka kvality:

Je dokument, v němž je specifikován systém managementu kvality celé organizace. Tato příručka může obsahovat následující body:

- stručná historie podniku,
- prohlášení podniku o politice jakosti produkce,
- prohlášení ředitele o osobní zodpovědnosti za jakost v podniku,

- organizační schéma,
 - koncepce systému jakosti,
 - rozsah a druh povinností útvarů, oddělení,
 - druhy dokumentů a dokumentace postupů, týkající se celého rozsahu činností,
 - počet, pohyb a způsob aktualizace,
 - způsoby kontroly a testování, jejich rozsah,
 - způsoby zpracování výsledků kontrol, užití statických metod,
 - záznamy o jakosti,
 - interní kontroly,
-
- nápravná opatření a jejich vyhodnocování,
 - změnové listy atd.

Směrnice (popisy procesů)

Popisuje ucelený soubor činností, které se dějí za jedním účelem. Často mohou směrnice nahradit procesní popisy. V rámci směrnic se většinou popisují i ucelené postupy týkající se povinných dokumentů pro jednotlivé systémy.

Pracovní postupy

Mohou být též nazývány technologickými postupy, popis činností nebo technický postup výroby: Jedná se o jasný a jednoznačný popis toho, co a jak přesně a kdo má dělat. Popisuje danou činnost co nejpodrobněji.

6. Nástroje na zlepšování kvality

Juran charakterizoval proces zlepšování, známý jako tzv. „trilogií jakosti“, kterou management chápe management jako trojici aktivit:

- **plánování jakosti** – procesy od identifikace potřeb zákazníka až po uvolnění dokumentace pro výrobek (můžeme využít smyčku kvality, abychom definovaly vše, co je potřebné.
- **řízení jakosti** – krátkodobé a operativní řízení jakosti, aby se procesy neodchylovaly od plánované úrovně, zjišťují, jestli to, co bylo naplánováno a sepsáno do dokumentace, probíhá v praxi stejně.
- **zlepšování jakosti** – dosahování nové úrovně zabezpečování jakosti, pomocí analýz, nástrojů na zlepšování, interních auditů, zpětné vazby od zákazníka, vstupní kontrola materiálu (kvalita), atd.

V dnešní době se podnik potýká s různými nedostatky např. pasivní reklamace, skluzy ve výrobě apod. Protože se podniky snaží se s tím nějakým způsobem vypořádat, dostávají se znovu na již jednou dosaženou úroveň, a zlepšování závisí na odhalování těchto chronických nedostatků a jejich odstraňování. Podněty pro zlepšování mohou vycházet např.:

- měření spokojenosti zákazníka,
- rozbor reklamací a neshod (reklamace je typ neshody – zjištěné u zákazníka zákazníkem),
- analýza procesů a výsledků procesů (poklesy obrátů, nárůst nákladů, odliv zákazníků),
- ztráty trhu a analýzy požadavků trhu (porovnání s konkurencí),
- výsledky Benchmarkingu (srovnání se s nejlepšími na trhu), interních a externích auditů (certifikační, zákaznické), sebehodnocení,
- diskuzí se zaměstnanci.

Sedm základních nástrojů jakosti:

- vývojový diagram,
- sběr dat, základní požadavky kladené na data a organizace dat,
- histogram,
- diagram příčin a následků,
- Paretův diagram,
- bodové diagramy,
- regulační diagramy.

6.1. Vývojový diagram

je univerzálním nástrojem a umožňuje popis libovolného procesu:

- vývojového,
- výrobního, technologického,
- projekčního, řídicího charakteru.

Slouží ke zjednodušenému shrnutí obsáhlého slovního popisu postupů a operací do grafické formy, k pochopení vnitřních vazeb uvnitř procesu a ke zdokonalení komunikace mezi útvary. Měli bychom pochopit, jak proces funguje a odhalit místa vzniku problémů. Vývojové diagramy jsou snadno srozumitelné grafy, které ukazují jednotlivé kroky v řešeném problému či procesu. Svojí jednoduchostí se stávají užitečným nástrojem pro vysvětlení, jak procesy fungují a probíhají.

6.2. Sběr dat

Sběr dat sám o sobě neřeší problém, ale je nutným předpokladem řešení. Existuje různá podoba záznamů pro sběr dat, nejvíce používaný nástroj je formulář, který umožňuje zaznamenat informace.

Záznam je:

- Nutný vstup pro analýzy.
- Poskytuje důkaz

Sběr dat slouží pro analyzování a zároveň i k tvoření statistických přehledů.

Ve firmě slouží k tomu, abych se dozvěděla co nejvíce informací o procesů nebo problému – tedy k monitorování a měření procesů a monitorování a měření produktů, norma ISO 9001.

Základní druhy dat:

- **Kvantitativní** (měřitelná) nebo **kvalitativní**.
- **Výsledkem kontroly** – na základě kontroly **náhodného výběru**.
- **Snadno získaná** nebo **zkoušky** – jsou časově i finančně náročné.

6.3. Histogram

Existuje několik typů rozdělení pravděpodobnosti. Pro zjednodušení a snazší pochopení si uvedeme jen:

- **rovnoměrné rozdělení** – příkladem rovnoměrného rozdělení je hod hrací kostkou, při níž je zjevně stejná pravděpodobnost výskytu kterékoli ze šesti hodnot.
- **normální rozdělení** – příkladem normálního rozdělení je krácení trubičky uvedené v části Kontrolní tabulky, tj. normální rozvrstvení reálných hodnot kolem cílové hodnoty.

Histogramy slouží k posouzení chování procesů, na které mají vlivy náhodné příčiny a vymežitelné příčiny.

6.4. Diagram příčin a následků

Ishikawův diagram je často nazýván rybí kost. Je to grafická forma vztahu mezi příčinou a důsledkem. Pro dělení příčin se používá Shewhartovo pojetí procesu (stroje, metody, prostředí, materiály, měření a lidé).

Konstrukce diagramu:

- Shromáždění všech příčin (brainstorming)– Stávajících i potenciálních.
- Identifikace hlavních kategorií.
- Přiřazení příčin kategoriím dekompozice – příčina →subpříčina.
- Týmové posouzení adekvátnosti příčin a souvislostí.
- Doplnění dalších příčin.

6.5. Regulační diagramy

Regulační diagramy jsou ale založeny na normální rozdělení pravděpodobnosti. Máme-li proces s normálním rozdělením pravděpodobnosti (tj. histogram má zvonovitý tvar), můžeme použít regulační diagramy. Statistická regulace představuje preventivní přístup k řízení jakosti. Je to základní grafický nástroj statistické regulace procesu, který umožňuje posoudit statistickou zvládnutost procesu, kdy statisticky zvládnutý proces je takový proces, který ovlivňují pouze náhodné příčiny variability. Právě regulační diagram umožňuje odlišit působení náhodných příčin variability od působení vymežitelných příčin variability.

Variabilitu při výrobním procesu členíme na dva druhy:

- variabilitu vyvolanou náhodnými příčinami,
- variabilitu vyvolanou vymežitelnými příčinami.
 - nepředvídatelné vymežitelné příčiny-nepředstavují přirozené chování procesu a měly by být odstraněny.

- předvídatelné vymežitelné příčiny-jejich působení je dáno fyzikální podstatou daného procesu (otupování nástroje při obrábění, postupné zanášení filtru při filtraci atd.), lze je do jisté míry omezit, ale nelze je zcela odstranit.

6.6. Bodový diagram

Znázorní charakter závislosti i případné těsnosti a pak potvrdí nezávislost. Bodový diagram přispívá ke snížení rizik, porovná vzájemnou závislost dvou jevů.

Tato závislost může být:

- Stochastická.
- Funkční (fyzika).
- Koeficient korelace – nejpoužívanější: Porovnávám grafické zanesení výsledku.

Bodové diagramy jsou nástrojem řízení kvality, který nám může významným způsobem pomoci například při řízení procesů.

6.7. Paretův diagram

Slouží k určení nedůležitějších problémů. Myšlenka italského ekonoma Vilfreda Pareta, který na začátku minulého století zjistil, že 80 % národního důchodu je tvořeno 20 % obyvatelstva. Pravidlo 80 na 20 se však uplatňuje i jinde.

7. Benchmarking a Brainstorming

7.1. Brainstorming

Brainstorming je skupinová kreativní technika. Poprvé s touto myšlenkou přišel v roce 1939 reklamní pracovník [Alex Faickney Osborn](#). Jde o situaci, kdy se schází skupina lidí, aby mohla generovat nové nápady týkající se vybrané oblasti zájmu. Používají se přitom pravidla, která odstraní zábrany. Lidé jsou pak schopni více svobodně myslet a vcítit se do nových oblastí myšlení a vytvoří tak řadu nových nápadů a řešení.

Definice brainstormingu:

- Je to proces generování nových nápadů.
- Brainstorming je“ konferenční technika, kterou se skupina snaží najít řešení pro konkrétní problém shromážděním všech nápadů – Alex Faickney Osborn.
- Brainstorming pomůže přijít s novými nápady, a to s překvapivě malým úsilím.
- Brainstorming je generování nových myšlenek, může být použit na vývoj nových produktů, služeb a procesů nebo rozvoj čehokoliv.

Nejčastěji se kombinuje individuální a skupinový brainstorming a řízení podle pravidel. Všeobecně je známo několik základních zásad. Jejich cílem je eliminovat veškerá omezení, a naopak stimulovat tvorbu nových myšlenek:

- **Příjemná atmosféra** – je důležité navodit tvůrčí klima a příjemné prostředí, správně naplánovat celou schůzku.
- **Soustředíme se na kvantitu** – čím více bude námětů, tím pravděpodobněji budou obsahovat kvalitní návrh řešení.
- **Žádná kritika** – žádná omezení neexistují, kritiku odkládáme na později, abychom nebrzdili toky myšlenek a námětů.
- **Jakékoliv nápady jsou vítány** – uvolněte fantazii, uvažujte mimo rámec zvyklostí, generujte náměty bez ohledu na jejich reálnost, logiku, rozumnost.
- **Kombinujeme a zlepšujeme již vzniklé nápady** - “1+1=3”, náměty vznikají vzájemnou spoluprací celého týmu.
- **Vzájemně se inspirujte** – vzájemné povzbuzování a stimulaci nových myšlenek a nápadů je důležitou součástí brainstormingu.
- **Všichni účastníci jsou si rovni** – šéfovo nápad není lepší než nápad juniora, cílem

jsou jakékoliv nápady, které mohou další inspirovat nebo obohatit.

Brainstorming krok za krokem:

- **sestavit skupinu** – zde je nutné vytvořit příjemné prostředí. Místnost by měla být osvětlená, mít připravené občerstvení a nástroje, které budou potřeba. Je zde nutné pečlivě zvážit, kteří pracovníci se jednání zúčastní. Pokud se bude jednat o stejně smýšlející osoby, nebude generováno tolik kreativních nápadů, jako v případě, kdy se bude jednat o skupinu různorodou. Když jsou všichni v místnosti je nutné jmenovat osobu (mentora), který bude nové myšlenky zaznamenávat. Veškeré nové myšlenky by měly být zaznamenány na místě, kde je uvidí všechny osoby.
- **prezentace problému** – důležité je definovat problém, který chcete řešit a vyložit všechna kritéria, která musí být splněna. Cílem brainstormingu je vytvořit co nejvíce nápadů. Každý ve skupině by se měl podělit o své nápady a mít možnost prezentace.
- **diskuze** – poté co se všichni účastníci skupiny podělí o své myšlenky, je dobré začít skupinovou diskusi. Snahou diskuse je rozvíjet myšlenky jiných lidí a použít je k vytvoření nových nápadů. Návaznost na myšlenky druhých je jedním z nejcennějších aspektů skupinového brainstormingu. Výzvou pro každého je, aby rozvíjel myšlenky, včetně těch nejtěšších lidí. Zároveň se musí každý jedinec vyvarovat kritizování nápadů. Pomocí myšlenkových experimentů, provokace nebo náhodnému vstupu, lze generovat některé nečekané nápady.
- **přijetí opatření** - když je vytvořena spousta nápadů, je nutné tyto nápady utřídit a najít ty nejlepší. Analýza těchto myšlenek, je důležitým krokem. K tomuto se využívá několik nástrojů – např. afinity diagram, který slouží k uspořádání myšlenek.

7.2. Benchmarking

Benchmarking je metoda založená na systematickém měření a porovnávání vybraných ukazatelů. Je možné ji použít na kterékoliv úrovni řízení a téměř pro libovolné [ukazatele](#) (indikátory). Základem je porovnávání vybraných ukazatelů vůči jiným referenčním hodnotám, které mohou být buď historické (číselná řada hodnot 5 let dozadu) nebo mohou být porovnávány vůči jinému referenčnímu subjektu (např. jinému srovnatelnému oddělení nebo srovnatelné organizaci). Srovnávání je vždy relativní, nelze říci, že vyšší nebo nižší hodnoty ukazatelů jsou špatné nebo dobré.

Pojem benchmarking zdomácněl ve světě v 80. letech, kdy k jeho popularitě přispěla firma Xerox Corporation, která ho jako nástroj managementu poprvé použila v roce

1979. Benchmarking se poté stal zásadní součástí úspěchu amerických firem v rámci Malcom Baldrige National Quality Award a ujal se také v Evropě.

Benchmarking je proces identifikace „best practice“ ve vztahu k produktu – kde jsou zahrnuty výrobky a procesy, kterými tyto výrobky jsou vytvořeny a dodány. Hledání „nejlepší praxe“ mohou probíhat jak uvnitř určitém odvětví a také v jiných odvětvích.

Cílem benchmarkingu je pochopit a zhodnotit současnou pozici podniku nebo organizace v souvislosti s „nejlepší praxí na trhu“ a identifikovat oblasti a prostředky ke zlepšení výkonu.

Úspěšná aplikace benchmarkingu zahrnuje 4 zásady:

- rozumět do detailu stávajícím obchodním procesům,
- analýza obchodních procesů,
- srovnaj vlastní obchodní výkonnosti s tím druhým analyzovaným,
- realizovat kroky potřebné k uzavření mezery výkonosti.

Benchmarking by neměl být považován za jednorázovou záležitost. Má-li být efektivní, musí se stát trvalou činností a nedílnou součástí probíhajícího procesu zlepšování s cílem udržet krok s konkurencí.

Při této metodě si musíme položit 4 otázky:

- co chci srovnávat.
- kdo bude partnerem/kdo má úspěšné procesy.
- jak to děláme – procesy.
- jak to dělají ostatní.

Fáze benchmarkingu:

- **plánování** – tato fáze je určena k rozvoji plánu pro provádění vyšetřování benchmarkingu. Mezi klíčové otázky, které je třeba řešit spadají:
 - Co je třeba srovnat?
 - Kdo bude náš partner pro benchmark?
 - Co je to metoda sběru dat?
 - Tato fáze tvoří základ pro benchmarking.
- **analýza** – shromážděná data jsou analyzována, tak aby poskytovaly základ pro srovnání. Otázky k této fázi jsou:
 - Jaká je výkonost benchmark partnerů?

- Jaká je naše výkonost v porovnání s nimi?
 - Proč jsou lepší?
 - Co se můžeme od nich naučit?
 - Jak můžeme aplikovat poučení pro naši organizaci?
- **integrace** – v této fázi jsou vytvořeny cíle, které jsou následně integrovány do vzorového procesu tak, aby bylo patrné významné zlepšení výkonu. Klíčové otázky v této fázi jsou:
 - Jak management přijal nálezy?
 - Je naše cíle třeba upravit na základě zjištění?
 - Jsou cíle jasně sděleny zúčastněným stranám?
 - **akce** – v této fázi jsou vypracovány akční plány nutné k dosažení cílů, o kterých bylo rozhodnuto ve fázi integrace. Mezi klíčové otázky patří:
 - Umožní nám plány dosažení stanovených cílů?
 - Jak budeme pokrok sledovat?
 - Jaký je plán pro recalibraci referenčních úrovní?
 - **zásady** – zachovávat legálnost, respektovat důvěrnost informací, čestnost

8. Audit

8.1. Definice auditu

Audit je systematický nezávislý a dokumentovaný proces pro získání důkazu a pro jeho objektivní hodnocení s cílem stanovit rozsah, v němž jsou splněna kritéria auditu.

Interní audity pravidelně prověřují úroveň fungujícího systému řízení, tedy shodu s požadavky aplikované normy a měly by potvrdit, že dokumentovaný systém řízení je vyhovující a je vhodně aplikován do firemních procesů. V opačné situaci je zjištěna neshoda a jsou dány podněty ke zlepšení a přijata vhodná nápravná popř. preventivní opatření. Interní audit je prováděn v pravidelných intervalech, tak aby bylo možné přijmout případná opatření a aby bylo zjištěno zda:

- vyhovuje plánovanému uspořádání, požadavkům této mezinárodní normy a požadavkům na systém managementu kvality, které stanovila organizace.
- zda je efektivně implementován a zda je udržován.

Musí být stanovený plán auditů, vytváření záznamů a podávání zpráv o výsledcích. Plán auditů musí být stanoveny s ohledem na stav a důležitost procesů a oblastí, které mají být podrobeny auditu, stejně jako výsledky předchozích auditů. O výsledcích auditů musí být provedeny záznamy. Management společnosti na základě těchto záznamů provede nápravná opatření, taky aby byly odstraněny neshody a jejich příčiny.

Kritéria auditu – soubor dílčích politik, postupů nebo požadavků používaných jako reference.

Důkaz auditu – záznamy, konstatování skutečnosti nebo jiné informace, které souvisejí s kritérii auditu a jsou ověřitelné. Mohou být kvalitativní nebo kvantitativní.

Zjištění z auditu – výsledky hodnocení shromážděných důkazů z auditu podle kritérií auditu. Zjištění bývá označováno shodou, neshodou, anebo příležitostmi ke zlepšení.

Technický expert – poskytuje specifické znalosti nebo odborné posudky týmu auditorů.

Program auditu – jeden audit nebo soubor několika auditů naplánovaných pro určitý časový rámec a zaměřených na specifický účel.

Plán auditu – popis činností a uspořádání organizace auditu.

Auditor – osoba s odbornou způsobilostí k provádění auditů

8.2. Cíle auditu

Hlavním cílem každého auditu je zjišťování faktů, nikoli chyb. Z toho plyne, že interní audit slouží k efektivní změně, která má pomoci organizaci dosáhnout vytyčených záměrů, a to přes zaměření

na následující body:

- zjistit, zda má podnik vybudovaný systém jakosti,
- zjistit, zda dokumentovaný systém jakosti a jeho jednotlivé prvky, procesy, výrobky nebo služby či pracovníci odpovídají požadavkům příslušných norem či směrnic specifikujících požadavky na systém jakosti uveden v život,
- ověřit, zda reálné procesy probíhají v souladu s dokumentovaným systémem stále a za všech okolností,
- ověřit, zda implementace systému jakosti je účinná, tzn. zda systém jakosti plní svůj základní cíl – vytvoření podmínek pro splnění požadavků zákazníka,
- poskytnout jasnou a přesnou formulaci zjištěných neshod doložených objektivními důkazy,
- podat návrhy opatření nebo doporučení ke zlepšení.

8.3. Druhy auditů

- **audit jakosti výrobku** – je zaměřen na prověřování způsobilosti určitého výrobku plnit požadavky zákazníka. Slouží především ke zjištění reálné úrovně plnění parametrů funkčnosti, spolehlivosti, bezpečnosti a technické úrovně. V rámci auditu může dojít ke kontrole balení dle specifikací zákazníka, nalepení všech identifikačních štítků.
- **audit procesu** – pokud firma uplatňuje procesní přístup, který je základem pro správnou implementaci ISO 9001, pak může být účelem procesního auditu podrobně vyhodnotit efektivnost, stupeň inovací a vhodnost pracovních postupů a procesů, jejichž výsledkem jsou výrobky. Prověřují se jednotlivé procesy – nákup, prodej, výroba, expedice, vývoj atd.
- **audit systému managementu** – cílem je hodnocení úrovně a účinnosti systému managementu prověřovaného podniku.
- **audit pracovníků** – vedení podniku může auditem lidských zdrojů identifikovat a odstranit organizační překážky, které pracovníkům brání ve zvyšování využití jejich schopností a kvalifikace.

8.4. Auditor

Audit provádí osoba (**auditor**), která je způsobilá na základě dovedností, zkušeností a praxe. Auditor musí zajistit objektivitu a nestrannost procesu. Nesmí provádět audit ve své vlastní práci. Každý auditor by měl mít určité vlastnosti:

- Etický – spravedlivý, pravdivý, rozumný.
- Přístupný názorům – ochotný zvažovat alternativní myšlenky nebo hlediska.
- Diplomatický – taktní v přístupu k lidem.
- Všíímavý – aktivně si uvědomuje okolí.
- Vnímavý – snaží se porozumět okolním situacím.
- Všestranný – přizpůsobí se pohotově různým situacím.
- Houževnatý – zaměřuje se na dosahování cílů.
- Rozhodný – včas dosahuje závěrů založených na logické úvaze a analýze.
- Samostatný – jedná a působí nezávisle.

Auditor by se měl mít znalosti v těchto oblastech:

- Zásady auditů, postupy a techniky.
- Dokumenty QMS a referenční dokumenty.
- Organizační situace.
- Vhodné zákony, předpisy a jiné požadavky odpovídající oboru.

8.5. Etapy auditu

Každý audit prochází etapami. Od plánování a po odstranění nedostatků. Jednotlivé etapy auditu jsou:

- **Plánování**

Základem pro plánování je program auditů. Program auditů slouží k podání základních informací jako auditovaným tak auditorům. V rámci programů může dojít k definování kritérií.

- **Zdroje pro auditování**

Tak jako pro každý jiný proces nebo činnost i pro auditování je třeba mít k dispozici potřebné zdroje, které by mělo zajistit vrcholové vedení v takovém rozsahu, aby byla auditům dána vážnosti a mohly být efektivně prováděny. Zdroje pro auditování jsou:

- **Organizační** – postup pro provedení auditu, čas na přípravu auditu, časový plán provedení auditu.
- **Lidské zdroje** – představitel managementu, auditoři externí a interní.

- **Informační** – interní předpisy, externí předpisy, výsledky předchozích auditů, dokumenty.
- **Finanční** – prostředky na externí audit, prostředky na zajištění odborné způsobilosti.

- **Příprava**

Příprava na audit je nejdelší z jeho částí a zároveň nejdůležitější pro osobu auditora. Auditor musí nastudovat veškeré dokumenty týkající se předmětu auditu. Jedná se zejména o postupy, směrnice, zákony, ale také výsledky z předchozích auditů. Pokud je audit zaměřený na hodnocení v souladu s legislativou, tak auditor musí znát i příslušnou legislativu.

- **Průběh auditu**

Auditor musí zjišťovat skutečnosti tak, aby mohl rozhodnout v souladu s požadavky auditu. Hledá důkazy pro podložení svých závěrů. Vede si poznámky o osobách, které viděl v dokumentech a záznamech, které mu byly předloženy.

- **Závěr auditu a zpracování zprávy**

Z šetření vyplyne závěr auditu. Na základě zjištění může vyplynout: neshoda, shoda nebo doporučení. Neshoda může být rozdělena na závažná (systémová), anebo malá (odchylka).

9. Six Sigma, Lean Production

9.1. Six Sigma

Koncept **Six Sigma** představuje přístup k řízení, jehož základní myšlenkou je realizace aktivit s maximální ziskovostí a maximálním uspokojením zákazníka prostřednictvím zvládnutých a způsobilých procesů. Tuto koncepci vytvořila firma Motorola v roce 1980.

Koncepci Six Sigma lze prezentovat různými způsoby, například jako progresivní přístup zlepšování jakosti, redukce defektů a snižování nákladů, nebo jako součást podnikové kultury nebo přístup k pracovníkům.

Některé cíle sledované koncepcí Six Sigma:

- uspokojovat zákazníky a účinně a efektivně plnit požadavky zákazníků,
- dosáhnout konkurenčních výhod,
- zvýšit ziskovost, produktivitu a jakost,
- minimalizovat variabilitu v provedení výrobků, procesů i služeb,
- maximalizovat výkonnost procesů,
- eliminovat defekty a plýtvání, snížit náklady,
- redukovat operace či procesy nepřidávající hodnotu oceněnou zákazníkem,
- minimalizovat opravy a předělovky,
- dosáhnout včasného provedení a redukovat průběžnou dobu,
- rozhodovat na základě informací a objektivních dat, nikoli dohadů,

Přístup Six Sigma je budován na využití empirických dat. Základním měřítkem používaným v tomto konceptu je počet defektů.

Defekt: vznik neakceptovatelného výstupu, přičemž se může jednat o výrobek neshodný v porovnání s technickou specifikací.

Při posuzování výsledků dosahovaných sledovanými transakčními i výrobními procesy je vyhodnocení výtěžnosti.

Výtěžnost charakterizuje, jaký podíl výstupů v procesu vyhovuje specifikovaným požadavkům. Kdy ideální výtěžnost je 100 %. Toto značí situaci, kdy jsou všechny výrobky vyhovující.

Výtěžnost je definována třemi druhy:

- dílčí výtěžnost,
- propustná výtěžnost,
- celková propustná výtěžnost.

Dosáhnout kvality Six Sigma znamená nevyrábět špatné výrobky. Zlepšování procesů a redukci variability se v koncepci Six Sigma dosahuje prostřednictvím tzv. Six Sigma projektů. Lze jej v podniku implementovat v 5 fázích, které jsou označovány jako DMAIC.

DMAIC:

- **Define** – identifikování problémových oblastí a určení těch, kterým má být věnována prioritní pozornost.
- **Measure** – cílem fáze měření je získat objektivní data charakterizující stávající stav a dosahované výsledky.
- **Analyze** - analýza dat za účelem identifikování a ověření klíčových příčin.
- **Improve** – vytvoření, vyzkoušení a implementace řešení postihující klíčové příčiny identifikované ve fázi analýzy, čímž je proces modifikován tak, aby bylo dosahováno akceptovatelného rozmezí.
- **Control** – zhodnocení řešení a udržení pozitivních výsledků adekvátním řízením, standardizací a dokumentováním pracovních postupů.

9.2. Lean production

Lean je velmi široká metoda řízení, nejčastěji se v souvislosti s Lean používá pojem filosofie. Lean je založena na několika základních principech. Primárně jde o snahu celé organizace se trvale zlepšovat ve všech oblastech a zamezit zbytečnému plýtvání.

Lean, používá se také pojem **Lean Management**, je velmi široká [metoda řízení](#), nejčastěji se v souvislosti s Lean užívá pojem **filosofie**, kterou musí [organizace \(podnik\)](#) přijmout. Lean je založena na několika základních principech. Primárně jde o snahu celé organizace se trvale zlepšovat ve všech oblastech a zamezit zbytečnému **plýtvání**.

Druhý princip je co nejlepší uspokojení potřeb zákazníka bez ohledu na to, jakým způsobem. Lean se často používá s různými přívlasky, podle toho na jakou oblast je tato filosofie uplatněna.

- Lean Production.
- Lean Manufacturing.
- Lean Administration.
- Lean Leadership.

- Lean Marketing.
- Lean Integration.
- Lean Programming.
- Lean Construction management.
- Lean Services.
- Lean Six Sigma.
- Lean Audit.
- a další.

Lean má kořeny v poválečném Japonsku, zejména ve firmě Toyota, kde vznikla v 50. letech 20. století jako alternativa k hromadné výrobě v prostředí, které vyžadovalo vysokou úroveň flexibility

a postrádalo finance na nákladné investice. Kořeny Lean (**Lean Production**) jsou spojeny se systémem **Toyota Production System (TPS)**.

Praktické využití metody lean: Lean je metoda stavějící na kultuře neustálého zlepšování, podpoře zaměstnanců, soustředění na tok hodnoty (**Value Stream**) a zvyšování této hodnoty. Je synonymem pro rychlost, jednoduchost, přehlednost, vytváření produktů a služeb bez zbytečných činností a zásob, omezení plýtvání, vyvažování procesů a navázání procesů na zákazníka.

10. Komplexní řízení kvality (TQM)

10.1. Definice TQM

TQM je zkratka anglického označení „**Total Quality Management**“ což lze chápat jako komplexní management jakosti. Přístupy tohoto systému byly koncipovány během druhé poloviny dvacátého století v Japonsku. Následně došlo k rozšíření v USA a Evropě.

Úsilí o zlepšování jakosti se nezaměřuje pouze na výrobní proces, ale i na následující oblasti např. marketingu, servisu, poradenství, nákupu, balení, financování, skladování, poradenství s cílem vytvářet produkty, které pokryjí požadavky zákazníků v maximální výši. Nosnou myšlenkou konceptu TQM je tedy úvaha, že každá jednotka vytvářející přidanou hodnotu je současně zákazníkem i dodavatelem určitých výkonů-výsledků práce vykonávané na dílčích operacích určitých procesů.

10.2. Principy TQM

- **orientace na zákazníka** – vše co se v podniku děje, aktivity a proces probíhající v organizaci, je zapotřebí formovat a regulovat s ohledem na potřeby a přání externích a interních zákazníků. Zákazník je každý, komu jsou prodávány výsledky práce.
- **neustálé zlepšování** – v současné době jsou za „motor“ veškerých pozitivních změn v organizaci považovány procesy neustálého zlepšování a dosahování nových úrovní. Neustálé zlepšování může zajistit zlepšení nebo udržení konkurenceschopnosti daného podniku.
- **rozhraní dodavatel zákazník řízení procesů** – každý pracovník, oddělení nebo organizační jednotka představuje dodavatele jistých výkonů pro interní nebo externí zákazníky.
 - **Interní zákazník** může být chápán jako následující operace nebo proces.
 - **Externí zákazník** je brán jako odběratel zboží či služby.
- **podpora vrcholového vedení** – závazné zapojení a příkladná úloha manažerů. Úkolem vrcholového vedení je podporovat vznik prostředí, ve kterém všechny skupiny zaměstnanců budou stimulováni k aktivnímu zapojení při uplatňování zásad konceptu TQM.
- **účast všech zapojených** – tento princip úzce souvisí s podporou vrcholového

vedení. - tento princip je již obsažen v názvu celého systému „total“. Kvalita spokojenost zákazníka je ovlivněna každým pracovníkem organizace a uplatňování zásad komplexního managementu jakosti se týkají všeho a každého každé metody postupu nebo realizované aktivity. Každý z účastníků si musí uvědomovat, že jeho práce přispívá k životaschopnosti každé organizace

- **řízení procesů** – dílčí aktivity realizované v organizaci, od dílčí technologické operace až po aktivity poprodejních služeb zákazníků, lze chápat jsou soubor vzájemně provázaných procesů.

10.3. Struktura TQM

TQM staví na 3 velkých základech:

- **Na závazném zapojení a příkladné úloze managementu** – politika jakosti, potenciály, organizace, školení.
- **Na systém zajištění jakosti** – ISO, audit, požadavky zákazníků.
- **Na nástrojích jakosti** – FMEA, SPC, náklady na jakost, analýza problémů, statické metody.

Stavební kameny TQM

Jedná se o podobné zásady jako jsou u managementu kvality dle ISO 9000. Tyto zásady jsou uváděny do každodenní praxe prostřednictvím níže uvedených metod:

- Vedení prostřednictvím cílů.
- Orientace celého podniku na zákazníka.
- Interní a externí dodavatelsko-odběratelské vztahy.
- Programy nulového počtu chyb.
- Práce v procesech.
- Kontinuální zlepšování s měřenými veličinami.
- Zapojení všech zaměstnanců.
- Kontinuální školení a vzdělávání.
- Pravidelné audity managementu.

10.4. Základní pilíře TQM

- **orientace na zákazníka** – vše co se v podniku děje, musí regulovat s ohledem na potřeby a přání zákazníka. Základem je přitom každý, komu předáváme výsledky vlastní práce, tedy i kterýkoliv zaměstnanec podniku.

Je důležité chovat se ke všem zákazníkům stejně == zkoumat jejich současné, a především budoucí požadavky, dohlížet, aby byly pružně a efektivně plněny a monitorovat, zda je zákazníci s našimi dodávkami spokojeni.

- **neustálé zlepšování** – za „motor“ veškerých pozitivních změn v organizaci jsou považovány procesy neustálého zlepšování, tj. dosahování nové, dosud nedosažené úrovně.

V dnešní době zákazníci vyžadují projekty zlepšování zaměřené především na:

- Radikální snižování rozsahu neshod v dodávkách.
- Rozšiřování spektra funkcí výrobků a služeb.
- **účast všech** – tento princip je obsažen již ve slově „total“. V koncepci TQM se považuje za samozřejmé, že se do neustálého zlepšování zapojuje každý == tím je zaručené, že všichni budou vykonávat svou práci, jak nejlépe umí.
- **sociální ohleduplnost** – firmy mající systém TQM mají odpovědnost jak za zaměstnance, tak za své okolí == je důležité, aby podnik monitoroval spokojenost svých zaměstnanců a také sledoval vliv svých aktivit na okolí, např. region, přírodu, stát.
Firmy aplikující tento princip se pak ve svých aktivitách mají zaměřit i na podporu regionálního zdravotnictví, školství a kultury a sportu, charitativní programy, ochranu prostředí apod. Tento princip je používán v programech Cen za jakost.

11. Posuzování shody

Neshoda: *nesplnění specifikovaného požadavku (tj. nesplnění potřeby nebo očekávání, které jsou stanoveny, obvykle se předpokládají nebo které jsou závazné).*

Záznam o neshodě: *písemný popis charakteru neshody, opatření k nápravě a následného přezkoumání (protokol o neshodě, reklamační protokol, záznam v servisní knize).*

Neshodný výrobek je definován jako výrobek, který není v souladu s požadavky zákazníka; příslušnými regulačními požadavky nebo vlastními požadavky organizace.

Organizace musí zajišťovat, že produkt, který není ve shodě s požadavky je identifikován a řízen, aby se zabránilo jeho nezamýšlenému použití nebo dodání. Odpovědnosti a pravomoci pro zacházení s neshodným produktem musí být stanoveny v dokumentovaném postupu.

Způsoby nakládání:

- přijatá opatření k odstranění zjištěné neshody,
- schválení jeho používání nebo přijetí s výjimkou,
- přijetí opatření k zamezení jeho původně zamýšlenému použití.

Neshodným produktem se přitom rozumí poskytovaná služba, kde chybí nebo se odchyluje jeden či více specifikovaných požadavků na shodu (kvalitu), což zahrnuje v neposlední řadě i specifikované požadavky na dodávanou komoditu.

11.1. Znaky neshodného produktu

Neshodný produkt má jeden nebo více z následujících znaků:

- **poškozený obal přebírané nebo dodávané komodity** (musí být zásadně porušen obal, tj. vlivem jeho porušení došlo k poškození obsahu),
- **neshoda v počtu nebo druhu komodity,**
- **neshoda v termínech** dodávky zákazníkovi,
- **neshoda v požadovaných znacích komodity** (nefunkčnost, chybějící dokumenty, chybný návod k používání),
- **neshoda v souvisejících službách** (servis, návrh nového produktu),
- **jiné znaky neshodného produktu.**

Odpovědnost za hodnocení a vypořádání neshodných produktů při realizaci zakázek, za

jejich dokumentování a oznámení příslušným zaměstnancům, jichž se týkají, má příslušný přímý nadřízený pracovník. Při hodnocení konkrétního neshodného produktu je vždy zohledněn druh a rozsah neshody vzhledem k zakázce. Neshodný produkt, resp. některý z výše uvedených znaků neshody identifikuje zpravidla:

- odbytové oddělení,
- obchodní oddělení,
- sklad (během přejímky či uskladnění zboží/výrobků),
- servis (během přejímky, během poskytované služby – instalace zařízení, servis),
- IA (během interního auditu),
- zákazník (v rámci převzetí a používání),
- kterýkoli pracovník během provádění vlastní činnosti.

Kterýkoliv pracovník, který zjistil nebo způsobil v průběhu realizace poskytované služby neshodu při vlastní práci, nebo pracovník, u něhož byla kontrolou objevena neshoda, je povinen neprodleně neshodu na dotčeném procesu/zakázce napravit, a to v souladu s pokynem přímého nadřízeného.

Neshody se mohou týkat dodavatelů a externích prací; vlastní organizační činnosti nebo výrobků dodávaných zákazníkům. Dokumentovaný postup pro řízení neshodného produktu musí zahrnovat kontroly a odpovědnosti za identifikaci, která musí zabránit dalšímu zpracování nebo použití. Je povinností vést záznamy o povaze neshod a vyhodnotit, jaká další opatření (Nápravná nebo preventivní) musí být přijata. Výrobek nebo materiál nalezený bez označení, nebo v případě, kdy jeho stav kvality není znám, by měl být považován za neshodný produkt a řízen v souladu se stanoveným postupem.

Pokud zjistíte, že neshodný výrobek byl dodán, aniž by to musel zákazník tušit (skrytá vada, později objevené neshody se specifikací, vady vzniklé užíváním), je třeba přijmout vhodná opatření ke snížení dopadů neshody. V závislosti na závažnosti a rozsahu neshody, je nutné zvážit přijetí opatření k odstranění neshody, jakož i nápravná opatření, k odstranění kořenové příčiny neshody. Může být vhodné za určitých okolností oznámit zákazníkovi, co se stalo, a situaci vyřešit k jeho spokojenosti.

Posuzování shody je rozděleno do modulů, který obsahují omezen počet různých postupů použitelných nejstarších výrobků.

- Moduly se vztahují na fázi návrhu výrobku nebo na fázi výroby, případně na obě fáze. Základní moduly a jejich varianty mohou být navzájem zkombinované různými způsoby za účelem vytvoření platného postupu posouzení shody.
- Obecně platí, že výrobek podléhá posouzení shody podle modulu jak ve fázi návrhu, tak ve fázi výroby.

- V každé směrnici nového přístupu je popsána působnost a naplň možných postupů posouzen shody, u nich se má za to, e poskytuj dostatečnou úroveň ochrany. Ve směrnících jsou rovněž uvedena kritéria určující podmínky, za kterých může výrobce volit, je-li k dispozici více možností.

11.2. Nápravná opatření

Nápravné opatření je opatření k odstranění příčiny zjištěné neshody, aby se zabránilo opakování, zatímco preventivní opatření je opatření k odstranění příčiny potenciální neshody nebo jiné nežádoucí situace, aby se zabránilo vzniku.

Musíte mít dokumentovaný postup pro nápravná opatření, která musí řešit následující požadavky:

Identifikace zjištěných neshod, které se vztahují na:

- výrobky; procesy;
- zdroje; dodavatele a outsourcované práce;
- výrobky dodávané zákazníkům;
- stížnosti zákazníků;
- náklady zpráv o kvalitě; atd.

Proces pro identifikaci neshod a použití vhodných řešení problémů a příčin. Pomoci mohou nástroje kvality pro určení základní příčiny neshody. Nástroje k řešení problémů mohou zahrnovat:

- analýzu selhání;
- Studie schopností;
- korelační diagramy;
- sběr dat;
- fishbone“ diagram (Ishikawa diagram);
- histogramy;
- Paretovu analýzu;
- pravděpodobnostní grafy;
- stratifikace dat;
- grafické znázornění; atd.

Opatření přijatá k odstranění příčiny neshody musí proudit z vašeho šetření a návrhu řešení problémů a příčin. Akce mohou zahrnovat změny produktu, procesu, zdroje, dokumentace, kontroly atd. nebo jakákoli kombinace těchto zmíněných. Povinností je taktéž následně provádět testy a kontroly a vyhodnocení k určení, zda tato opatření skutečně vedla k odstranění příčina a zabránilo opakování.

Všechny neshody nemusí nutně vést k nápravné akci. Je proto nutné a nezbytné taktéž vyhodnotit **význam neshod z hlediska jejich vlivu na:**

- provozní náklady;
- náklady na neshody a její korekce;
- výkon výrobku;
- spolehlivost; bezpečnost;
- regulační požadavky;
- vliv na zákazníky produktu a procesů;
- jakákoliv jiná rizika;
- a spokojenost zákazníka.

11.3. Preventivní opatření

Nápravné opatření je opatření k odstranění příčiny zjištěné neshody, aby se zabránilo opakování, zatímco preventivní opatření je opatření k odstranění příčiny potenciální neshody nebo jiné nežádoucí situace, aby se zabránilo vzniku.

Zdroje informací pro hledání potenciálních QMS neshod patří analýzy dat; Výsledky auditu; záznamy o jakosti; hodnocení výkonu dodavatele; zpětná vazba spokojenosti zákazníka; přezkoumání; poučení

z minulých zkušeností; SPC grafy a analýzy.

Příručka kvality – je úvodem do systému kvality, většinou psaná dle kapitol normy ale nemusí to tak být.

- **Výhody** – přehlednost
- **Nevýhody** – mohou popisovat něco dvakrát na jiném místě, protože si neuvědomím, že kapitoly tvoří vzájemně systém a navazují na sebe.

Každopádně organizace musí vytvořit a udržovat příručku jakosti, která zahrnuje:

- oblast použití,
- dokumentované postupy vytvořené pro systém managementu nebo odkazy na tyto postupy,
- popis vzájemného působení mezi procesy, často nazývaný Mapa procesů.

12. Management rizik

Historie řízení rizik začala počátkem 50. let dvacátého století. Velké průmyslové společnosti si začaly kupovat pojistné krytí podle skutečného vystavení rizikům. S přijímáním nových podmínek se vyprofiloval tento obor lidské činnosti jako „rizikové inženýrství“ zaměřené na minimalizaci rizik. Management rizik je dnes plnoprávná moderní disciplína patřící do oblasti manažerských znalostí a dovedností. Již s ohledem na stále se zpřísnující legislativní podmínky podnikání patří mezi základní nástroje manažerského rozhodování. Praxe ukazuje, že podcenění této disciplíny může vést k vysokým finančním ztrátám a v extrémních případech i k přerušení kontinuity podnikání.

Cílem managementu bezpečnosti práce je omezování rizik ohrožujících zdraví a životy lidí, životní prostředí nebo majetek. Tato rizika jsou vztahována k provádění pracovních činností.

12.1. Analýza rizik

Analýza rizik je jednou z klíčových aktivit péče o bezpečnost a spočívá:

- v rozpoznání nebezpečí,
- ve vyjádření pravděpodobnosti vzniku rizika a závažnosti jeho následku,
- v rozhodnutí o přijatelnosti rizika,
- v přijetí nápravných opatření.

Proces posouzení rizik se vyznačuje neustálým vyhledáváním všech nebezpečných zdrojů, které by mohly způsobit škodu na zdraví, majetku, životním prostředím, celém proces nebo způsobit snížení kvality výrobku/služby.

Vždy je nutné si odpovědět na následující otázky:

- jaké problémy mohou nastat.
- jaká je pravděpodobnost výskytu jednotlivých problémů.
- Jaký je dopad v případě, pokud problém nastane.

Cílem snažení při provádění analýzy rizik je snížit na minimum možnost vzniku problémů, neshod a nehod, havárií, úrazů a nemocí z povolání, a tedy tím neohrožit podnikatelskou činnost ztrátou zaměstnance, zákazníka nebo dobrého jména společnosti.

RIZIKO: pravděpodobnost, že dojde k nežádoucímu jevu a jeho následkům vlivem nebezpečného jednání. Riziko je obecně pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s

nežádoucími následky.

NEBEZPEČÍ: vlastnosti strojů, zařízení, prostředí nebo činnosti, které mohou vést ke vzniku nežádoucího jevu.

12.2. Management rizik

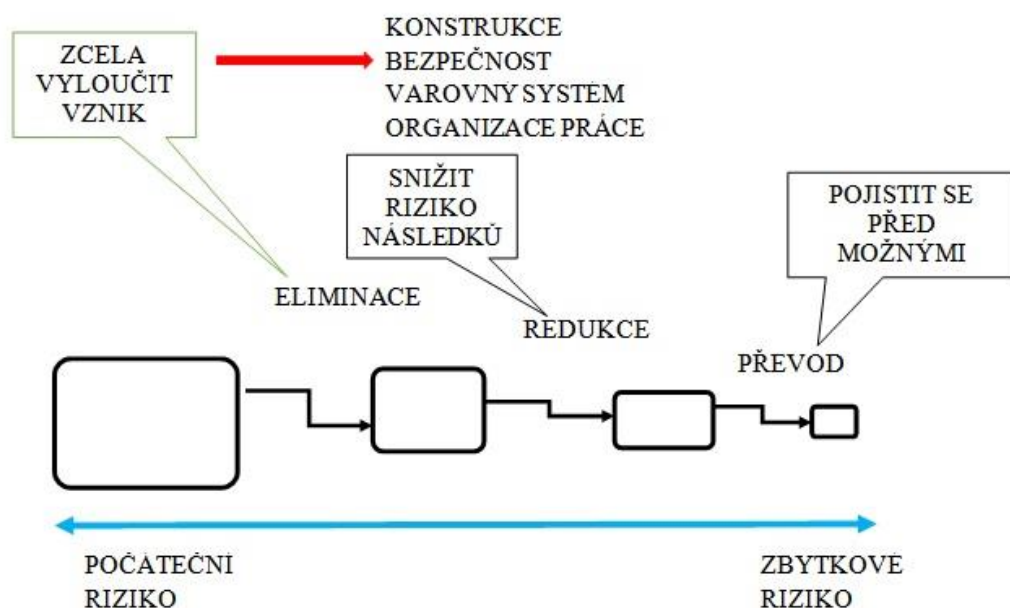
Management rizik zahrnuje:

- analýzu rizik,
- hodnocení rizik,
- řízení rizik.

Analýza rizik – je systematické použití dostupných informací k identifikaci potenciálního nebezpečí, odhadu rizika s ohledem na ochranu oprávněného zájmu společnosti z hlediska ochrany života, zdraví, majetku a životního prostředí.

Hodnocení rizik – je proces, při kterém se utváří úsudek o přijatelnosti rizika na základě analýzy rizika a při kterém se berou v úvahu faktory jako sociálně–ekonomická hlediska a hlediska vlivu na životní prostředí.

Řízení rizik – je proces rozhodování pro zvládnutí a/nebo snížení rizika, realizace rozhodnutí, jeho prosazení a opakované hodnocení s použitím výsledků posuzování rizika jako vstupních údajů.



12.3. Zásady managementu rizik

Znalost uvedených zásad umožní přistupovat k managementu rizik s vědomím odpovědnosti:

- Všechny podnikatelské aktivity obsahují riziko.
- Rizika spojená s personálem, prostředím, výrobky a infrastrukturou podniku mají tendenci ke vzájemné interakci.
- Rizika se musí řídit, ne pouze analyzovat a hodnotit.
- Snižování rizik je součástí podnikové kultury.
- K snížení rizik může dojít pouze za úzké spolupráce managementu.
- Účinné uplatňování řízení rizik předpokládá systematické dodržování opatření.
- Pro dosažení ekonomického růstu a dobrého hodnocení spolehlivosti organizace je analýza rizik nezbytná.
- Nejlepších výsledků analýz rizik dosahují průřezové týmy.
- Dobré projektové a strategické rozhodování pomáhá zabránit ztrátám.
- Správně navržená automatická ochrana je spolehlivější než lidský zásah.
- Je nutno respektovat zákazníkem akceptovatelnou míru zbytkového rizika.
- Podstatným prvkem prevence je partnerství se zákazníky a s dodavateli.
- Efektivita analýz rizik musí být podpořena kvalifikací personálu.
- Poučení ze vzniklých škod zlepšují pochopení rizik.
- Podpora neustálého vzdělávání je zaměřena na cestu k podnikatelské úspěšnosti

12.4. Kvantitativní a kvalitativní metody hodnocení rizik

Kvantitativní hodnocení závažnosti rizik

Rizikovitost je obvykle chápána ve smyslu stanovení určité pravděpodobnosti z nějaké ztráty nebo míry ohrožení lidí.

Nejčastěji se používá vzorec pro kvantifikaci rizik. $R = p * N$, kde R je riziko, p je pravděpodobnost s jakou nebezpečná událost může nastat a N vyjadřuje následky, které jsou způsobeny (škody, ztráty).

Kvantifikační postupy se používají nejvíce v oblasti:

- finančních rizik (pojišťovnictví),
- technické bezpečnosti (ohrožení stavebních konstrukcí)
- bezpečnosti informačních systémů
- např. metoda RISK, Monte Carlo, Markovovy modely, Bayesovy analýzy aj.

Kvalitativní hodnocení rizik

Metody hodnocení rizik musí umožnit maximálně možnou úplnost a komplexnost analýzy činností.

V opačném případě budou mít výsledky získané omezenou praktickou použitelnost.

Pro identifikaci rizik slouží například níže uvedené metody:

- bezpečnostní prohlídka (Safety Review – SR)
- analýza pomocí kontrolního seznamu (Checklist Analysis –CA)
- metody relativní klasifikace (Relative Ranking – RR)
- předběžná analýza nebezpečí/zdrojů rizika (Preliminary Hazard Analysis – PHA)
- analýza „ Co se stane, když...“ (What-If Analysis – W-I)
- studie nebezpečí a provozu schopnosti (Hazard and Operability Analysis/Study – HAZOP)
- analýza způsobů a důsledků poruch (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA)
- analýza stromu poruch (Fault Tree Analysis – FTA)
- analýza stromu událostí (Event Tree Analysis –ETA)
- analýza příčin a následků (Cause – Consequence Analysis – CCA)
- analýza spolehlivosti lidského činitele (Human Reliability Analysis –HRA)
- analýza rizika stanovení kritických kontrolních bodů (Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP)

13. Seznam použité literatury

DVOŘÁČEK, Jiří. *Interní audit a kontrola*. Praha, 2003. ISBN 80-7179-805-3.

CHOTĚBOŘ, *Řízení jakosti. Obchodní akademie Chotěboř*, 2012. Registrační číslo projektu CZ.1.07/2.1.00/32.0043.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav; VALSA, Ondřej. *Moderní přístupy k řízení výroby*. C.H.Beck, 2012. ISBN 978-80-7179-319-9.

LANG, Helmut., *Management*. Praha, 2007. ISBN 978-80-7179-683-1.

MASSAKI, Imai, *Řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Computer Press, 2005. ISBN 978-80-2510-850-5.

NENADÁL, Jaroslav; NOSKJEVIČOVÁ, Růžena; PETŘÍKOVÁ, Růžena a spol, *Moderní management jakosti*. Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.

ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy, procesní řízení a modelování*. Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.

SINAY, Juraj. *Nástroje zlepšovania kvality*. Elfa Košice, 2007. ISBN 978-80-8904-032-2.

SPEJCHALOVÁ, Dana. *Management kvality, bezpečnosti a environmentu*. Vysoká škola ekonomie a managementu, 2012. ISBN 978-80-86730-87-5.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. ANAG, 2012. ISBN 978-80-7263-737-9.

VALIŠ, David. *Metodický návod pro postupy posuzování rizik technických systémů. 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost-odborná skupina pro spolehlivost, 2010, 54 s.* ISBN 978-80-02-02280-0.

VYKYDAL, David; HALFAROVÁ, Petra; NENADÁL, Jaroslav. *Benchmarking – mýty a skutečnost*. Press, 2015. ISBN 978-80-7261-224-6

ZÍDKOVÁ, Helena; ZVONEČEK, František. *Jakost styl života pro třetí tisíciletí. 1. vyd. Plzeň: Západočeská Univerzita v Plzni, 2003. 139 s.* ISBN 80-7043-243-8.

LOGISTIK UND TRANSPORT - DEUTSCH

EINLEITUNG

Das Fachbuch "Lernmaterialien für den Bereich Logistik und Transport" wurde im Rahmen des Projekts "Methodisches Konzept zur effektiven Unterstützung von Schlüsselkompetenzen unter Verwendung einer Fremdsprache - CLIL als Lehrstrategie an einer Hochschule" mit finanzieller Unterstützung des EU-Programms INTERREG VA Österreich - Tschechien 2014 - 2020 erstellt.

Das Projekt wurde in Kooperation zweier technisch orientierten Hochschulen realisiert, dem Institute of Technology and Business in České Budějovice, Tschechien, und der Fachhochschule Oberösterreich. Eines der Hauptergebnisse des Projekts war die Erstellung didaktischer Materialien für vier Fachdisziplinen (Informatik, Logistik und Transport, Maschinenbau und Bauwesen), die an den Partnerinstitutionen in drei Sprachen unterrichtet werden sollen: Tschechisch, Deutsch und Englisch. Als Lehrmethode wurde CLIL (Content and Language Integrated Learning) gewählt, da es den Unterricht von fachspezifischen Inhalten mit einer Fremdsprache kombiniert. So sind die vorbereiteten Materialien nicht nur als Lehr- und Lernmaterial für Lehrende und Studierende an den oben genannten Hochschulen von großer Bedeutung, sondern können auch von Personen bestimmter Fachbereiche und Mitarbeitenden von Unternehmen im Grenzraum genutzt werden, die so die Möglichkeit haben ihre fachlichen Sprachkenntnisse zu verbessern.

Bei der Aufbereitung der Materialien waren sowohl Lehrende aus den Partnerinstitutionen als auch Praktiker*innen und Expert*innen aus beiden Grenzregionen beteiligt. Die Materialien im Bereich Logistik und Transport wurden von Lehrenden beider Partnerhochschulen gemeinsam erstellt. Die jeweiligen Themen wurden in Zusammenarbeit mit Expert*innen ausgewählt. Im Zuge dessen wurden insgesamt zwölf Themenbereiche identifiziert und erstellt: Transportlogistik, Transportstrukturen 1, Transportstrukturen 2, Technologien der Stadtlogistik, Logistik der Dienstleistungen, Logistische Dienstleistungen, Management von Liefersystemen, Lufttransportmanagement und -technologie, Logistik des Maschinenbaus, Personentransport und -verkehr, Arbeits- und Prozesssicherheit sowie Qualitätsmanagement. Die Themen wurden so gewählt, dass sie den Bedürfnissen der Praxis entsprechen und ein möglichst breites Spektrum abdecken, von den Grundlagen und der Theorie bis hin zu spezifischen Fragestellungen. Darüber hinaus ist jedes der Themen in Unterkapitel unterteilt, so dass es möglich ist, die Module als Ganzes zu lernen oder nur bestimmte Kapitel zum (Selbst-)Studium auszuwählen. Die vorbereiteten Materialien sind online verfügbar, so dass Studierende und Lehrende die Inhalte und Materialien nach spezifischen Bedürfnissen eigenständig zusammenstellen können.

Die Lehr- und Lernmaterialien wurden, wie bereits erwähnt, in drei Sprachen erstellt. Jeder Themenbereich wurde anschließend von Linguist*innen übersetzt und bearbeitet, um den Prinzipien der CLIL-Methode zu entsprechen und nicht nur den Erwerb von fachlichen, sondern auch sprachlichen Fähigkeiten zu ermöglichen. Derzeit scheint die Kenntnis einer Fremdsprache entscheidend für die Suche nach einem geeigneten Arbeitsplatz in der Grenzregion zu sein. Diese Publikation kann somit nicht nur für Lehrende und Studierende, sondern auch für Absolvent*innen und Mitarbeitende von Unternehmen der jeweiligen Disziplinen innerhalb und außerhalb des grenzüberschreitenden Raums dienen, was einen erheblichen Mehrwert darstellt.

TRANSPORTLOGISTIK

1. Einführung in die Transportlogistik

1.1. Industrielogistik

Industrielogistik (auch Beschaffungs und Produktionslogistik): Forschung, Projektierung, Realisierung des Logistiksystems und Management des Flusses von Materialien, Gütern, Dienstleistungen und den dazugehörigen Fluss von Geld und Informationen.

Die in diesem Zuge anfallenden Tätigkeiten werden zu **Logistikketten** verknüpft und wechselseitig verbunden, an deren Ende die Zustellung der Güter an die KundInnen steht. Die **Transportfunktion in der Logistikkette** entspricht der Verknüpfung einzelner Artikel.

Die Qualität, Wirtschaftlichkeit und Verlässlichkeit des Transports beeinflussen die sich aus der **gesamten Logistikkette ergebenden Auswirkungen**, sprich die **Kundenzufriedenheit** und **Kosteneinsparungen**.

1.2. Grundbegriffe in der Transportlogistik

Manipulationsprozess bezeichnet eine Reihe von Manipulationsoperationen und Hilfsoperationen, welche zu deren Durchführung benötigt werden.

Verkehr ist das beabsichtigte Bewegen (fahrend, schwimmend, fliegend) von Transportmitteln auf Transportwegen oder der Betrieb von Transporteinrichtungen, in welchen eine Beförderung stattfindet.

Verkehrsprozess nennt man die Summe aller zeit- und materialgebundenen Maßnahmen, mit deren Hilfe Transport umgesetzt und sichergestellt wird.

Verkehrsinstrumente sind Vorrichtungen, welche den Verkehr auf Transportrouten sicherstellen.

Der Frachtführer ist eine juristische oder natürliche Person, welche gegen Entgelt, für eine Gegenleistung oder aus eigenem Bedarf Transporte durchführt.

Transportunternehmen sind juristische oder natürliche Personen, welche sich vor allem mit dem Transportbetrieb als eigenständiger Tätigkeit beschäftigen.

Transportroute nennt man einen Geländeabschnitt, welcher für den Transport vorgesehen bzw. bestimmt ist.

Frachttransport nennt man jenen Transport, dessen vorrangiges Ziel die Beförderung von Tieren und Gegenständen ist.

Unternehmenstransport bezeichnet jenen von einer juristischen oder natürlichen Person

durchgeführten Transport, welche dazu befugt ist, hauptsächlich im Rahmen ihres eigenen Bedarfs Geschäfte zu machen.

Öffentlicher Transport ist die auf die Befriedigung des allgemeinen Transportbedarfs abzielende Personenbeförderung gegen Entgelt, welche im Rahmen verlautbarter Verkehrsbedingungen jedem zur Verfügung steht.

Internationaler Transport findet auf Routen statt, deren Start und Ziel sich in zwei unterschiedlichen Ländern befinden.

Nationaler Transport findet innerhalb eines bestimmten Staatsgebiets statt.

Spedition ist ein Begriff, der sowohl AbsenderIn als auch EmpfängerIn in sich vereint (ExporteurIn/ImporteurIn).

Transportwesen (Transit) bezeichnet eine Aktivität, in deren Zuge Personen und Güter (Fracht) direkt via Transportmittel oder Transportvorrichtung befördert werden.

Transportprozess umfasst alle zeit- und materialgebundenen Maßnahmen, mit deren Hilfe das Transportwesen realisiert wird.

Transportbetrieb ist die Summe aller Aktivitäten des Frachtführers/der Frachtführerin, der Spedition oder der Personen, welche den Transport durchführen.

Frachtführer übernehmen den Transport von Gütern oder andere Dienstleistungen im Auftrag einer Spedition (eines Auftraggebers/einer AuftraggeberIn).

FahrerInnen sind juristische oder natürliche Personen, welche den Transport zusammen mit Speditionen (AuftraggeberInnen) und FrachtführerInnen organisieren.

Transportkette bezeichnet eine Reihenfolge untergeordneter Prozesse im Zuge der Beförderungs-, Abfertigungs-, Verpackungs- und Lagerungsarbeiten, welche für den Transport von Gegenständen von den HerstellerInnen zu den KundInnen notwendig sind.

Transportsystem ist eine festgelegte Art und Weise, auf welche eine bestimmte Art von Transport in einem bestimmten Gebiet durchgeführt wird.

Integriertes Transportsystem nennt man ein Transportsystem, welches von einem oder mehreren FrachtführerInnen bedient wird, eine oder mehrere Transportarten umfasst und gemäß klar definierter, einheitlicher Transport-, Tarif-, technischer und technologischer Bedingungen genutzt wird.

Transportbedingungen sind die Gegebenheiten, welche die Rechte und Pflichten der in den gegen Entgelt oder Belohnung erfolgenden Transport involvierten Personen regeln.

Sendung nennt man einen Gegenstand bzw. eine Reihe von Gegenständen oder Tieren, welcher ein Frachtführer/eine Frachtführerin vom Absender/von der Absenderin zusammen mit allen in diesem Zusammenhang notwendigen Dokumenten zum Transport angenommen hat.

Fracht bezeichnet Tiere, Gegenstände oder Güter, welche durch Transportmittel oder Transportvorrichtungen befördert werden bzw. auf deren Auf- oder Umladung warten.

Tarif nennt man die Summe publik gemachter Preisbestimmungen und Frachtsätze, welche für den Transit von Personen, Tieren oder Gegenständen gelten.

Verkehrsleistung nennt man einen für den Transport bezeichnenden Indikator, welcher durch das Produkt einer bestimmten Anzahl von Transportmitteln oder anderen Einheiten (Zug, Achsenzahl usw.) und der zurückgelegten Distanz ausgedrückt wird.

Transportleistung ist ein Transportindikator, welcher durch die Anzahl an Personen oder Ladungslasten und die Strecke, über welche die Personen bzw. Güter befördert werden, angegeben wird.

Logistik dient dazu, sicherzustellen, dass die richtige Menge von Gütern/Services zur richtigen Zeit am richtigen Ort ankommen, ohne ausufernde Kosten zu verursachen.

Logistiktechnologien bezeichnen eine Reihe von Entscheidungsprozessen und -verfahren, welche – in einem bestimmten wirtschaftlichen Umfeld – die logistischen Interaktionen zwischen den Komponenten des Logistiksystems berücksichtigen. Durch den Einsatz von Optimierungs-, exakten, heuristischen und Entscheidungsfindungsmethoden werden die Kosten für die Logistik optimiert.

Transportlogistik dient zum Koordinieren, Synchronisieren und optimalen Bewegen von Sendungen innerhalb des Transportnetzwerks. Sie optimiert die Raumnutzung, Kapazitäten und Bewegungen aller Ressourcen.

Logistikkette nennt man eine Reihe von Aktivitäten, zu welchen das Nachverfolgen von Sendungen im Zuge des Transportprozesses, die Lagerung, Materialhandhabung, Modifikation sowie die Gewährleistung des Informationsflusses im Prozess des Verwaltens integrierter Systeme zählen.

Materialfluss bezeichnet den Weg von Materialien von der Rohmaterialgewinnung hin zur Fertigstellung des Endprodukts und den Austauschprozess sowie die Anpassungsdurchführung und Verarbeitungsphasen.

2. Gesetzgebung im Transportwesen

Das europäische Transportsystem spielt eine Schlüsselrolle, was das reibungslose Funktionieren des EU-Binnenmarktes anbelangt. Dieses Transportsystem trägt erheblich dazu bei, dass die EU seine übergeordneten Ziele erreicht, sprich den freien Personen- und Güterverkehr zwischen den Mitgliedsstaaten. Der Transportsektor steuert ca. 7% zum BIP der EU bei, schafft fünf Prozent aller Jobs in den EU-Ländern und nimmt bis zu 40% der öffentlichen Investitionen in die Mitgliedsstaaten in Anspruch. Dessen Betrieb hat auch auf viele andere Branchen Einfluss und dessen Rechtsgrundlage bilden, wie in anderen Branchen auch, die europäische Gesetzgebung und die Gesetzgebung der einzelnen Mitgliedsstaaten:

- Nationale Gesetzgebung
- Gesetzgebung der EU

2.1. Transportrichtlinien der EU

Das Festlegen von Transportrichtlinien ist eine übliche Strategie im Transportsektor. Diese basieren weitestgehend auf einer Gesetzesvorlage der EU: Dem Europäischen Transportgrundsatz aus dem Jahr 2010. Darin ist folgendes festgehalten:

- Transport soll als Werkzeug zur Verwirklichung wirtschaftlicher, sozialer, regionaler, integrierender und umweltpolitischer Grundsätze genutzt werden.
- Alternativen zum Straßentransport sollen wieder neu entdeckt werden. Ebenso soll das Wachstum des Transports eingedämmt werden, ohne dessen Leistung zu verringern.
- Ungefähr 60 Maßnahmen betreffend die Transportrichtlinien sollen in den Zuständigkeitsbereich der Mitgliedstaaten verlagert werden.
- Alternative Transportarten sollen weiterentwickelt und neu entdeckt werden, um deren ungenutzte Kapazitäten besser auszulasten.

Hauptmaßnahmen in der EU-Gesetzesvorlage:

- Wiederbelebung des Bahntransports

- Qualitätsverbesserung im Straßentransportsektor
- Unterstützung des Meer- bzw. Binnengewässertransports
- Gleichgewicht zwischen Ausbau des Lufttransports und Umweltschutz finden
- Transportartenübergreifende Beförderung in die Praxis umsetzen
- Aufbau eines Transeuropäischen Transportnetzwerks
- Verbesserung der Straßentransportsicherheit
- Übernehmen von Grundsätzen, welche auf eine effiziente Einhebung von Transportgebühren abzielen (Vereinheitlichung der Kraftstoffbesteuerung für gewerbliche NutzerInnen, besonders im Straßentransportsektor, Angleichung der Entgelt einhebungsregelungen für die Nutzung der Infrastruktur und Einbindung externer Kosten)
- Berücksichtigung der Rechte und Pflichten der NutzerInnen
- Entwickeln eines qualitativ hochwertigen Stadttransports
- Ausrichten von Forschungsaktivitäten und Technologie auf die Realisierung von sauberem und effizientem Transport
- Umgang mit den Auswirkungen der Globalisierung
- Entwickeln von mittel- und langfristigen Umweltzielen für ein nachhaltiges Transportsystem

2.2. Ausgewähltes Recht betreffend den Straßentransport

Nationale Gesetzgebung (der Tschechischen Republik)

- Verordnung Nr. 111/1994 Coll. betreffend den Straßentransport, in ihrer geänderten Fassung
- Anwendung von Erlass Nr. 478/2000 Coll., betreffend die Straßentransportverordnung

Internationales Recht

- EPAR Bestimmung (EC) Nr. 1072/2009 betreffend die allgemeinen Regeln für den Zugang zum internationalen Markt für Straßenfracht (siehe Anhang)
- EPAR Bestimmung (EC) Nr. 1071/2009 Einführung allgemeiner Regeln betreffend Voraussetzungen für die weiterführende Inanspruchnahme des Straßentransports
- Bestimmung (EC) Nr. 1072/2009 des Europäischen Parlaments und Rates betr. allgemeine Regeln für den Zugang zum internationalen Straßentransportmarkt
- Bestimmung (EC) Nr. 561/2006 des Europäischen Parlaments und Rates betreffend die Angleichung bestimmten sozialen Rechts, welches sich auf den Straßentransport bezieht, ergänzt um die Ratsbestimmungen (EEC) Nr. 3821/85 und (EC) Nr. 2135/98, jedoch unter Aufhebung von Ratsbestimmung (EEC) Nr. 3820/85

- Ratsbestimmung (EEC) Nr. 3821/85 betreffend die Aufnahme von technischer Ausrüstung in den Straßentransport

Ausgewählte internationale Vereinbarungen betreffend den Straßentransport

- Übereinkunft über einen Vertrag für die internationale Straßenbeförderung von Gütern (**CMR**) 11/1975
- Europäische Vereinbarung betreffend die Arbeit von Fahrzeugbesatzungen, welche im internationalen Straßentransport beschäftigt sind **AETR** - (62/2010)
- Übereinkunft über einen Vertrag für die internationale Straßenbeförderung von PassagierInnen und Gepäck (**CVR**)
- Vereinbarung über die gelegentliche internationale Beförderung von PassagierInnen mittels Reise- und Linienbus (**Interbus**)
- Vereinbarung über die internationale Beförderung verderblicher Lebensmittel und über die besondere Ausrüstung, welche für diese Art der Beförderung benötigt wird (**ATP**)
- Europäische Vereinbarung über die internationale Straßenbeförderung von Gefahrgütern (**ADR**)

2.3. Ausgewählte Gesetzgebung und internationale Vereinbarungen im Schienentransport

Nationales Recht (der Tschechischen Republik)

- Verordnung Nr. 266/1994 Coll. betreffend den Schienenverkehr, in ihrer geänderten Fassung
- Erlass Nr. 2/2014 Coll., ergänzt um Erlass Nr. 352/2004 Coll. betreffend die wechselseitigen betriebsbedingten und technischen Verknüpfungen europäischer Schienensysteme, in ihrer geänderten Fassung
- Regierungsbestimmung Nr. 133/2005 Coll. betreffend die technischen Anforderungen an die wechselseitigen betriebsbedingten und technischen Verknüpfungen des europäischen Schienensystems

Internationale Vereinbarungen

- Abkommen über den internationalen Bahntransport (COTIF)

2.4. Ausgewähltes Recht betreffend den Wassertransport

Nationales Recht (der Tschechischen Republik)

- Verordnung Nr. 114/1995 Coll. betreffend die Schifffahrt im Inland
- Verordnung Nr. 61/2000 Coll. betreffend die Hochseeschifffahrt
- Erlass Nr. 222/1995 Coll. betreffend Wasserwege, die Schifffahrt in Häfen, übliche Zwischenfälle und den Transport von Gefahrgütern in seiner geänderten Fassung

Internationale Vereinbarungen

- 163/1999 Coll.: Europäische Vereinbarung über Hauptwasserwege im Inland mit internationaler Bedeutung (AGN Abkommen)
- 102/2011 Coll.: Europäische Vereinbarung über die internationale Beförderung von Gefahrgütern über Binnenwasserstraßen (ADN Abkommen)
- 32/2006 Coll.: Budapester Übereinkunft über einen Vertrag betreffend die Beförderung von Gütern über Binnenwasserstraßen (CMNI)

2.5. Ausgewähltes Recht betreffend den Lufttransport

Nationales Recht (der Tschechischen Republik)

- Verordnung Nr. 49/1997 Coll. betreffend die zivile Luftfahrt
- Erlass Nr. 410/2006 betreffend den Schutz der zivilen Luftfahrt vor Taten ungesetzlicher Eingriffe

Internationale Vereinbarungen

- Ratsbestimmung (EEC) Nr. 2407/92 betreffend die Lizenzierung von Lufttransportgesellschaften
- Ratsbestimmung (EEC) Nr. 2409/92 betreffend Gebühren und Frachtsätze für Lufttransportdienste
- Bestimmung des Europäischen Parlaments und Rates (EC) Nr. 847/2004 über die Verhandlung und Umsetzung von Vereinbarungen zwischen Mitgliedstaaten und Drittländern betreffend Lufttransportdienste

3. Eigenschaften von FrachtführerInnen und Transportdiensten

3.1. Markt für Transportdienste

Hierbei handelt es sich um einen wirtschaftlichen Bereich, welcher folgendes umfasst:

- Tätigkeit von Transportunternehmen (Angebot von Transportdiensten),
- Kundenverhalten (Nachfrage nach Transportdiensten).

- Die Nachfrage richtet sich nach ihrer Größe sowie Zeit und Raum,
- Eine Transportleistung wird stets im Raum zwischen dem Ausgangspunkt und dem Ziel des Transports erbracht und in Anspruch genommen,
- Eine umfassende Versorgung mit Transportdiensten ist dann gegeben, wenn sich das Angebot und die Nachfrage nach Beförderung decken.

Segmentierung des Marktes für Transportdienste

- **Nach dem Transportobjekt:**
 - Passagiertransportmarkt,
 - Frachttransportmarkt.

- **Nach dem Gebiet, in welchem Transporte durchgeführt werden:**
 - lokaler oder regionaler Markt,
 - heimischer oder internationaler Markt.

- **Nach dem Grad der Regulierung:**
 - Freier Markt oder regulierter Markt.

- **Nach den Bedingungen im Wettbewerbsumfeld:**
 - idealer Wettbewerb (viele KonkurrentInnen mit gleichen Voraussetzungen),
 - suboptimaler Wettbewerb (ein extremes Beispiel hierfür wäre ein Monopol).

3.2. Schienentransport

- Transport schwerer und sperriger Stoffe,
- mittlere und lange Transportstrecken (400-600 km),
- höhere Sicherheit des Transportsystems,
- größere Unabhängigkeit von Witterungsverhältnissen,
- Umweltfreundlichkeit,
- geringerer Energiebedarf,
- über größere Strecken ähnliche Transportgeschwindigkeit wie beim Straßentransport.

3.3. Straßentransport

- kürzeste Transportzeit (Kurzstrecken),
- dichte Infrastruktur (Straßennetzwerk),
- Flexibilität,
- niedrige Fixkosten für die Zustellung,
- schnelle und pünktliche Lieferung,
- ein aus unterschiedlichen Fahrzeugtypen bestehender Fuhrpark,
- geringer administrativer Aufwand für den Transport,
- hohe Sicherheit für die transportierten Sendungen.

3.4. Lufttransport

- Aufgrund seiner hohen Geschwindigkeit besonders für den Transport über längere Strecken geeignet,
- relativ hohe Sicherheit,
- relativ große Häufigkeit von Verbindungen,
- Unterscheidung von Transportmitteln nach individuellem Zweck, für jeden Zweck gibt es eine bestimmte Flugzeugart,
- wird hauptsächlich für den internationalen Transport verwendet,
- wird vor allem für den Transport von wertvollen Lieferungen oder jenen Gütern verwendet, welche schnell ihren Wert verlieren (planmäßige Zustellung).

3.5. Wassertransport

- Wasserwege haben eine große Kapazität,
- für deren Nutzung fallen die geringsten Kosten an,
- geeignet für den Transport über weite Strecken,
- geringe Geschwindigkeit,
- für sperrige Stoffe, Container und schwere Ladungen,
- geringe Dichte an Wasserwegen, was eine zusätzliche Nutzung von Straßen- oder Schienennetzwerken notwendig macht,
- höhere Abhängigkeit von meteorologischen und hydrologischen Einflüssen.

4. Frachtversand

Eine technisch stark geförderte Tätigkeit, in deren Zuge FrachtführerInnen gegen Bezahlung den Transport von Gütern durchführen.

Speditionen übernehmen auf dem Transportmarkt eine Art Vermittlerrolle. Auf Wunsch eines Auftraggebers/einer Auftraggeberin hin organisieren sie Transportdienste bzw. stellen diese zur Verfügung. Dabei arbeiten sie mit FrachtführerInnen und anderen auf dem Transportmarkt aktiven Parteien zusammen.

4.1. Zu den Hauptaufgaben von Speditionen gehören

- Arrangieren oder Bereitstellen von Transport- und Zustelloperationen, ebenso wie das Organisierendes Be- und Entladens,
- Arrangieren oder Durchführen des Leihtransports und, wenn geeignet, Bereitstellen von Transportmitteln (zumeist Container und austauschbare Überbauten)
- Unterstützung und Zusammenarbeit beim Abschluss von Transport- und ähnlichen Verträgen,
- Die Wahl und Optimierung der Transportroute unter Berücksichtigung grundlegender Verfahren und Bedingungen für die Warenlieferung (besonders im Hinblick auf die Wahl der optimalen Lieferparität für den Auftraggeber/die Auftraggeberin),
- Lagerung sowie dazugehörige Dienstleistungen (zB Verpacken),
- logistische Aktivitäten, besonders im Bereich Distribution und Logistiksysteme,
- konkrete Bereitstellung von Transport und Versand, mitunter auch Beförderung durch Transportmittel, welche von "eigenen Truppen" bedient werden,
- Sicherstellung der Abholung und Zustellung von Gütern sowie das Ausführen sämtlicher Be-, Ent- und Umladearbeiten,
- Selbständiges oder gemeinschaftliches Erbringen von Abholungsdienstleistungen, worunter das Zusammenlegen und Aufteilen von Sendungen fällt, sprich die

Montage und Demontage der abgeholten Kommissionierungen, sowie dazugehörige Transportleistungen (insbesondere Lagerung, Zoll usw.).

- Integrierte Logistikservices, individualisierte komplexe Logistikkösungen und andere individuelle Beförderungsservices.

4.2. Internationale Föderation der Spediteurorganisationen (FIATA)

- wurde 1926 in Wien als eine wirtschaftliche Interessensgesellschaft im Bereich des Speditionswesens gegründet, um die Interessen ihrer Mitglieder weltweit zu verfolgen und zu vertreten.
- Ordentliche Mitglieder der FIATA können zu sogenannten nationalen Vereinigungen von Speditionen werden, in welchen bestimmte Firmen aus bestimmten Ländern verbunden sind,
- Die einzelnen Mitglieder sind Speditionsunternehmen.
- Der Hauptsitz befindet sich in Zürich.
- Sie vertritt mehr als 35.000 Speditionsunternehmen.
- Zu den FIATA-Mitgliedern gehören über 90 Mitgliedsorganisationen (nationale Gesellschaften) aus mehr als 80 Ländern und ungefähr 2.800 Einzelmitglieder aus ungefähr 150 Ländern auf der ganzen Welt.

4.3. Durchführen im Vergleich zum Arrangieren des Transports

Im Zuge der Vertragsverhandlungen über Transportoperationen ist es notwendig, zwischen zwei verschiedenen Tätigkeiten zu unterscheiden:

- **Transportarrangement:** Hierbei handelt es sich um eine Vereinbarung über den Frachtversand (wobei die Verpflichtung, den Transport selbst durchzuführen, darin ebenfalls enthalten sein kann). Mit dem Abschluss eines Speditionsabkommens verpflichtet sich die Spedition dazu, den Transport von Dingen im Auftrag des Absenders/der Absenderin in eigenem Namen zu arrangieren. Der Absender/die Absenderin verpflichtet sich im Gegenzug zur Zahlung eines festgelegten

Entgelts.

- **Transportdurchführung:** Hierbei handelt es sich über einen Vertrag, dessen Gegenstand die Beförderung einer Sache ist, sprich um einen **Transportvertrag**. Folgende Parteien werden in diesem Transportvertrag genannt: der/die FrachtführerIn, der/die AbsenderIn (für gewöhnlich der/die VertragsinhaberIn, sprich der/die AuftraggeberIn des Transports) sowie der/die EmpfängerIn.

4.4. Transportdokumente

- **Frachtbrief:** Dient als Nachweis des abgeschlossenen Transportvertrags und zur Bestätigung, dass der/die FrachtführerIn die Güter zur weiteren Beförderung entgegen genommen hat.
- **Konnossement:** Dieses Dokument unterscheidet sich vom Frachtbrief. Es ist ein wertvolles und daher übertragbares Papier, welches als Beleg für die Eigentümerschaft der beförderten Güter dient. Sein Besitz verleiht dem/der TransporteurIn das Recht, die Lieferung zuzustellen.

Die wichtigsten Merkmale, welche diese Transportdokumente gemeinsam haben, sind deren Beweischarakter betreffend den gültigen Abschluss eines Transportvertrags. Nach der sachgerechten Ausführung und Bestätigung durch die Vertragsparteien dienen sie überdies als Nachweis dafür, dass die Lieferung zur Beförderung entgegengenommen wurde.

5. Schienentransport von Fracht

5.1. Angebot von Spediteuren

FrachtführerInnen im Schienenverkehr bieten die folgenden Dienste an:

- Beförderung von Vollladungen,
- Beförderung von Express-Paketen,
- Schaffung von Einheitszügen,
- Expresstransport,
- Beförderung sperriger Stoffe,
- andere Dienste: Logistik, Abstellgleis, Zollabwicklung, Autovermietung usw.

Unter besonderen Bedingungen kann man folgende Vollladung-Sendungen per Bahn befördern:

- Gefahrgüter,
- menschliche Überreste,
- verderbliche Waren,
- lebende Tiere,
- Radfahrzeuge,
- Müll.

Es gibt jedoch Ausnahmen, sprich Gegenstände und Tiere, welche von Gesetzeswegen her von der Beförderung ausgeschlossen sind.

5.2. Transportvertrag

Ein Transportvertrag wird abgeschlossen, indem die Lieferung der Vollladung durch den/die FrachtführerIn zum Transport übernommen und der Erhalt der Vollladung zum Transport durch den/die FrachtführerIn mittels **Frachtbrief** bestätigt wird.

Der **Frachtbrief** ist ein Transportdokument, welches für den Vertragsabschluss über den Transport einer Sache oder lebender Tiere als Vollladung notwendig ist. Der/die AbsenderIn ist verantwortlich dafür, dass die Frachtbriefinformationen korrekt sind. Bei einem Express-Paket dient der **Transporthinweis** als Ersatz für das Dokument.

5.3. Schienentransportprozess

Die Qualität des Transportprozesses wird durch ausgewählte und beachtete technologische Prozesse unterstützt. Aus diesem Grund ist es wichtig, Logistikbeziehungen zu etablieren, welche die Materialflüsse stark beschleunigen:

Transportauftrag: Der/die FrachtführerIn muss überprüfen, ob der Transport gemäß rechtlicher und sicherheitstechnischer Standards durchführbar ist.

Auswahl eines zu beladenden Fahrzeugs: Diese wird gemeinsam von dem/der DisponentIn des Frachtführers/der Frachtführerin und dem/der VerwalterIn des Transportlagers getroffen, welche das Fahrzeug unter Berücksichtigung der Transport-art, der Warenart (besonders Gefahrgüter), dessen technischer Parameter usw. auswählen.

Rangieren des Fahrzeugs zum Beladen am Bahnhof oder an einem kombinierten Transportterminal. Dieser Prozess wird von den MitarbeiterInnen des Frachtführers/ der Frachtführerin koordiniert.

Auswahl eines Versandcontainers, Laden und Sichern der Waren: Der/die AbsenderIn ist verantwortlich dafür, dass die Güter richtig verpackt sowie ver- und entladen werden. Darüber hinaus muss er/sie sich darum kümmern, dass die Fracht im Fahrzeug ordnungsgemäß gesichert ist. Die Waren müssen bestmöglich für den Transport vorbereitet werden und so aufgeladen werden, dass sie vor Erschütterungen geschützt sind, welche bei Fahrten auf dem Schienennetzwerk häufig auftreten. Überdies muss verhindert werden, dass Güter verloren gehen bzw. beschädigt werden (gemäß den UIC-Richtlinien).

Kennzeichnen und Versiegeln von Fahrzeugen: Diese Aufgabe wird nach dem Ladevorgang von MitarbeiterInnen des Frachtführers/der Frachtführerin übernommen – und zwar im Einklang mit geltendem Recht.

Anwendung des geltenden Rechts: Folgende Personen sind dafür verantwortlich, dass geltendes Recht richtig und zeitgerecht angewendet wird:

- Der/die AbsenderIn: vor dem Aufgeben der Lieferung zum Transport,
- Der/die EmpfängerIn: an einem Zielbahnhof oder
- Der/die FrachtführerIn, wenn diese/r durch den/die AbsenderIn oder den/die EmpfängerIn vertraglich oder durch eine Vollmacht dazu befugt ist.

Abschluss des Transportvertrags: Erhalt der Vollladung für den Transport, Vervollständigung des Frachtbriefs sowohl durch den/die AuftraggeberIn als auch durch den/die FrachtführerIn, vollumfängliche Bestätigung des Frachtbriefs (per Unterschrift des Auftraggebers/der Auftraggeberin).

Beförderung der Sendung vom Ursprungsbahnhof zum Zielbahnhof: Während der Beförderung können sich aus Transportsicht einige Arbeitsgänge ergeben, welche sich negativ auf die technologischen Prozesse und in der Folge die Lieferzeit auswirken:

- Änderungen am Transportvertrag,
- Transporthindernisse und -fehler bedingt durch falsches Laden der Sendung,
- Hindernisse bei der Zustellung

Erfüllung des Transportvertrags: Dies geschieht in dem Moment, in dem die Vollladung-Lieferung dem/der EmpfängerIn am Zielbahnhof übergeben wird (Unterschrift des Empfängers/der Empfängerin bei der Sendungsübergabe);

Abladen: Diese Aufgabe übernimmt der/die EmpfängerIn, welche dazu verpflichtet ist, die Sendung ohne übermäßige Verzögerung anzunehmen. Der/die EmpfängerIn muss sich darum kümmern, dass:

- die Ware vollständig abgeladen wird,
- der Wagon oder Container gereinigt wird,
- der Wagon nach dem Transport von lebenden Tieren desinfiziert wird.

6. Transport im StraßenGüterverkehr

Straßengütertransporttechnologie ermöglicht eine rationale und effiziente Organisation des Transportprozesses. Ihr Zweck ist es, Sendungen mit Straßentransportmitteln von dem/der AbsenderIn zu dem/der EmpfängerIn zu befördern.

Zu beförderten Sendungen im Straßengüterverkehr gehören:

- **Vollladungen:** Ein Kunde/eine Kundin bucht die gesamte Kapazität eines LKWs. Dieser wird an einem Ort – dem Standort des Absenders/der Absenderin – beladen und an einem anderen Ort – dem Standort des Empfängers/der Empfängerin – abgeladen;
- **Zuladungen:** Sendungen, welche zusammen mit anderen Lieferungen zugestellt oder im Zuge von Fahrten transportiert werden, welche ohne Fracht durchgeführt werden;
- **Einzellieferungen:** Sendungen, welche nicht die Voraussetzungen von Vollladungen oder Zuladungen erfüllen und unter besonderen Transportbedingungen befördert werden.

6.1. Transportdokumente

Transportvertrag: Ein Vertrag über die Beförderung von Gütern kann einmalig oder dauerhaft abgeschlossen werden. Letzteres ist der Fall, wenn ein Transport wiederholt zum selben Ort durchgeführt wird.

Frachtdokument: Dies ist ein Dokument, welches die Sendung während des Transports begleitet. Es enthält Details über die Sendungen, den/die AbsenderIn, den/die EmpfängerIn sowie den/die FrachtführerIn. Das wird von dem/der AbsenderIn an den/die FrachtführerIn übergeben. Der/die AbsenderIn garantiert auch, dass die im Frachtdokument enthaltenen Daten korrekt sind. Im Straßengüterverkehr entspricht das Frachtdokument einem Frachtbrief, insbesondere einem international anerkannten „**CMR Frachtbrief**“.

Zu anderen Begleitdokumenten gehören zB „tierärztliche Bescheinigungen“ für den Transport lebender Tiere usw.

6.2. Transport unter besonderen Bedingungen

Besonderheiten beförderter Sendungen spiegeln sich in der Transporttechnologie und in den Vorbereitungsarbeiten wider, welche auf die Sicherstellung des Transports abzielen. Aus diesem Grund führen die oben genannten Kennzeichen einzelner Sendungen dazu, dass sich besondere Transportvoraussetzungen für solche Sendungen ergeben. Die Beförderung solcher Lieferungen wird auch durch internationale Vereinbarungen abgedeckt. Unter diesem Gesichtspunkt kann der Transport folgender Waren als besonders betrachtet werden:

- Gefahrgüter (ADR Abkommen),
- Verderbliche Waren (ATP Abkommen),
- Übergroße Fracht,
- Lebende Tiere.

6.3. Grundtypen von Fahrttypen

Die Beförderung von Vollladungen wird vor allem durch folgende Fahrttypen sichergestellt:

- Pendelfahrten
- Radiale Fahrten
- Zyklische Fahrten
- Kombinierte Fahrten

Frachttransport per Pendelfahrt

Je nachdem, welcher Teil einer Pendelfahrt im beladenen Zustand durchgeführt wird, lässt sich diese unterteilen in:

- **Beladen auf dem Hin- und Rückweg:** Die Fahrt zu einem Ziel und zurück wird von einem beladenen Fahrzeug durchgeführt,

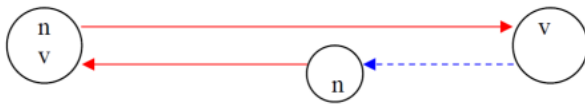


- **Beladen auf dem Hinweg:** Bei der Rückfahrt ist das Fahrzeug leer,



- **Teilweise Beladen auf dem Rückweg:** Über einen Teilabschnitt der Rückfahrtstre-

cke transportiert das Fahrzeug Fracht,



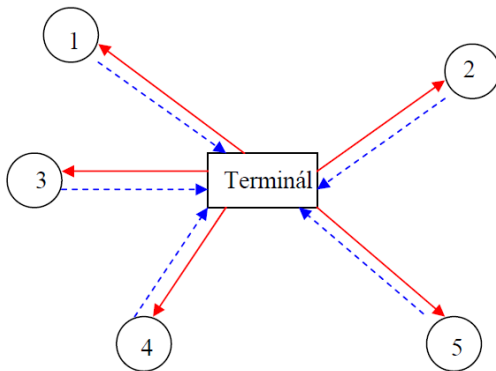
- **Mit Umweg:** Auf der Rückfahrt verlässt das Fahrzeug die Standardroute, um Fracht aufzunehmen.



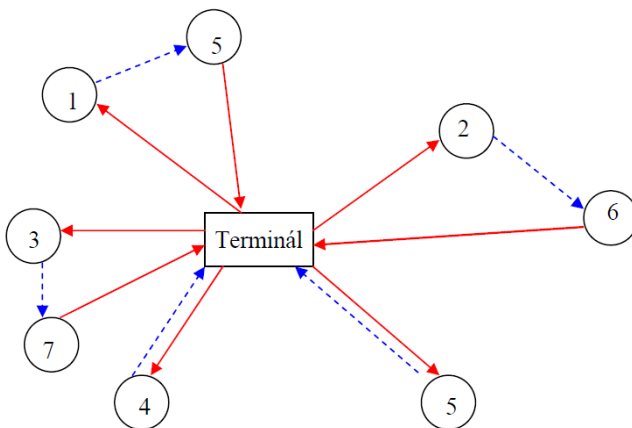
Radiale Fahrten

Bezeichnend für diese Transportart ist, dass Waren von Fahrzeugen zugestellt und abgeholt werden:

- **Von einem an mehrere Orte**

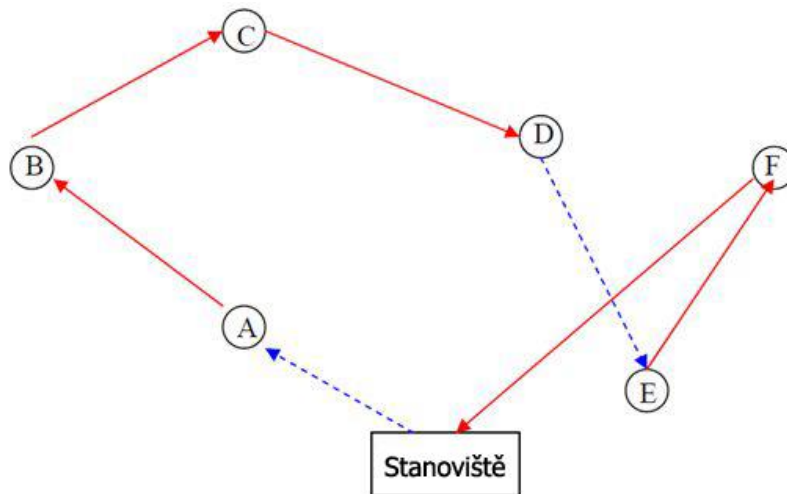


- **Von mehreren Orten in einem Gebiet zu einem Zentrum**



Zyklische Fahrten

Einzelfahrten (sowohl beladen als auch leer) werden verknüpft, um einen geschlossenen Kreis zu erzeugen, in welchem sich sowohl Be- als auch Entladestellen befinden.



Diese Transportart verlangt den DisponentInnen verschiedener FrachtführerInnen viel Arbeit ab: Eine große Zahl angeforderter Transporte muss im Zuge verschiedener zyklischer Fahrten durchgeführt werden. Mathematische Methoden und Berechnungstechniken sind hierfür besonders geeignet, da sich dank ihnen die Zahl von Leerfahrten auf ein Minimum reduzieren lässt, was zu höherer Transporteffizienz führt.

Dieses System lässt sich für Vollladungen anwenden, aber auch für die Abholung und Zustellung von Einzellieferungen, Versorgungslieferungen und Vertriebsnetzwerke.

Kombinierte Fahrten

In der Praxis sind dies die am häufigsten durchgeführten Fahrten. Der Ausdruck bezieht sich auf eine Kombination aus Pendel-, radialen und zyklischen Fahrten, deren Ziel eine effiziente Nutzung von Fahrzeugen ist. Die Anzahl der Varianten, welche sich durch die wechselseitige Verknüpfung der einzelnen Fahrten ergibt, ist so groß, dass sich optimale Lösungen nur mithilfe mathematischer Methoden und Berechnungstechniken erreichen lassen.

7. Luftfrachttransport

7.1. Hauptarten von Luftfrachtbeförderung

- **Zusätzlicher Frachttransport auf planmäßig durchgeführten Passagierflügen**, für den das freie Volumen im Gepäckraum im Bauch des Flugzeugs genutzt wird.
- **Planmäßiger Frachttransport von Frachtflugzeugen**, welcher in der Regel von großen Flugzeugen durchgeführt wird, die für eben diesen Zweck konzipiert sind.
- **Chartermäßiger Frachttransport**, sprich Mieten der gesamten Kapazität eines Frachtflugzeugs. Diese Methode wird oft für die Beförderung von lebenden Tieren, Hilfsgütern nach Naturkatastrophen und ähnlichem verwendet.

Frachtarten

- Einzellieferungen;
- Unit Load Devices: Paletten oder Container für den Lufttransport;
- Kombination aus beiden.

7.2. Annahme von Gütern für den Lufttransport

Allgemeine Bedingungen und Schritte:

- Ein Absender/eine Absenderin erklärt sich mit den Lieferbedingungen einer Fluglinie einverstanden (zB den IATA-Bedingungen für die Frachtbeförderung): Das Frachtgut muss daher mit diesen allgemeinen Bedingungen konform sein.
- Waren, welche zum Transport aufgegeben wurden, müssen alle Anforderungen erfüllen (richtig verpackte und gesicherte Sendungen, Vorhandensein nötiger Dokumente usw.)
- Sendungen spezieller Natur müssen auch die speziellen Anforderungen an den Transport der jeweiligen Warengattung erfüllen.
- Der Transport bestimmter Güter darf nicht gesetzlich verboten sein bzw. andere Regeln des betreffenden Landes verletzen.

- Eine Lufttransportgesellschaft oder deren AgentInnen wählen nach der Überprüfung der Güter einen geeigneten Tarif aus und stellen der Kundschaft einen Luftfrachtbrief aus. Das tatsächliche Beförderungsentgelt wird nach den Air Cargo Tariff and Rules (TACT) bzw. auf Grundlage einer speziellen Preisliste ausgewählt.

7.3. Luftfrachtbrief (AWB)

Dies ist das wichtigste Dokument im Luftfrachttransport, welches von der Lufttransportgesellschaft oder deren AgentInnen ausgestellt wird. Der Luftfrachtbrief dient:

- als Nachweis, dass zwischen dem Absender/der Absenderin und der Lufttransportgesellschaft in wechselseitigem Einvernehmen ein rechtsgültiger Vertrag zur Warenbeförderung zustande kam;
- als Beweis dafür, dass die Waren zum Transport übernommen wurden;
- als Rechnung;
- als (möglicher) Zahlungsnachweis von Prämien;
- zur Zolldeklaration;
- als Informationsquelle (betreffend die Gültigkeit, Transportabwicklung, Abfertigung und Zustellung der Lieferung usw.)

Der Luftfrachtbrief besteht aus drei Originalen und Kopien. Die Originale werden als offizielle Dokumente an den Hauptfrachtführer, den Absender/die Absenderin sowie den Empfänger/die Empfängerin ausgehändigt. Die verbleibenden Kopien gehen an all jene RechtsträgerInnen, welche in den Transportprozess involviert sind.

7.4. Air Cargo Tariff and Rules (TACT)

Der Luftfrachttarif wird durch das TACT-Dokument geregelt, welches den Frachtsatz pro Kilogramm Ladegut oder den geringstmöglichen Frachtsatz für bestimmte Transportrouten festsetzt. Die Berechnung der Lieferkosten folgt eigenen Regeln, wobei die Frachtart und deren Dimensionen berücksichtigt werden. Die folgenden Frachtsätze werden angewendet:

- **Übliche Frachtsätze (GCR):** Diese gelten für die Beförderung von Gütern, welche unter keine andere Tarifklasse fallen.
- **Besondere Warentarife (SCR):** Kommen bei bestimmten Ladegutarten zur Anwendung, welche mit einem vierstelligen Code im TACT-Dokument aufscheinen.

- **Klassensätze (CR):** Diese Frachtsätze gelten nur für jene Güter, welche im TACT-Dokument aufgelistet sind. Dazu gehören:
 - Lebende Tiere, Wertgegenstände, menschliche Überreste in Särgen und Urnen, Zeitungen und Zeitschriften, als Fracht aufgegebenes Gepäck usw.
- **Besondere Tarifkonzepte:**
 - "Haus-zu-Haus"-Tarif,
 - Express-Tarif,
 - Pauschaltarif pro Stück/Einheit,
 - vertraglich festgelegte Frachtsätze,
 - Tarife für Luftfrachtcontainer und -paletten (ULDs).

Im Rahmen des Sendungstransports können zusätzliche Abgaben wie zB eine Gebühr für die Ausstellung des Luftfrachtbriefs, Zollfreigabe, Ursprungszertifikat usw. anfallen.

7.5. Unit Load Devices (ULDs)

Hierbei handelt es sich standardisierte Luftfrachtcontainer und -paletten, welche von der IATA genehmigt wurden. Der Preis für den Transport von Containern und Paletten gilt bis zu einer bestimmten Gewichtsgrenze (Pivot-Gewicht).

- Ein Luftfrachtcontainer ist eine kompakte box, welche aus verschiedenen Materialien gefertigt sein kann (Karton, Faserplatten, Metall, Kunststoff). Die Wände des Containers sind fest. Ein Container entspricht einer Transporteinheit, welche große Mengen von Packungen (allgemeine Fracht) umfasst.
- Eine Palette ist eine Plattform aus kompaktem oder nicht-kompaktem Material, auf welcher einzelne Sendungen abgestellt werden. Der Verbund aus Plattform und dem darauf befindlichen Ladegut bildet eine Transporteinheit. Eine Palette hat Griffe und die Waren sind mit Draht befestigt.

Containerart	Inhalt	Lineare Dimensionen
		(Grundbreite/Gesamtbreite × Tiefe × Höhe)
LD1	4.90 m ³	156 / 234 × 153 × 163 cm
LD2	3.40 m ³	119 / 156 × 153 × 163 cm
LD3	4.50 m ³	156 / 201 × 153 × 163 cm
LD3-45	3.50 m ³	143 / 243 × 142 × 109 cm
LD6	8.95 m ³	318 / 407 × 153 × 163 cm
LD8	6.88 m ³	244 / 318 × 153 × 163 cm
LD11	7.16 m ³	318 × 153 × 163 cm

Palettenart	Inhalt	Lineare Dimensionen
LD8	6.88 m ³	153 × 244 cm
LD11	7.16 m ³	153 × 318 cm
LD7	10.8 m ³	224 × 318 cm
(2 Palettenvarianten)	11.52 m ³	244 × 318 cm

Tab. 1: Beispiele vereinheitlichter ULDs und ihre Charakteristika

FrachtführerInnen können sicherstellen, dass komplexe Lieferungstransporte von dem/der AbsenderIn zu dem/der EmpfängerIn durchgeführt werden, ohne dass der/die AuftraggeberIn in eine nähere Beziehung zu Drittparteien treten müssen. Neben anderen Dingen bieten sie unter anderem folgendes an:

- Sendungszustellung mit ihren eigenen Transportfahrzeugen,
- Dienste, welche mit im Zuge von grenzüberschreitenden Lieferungen einhergehenden Formalitäten in Zusammenhang stehen,
- Warenfreigabe und -abfertigung am Flughafen.

LuftfrachtführerInnen nutzen die niedrigeren Tarifen, welche von den Fluglinien für den Transport größerer Sendungen festgesetzt wurden, zu ihrem Vorteil, indem sie mehrere Einzellieferungen zu einer großen Ladung zusammenfassen und diese unter einem Konnossement verschicken (Aggregieren und Auseinanderdividieren von Lieferungen). Für das Zusammenlegen benötigen sie gute technische Unterstützung, zB ausreichend Lagerplatz.

LuftfrachtführerInnen bieten insbesondere:

- **Eigenen Transport:**
 - Transport gängiger Fracht,
 - Transport großer (Menge) Lieferungen,
 - Expresstransport,
 - Tür-zu-Tür-Transport.
- **Spezialtransport:**
 - Expeditionen,
 - alternativer Transport,
 - Transport spezieller Warenarten.

8. Frachtzustellung per Wassertransport

8.1. Hauptarten des Wassertransports

- Transportmittel: **Wasserfahrzeuge** (Boote, Schiffe, Fähren)
- Transportinfrastruktur
 - **Wasserwege, künstliche und natürliche Seen, Meere und Ozeane**
 - **Häfen und Umladestellen**
- Transporteinheiten (Container usw.)
- Ein/e im Wassertransport aktive FrachtführerIn wird **Reeder** genannt.
- Klassifikation des Wassertransports
 - **Meer und Binnengewässer** (küstennaher Transport wird Kabotage-Transport genannt)
 - PassagierInnen und Fracht
 - **Linien-schiff und Tramp** (Charter)

8.2. Binnenhafen

- Nach dessen Ausrichtung: **geschäftlich, PassagierInnen, gemischt, zum Schutz**
- Nach dem Eigentumsverhältnis: **öffentlich und industriell**

Zu Binnenhäfen gehören:

- Pools, sprich Wasserflächen, auf welchen Schiffe zeitweilig vor Anker gehen, auf das Be- oder Entladen warten usw.
- Ladeplattformen für das Be- und Entladen.
- Handhabungsgeräte für das Be- und Entladen von Schiffen.
- Warenhäuser und Lagerflächen zum Lagern von Gütern.
- Eisenbahngleise, um Fahrzeuge zum Be- und Entladen auf die Plattformen zu fahren.
- Straßen, um Güter vom und zum Hafen zu transportieren, aber auch, um anderen Fahrzeugen eine Zufahrt zum Hafen zu ermöglichen.
- Verwaltungs- und Betriebsgebäude.
- Ausrüstung für Fahrzeugreparaturen, -überprüfungen usw.

- Abgegrenzte Teile des Hafens, wo PassagierInnen alle für sie notwendigen Dienste angeboten werden.
- Hydrotechnische Ausrüstungen für Wassergebiete und zum Küstenschutz.

8.3. Ausgewählte Waren- und Transporteinheiten

- Handhabung von sperrigen (losen) Stoffen: Kräne mit Greifarmen, mobile maschinelle Anlagen (Förderbänder) oder spezielle Handhabungsgeräte werden für Ladetätigkeiten verwendet.
- Einheitslieferungen, austauschbare Überbauten, überschwere und übergroße Frachten, vorgefertigte Einzelteile (halbfertige Erzeugnisse aus dem Baugewerbe), Maschinen, Autos. Einheitslieferungen werden von Hafenkranen rangiert und deren Lagerflächen sind im Gegensatz zu Lagerflächen sperriger Stoffe überdacht.
- Sattelanhänger können via RO-RO (Auf-/Abroll)-Rampe auf ein Schiff verladen werden.
- Die Umladung von Containern erfolgt per Kran. In dem Kontext kommt SPREJDRU zum Einsatz, ein rechteckiger Perimetraufhängungsrahmen, welcher entweder
 - *gleitet*: Hiermit lassen sich sowohl ISO 1 und ISO C-Container handhaben, ohne dass der Rahmen verändert werden muss.
 - *stabil ist*: Wird an kleinen Umladestellen verwendet, bedient nur eine Zeile.

8.4. Gegenstände des Hochseemarktes

Reeder: Der/die BesitzerIn eines Schiffs, welcher Liefertätigkeiten durchführt, zB MSC, Hapag Lloyd, Hanjin Shipping, „K“ Line.

Schiffsmanager: Diese betreiben ein Verschiffungsgeschäft mit Schiffen, die ihnen nicht gehören.

Schiffsmakler: Zu zuvor festgelegten Bedingungen vertreten diese die ReederInnen, ihr Sitz ist in der Regel im Heimathafen der ReederInnen.

Reederei-Vertreter: Diese akquirieren KundInnen, fädeln Geschäfte ein und vertreten die Reedereien sowohl in Häfen als auch im Inland. Hierbei kann es sich entweder um Bevollmächtigte oder Unternehmen der Reederei handeln.

VersenderInnen: Diese schließen Vereinbarungen mit dem/der FrachtführerIn ab und sind verpflichtet, Hochseefracht zu bezahlen, sie haben für gewöhnlich dieselbe Funktion wie AbsenderInnen.

Inspektionsfirma (Frachtliste): Überprüfen, ob die tatsächlich an Board befindlichen Güter mit den Transportdokumenten übereinstimmen.

HafenarbeiterInnen: Diese stellen sicher, dass Schiffe be- und entladen werden und planen, wie sich die Güter am besten unterbringen lassen (Stauplan).

8.5. Frachttransport per Linienschiff

- Der Liefervertrag kommt mit der Buchung des Frachtraums zustande. Dieser wird für ein bestimmtes Schiff und über eine bestimmte Zeit abgeschlossen. Im Zuge der Buchung versicht der/die FrachtführerIn, dass die Ladung zur richtigen Zeit zu einem bestimmten Satz eingeschifft wird. Die Buchung eines Frachtraums wird in der Regel mit einem Buchungsbrief überprüft.
- Wenn der/die VersenderIn die Buchung storniert, hat der/die TransporteurIn Anspruch auf eine Stornogebühr. Wenn der/die VersenderIn nicht den gesamten Laderaum des Schiffs nutzt, welchen er/sie gebucht hat, kann der/die TransporteurIn für eben diese leer gebliebene Fehlfracht verlangen.
- Tarife: Im Hochseetransport regeln die Tarife die Vergütung für den Transport vom Ausschiffungs- zum Einschiffungshafen. Diese Tarife werden entweder von Abkommen, Organisationen oder einzelnen Schiffslinien festgelegt. Solche Preislisten sind nicht öffentlich einsehbar und liegen nur LinienagentInnen vor.
- Für gewöhnlich ist die Mengeneinheit, welche im Hochseetransport gewöhnlicher Sendungen als Bemessungsgrundlage herangezogen wird, eine Tonne. Für die Verschiffung von Containern ist die Einheit ein TEU, sprich ein Zwanzig-Fuß-Container.

8.6. Trampschiff-Transport

- In diesem Fall wird der gesamte Frachtraum gebucht. Diese Variante wird vor allem für den Transport unhandlicher Stoffe, Kohle, Öl und Getreide genutzt. Der

Charter-Vertrag, welcher von der Chartergesellschaft abgeseget wird, dient zur Sicherstellung des Transports mittels Tramp-Fähre. Der Inhalt dieser Vereinbarung ist nicht im Detail festgelegt, die Vereinbarung zwischen den zwei Parteien bleibt bestehen.

- In der Tschechischen Republik wird diese Übereinkunft durch zwei Verträge geregelt:
 - Fahrzeugbetriebsvereinbarung;
 - Fahrzeugleasingvereinbarung.

8.7. Konnossement

Das Hauptdokument im Hochseetransport ist das Konnossement (B/L). Es handelt sich hierbei nicht direkt um einen Transportvertrag, sondern eher um den Nachweis eines Vertragsabschluss. Anders als ein gewöhnlicher Vertrag, hat es viele Funktionen. Es kommt im Linienschifftransport zum Einsatz.

Zu den Funktionen des Konnossements gehören:

- Bestätigung der Warenübernahme an Board mit der Verpflichtung des Transporteurs/ der Transporteurin, die Fracht zur befugten Person im Zielhafen zu befördern.
- Es ist für gewöhnlich ein Veräußerungsgut.
- Nachweis des Transportvertrags.
- Laut Konnossement gilt jene Person als legitimierte/n EmpfängerIn, welche sich selbst durch das Vorweisen des Konnossements als diese zu erkennen gibt und dementsprechend eine rechtmäßige Funktion erfüllt.
- Es drückt das Recht aus, die Zustellung von Gütern einzufordern, welches an die Überreichung und Aushändigung eines Konnossements gebunden ist. Damit erfüllt es eine Darstellungsfunktion.
- Es weist auf die Möglichkeit hin, über Güter zu verfügen und erfüllt damit eine Dispositionsfunktion.
- Im Gegensatz zu einem Chartervertrag handelt es sich hierbei nicht um einen Vertrag, sondern nur um eines von vielen Frachtpapieren.

9. Kombiniertes Transport

9.1. Was ist kombinierter Transport?

Kombinierter Transport (CD) vereint in sich, unter bestimmten Umständen, Systemvorteile bestimmter Transportarten, vor allem des Wasser-, Schienen- und Straßentransports.

Grundkonzepte des kombinierten Transports:

- **Multimodaler Transport** ist jener Transport, der mit zumindest zwei Transportarten durchgeführt wird.
- **Intermodaler Transport** ist der Transport mittels mehrerer Transportarten, in dessen Zuge ein und dieselbe Transporteinheit (ITU) verwendet wird.
- **Intermodale Transporteinheit** bezeichnet einen Container, Wechselbehälter, Sattelauflieger, bimodalen Sattelanhänger, ein Straßenfahrzeug, einen Streckenrahmen usw.

Die größten Vorteile der verschiedenen Transportarten, welche in der multimodalen Transportkette zum Einsatz kommen, werden nachfolgend beschrieben:

- **Der Schienentransport** ist umweltfreundlicher im Vergleich zum direkten Straßenfrachttransport, weshalb er den Kern der intermodalen Transportkette bilden sollte: Er trägt zum Transport großer Mengen intermodaler Transporteinheiten über weite Strecken bei.
- **Der Straßenfrachttransport** ist durch eine größere Verfügbarkeit von Transportzielen und Flexibilität im Verhältnis zur Transportstrecke gekennzeichnet. In der intermodalen Transportkette sollte er daher dazu dienen, Lieferungen vom Bahnhofsterminal abzuholen sowie diese den KundInnen zuzustellen und umgekehrt.
- **Der Wassertransport** erlaubt als umweltfreundlichste Transportart die Beförderung großer Volumina zu attraktiveren Preisen und mit niedrigem Energieverbrauch im Vergleich zum Schienentransport. Der Wassertransport ist einer der sichersten Transportarten und belastet nicht die Transportinfrastruktur auf dem Land.

Allgemeine Vorteile des kombinierten Transports:

- Beseitigen der Nachteile des direkten Straßentransports (Wartezeiten an der

Grenze, Unabhängigkeit von Verkehr und Wetter, keine Transportzulassung erforderlich);

- Verringerung des schweren Straßentransport auf Straßennetzwerken, weniger Unfälle, weniger negativer Einfluss auf die Umwelt;
- Verringerung der Betriebskosten für TransporteurInnen (weniger Treibstoffverbrauch, niedrigere variable Kosten usw.);
- Präziseres Lieferungs-Timing durch Berücksichtigen des Schienentransportplans usw.

Die technische Grundlage des kombinierten Transports bilden:

- **Transporteinheiten:** Im intermodalen Transport bezeichnet man diese als **Intermodale Transporteinheiten (ITU)**;
- **Transportfahrzeuge** für die verschiedenen Transportarten: Straßenfahrzeuge, Bahnwagons, Container-Schiffe usw.;
- **Infrastruktur** bestehend aus Transportrouten und kombinierten **Transportterminals:** speziell konstruierte und ausgestattete Orte im Transportnetzwerk, an welchen es möglich ist, ITUs unter Zuhilfenahme von Handhabungsgeräten zwischen den verschiedenen Transportsystemen des kombinierten Transports umzuladen. Im Falle einer Kombination mit Wassertransport ist dies ein Binnenhafen oder Hochseehafen.

9.2. Transportsysteme

Die folgenden Transportsysteme werden am häufigsten in Kombination von Straßen- und Schienentransport verwendet:

- **Containertransport:** Das Befördern großer Container mithilfe von Sondertransport-LKWs, schienengebundener Plattformwägen oder speziell angepasster Zugwagons. Das Be- bzw. Umladen wird mithilfe eines Krans oder mobile Ausrüstung (wie zB Greifstapler) durchgeführt, welche mit einer speziellen Handhabungsausrüstung „Containergeschirr“ ausgestattet sind. Dieses System ist am weitesten verbreitet, da es sich für Container verwenden lässt, welche der ISO-Norm entsprechen.
- **Transport von Wechselbehältern:** Hierbei handelt es sich um die Beförderung von Wechselbehältern mittels Sattelauflegern, Plattformwägen oder speziell angepassten Zugwagons. Das Beladen erfolgt mittels Kran oder Handhabungsgeräten, welche mit zusätzlicher Ausrüstung wie Greifarmen ausgestattet sind. Der Nachteil ist, dass sich Wechselbehälter nicht stapeln lassen, weshalb sie mehr Lagerfläche auf kombinierten Transportterminals benötigen.

- **Transport von Sattelaufliegern:** Das Transportsystem für Sattelaufleger ist auf die Handhabung mittels Greifarmen ausgelegt. Ihr Schienentransport wird mittels intermodaler „Huckepackwägen“ durchgeführt, welche Löcher für die Reifen von Sattelanhängern haben. Das Beladen erfolgt vertikal mithilfe eines Portalkrans oder mobile Frontladers.
- **Transport von Straßenfahrzeugsätzen: RO-LA System** (Abkürzung aus dem Deutschen für "Rollende Landstraße"). Darunter versteht man den Transport von LKWs und Straßenfahrzeugsätzen (auf Anhängern oder Sattelaufliegern) auf flachen Zugwagons mit verringerter Bodenfläche. Das Beladen erfolgt mittels einer verschiebbaren Rampe, über welche die Fahrzeuge auf den Wagon gelangen.
- **Transport bimodaler Sattelaufleger:** Hierbei handelt es sich um ein bimodales Transportsystem namens Road Rail, welches Europa aus den USA übernommen hat. Der doppelachsige Sattelaufleger hat eine speziell modifizierte (verstärkte) Struktur, welche das Aneinanderkoppeln mehrerer Sattelanhänger und die Schaffung eines ganzen Zugs aus Schienenfahrzeugen erlaubt. Der Vorteil dieses Systems ist der geringere Bedarf an Transportmitteln im Vergleich zu anderen Transportarten.

Die folgenden Transportsysteme kommen bei der Kombination von Wasser- und Landtransportmodellen zum Einsatz:

- **Das System LO-LO** (Lift on/Lift off) ist die klassische Herangehensweise beim Umladen eines Schiffs. Hierbei handelt es sich um die vertikale Umladung von Transporteinheiten mittels Hafen- und Schiffskränen.
- **Das System RO-RO** (Roll on/Roll off) ist ein System des horizontalen Umladens von Straßenfahrzeugen. Hier werden Fahrzeuge von einem Schiff auf ein anderes gefahren.
- Wenn Mehrzweckschiffe verwendet werden, welche zusätzlich zu Containern auch Straßenfahrzeuge befördern, werden diese Verlademethoden kombiniert (RO-LO).

10. Transportstatus in der Logistik

Der Bereich Logistik umfasst Aktivitäten, welche systematisch darauf ausgerichtet sind, Materialien aus Hauptquellen zu gewinnen sowie alle Sub-Prozesse, welcher der Zustellung an die EndkundInnen vorgelagert sind – mit Ausnahme des Herstellungsprozesses.

- Transport ist ein Bestandteil der Logistik,
- Transport dient nur zur Durchführung von Materialbewegungen (die Durchführung von Materialflüssen innerhalb von Logistiksystemen)

10.1. Transport in Logistikketten

- **Transport im Produktionsbereich:** deckt den Bedarf, welcher sich durch Herstellungstechnologien, Arbeitsteilung und insbesondere durch die Kooperation und Produktionsspezialisierung zwischen den einzelnen Herstellungsphasen bis hin zum Endprodukt ergibt.
- **Transport im Kreislaufbereich:** erfüllt die Anforderungen an die Standortverlagerung, welche für die Realisierung des Wirtschaftskreislaufs notwendig ist (dessen Kurs im Prozess der Güterflussbewegung dient im Hinblick auf Zeit und Material beiden Enden des Reproduktionsprozesses, sprich Herstellung und Konsum).
- **Transport im Konsumbereich:** erfüllt die Anforderungen an die Standortverlagerung von Produkten, welche bereits in Gebrauch sind, wenn die KonsumentInnen selbst ihren Ge- bzw. Verbrauchsort in Raum und Zeit verändern und die Standortverlagerung der materiellen Güter deren weiteren Konsum ermöglicht.

10.2. Transportsystemfaktoren

Transport ist jener Faktor, welcher das Aufkommen neuer Technologien in der Logistik initiiert:

- Zu bedienende Gebiete, welche auf ein bestimmtes Zentrum ausgerichtet sind ("Hub-and-Spoke-Technologie"),
- Zu bedienende Großstädte, in welchen es eine Reihe von Einschränkungen betreffend die Transportsystementwicklung gibt ("Torweg-Technologie"),

- Grundsätze der Selbstregulierung von Transportsystemen (Der Transport selbst wird hinsichtlich seiner Kosten optimiert),
- Lagerhallentechnologie.

Kennzeichen von Transport in einem Transportsystem:

- Fähigkeit, Netzwerke zu bilden,
- Fähigkeit, jede beliebige Menge zu befördern,
- Wahl der Transportgeschwindigkeit,
- Wahl des Grads der Zeitsicherung,
- Wahl des Komforts,
- Wahl der Transportmittel,
- Wahl des Sicherheitsgrads,
- Bereitstellung zusätzlicher Dienstleistungen.

10.3. Funktionale Effizienz von Transport

- Beim Betrachten von Verkehrsauswirkungen wird klar, dass die Position des Transports in der sozialen Infrastruktur zu suchen ist, da:
 - sich die Produkte des Transports nicht materiellem Besitz, sondern nicht greifbaren, vorteilhaften Auswirkungen der Standortverlagerung zurechnen lassen,
 - Transport keine neuen, nützlichen, materiellen Besitztümer schafft, welche verlagert werden können.
- Daher ist die Voraussetzung, dass im Zuge der Durchführung einer Standortverlagerung deren Nutzwert konsumiert wird, die Bedingung für Transporteffizienz. Andernfalls gibt es Verluste, welche zweierlei Natur sein können:
 - Verluste, welche den Kosten für die Produktion ungenutzter Gebrauchswerte entsprechen,
 - Verluste, welche den Kosten der Standortverlagerung dieser Gebrauchswerte entsprechen.

10.4. Der Einfluss auf die Qualität des Transportprozesses

- Die Fähigkeit des Transports, Netzwerke zu bilden, sprich die Möglichkeit, für jeden Ort in einer Siedlung einen Transportdienst anbieten zu können.
- Die Fähigkeit, theoretisch jede noch so große oder kleine Menge an Gütern und Material transportieren zu können.
- Die Geschwindigkeit des Transports von Haus zu Haus.
- Der Grad der Zeitsicherung der Transportleistung (Bestimmung der Zeit, welche bis zum Erreichen des Transportziels benötigt wird und des Zuverlässigkeitsbereichs, in welchem der ermittelte Wert liegt).
- Der Annehmlichkeitsgrad des Erreichens und der verwendeten Transportmittel bzw. des Transportsystems.
- Das Ausmaß der Transportsicherheit, welches auch die Menge an Erschütterungen und
- andere mechanische, chemische oder biologische Effekte berücksichtigt, welche auf die Transporttechnologie und die Bewegung der Transportmittel entlang einer Transportroute zurückzuführen sind und sich womöglich auf die funktionalen und ästhetischen Eigenschaften der beförderten Güter auswirken können.
- Die Menge der Zusatzdienste, die während der Bewegung der Transportmittel entlang einer Transportroute oder zu einer Zeit, in welcher sich das Transportobjekt außerhalb eines Transportmittels befindet, angeboten werden können (Bereitstellung von Verpackungen, Transporteinheiten, Füttern von Tieren, Speditionsdienste, Abwickeln von Sendungen für KundInnen...).
- Das Ausmaß der Transportkostenerhöhung.

10.5. Güteraffinität

- Zusammenfassung aller Eigenschaften des transportierten Objekts
- Die **Funktion der Affinität** (abhängig von der Affinität werden die Elemente der funktionalen Effizienz des Transports ausgewählt):

- optimale Aufteilung der Transportarbeit,
 - optimale Transportqualität,
 - Kostenminimierung, sowohl was den Prozesses der Standortverlagerung als auch die allgemeinen Kreislaufprozesse betrifft.
- **Gekennzeichnet ist sie durch:**
 - den Ort des Transportstarts und -ziels, oder die Transportroute,
 - die übliche Menge von Gütern, welche als eine Sendung befördert werden,
 - die Anforderungen an die Transportgeschwindigkeit,
 - die Anforderungen an die Zeitsicherung der Lieferungszustellung, welche mithilfe von Zeit festgelegt werden kann (JIT System).
 - die Widerstandsfähigkeit der Sendung gegen transportbedingte Einflüsse, zu welchem auch der Schutz der Sendung durch den Schiffscontainer gehört,
 - die Nachfrage nach zusätzlichen Diensten (Spedition, Abwicklung...),
 - die Grenzen der Transportkosten im Zusammenhang mit dem System der Kreislaufprozesse, den Kosten für die Waren usw.

11. Transportbasierte Logistiktechnologien

11.1. Faktoren der Transportoptimierung

Güter werden mittels des Einsatzes von Technologie befördert, die als Logistiktechnologie bezeichnet werden kann. Logistiktechnologien sind durch das Zusammenspiel von Herstellung, Transport und Handel gekennzeichnet.

- Bei Logistiktechnologien, die im nichtkommerziellen Transport zum Einsatz kommen, sind die Hauptfaktoren für die Transportoptimierung das Transportsystem und Informatik.
- Zu den nachrangigen Faktoren im Kontext der Systemauswahl gehören Materialhandhabung, Inventarmanagement aber auch die Wahl der Transportverpackung.

11.2. Gebräuchlichste Logistiktechnologien

Zu den gebräuchlichsten Logistiktechnologien gehören:

- Just-in-Time (JIT);
- Hub-and-Spoke (H&S);
- Kanban;
- "Haus-zu-Haus";
- Quick Response (QR);
- Kombiniertes Transport (CT);
- Effiziente Verbraucherreaktion (ECR).

Das "**Just-in-Time**" (JIT)-Konzept bringt eine drastische Verringerung des benötigten Lagersraums und -bestands mit sich, welche einem gut funktionierenden Transport geschuldet ist. Das System basiert auf häufig durchgeführten kleinen Lieferungen, welche zuverlässig innerhalb einer bestimmten Zeit zugestellt werden, in einer geografisch angemessenen Distribution von Produktions- und Konsumstandorten.

Zweck:

- Herstellung ist auf den Bedarf abgestimmt,
- Kontinuität im Herstellungs- und Verteilungsprozess,
- Der Kunde/die Kundin gibt die Bedingungen vor,

- Verluste und Lagerbestände werden vermieden.

Integrierte Warenlager und Transportterminals befinden sich entlang der Transportroute, entweder in der Nähe der Quelle oder in der Nähe des Erfüllungsorts (Kundschaft). Ähnlich wie beim JIT-Konzept ist das zentrale Optimierungskriterium, die Gesamtkosten zu reduzieren. Dies wird erreicht, indem man durch höhere Transportkosten substantielle Kosteneinsparungen in der

Warenbevorratung, Einlagerung und systematischen Abwicklung erreicht. Kombinationsmöglichkeit mit dem Service-System in einem Gebiet (zB Logistik-zentren in der Stadtlogistik).

Die Hub-and-Spoke-Technologie (Technologie des logistischen Gebietservices) setzt auf die Gruppierung kleinerer Lieferungen zu größeren Einheiten, welche nach der Beförderung mit einem großen Transportmittel wieder in kleinere Einheiten zerlegt werden. Das Herz des Hub-and-Spoke-Netzwerks bildet das Logistikzentrum „Hub“, wo einzelne Lieferungen zusammengefasst und auseinanderdividiert werden. Die darauffolgende Abholung und Zustellung von Lieferungen über kürzere Transportstrecken wird von kleineren LKWs (zB Vans) erledigt. Den Langstrecken-Transport zwischen den einzelnen Logistikzentren übernehmen hauptsächlich Transmittel mit großer Kapazität (LKWs, Züge und Schiffe).

Integriertes Verkehrsmanagementsystem: Computernetzwerke schaffen eine Reihe großer Möglichkeiten, was das Steuern der Einbindung und Optimierung von Logistikaktivitäten angeht. Transport wird zum integralen Bestandteil des Transformationsprozesses in der Produktion. Informationssysteme und die Logistikkoordination auf höherer Management-Ebene tragen zur Optimierung der Transportketten bei und führen zu Einsparungen von Transportkosten.

Bei **Kanban** handelt es sich um eine Technologie, welche ohne Inventar arbeitet (eine Technologie ohne Lagerbestand). Am häufigsten wird diese Methode im Maschinenbau, insbesondere in der Automobilindustrie verwendet.

Wie funktioniert sie?

- Der Kunde/die Kundin schickt ein leeres Transportmittel zum Zulieferbetrieb, welcher dadurch aufgefordert wird, mit der Produktion zu beginnen,
- Das Transportmittel wird mit einer vorgegebenen Liefermenge beladen,
- Der Kunde/die Kundin ist verpflichtet, die Liefermenge abzunehmen.

Die **Umschlagslagertechnologie** macht sich die Einbindung des Verteilzentrums in die Lieferkette als Bindeglied zwischen mehreren LieferantInnen auf der einen und dem Einzelhandelsnetzwerk auf der anderen Seite zunutze. Das Verteilzentrum hat die Aufgabe, Sendungen zu sortieren, zusammenzustellen und direkt an die einzelnen Geschäfte zu verschicken. Es ist wichtig zu wissen, dass die Güter nicht im Verteilzentrum zwi-

schen-gelagert werden, sie durchlaufen dieses nur.

Quick Response (QR): Diese Logistiktechnologie ist durch ein verbessertes Inventar-Management und eine höhere Effizienz aufgrund eines beschleunigten Vorratsflusses gekennzeichnet. Es ist wahr, dass es für die korrekte Anwendung von QR notwendig ist, quer durch die gesamte Lieferkette Arbeitsbeziehungen herzustellen. Diese beginnt mit dem Lieferanten/der Lieferantin, geht über HerstellerInnen und Geschäfte weiter und endet mit den EndkundInnen. Die Partnerbeziehungen umfassen Einkauf, Verkauf und Lagerinformationen, welche von den einzelnen Glieder in der Kette geteilt werden.

Kombinierte Transportsysteme

- Containertransportsystem,
- Transportsystem für Güter in austauschbaren Überbauten,
- Sattelauflegerbasiertes Gütertransportsystem,
- System zum Transport von Gütern mit Straßenfahrzeugen und Waggons zusammen mit den FahrerInnen dieser Fahrzeuge (begleiteter kombinierter Transport/RO-LA).

12. Güterverkehrszentren

12.1. Schlagworte

"Das Logistikzentrum (LC) oder Güterverkehrszentrum ist der Knotenpunkt, an welchem sich Transportmittel verschiedener Transportarten treffen. Es bietet ideale Bedingungen für den Aufbau von Ketten des kombinierten Transports."

"Das öffentliche Logistikzentrum (PLC) ist als eingegrenzter Raum, welcher alle logistischen Aktivitäten einschließt, welche von verschiedenen AkteurInnen ausgeführt werden, die sowohl in nationale als auch in internationale Logistikketten involviert sind."

Der größte Unterschied liegt in der Art der Finanzierung. PLCs werden als öffentlich und damit als für die Allgemeinheit der Geschäftstreibenden zugänglich verstanden. Aus diesem Grund ist der Staat an ihrem Bau beteiligt. Dadurch wird sichergestellt, dass es für alle InteressentInnen den gleichen barrierefreien Zugang zu Diensten und Aktivitäten gibt.

Kundenanforderungen an Logistikzentren:

- Örtliches Abholen und Zustellen mit Straßenfahrzeugen zu großen Knoten in Ballungsräumen,
- Durchführung von Be- und Entladevorgängen, Zwischenlagerung von Gütern,
- Kundenunterstützung bei der Transportvorbereitung, Planung und Bereitstellung von Transportmitteln,
- Bereitstellung und Anmietung von Transporteinheiten (Steigen, Paletten, Container),
- Betrieb von Service-Stationen für Fahrzeuge und Transporteinheiten.

Organisation des LC-Betriebs

- Objekte eines Logistikzentrums:
 - **BetreiberIn:** Objekt, welches für den Betrieb eines Logistikzentrums zuständig ist,
 - **NutzerIn:** Objekt, welches an den Warenflüssen im Logistikzentrum beteiligt ist.
- Unterscheidungsfaktoren betreffend die Organisation eines Logistikzentrums:
 - Anzahl der BetreiberInnen (ein/e oder mehr BetreiberInnen),

- Beziehungen zwischen den BetreiberInnen und NutzerInnen (der/die BetreiberIn ist ein/e NutzerIn, der/die BetreiberIn ist eine Interessensgemeinschaft von NutzerInnen, der/die BetreiberIn ist kein/e NutzerIn, der/die BetreiberIn ist eine Interessensgemeinschaft von Nicht-NutzerInnen, der/die BetreiberIn ist eine kombinierte Interessensgemeinschaft),
- Eigentumsverhältnisse (der/die BetreiberIn ist der/die BesitzerIn oder ein/e PächterIn).

Organisationsmodelle:

- Kleinstmögliche Organisationsform:
 - ein Unternehmen übernimmt grundlegende Funktionen (Umladung von Gütern),
 - Folgende Aufgaben werden zentral übernommen:
 - Infrastruktur des Zentrums (Transport, Energie, Wasserversorgung, Kanalisation, Reparaturen, Objektüberwachung),
 - sozialer Hintergrund der ArbeiterInnen,
 - Umladevorrichtungen.

Organisation ohne Aktivitäten, welche außerhalb des Zentrums stattfinden:

- zusätzlich zu den grundlegenden Funktionen, welche in Model 1 genannt wurden, gibt es den verbreiteten Betrieb von Lagereinrichtungen und Transport innerhalb des Zentrums,

Organisation mit Aktivitäten, welche außerhalb des Zentrums stattfinden:

- zusätzlich zu den grundlegenden Funktionen der vorher genannten Modelle wird hier üblicherweise die Gruppierung und Verteilung von Gütern im Einzugsgebiet organisiert,
- Einsatz eigener Fahrzeuge für den lokalen Transport.

12.2. Die Funktion von Logistikzentren und ihr Service-Spektrum

Hauptfunktionen:

- Organisationsaktivitäten (werden von TransportvermittlerInnen übernommen):
 - Beratung, Analyse und Planung;
 - Auswahl der Transportart;
 - Abschluss von Transportverträgen;

- Ausstellung von Transportdokumenten;
- Ladungskontrolle
- Transport (wird von einem Transportunternehmen oder einer Spedition durchgeführt)
 - innerhalb einer bestimmten Region (Abholung und Zustellung)
 - im nationalen und internationalen Langstreckentransport

Weitere Funktionen:

- Umladung (übernimmt ein Umschlagsbetrieb, der/die FrachtführerIn oder die Spedition)
- Lagerung (ein/e LagerhallenbetreiberIn, ein Umschlagsbetrieb oder eine Spedition)
 - Einlagerung, Entfernen von Gütern aus dem Lager, Weiterleitung von Gütern;
 - Lagerhallenverwaltung;
 - Konfektionierung und Vorbereitung für die Entfernung aus dem Lager.
- Abholungsaktivitäten (von FrachtführerInnen oder Speditionen):
 - Schaffung von Handhabungseinheiten;
 - Zusammenstellung von Sammelfracht.
- Verpackungsaktivitäten (von Verpackungsfirmen oder Speditionen):
 - Beratung und Auswahl von Verpackungen, Verpackung vor der Lieferung.
- Abwicklungsaktivitäten (von LagerhallenbetreiberIn, Verpackungsunternehmen, Spedition):
 - Abwicklung in Bezug auf das Versenden und Kennzeichnen von Lieferungen;
 - Bearbeitung von Gütern und deren Vorbereitung auf den Verkauf.
- Informationsaktivitäten (von Speditionen oder FrachtführerInnen):
 - Benachrichtigung über den erfolgten Versand;
 - Steuerung und Kontrolle der Materialflüsse.

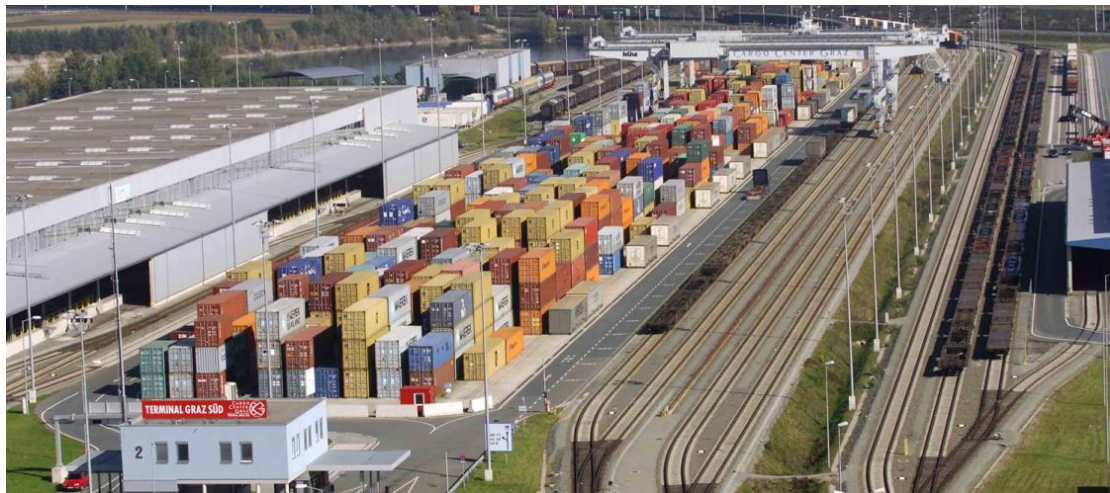
Zu den besonderen Funktionen, welche externe Unternehmen in einem Logistikzentrum übernehmen, gehören die folgenden Aktivitäten:

- Transportversicherung;

- Zollabwicklung;
- Reparatur und Wartung usw.

Definition eines kombinierten Transportterminals:

- ein Teil der kombinierten Transportinfrastruktur,
- ein Transportknoten in der Transportkette, wo Transporteinheiten von einer Transportart auf eine andere verladen werden,
- weitere Dienstangebote, welche mit dem kombinierten Transport in Zusammenhang stehen.



13. Literatur

DAVID, Petr a František ORAVA. *Zasílatelství*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. 115 s. ISBN 978-80-01-04035-5.

HEINRICH, Martin. *Transport- und Lagerlogistik*, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014. -- xv, 546 s. ISBN 978-3-658-03142-8.

KAMPF, Rudolf, Václav CEMPÍREK a Rudolf KAMPF. *Zasílatelství*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. 101 s. ISBN 80-7194-745-8.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika*. In Praxe manažera. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. 589 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0504-0.

PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. 660 s. ISBN 80-86031-14-4.

PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Radix,

2005. 3 sv. (569. ISBN 80-86031-59-4.

PRUŠA, J. Svět letecké dopravy. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*, Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SIXTA, J. a V. J. MAČÁT. *Logistika - teorie a praxe*. Brno: computer press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

SMRŽ, Vladimír. *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

SOUTHERN, R. Neil. *Transportation and logistics basics*. Memphis: Continental Traffic Publishing Company, 1997, ISBN 0-9655014-0-X.

ŠULGAN, Marián a Jozef GNAP. *Postavenie dopravy v logistike*. druhé prepracované vydanie. Žilina: EDIS, 2008. ISBN 978-80-8070-784-2.

ŽEMLIČKA, Zdeněk a Jaroslav MYNÁŘÍK. *Doprava a přeprava*. Vyd. 1. Praha: Pro Dopravní vzdělávací institut vydal Nadatur, 2008. ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Zdeněk. *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

TRANSPORTSTRUKTUREN 1

1. Straßenbau - Grundsätze der Straßenplanung

1.1. Straßenbauprojekt

Ein Straßenbauprojekt bezieht sich auf eine komplexe architektonische, technische, wirtschaftliche und ökologische Lösung des Bauens, einschließlich des Entwurfs und der Bedingungen für die Durchführung des Bauvorhabens. Das Projekt wird in dem Umfang und den Details bearbeitet, die für den Planfeststellungsbeschluss und die Baugenehmigung erforderlich sind. In der Tschechischen Republik orientieren sich die Planungsbüros oder die Projektgenieure selbst bei der Straßenplanung an den einschlägigen Gesetzen, Normen und technischen Vorschriften, insbesondere an:

- Gesetz Nr. 13/1997 Slg. über das Straßennetz in der jeweils gültigen Fassung
- Gesetz Nr. 361/2000 Slg. über den Straßenverkehr in der jeweils gültigen Fassung
- Gesetz Nr. 183/2006 Slg. über Stadt- und Raumordnung und Bauordnung (Baugesetz)
- ČSN 73 6101 Entwurf von Autobahnen und Schnellstraßen
- ČSN 73 6110 Entwurf von Stadtstraßen
- ČSN 73 6102 Entwurf von Kreuzungen auf Autobahnen

Vor der Planung eines Bauvorhabens legt der Bauherr (Investor) die Rahmenbedingungen für die Trassierung und die Straßenkategorie fest, insbesondere auf der Grundlage der voraussichtlichen Pläne für den Ausbau von Autobahnen und Schnellstraßen.

1.2. Grundmaterialien

Zu den wichtigsten technischen Daten gehören:

grundlegende Bedingungen für die Streckenführung (vorgeschlagen vom Investor, d.h. dem Kunden);

- Straßenkategorie;
- das aktuelle und zukünftige Verkehrsaufkommen;
- Entwurfsgeschwindigkeit in Bezug auf die Fläche, die Abschnitte mit Geschwindigkeitsbegrenzung;
- die Dienstleistungsanforderungen für bebaute Gebiete;
- Anforderungen an die technische Infrastruktur (unterirdische Versorgungsein-

- richtungen);
- Anforderungen an die Lösung von Kreuzungen;
- die Struktur des Verkehrsflusses, Anteil an Güterverkehr.

Bei der Entwicklung eines Projekts sind auch die hydrologischen (einschließlich Grundwasser), geologischen, Boden- und Klimabedingungen (insbesondere Schnee) sowie der Schutz der land- und forstwirtschaftlichen Ressourcen zu berücksichtigen. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: höchste erreichbare Sicherheit, Effizienz und Fahrkomfort bei den festgelegten

Konstruktionsgeschwindigkeiten; die unter ästhetischen Gesichtspunkten bewertete, wirtschaftlich effiziente und technisch korrekte Straßenführung, ihre korrekte Integration in die Landschaft sowie die Schaffung und den Schutz der Umwelt.

Wenn der Umweltschutz nicht durch eine geeignetere Platzierung von Straßen in der Landschaft gewährleistet werden kann, muss die Einhaltung der einschlägigen Hygienevorschriften bei Bauarbeiten durch geeignete technische und organisatorische Mittel gewährleistet sein.

Wird die bestehende Straße durch Bauarbeiten gestört, muss das Projekt auch einen Vorschlag für eine alternative Durchfahrt für den Straßenverkehr während der Bauzeit enthalten. Die vorgeschlagenen Verkehrsmaßnahmen (z.B. Ampelsteuerung, Umleitungen, Schaffung einer temporären Fahrbahn usw.) sind durch ein technisches und wirtschaftliches Zertifikat zu dokumentieren, das bestätigt, dass sie die am besten geeignete Lösung darstellen.

1.3. Straßenkategorien

Entwerfen von Straßenkategorien nach den tschechischen technischen Normen (ČSN) - die Straßenkategorie bezieht sich auf ihren verkehrstechnischen Wert. Es handelt sich um eine Zusammenfassung der technischen Parameter einer Straße mit gleicher Bezeichnung, Querschnittsanordnung und gleicher Konstruktionsgeschwindigkeit.

Die Kennzeichnung von Design-Straßenkategorien beinhaltet die folgenden Merkmale:

- Buchstaben für die Kategorien von Straßen: die Straßen der 1., 2. und 3. Klasse (S), Autobahnen (D) und Schnellstraßen (R), Ortsstraßen (M) und Feldwege (P),
- die Breite einer Straße in Metern,
- die Konstruktionsgeschwindigkeit in km/h.

So bezeichnet beispielsweise R 25,5/80 eine Straße, die als Schnellstraße mit einer Breite von 25,5 m und einer Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h eingestuft ist.

Entwurfsgeschwindigkeit - sie dient zur Bestimmung der minimalen Konstruktionsmerkmale einer Straße und bezieht sich auf die maximale sichere Geschwindigkeit eines durchschnittlichen Fahrzeugs, das unter normalen atmosphärischen Bedingungen durch einen beliebigen Straßenabschnitt fährt, ohne den anderen Verkehr zu beeinträchtigen. Die Konstruktionsgeschwindigkeit kann niedriger sein als die maximal zulässige Geschwindigkeit auf einem bestimmten Abschnitt einer Straße. Ein Fahrzeug muss auf einer Straße mit der geplanten Geschwindigkeit unter den vorgeschriebenen Bedingungen über einen homogenen Straßenabschnitt fahren dürfen.

Die Konstruktionsgeschwindigkeit wird durch die wirtschaftliche und verkehrstechnische Bedeutung einer Straße in Bezug auf die tatsächlichen örtlichen und insbesondere landseitigen Gegebenheiten bestimmt. Aus Sicht der wirtschaftlichen und verkehrstechnischen Bedeutung der Straße muss die erforderliche Qualität der Verkehrsflussbewegung erreicht werden, die sich durch die entsprechenden Werte der erforderlichen Fahrgeschwindigkeit ausdrückt.

Verkehrstromvolumen - die Anzahl der Fahrzeuge, die pro Zeiteinheit (z.B. 1000 Fahrzeuge/Stunde) ein bestimmtes Straßenprofil passieren.

Straßenkapazität - das maximale Volumen oder die maximale Anzahl von Fahrzeugen, die ein bestimmtes Profil oder einen bestimmten Abschnitt einer Straße pro Zeiteinheit passieren können.

Die erforderliche Fahrgeschwindigkeit und das erforderliche Auslegungsvolumen sowie die Fähigkeit der Straße zur Verkehrsbelastung werden sowohl an Kreuzungen als auch an Abschnitten zwischen Kreuzungen bewertet. An Knotenpunkten werden die Kapazitätsbedingungen der Haupt-, Verbindungs- und Kreuzungsverkehrsströme bewertet.

Die Abschnitte zwischen den Anschlussstellen werden separat durch charakteristische Abschnitte mit homogenen Gebäude- und Verkehrsverhältnissen bewertet:

- Gebäudezustand, Straßenqualität und Sichtweite bei zwei Fahrspuren,
- Verkehrsbedingungen mit unterschiedlichem Volumen und Zusammensetzung des Verkehrsflusses im Zeitverlauf.

2. Straßenbau - Bestandteile von Straßen

2.1. Straßenkreuzung

Gemäß ČSN 73 6102 "Gestaltung von Kreuzungen auf Autobahnen" ist eine Kreuzung ein Ort, an dem sich Straßen in der Grundrissprojektion kreuzen oder treffen und mindestens zwei von ihnen miteinander verbunden sind. Nicht als Kreuzungen gelten: die Verbindung von Forst- und Feldwegen, Wege zu Immobilien und die Verbindung von Serviceverkehrsanlagen. Aus struktureller Sicht werden die Kreuzungen nach der Art und Weise der Kreuzung zweier Straßen in Fly-overs (Knotenpunkte) und Kreuzungen unterteilt. Zu den Haupttypen von Kreuzungen in der Ebene gehören:

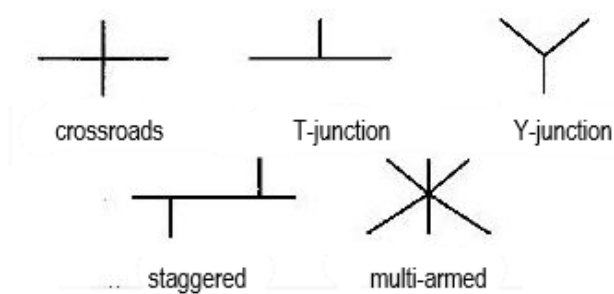


Abbildung 1 - Die Haupttypen von Kreuzungen (Kreuzungen) in der Höhe
Quelle: autor

Abbildung 1 zeigt einen der wichtigen Typen von Kreuzungen an ebenerdigen Stellen nicht: und zwar den **Kreisverkehr**. Der Bau von Kreisverkehren hat seine Gründe vor allem an den Grenzen von bebauten und nicht bebauten Gebieten (psychologisch gesehen, wenn ein Fahrer am Eingang zu einem bebauten Gebiet abbremsten muss) und an Orten mit einer höheren Anzahl von Unfällen, an normalen Kreuzungen, an mehrarmigen Kreuzungen oder an Gabelungen mit einem kleinen Kreuzungswinkel.

2.2. Objekte auf Straßen

Zu den Objekten auf Straßen gehören künstliche Strukturen, welche die Strecke ermöglichen oder schützen:

- Brücken, Durchlässe;
- Tunnel;
- Stützmauern, Gabionen, Galerien, etc.

Die Straßenausstattung umfasst Leitplanken, Straßenbeleuchtung, Verkehrszeichen, horizontale Verkehrszeichen und dergleichen.

2.3. Entwässerung von Straßen

Die Straßenentwässerung erfolgt durch Straßenausrüstung und ist ein weiterer wichtiger Teil der Straße, da das Wasserelement bei unsachgemäßer Gestaltung des Entwässerungssystems entlang der Straße Schäden an Bauteilen verursachen kann. Der Straßenkörper (hauptsächlich der aktive Untergrund) und das angrenzende Gelände müssen vor den schädlichen Auswirkungen von Grundwasser und Regenwasser aus dem Oberflächenabfluss geschützt werden. Entwässerungsanlagen, die zum Sammeln und Entleeren solcher Wässer verwendet werden, umfassen:

- **Oberflächenausrüstung** (Gräben, Rigole, Hänge, Kaskaden, Gruben) und/oder
- **Untertageausrüstung** (Trockenbrunnen, Entwässerungsleitungen).

3. Planung, technische und gestalterische Merkmale von Straßen

3.1. Planung des Straßenverlaufs

Ein Straßenverlauf ist eine räumliche Linie, die den horizontalen und vertikalen Verlauf einer geplanten Straße innerhalb der Landschaft (Gelände) bestimmt. **Planung ist die Tätigkeit**, die den am besten geeigneten Verlauf der Trasse einer Straße in horizontaler und vertikaler Ausführung sucht und bestimmt. Bei der Planung sind die wirtschaftlichen, ökologischen, klimatischen und ästhetischen Aspekte zu berücksichtigen, insbesondere die Sicherheit und Fließfähigkeit des Verkehrs.

Ein Entwurf wird in zwei senkrechten Projektionen erstellt:

- Situation - eine Karte mit Höhenmessung, einem Grundriss und einer auf die horizontale Ebene projizierte Route (Achse) der Straße. Diese bestimmen die **Situation und Richtung der Straße**.
- Längsprofil - eine entfaltete horizontale Routenprojektion auf die vertikale Ebene, die Straßenebene; bestimmt die **Höhenlage und die Höhenverhältnisse der Straße** (manchmal auch als Längsschnitt der Straße bezeichnet).

Bei den Vorbereitungsarbeiten werden mittelgroße Karten (1: 10.000; 1: 25.000) verwendet, während bei den Projekten großformatige Karten (1: 500, 1: 1.000 und 1: 2.000) mit Konturen, welche die Höhe des Geländes bestimmen, verwendet werden. Die wichtigsten Anforderungen an die Routenplanung sind:

- die Effizienz der Verkehrsverbindungen,
- die Minimierung des Volumens von Erdarbeiten,
- die Berücksichtigung der geologischen Bedingungen in der Region, der klimatischen Bedingungen und der Eigenschaften von Baumaterialien,
- der räumliche Routeneffekt (Vermeidung des Barriere-Effekts),
- die Routenästhetik durch Integration in das Gelände und durch die Kombination von horizontalen und vertikalen Elementen.

In der Praxis werden aber auch Straßenabschnitte in der Kombination von vertikalen und horizontalen Kurven (Verbundkurven) entworfen. Die schematische Darstellung ist in Abbildung 2 dargestellt.

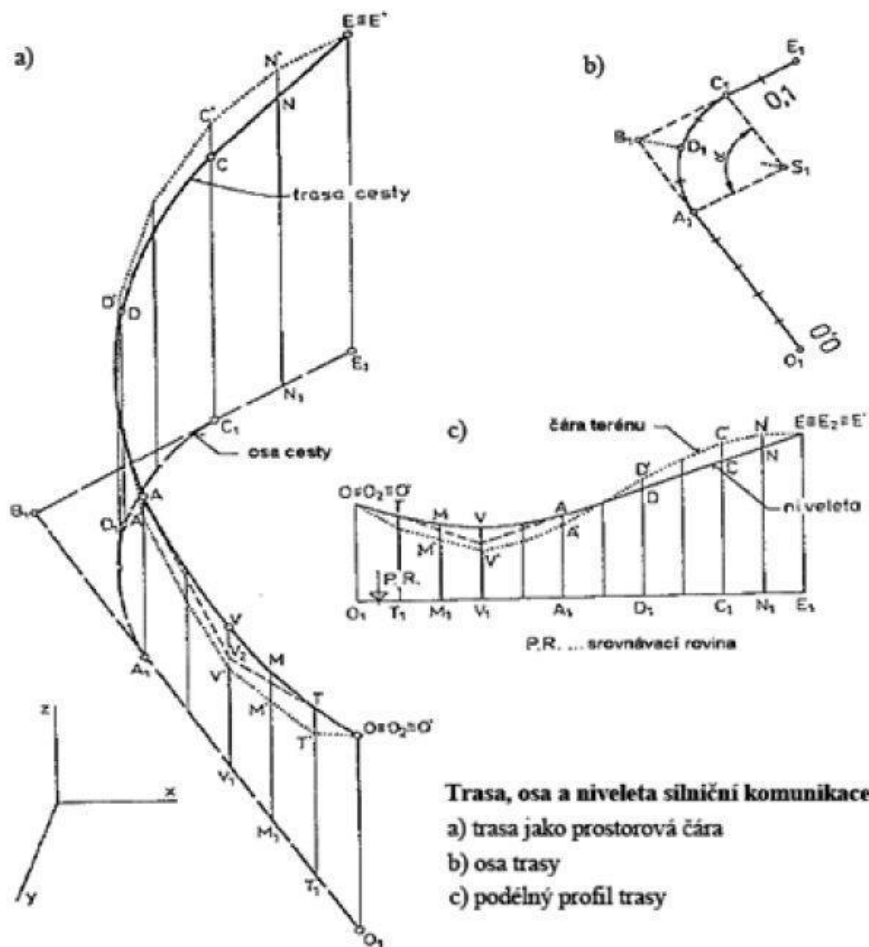


Abbildung 2 - Horizontale und vertikale Lösung einer Straßenführung
 Quelle: ČSN 73 6101 - Entwurf von Autobahnen und Schnellstraßen

3.2. Gestaltungselemente

Die unter ČSN 73 6101 aufgeführten Konstruktionselemente sind mit dem niedrigsten oder höchsten zulässigen Wert angegeben. Bei der Gestaltung von Straßenverkehrsmitteln sollten die Gestaltungselemente entsprechend vergrößert (z.B. Kurvenradien, Sichtverlauf usw.) oder verkleinert (z.B. Längsneigungen usw.) werden, um bestmögliche Straßenverhältnisse zu gewährleisten.

Zu den grundlegenden Konstruktionselementen gehört die Bemessungsgeschwindigkeit, die mittels der in den technischen Normen (ČSN) festgelegten Formeln z.B. die Berechnung von abgeleiteten Konstruktionselementen ermöglicht:

- R_O - horizontaler Kurvenradius
- R_V - Kamm-Krümmungsradius
- R_U - Sagbogenradius
- D_z - minimaler Haltvisierabstand
- D_p - minimaler Überholvisierabstand
- ρ - Querneigung

3.3. Sichtverhältnisse

Ein erforderlicher Haltvisierabstand vor Hindernissen auf der Fahrbahn ist auf der **gesamten Länge aller Straßen sicherzustellen**. Der Überholvisierabstand ist nur auf der größtmöglichen Länge auf zweispurigen Zweiwege-Straßen verfügbar. Vier- und mehrspurige Straßen sind nur mit stoppenden Sichtweiten versehen. Die Werte der Längen der Anschlag- und Überholvisierabstände sind in den technischen Normen aufgeführt.

4. Horizontale Eigenschaften der Straße - Kurven

4.1. Horizontale Kurven

Eine sanfte Änderung der Straßenachsenrichtung erfolgt durch die folgenden Kurventypen:

- einfache kreisförmige Kurve,
- kreisförmige Kurve mit Übergängen,
- Übergangskurve,
- Verbundkurve.

Die **kreisförmige Kurve mit Übergängen** ist die häufigste Lösung für die horizontale Kurve. Es besteht aus einem kreisförmigen Teil und zweiseitigen Clothoid-Übergängen.

Übergangskurven können entworfen werden, wenn aus Gründen der korrekten Einordnung in die Landschaft eine vollständige Eliminierung des kreisförmigen Teils der Kurve zwischen den Übergängen besser geeignet ist.

Eine **Verbundkurve** kann dort entworfen werden, wo die Lösung aus Gründen der ordnungsgemäßen Integration in das Gelände oder aus ästhetischen Gründen nachweislich weniger geeignet ist. Es kann sich zusammensetzen aus:

- abwechselnd kreisförmige, äußere und mittlere Übergangsabschnitte,
- oder ausnahmsweise von kreisförmigen Kurven unterschiedlicher Radien - meist mit äußeren Übergängen
-

Die Größe des minimalen Radius der horizontalen Kurve R_0 wird nach der entsprechenden Formel in der Norm ČSN berechnet, wobei die kleinsten zulässigen Radien der horizontalen Kurven in Bezug auf die Bemessungsgeschwindigkeit und die zentripetale Neigung gefunden werden können.

4.2. Vertikale Kurven

Die vertikale Lösung besteht ebenfalls aus geraden Abschnitten und Kurven, die jedoch durch eine Parabel zweiten Grades mit vertikaler Achse gebildet werden. Die vertikale Lösung ist so glatt wie möglich mit dem größtmöglichen Radius der Kurven zu gestalten (hauptsächlich aufgrund besserer Sichtverhältnisse am Horizont). Die Anforderungen an die minimalen und maximalen Längsneigungen sind in den einschlägigen technischen Normen (ČSN) festgelegt. Es gibt zwei Arten von vertikalen Kurven: **Kamm-Kurven** und **Senkkurven**.

4.3. Übergangskurven

Übergangskurven sollen den Sprungübergang zwischen Geradstück und Kreis reduzieren, insbesondere durch die Klothoidenform. Übergangskurven werden entweder zwischen der Tangente und der Kreiskurve oder zwischen zwei gleichgerichteten Kreiskurven mit unterschiedlichen Radien eingefügt. Aus ästhetischen Gründen sollte die Übergangskurvenlänge L [m] (siehe Abb. 3) in Abhängigkeit vom Radius der Kreiskurve in den Werten einer bestimmten Tabelle in den technischen Normen (ČSN) ausgelegt werden.

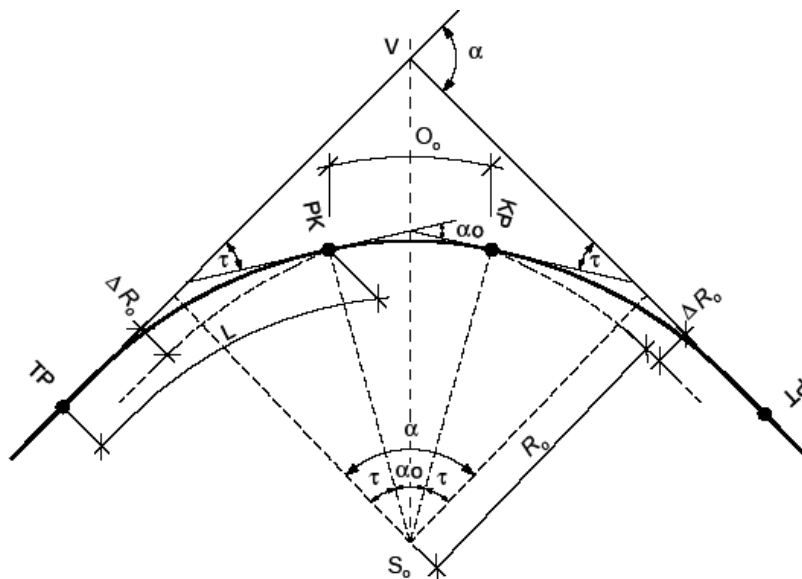


Abbildung 3 - Kreisförmige Kurve O_o mit Übergängen L

Quelle: <http://www.fce.vutbr.cz/PKO/OM2/PREDN3/predn3.htm>

4.4. Querneigung

Auf Autobahnen und Schnellstraßen beträgt die grundlegende Querneigung der Fahrbahn sowohl in geraden Strecken als auch in Kurven üblicherweise 2,5% oder mehr in Kurven. Normale Krone (oder Dachneigung) wird in der Regel auf geraden Strecken ausgeführt. Aus Gründen der leichteren Entwässerung kann er auch als einseitiger Hang auf weniger wichtigen Straßen, im Bereich von ebenen Kreuzungen und bei geeigneten Geländebedingungen ausgeführt werden. Der Übergang von der normalen Krone zur einseitigen Neigung muss reibungslos erfolgen.

4.5. Straßensturz

Der Straßensturz wird in der Kurve einer Straße gemacht. Die Querneigung der Fahrbahn ist ungleich Null, zum einen wegen der notwendigen Entwässerung in Bezug auf Verkehrssicherheit und Lebensdauer der Fahrbahn, zum anderen, um die Zentrifugalkraft in horizontalen Kurven zu beseitigen. Der Sturz der Fahrbahn erfolgt im Bereich der Übergangskurve, so dass vor Beginn des kreisförmigen Teils der Kurve eine volle zentripetale Steigung erreicht werden sollte. Der Sturz erfolgt oft über die gesamte Länge des Übergangs. Auf richtungsgeschnittenen Straßen (Autobahnen und Schnellstraßen)

wird der Sturz auf jeder Fahrbahn separat ausgeführt.

Die erforderliche zentripetale Neigung einer Straße wird durch Drehen des betrachteten Teils des Querschnitts erreicht:

- der Fahrbahnachse (siehe Abb. 4),
- oder die Außenkante des Randstreifens.

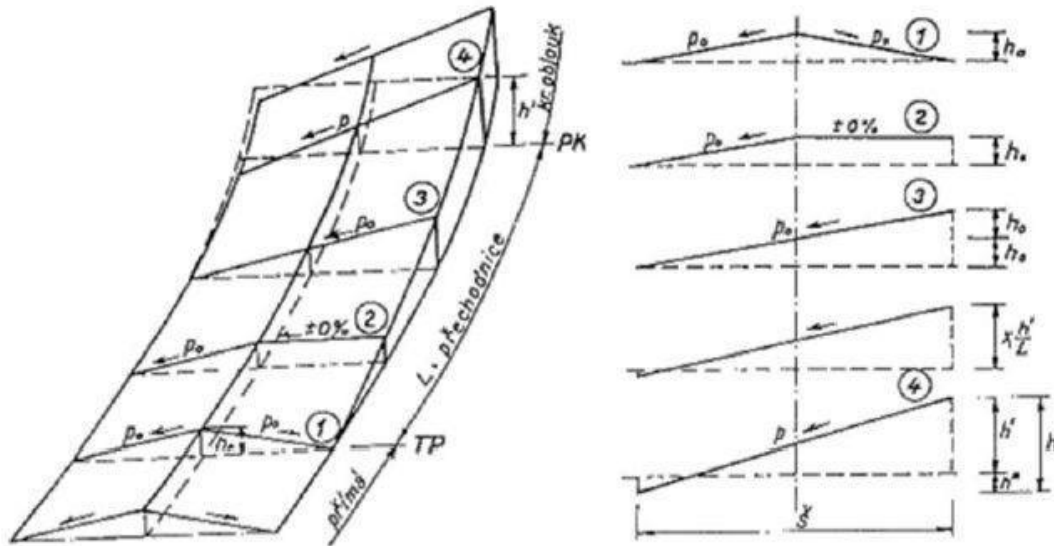


Abbildung 4 - Straßensturz um die Fahrbahnachse herum
 Quelle: ČSN 73 6101 - Entwurf von Autobahnen und Schnellstraßen

Nach den einschlägigen Normen des ČSN werden Fahrbahnverlängerungen aus Sicherheitsgründen neben dem Sturz der Straße auch in horizontalen Kurven durchgeführt.

5. Kategorisierung von Straßen, Zusammensetzung von Straßen, Straßenbaumaterialien

5.1. Kategorisierung von Straßen

Gemäß dem Gesetz Nr. 13/1997 Slg. über das Straßennetz in der jeweils gültigen Fassung werden die Straßen in der Tschechischen Republik in die folgenden Kategorien eingeteilt:

- **Autobahn** - eine Straße, die für den schnellen Fern- und internationalen Verkehr mit Kraftfahrzeugen ausgelegt ist, die mit fly-over Kreuzungen, mit getrennten Ein- und Ausfahrten und mit richtungsgetrennten Fahrbahnen gebaut ist.
- **Überlandstraßen** - eine öffentlich zugängliche Straße, die für die Benutzung von Fahrzeugen und Fußgängern bestimmt ist. Überlandstraßen bilden ein Straßennetz und werden je nach Zweck und verkehrlicher Bedeutung in die folgenden Klassen eingeteilt:
 - **Straßen der 1. Klasse**, die insbesondere für den Fern- und internationalen Verkehr bestimmt sind. Zu dieser Kategorie gehören Überlandstraßen, die vierspurig und richtungsorientiert segmentiert sind. Sie haben ähnliche Parameter wie Autobahnen und sind mit dem Buchstaben R gekennzeichnet;
 - **Straßen der zweiten Klasse**, die hauptsächlich für den Verkehr zwischen den Bezirken bestimmt sind;
 - **Straßen der dritten Klasse**, die dazu bestimmt sind, Gemeinden zu verbinden oder als Verbindung zu anderen Straßen zu dienen.
- **Ortsstraße** - eine öffentlich zugängliche Straße, die überwiegend dem Nahverkehr innerhalb einer Gemeinde dient. Die Ortsstraßen werden nach ihrer Verkehrsbedeutung, Bezeichnung und ihren Aufbau in die folgenden Kategorien unterteilt:
 - Lokalstraßen erster Klasse, bezieht sich hauptsächlich auf lokale **Schnellstraßen**;
 - Ortsstraßen der 2. Klasse, d.h. **Kollektorstraßen** mit einer Einschränkung der direkten Anbindung benachbarter Grundstücke;
 - Ortsstraßen der dritten Klasse, die sich auf **Nebenstraßen** beziehen;
 - Gemeindestraßen der vierten Klasse, die sich auf **Straßen beziehen, die für Straßenfahrzeuge unzugänglich sind oder für Mischverkehr zulässig ist.**

- **Sonderstraße** - ist eine Straße, die dazu dient, einzelne Immobilien für die Bedürfnisse der Eigentümer dieser Immobilien zu verbinden oder diese mit anderen Straßen zu verbinden oder land- und forstwirtschaftliche Flächen zu bewirtschaften.

Eigentum von Straßen

Straßen werden von ihrem Eigentümer verwaltet und instand gehalten. Der Eigentümer ist für jede

Straßenkategorie und Klasse unterschiedlich. Der Eigentümer von Autobahnen und Schnellstraßen (einschließlich Schnellstraßen) ist der Staat, und diese Straßen werden von der Direktion für Straßen und Autobahnen der Tschechischen Republik verwaltet (ŘSD). Der Eigentümer der Straßen der zweiten und dritten Klasse ist die Region, auf deren Gebiet sich die Straßen befinden (seit dem 1. Oktober 2001). Der Eigentümer der lokalen Kommunikation ist die Gemeinde, auf deren Gebiet sich die lokalen Straßen befinden. Der Eigentümer von Sonderstraßen ist eine juristische oder natürliche Person.

5.2. Straßenelemente in nicht-urbanen Gebieten

Die Zusammenfassung der Verbundelemente einer Straße zeigt uns die Breitenorganisation der Krone. Die Krone besteht aus folgenden Elementen (siehe Abb. 5):

- **Auf richtungsweisenden, ungeteilten Straßen:**
 - zweispurige Fahrbahn (eine Fahrspur in beide Richtungen a),
 - zusätzliche Fahrspuren,
 - Randstreifen v,
 - Schulter (versiegelt c und unversiegelt e),
 - seitliche Trennwände
 - zugeordnete Fahrspuren oder Wege,
 - kurze Notfallwege,
- **auf richtungsgebundenen Straßen:**
 - zwei einspurige Fahrbahnen (jede Fahrbahn besteht aus zwei oder mehr Fahrspuren a),
 - zusätzliche Fahrspuren,
 - Randstreifen v,
 - Mittelstreifen,
 - Schulter (versiegelt c und unversiegelt e),
 - seitliche Trennwände,
 - zugeordnete Fahrspuren oder Wege,

- o kurze Notfallwege.

Die Breiten der einzelnen Verbundelemente sind den jeweiligen technischen Normen zu entnehmen. Die Spurweite liegt in der Regel im Bereich von 2,75 m bis 3,75 m je nach Straßenkategorie.

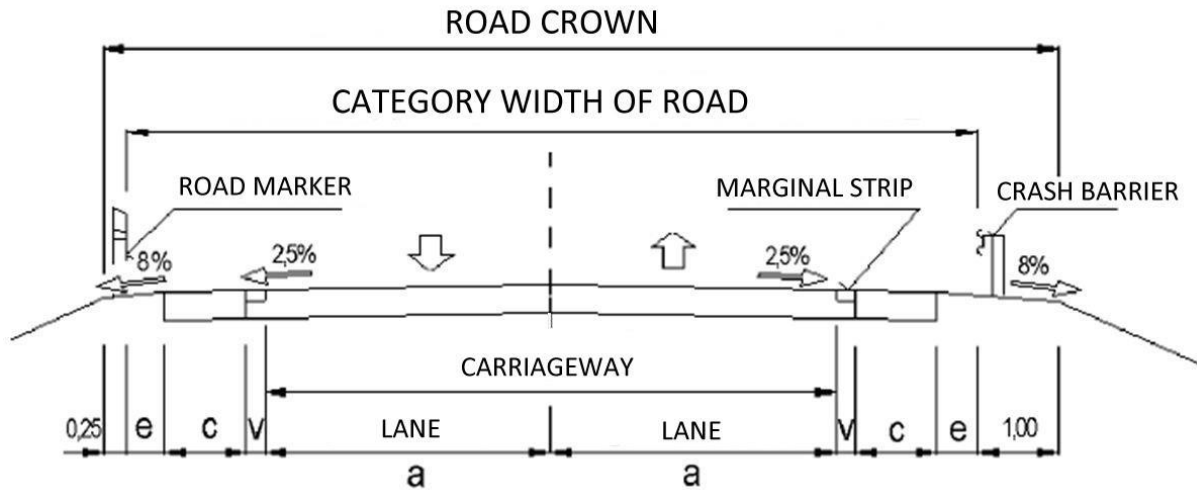


Abbildung 5 - Ein Querschnitt einer richtungsgebundenen, ungeteilten Straße und ihrer Verbundelemente

Quelle: <http://www.czrso.cz/clanky/kategorie-pozemnich-komunikaci-dle-csn/>

6. Baustoffe und Tragschichten von Straßen

6.1. Baumaterial und Tragschichten von Straßen

Eine Straße besteht aus:

- Fahrbahn,
- Tragschicht,
- Anschlussplatte.

Der für den Bau der Straße verwendete Baustoff kann in Zuschlagstoff und Bindemittel unterteilt werden. Dank dieser Materialien und ihrer Mischungen werden die einzelnen Tragschichten auf dem Untergrund (der Konstruktionsoberfläche der Tragschicht) gebildet. Unter Zuschlagstoff versteht man typisches Schottergestein mit der entsprechenden Korngröße, aber auch recycelte künstliche Materialien können verwendet werden. Bindemittel können unterteilt werden in:

- hydraulisch (Kalk, Zement, Flugasche, etc.)
- bituminös (natürlich, Erdöl wie Asphalt, Teer, etc.)

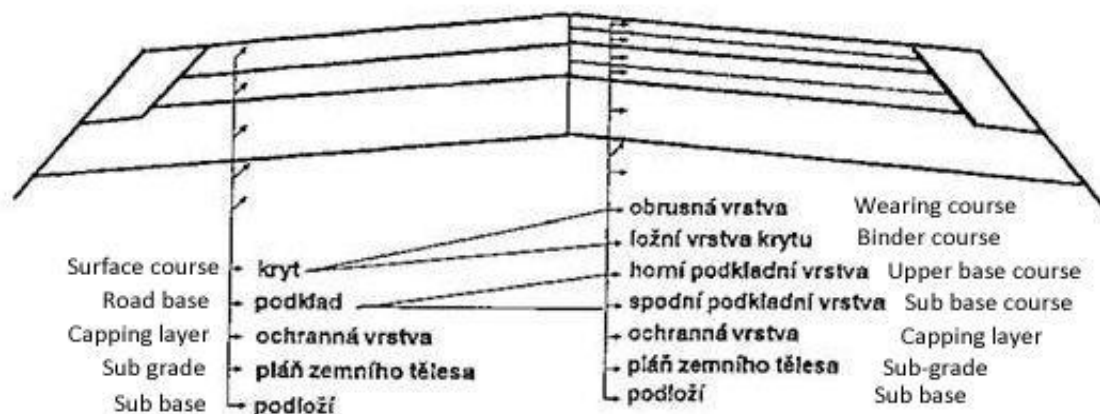


Abbildung 6 - Strukturschichten einer Straße

Quelle: Mahdalová 2010

Die **Fahrbahn** ist der gepflasterte Teil einer Straße, die für die Bewegung von Fahrzeugen ausgelegt ist und aufgrund ihrer Tragfähigkeit und geraden Oberfläche einen wirtschaftlichen und sicheren Transport mit der geplanten Geschwindigkeit während der gesamten Lebensdauer ermöglicht. Typischerweise handelt es sich hierbei um einen mehrschichtigen Aufbau, der in der Regel aus folgenden Komponenten besteht:

- Oberfläche,
- Straßenunterbau und
- Deckschicht.

Sie liegt auf einer modifizierten Unterlage (der Ebene der unteren Erdschicht), deren obere Schicht durch eine aktive Zone aus hochwertigen Materialien gebildet wird.

Die Oberfläche bildet den oberen Teil der Fahrbahn und ist direkt den Auswirkungen von Fahrzeugrädern, Witterungseinflüssen und Temperaturschwankungen ausgesetzt. Seine Qualität hat Auswirkungen auf die Transport- und Wartungskosten. Deshalb ist die Oberfläche aus hochwertigen Materialien gefertigt, und bei der Herstellung müssen gute technologische Verfahren angewandt werden. Auf Asphaltstraßen besteht die Oberfläche in der Regel aus zwei Schichten (Bindemittel- und Deckschichten), während weniger belastete Straßen eine einschichtige Oberfläche aufweisen können. Die Zementbetonoberfläche ist einschichtig (180 bis 300 mm Dicke) ausgeführt.

Abhängig von der Verwendung des Baumaterials kann die Fahrbahnoberfläche unterteilt werden in:

- Asphalt,
- Zement,
- gepflastert,
- Kies,
- von stabilisierten Böden,
- sonstige.

Abhängig von der Position der Ebene und des Untergrunds im Verhältnis zur Oberfläche des Geländes sind die Arten des Tragschichtverlaufs wie folgt (siehe Abb. 7):

- Tragschicht im Damm (Abschnitt 1);
- Tragschicht in der Kerbe (Abschnitt 2);
- Tragschicht im Schnitt - teilweise in der Kerbe und teilweise in der Böschung (Abschnitt 3);
- Tragschicht auf der Oberfläche der Fläche (Abschnitt 4).

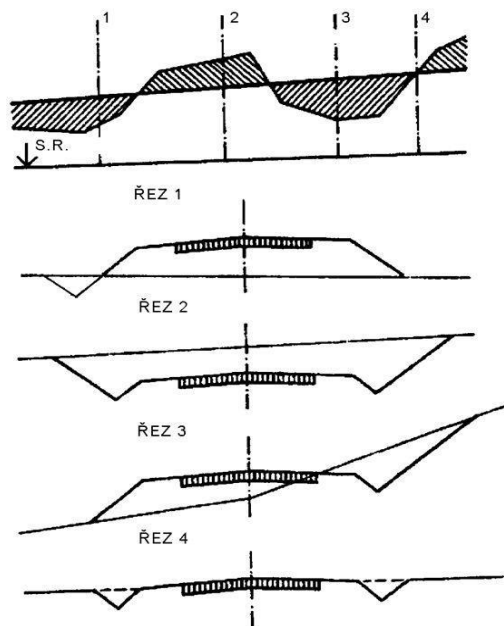


Abbildung 7 - Möglichkeiten zum Bau einer Tragschicht in Abhängigkeit vom Gelände
Quelle:

<http://share.pdfonline.com/0f164f37e4d148408f55dbd18aca9235/Dopravn%C3%AD%20stavby.htm>

7. Stadtstraßen - Straßen innerhalb der Städte

7.1. Klassifizierung von Ortsstraßen

Klassifizierung von Ortsstraßen (gemäß ČSN 73 6110)

Gemäß einer städtischen Verkehrsfunktion werden die lokalen Straßen in die folgenden Funktionsgruppen unterteilt:

- A - **Express**, sie haben nur eine Verkehrsfunktion, sie sind strukturell und organisatorisch von der Wohnanlage in einer Stadt (unterteilt in die Gruppen A1 und A2) getrennt;
- B - **Kollektor** mit Verkehrsdienstfunktion sind an Schnellstraßen angeschlossen und leiten so den Verkehr von städtischen Gebieten auf höhere Straßen um (weiter differenziert in die Gruppen B1 und B2);
- C - **Service**, bei der die Dienstleistungsfunktion über dem Verkehr dominiert, beziehen sie sich auf einzelne Straßen in Wohn- oder Industriegebieten von Städten (weiter differenziert in C1, C2 und C3).
- D - **Mischverkehrsstraßen und Straßen unter Ausschluss des Kraftfahrzeugverkehrs** - diese Straßen der Funktionsgruppe D werden durch die Untergruppen gekennzeichnet:
 - D1 - gemischte Verkehrswege (z.B. Wohngebiet oder Fußgängerzone);
 - D2 - Straßen, die für Straßenkraftfahrzeuge nicht zugänglich sind (z.B. Fußgänger- oder Fahrradweg).

Die Art der Funktionsgruppen und Straßenklassen muss nicht nur den Gestaltungselementen der horizontalen, vertikalen und breiten Lösungen entsprechen, sondern auch die Planung der Straßen und deren Zusammenschaltung muss so gestaltet sein, dass sie auf natürliche Weise die Funktion erfüllen, für die sie bestimmt sind. Der Verkehr ist von einem feinen und dichten Netz von Nebenstraßen auf ein höheres Niveau von Sammelstraßen und weiter (bei einer größeren Quell- und Zielstrecke) auf das Niveau von Expressstraßen zu lenken und zu leiten. Auf jeden Fall sollte die horizontale und breite Lösung der Zufahrtsstraßen den Transitverkehr nicht anziehen oder gar zulassen.

7.2. Unterschiede der lokalen Straßen

Lokale, städtische Straßen sind natürlich in den Bereich der Straßen zusammen mit Au-

tobahnen und Schnellstraßen einbezogen, sie sind natürlich mit ihnen verbunden und bilden mit ihnen ein Verkehrsnetz; sie zeichnen sich jedoch durch viele Merkmale aus, die sie von Autobahnen und Schnellstraßen unterscheiden. Stadtverkehrsstraßen erfordern ein breiteres Spektrum an verkehrstechnischem Wissen und fordern den Experten für Stadtverkehr auf, eine viel größere Anzahl von Einflüssen und Anforderungen zu berücksichtigen. Das bedeutet auch, dass ein Stadtverkehrsspezialist nicht selbstständig arbeitet, sondern seine Tätigkeit koordiniert und andere Experten wie Stadtplaner, Architekten, Umweltschützer, Netzwerkadministratoren und nicht zuletzt Politiker, insbesondere lokale, konsultiert, die eine sogenannte soziale Forderung an Experten weitergeben sollten.

Der grundlegende Unterschied zwischen lokalen und anderen Straßentypen besteht in der Umgebung, in der sie sich befinden. Autobahnen und Schnellstraßen liegen im nicht urbanen Bereich, d.h. einer freien Landschaft **außerhalb des bebauten Bereichs** einer Gemeinde. Ortsstraßen befinden sich **im bebauten Gebiet**, d.h. auf dem Gebiet einer Wohnanlage, die bebaut ist oder bebaut werden soll.

Daraus ergibt sich ein Unterschied in den räumlichen Gegebenheiten. Stadtstraßen werden in der städtischen Umgebung angelegt, die mit den Gebäuden und anderen Konstruktionen nur einen begrenzten Raum lässt. Stadtstraßen liegen in der Stadtstruktur, die sich zum größten Teil (zumindest in den mitteleuropäischen Städten) über Jahrhunderte hinweg allmählich entwickelt hat. Stadt- und Verkehrsstrukturen sind eng miteinander verbunden und werden gemeinsam entwickelt. Das aktuelle Problem besteht insbesondere darin, dass der Verkehrsbedarf im Laufe des Jahrhunderts rasant zunimmt und der Bedarf an der Verkehrsstruktur die Möglichkeiten der Stadtstruktur bei weitem übertrifft.

Stadtstraßen haben im Vergleich zu Autobahnen eine deutlich andere Funktion. Die städtische Straße ist definitiv nicht nur ein Raum für den Transport, sondern hat eine Wohn- und Sozialfunktion und schafft den städtischen Raum als einen Ort, der für das Leben einer großen Anzahl von Menschen geeignet ist.

7.3. Lokale Straßenzone

Eine **lokale Straßenzone** ist der Teil einer Straße, der dem öffentlichen Verkehr (Autos und Fußgänger) oder dem Wohnen sowie dem statischen und dynamischen Verkehr einschließlich grüner Wege dient. Sie gliedert sich in Hauptverkehrsgebiet und zugehörige Verkehrsgebiete. Was die Straßen der funktionalen Unterkategorie D1 betrifft, so ist sie in Verkehrsfläche und Wohngebiet unterteilt. Die funktionale Unterkategorie D2 hat nur eine Verkehrsfläche. Die Fläche einer Ortsstraße wird entweder durch die Straßenlinie (Objekte, Zäune) oder durch den äußeren Rand der Fußgängerzone oder einer ähnlichen Fläche definiert.

Der **Hauptverkehrsbereich** ist ein Teil eines lokalen Straßenbereichs, der durch die Außenkante des Sicherheitsabstandes für die Straßenkategorien A, B und C mit Seitenbordsteinen, durch die Breite zwischen der Rand- oder Sicherheitsvorrichtung für Straßen ohne Seitenbordsteine und durch die Breite der Krone für Kommunikation ohne solche Vorrichtungen, begrenzt ist. Der Mittelstreifen mit einer Breite von bis zu 20 m oder die zentrale Hochbahn mit allen dazugehörigen Einrichtungen (Leitplanken, Masten, etc.) und den dazugehörigen Fahrspuren sind ebenfalls Teil des Hauptverkehrsbereiches.

Das **Verkehrsfeld** ist der Teil eines lokalen Straßengebiets der funktionalen Untergruppe D1, das den Mischverkehr bedient.

Der **zugehörige Verkehrsbereich** ist der Teil eines lokalen Straßenbereichs zwischen dem Hauptverkehrsgebiet und dem äußeren Rand des lokalen Straßenbereichs. Es wird sowohl vom statischen als auch vom dynamischen Verkehr verwendet. Es handelt sich um einen Raum über den zugehörigen Gassen oder Wegen oder Gehwegen einschließlich Grün.

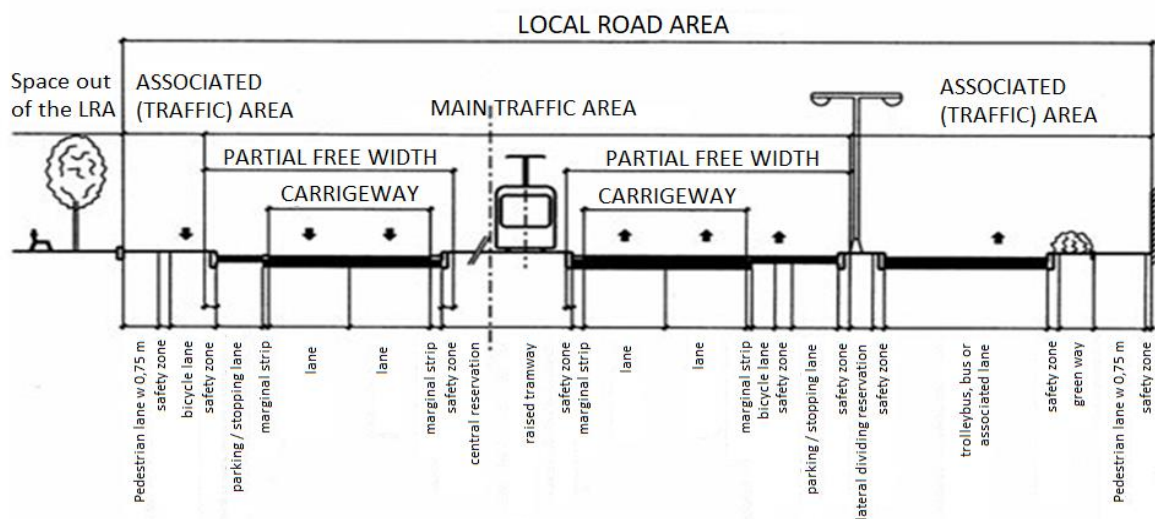


Abbildung 8 - Querschnitt eines lokalen Straßenbereichs

Quelle: <http://kds.vsb.cz/mkk/>

8. Planung von Stadtstraßen und Parkplätzen in Städten

8.1. Auslegungskategorien von Ortsstraßen

Die Entwurfskategorien sind, ähnlich wie Straßen im nicht städtischen Bereich, mit einem Buchstaben und einer numerischen Bezeichnung gekennzeichnet, die uns die betrieblichen und technischen Parameter sowie die strukturellen Parameter des Bau Charakters und die funktionale Klassifizierung einer lokalen Straße liefert. Die Symbole zur Identifizierung des Typs einer lokalen Straße sind komplexer als bei nicht urbanen Straßen, da mehr Elemente zu finden sind. Sie werden wie folgt erstellt:

- **M** - Ortsstraße (immer am Anfang)
 - **R** - Express, **S** - Kollektor, **O** - Service
 - **Nummer** - gibt die Anzahl der Spuren an
 - **Buchstabe** - kennzeichnet Strukturelemente einer Ortsstraße (z.B. **c** - versiegelter Schulter, **T** - Straßenbahn, **p** - Parkplatzspur, **a** - Fahrradweg, **b** - Bus- und Obusspur, **d** - richtungstrennte Straße, etc.)
 - **die Breite eines lokalen Straßenbereichs** in Metern
 - **die Breite des Hauptverkehrsgebietes (freie Breite)** in Metern
 - **Auslegungsgeschwindigkeit** in km/h

8.2. Strukturelemente von Ortsstraßen

Abhängig von den Funktionsgruppen der Ortsstraßen, je nach Planungsvolumen und gewünschtem Versorgungsbedarf der verschiedenen Verkehrsteilnehmer werden die relevanten Strukturelemente eingesetzt und die Anzahl der einzelnen Fahrspuren ermittelt. Die kleinsten zulässigen Werte der einzelnen Elemente sind den jeweiligen technischen Normen (ČSN) zu entnehmen. Bei der Planung einer Queranordnung von Ortsstraßen sind Kombinationen der kleinsten Werte der Strukturelemente nicht zulässig, und auch Kombinationen der größten Werte sind nicht geeignet. In den meisten Fällen sind die Elemente so konzipiert, dass sie eine bestimmte Sicherheitszone einhalten, und auf diese Weise werden bei der Planung auch die Fahrzeuge des integrierten Rettungssystems, insbesondere die Feuerwehr, berücksichtigt.

- a - Fahrspur;
- e - unverschlossene Schulter;
- c - versiegelte Schulter;
- c_p - Park- und Haltebahn;
- c_z - grüner Weg;
- a_{tr}, a_b - Straßenbahn (angehoben oder nicht angehoben) und Bus- oder Trolleybusspur;
- a_{cr}, a_{ch} - Fahrradweg, Fußgängerweg;
- d, d_p - Mittelstreifen und Seitenstreifen;
- v, v_d - Rand- und Trennband;
- b_o - Sicherheitszone.

8.3. Parkplätze

Die Gestaltung von Park- und Notfallplätzen wird durch ČSN 73 6056 Parkplätze für Straßenfahrzeuge und durch ČSN 73 6110 Gestaltung von Stadtstraßen geregelt.

Das Parken eines Fahrzeugs bedeutet, dass ein Fahrzeug außerhalb der Straßenfahrspuren in der Regel für die Zeit des Einkaufs, des Besuchs, der Erledigung der Arbeit, des Be- und Entladens von Waren platziert wird.

Langzeitparken bedeutet, dass ein Fahrzeug außerhalb der Straßenfahrspuren in der Regel am Wohnort oder am Sitz des Fahrzeughalters platziert wird, während das Fahrzeug nicht benutzt wird.

Ein Bereich, der zum Abstellen eines Fahrzeugs bestimmt ist, wird als **Parkplatz** bezeichnet. Parkplätze können entweder getrennt sein oder es entstehen Parkplätze entlang von Fahrbahnen und Parkplätzen, die für das Parken von Fahrzeugen auf einem separaten Bereich außerhalb des Hauptverkehrsbereichs vorgesehen sind.

Je nachdem, wie das Fahrzeug geparkt wird (die Abmessungen der Parkplätze basieren auf den oben genannten ČSN-Standards), sind Parkplätze entlang der Fahrspuren enthalten:

- senkrechte Anordnung der Parkplätze;
- parallele Anordnung der Parkplätze;
- Winkelanordnung der Stellplätze (in einem Winkel von 45° oder 60°).

9. Eisenbahnbau - Eisenbahnkategorien in der Tschechischen Republik

9.1. EISENBAHNKATEGORIEN IN DER TSCHECHISCHEN REPUBLIK

Die Eisenbahngleise in der Tschechischen Republik werden gemäß dem **Gesetz Nr. 266/1994 Slg. über Eisenbahnsysteme** in der jeweils gültigen Fassung gemäß der in der Durchführungsverordnung festgelegten Bedeutung, dem Zweck und den technischen Bedingungen in Kategorien eingeteilt. Das oben genannte Gesetz definiert einzelne Gleise (Schienenverkehr):

- Eisenbahngleise;
- Straßenbahngleise;
- Trolleybusschienen;
- Seilbahnen und Industriegleise.

Zu den Eisenbahngleisen gehören:

- **eine nationale Eisenbahn**, die den internationalen und nationalen öffentlichen Schienenverkehr bedient;
- **eine Regionalbahn**, die sich auf eine Regional- oder Lokalbahn bezieht, die dem öffentlichen Schienenverkehr dient und in eine nationale oder andere Regionalbahn eingespeist wird;
- **ein Anschlussgleis**, das eine Strecke ist, die den Bedürfnissen des Betreibers oder eines anderen Unternehmers entspricht und in eine nationale oder regionale Eisenbahn oder ein anderes Anschlussgleis eingespeist wird;
- **eine Spezialbahn**, die vor allem der Sicherstellung der Verkehrsanbindung einer Gemeinde (z.B. der U-Bahn in Prag) dient.

Die daraus resultierende Kategorisierung des Eisenbahnnetzes in der Tschechischen Republik basiert auf dem aktuellen Zustand des Eisenbahnnetzes und dem Konzept seiner Entwicklung in den kommenden Jahren. Im Verhältnis zur Europäischen Union sind die meisten nationalen Eisenbahnen in das TEN-V-Netz integriert, was das Konzept des transeuropäischen Verkehrsnetzes darstellt. Nach dem Beitritt der Tschechischen Republik zur Europäischen Union wurde auch über die Modernisierung ausgewählter Eisenbahnstrecken entschieden, was zur Schaffung internationaler Eisenbahnkorridore in Tschechien führte. Bei der Modernisierung dieser Strecken geht es vor allem um die Erhöhung der Belastungsklasse, die Erhöhung der Gleisgeschwindigkeit in einigen Abschnitten auf 160 km/h, die Elektrifizierung und Verdoppelung der Gleise, die Minimierung von Bahnübergängen mit Straßen, die Verwendung der modernen und einheitli-

chen (im Rahmen der Eisenbahninteroperabilität) Ausrüstung mit automatischer Sperre usw. Bisher wurden die meisten Abschnitte der Eisenbahnkorridore gebaut oder modernisiert:

- **Transitkorridor:** Děčín (Staatsgrenze zu Deutschland) - Bahnhof in Prag-Holešovice - Pardubice - Bunn Hauptbahnhof - Breslau (Staatsgrenze zur Slowakei)
- **Transitkorridor:** Petrovice u Karviné (Staatsgrenze zu Polen) - Ostrau Hauptbahnhof - Přerov - Breslau (Staatsgrenze zu Österreich)
- **Transitkorridor:** Mosty u Jablunkova (Staatsgrenze zur Slowakei) - Ostrau Hauptbahnhof - Přerov - Prag - Pilsen - Cheb (Staatsgrenze zu Deutschland)
- **Transitkorridor:** Děčín (Staatsgrenze zu Deutschland) - Prag - Budweis - Horní Dvořiště (Staatsgrenze zu Österreich)

9.2. Merkmale des Eisenbahnnetzes in der Tschechischen Republik

Die aktuelle Baulänge der Gleise in Tschechien beträgt 9430 km und gehört zu den Ländern mit der höchsten Dichte des Eisenbahnnetzes. Die meisten Eisenbahngleise haben eine **Normalspur** (1435 mm), aber es gibt Schmalspurgleise (z.B. Jindřichův Hradec - Nová Bystřice), auf denen die Spurweite 760 mm verwendet wird. Die überwiegende Mehrheit der Eisenbahnen ist eingleisig, einige der wichtigsten nationalen Eisenbahnen sind zwei- und mehrgleisig. Zweigleisige (und mehrgleisige) Eisenbahnen erhöhen die **Gleiskapazität**, d.h. die maximale Anzahl von Triebfahrzeugen, die einen bestimmten Abschnitt der Eisenbahnlinie für einen bestimmten Zeitraum passieren können.

Die elektrifizierten Gleise verwenden unterschiedliche Energiesysteme. In der Tschechischen Republik werden die folgenden Systeme eingesetzt:

- Wechselspannung 25 kV, 50 Hz (hauptsächlich im Süden der Tschechischen Republik);
- Gleichspannung 3 kV (hauptsächlich im Norden der Tschechischen Republik);
- Gleichspannung 1,5 kV (hauptsächlich die Strecke Tábor - Bechyně).

10. Eisenbahnbau - Eisenbahnbetriebsstätten und Verkehrsstationen

10.1. Grundbegriffe

Betriebspunkt ist ein Ort an einer Eisenbahnlinie, der für das Management des Schienenverkehrs (Zugmanagement) bestimmt ist. Sie sind unterteilt in:

- **Betriebsstellen mit Gleisverzweigungen** - Bahnhöfe, Durchgänge und Abzweigungen
- **Betriebspunkte ohne Gleisverzweigung** - Wachtürme, Stellwerke und Eisenbahnsignale des Automatikblocks und automatische Stellwerke

Der **Bahnhof** ist ein Ort an einer Eisenbahnlinie, der nur zum Ein- und Aussteigen von Personen, zum Entladen und Beladen von Gütern dient. Er bezieht sich auf Haltestellen und Laderäume.

Das **Eisenbahnsignal** ist eine Vorrichtung, die einzelne Signale (Signale oder Anweisungen) anzeigt. Die Signale werden je nachdem, wofür sie verwendet werden (welches Signal sie anzeigen), gekennzeichnet, z.B. Eingangssignal, Ausrichtungssignal, Trennsignal usw.

Die **Bezeichnung Breitspur** bezieht sich auf den Gleisabschnitt zwischen zwei benachbarten Bahnhöfen oder einen Gleisabschnitt zwischen einem Bahnhof und dem Ende des s-Gleises an der Haltestelle oder einem Bahnhof. Die Grenze zwischen einem Bahnhof und einem breiten Gleis ist das Eingangssignal. Die breite Spur wird weiter in einzelne Abschnitte unterteilt (getrennt durch Signale):

- Raumabschnitt;
- Zwischenstationsabschnitt;
- Gleisabschnitt.

10.2. Bahnhöfe

Ein Betriebspunkt mit Bahnverzweigung, der das Überholen und Befahren von Zügen, den Personenverkehr, den Verkauf und die Abfertigung von Gütern und (bei größeren Schienenfahrzeugen) das Sortieren und Zusammenstellen von Zügen ermöglicht. Je nach Zweck und Art der Arbeit können wir zwischen **Fracht-, Personen- und Mischbahnhöfen** unterscheiden. Je nach Gleisanordnung unterscheiden wir zwischen **Kopf-, Durchfahrt- und Mischstationen**.

Abhängig von der Position in einem Eisenbahnnetz gibt es folgende Arten von Bahnhöfen:

- beginnend;
- zwischen;
- verbindend;
- verzweigend;
- Kreuzung;
- Kontakt;
- Knoten;

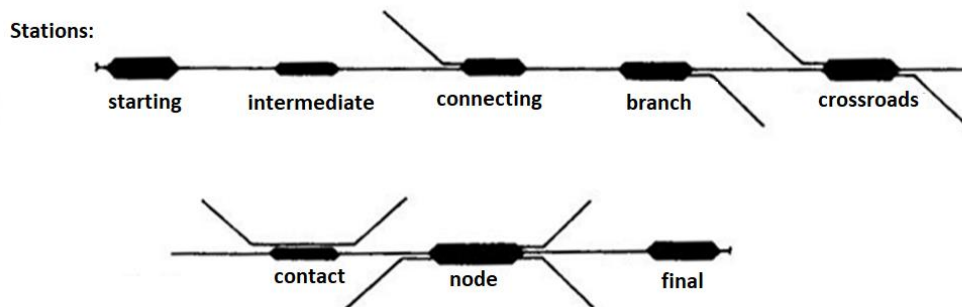


Abbildung 9 - Die Klassifizierung von Bahnhöfen nach ihrer Lage in einem Eisenbahnnetz
Quelle: Autor

Am Bahnhof unterteilen wir die Eisenbahngleise aus Sicht ihrer Nutzung in Transport- und Umschlagsgleise. **Transportgleise** dienen zum Ein-, Aus- und Durchfahren von Zügen und deren Überfahren oder Überholen. Diese werden weiter unterteilt in:

- **Haupt**
- **Überholen** (Überholen von Zügen);
- **Sonstiges** (Parken, Beginn einer Zugfahrt nach der Montage, etc.)

Handhabungsgleise werden verwendet, um die Fahrzeuge in einem Bahnhof zu bewegen oder an die Entlade- oder Ladestelle zu liefern. Weiterhin sind sie unterteilt in Parken, Extraktion, Rangieren, Verbinden, etc.

Der **Bahnsteig** eines Bahnhofs ist ein Teil der Eisenbahnunterkonstruktion (Verkehrsfläche und Kommunikation), die für die Beförderung von Fahrgästen und deren Aussteigen sowie für die Beförderung von Kleinsendungen bestimmt ist. Nach der Art des Layouts werden die Plattformen unterteilt in:

- **Peronisation** (eine Plattform mit einem extra-level Zugriff);
- **Halbe Peronisation** (eine Bahnsteiggruppe hat einen extra-level Zugang, während die andere Bahnsteiggruppe einen level access hat);
- **Ebene Plattform.**

Das **Stationsgebäude** ist ein Bodengebäude, das den Übergang zwischen einem Bahn- und einem Vorbahnhofsbereich bildet und aus öffentlich zugänglichen und unzugänglichen Räumen besteht. Es gibt Einrichtungen für Fahrgäste, Beförderer und Bahnbetreiber. Sie erbringen in erster Linie Dienstleistungen für Eisenbahnpassagiere, dienen aber auch als Basis für Fahrgäste des öffentlichen Verkehrs an Umsteigepunkten. Ihre Disposition richtet sich nach der Häufigkeit der Fahrgäste an einem bestimmten Bahnhof.

Der **Raum um die Station herum** ist der Bereich vor dem Bahnhofsgebäude. Es kann andere Haltestellen für öffentliche Verkehrsmittel, Parkplätze, Taxistände, Fahrradabstellanlagen oder verschiedene Geschäfte oder Dienstleistungen umfassen. Es ist eine Art Tor zur Stadt, es sollte keine Verkehrsstraße vor dem Gebäude geben, aber es sollte einen architektonisch würdigen Bereich schaffen, zusammen mit der Anbindung an andere Arten von öffentlichen Verkehrsmitteln. Daher ist es oft ratsam, im Bereich vor einem Bahnhof Knotenpunkte für den öffentlichen Verkehr zu schaffen, die eine gute und bequeme Umsteigemöglichkeit der Fahrgäste von regionalen Eisenbahnlinien auf öffentliche Verkehrsmittel oder regionale Buslinien gewährleisten.

11. Geometrische Parameter der Gleise - Basisdaten

Die geometrische Position einer Spur ist ihre räumliche Position, die durch folgende Aspekte gegeben ist:

- Spurweite;
- relative Höhenposition der Schienenbahnen;
- horizontale Planung von Gleisen;
- vertikale Planung der Gleise.

11.1. Spurweite

Die Spurweite ist der Abstand der Hinterkanten der Schienen, gemessen in einer Querschnittsebene von 14 mm unter dem Schienenkranz (bei breiten Schienen). Eine normale Spurweite beträgt 1435 mm. Neben der Normalspur gibt es verschiedene Arten von Schmal- und Breitspur (z.B. beträgt die Spurweite in Russland und anderen Staaten des ehemaligen Sowjetblocks 1520 mm).

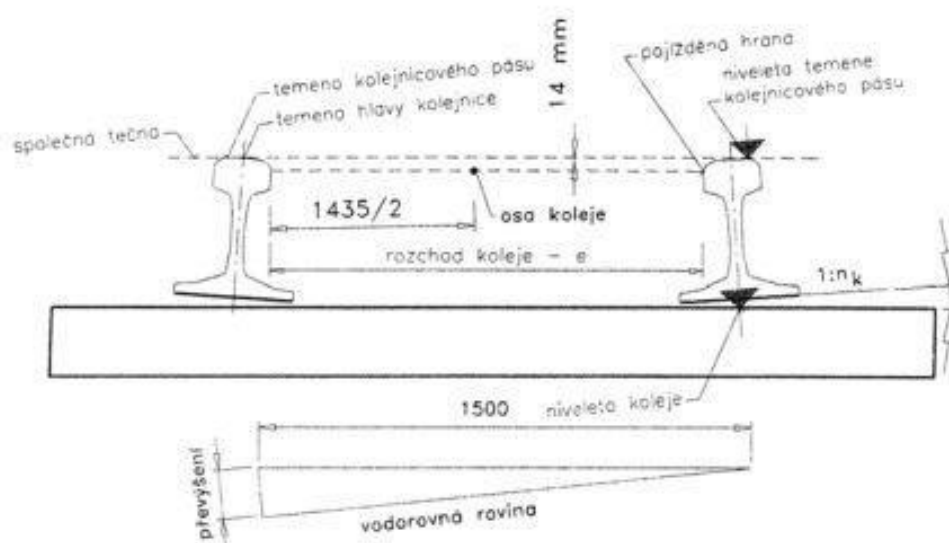


Abbildung 10 - Grafische Darstellung der Spurweite

Quelle: http://telegrafroad.sweb.cz/legislativa/zeleznice_stavitelstvi.pdf

Die Gleise werden in Kurven verbreitert, um eine sichere und reibungslose Fahrt von Schienenfahrzeugen zu ermöglichen, so dass sich die Zahnräder der Schienenfahrzeuge in Querrichtung bewegen können. Dies wird als Spurverbreiterung bezeichnet und wird durch Verschieben der inneren Schiene in die Mitte der Kreisbahn realisiert. Der Verlängerungswert wird nach einer geeigneten Formel berechnet, wobei die maximal zulässige

Verlängerung 16 mm beträgt.

11.2. Kurvenüberhöhung

Die vertikale Position der Schienen ist in geraden Strecken in einer Ebene. Die Änderung der Höhenlage der beiden Schienen ist in der horizontalen Kurve vorgesehen, um die negativen Auswirkungen der Zentrifugalkraft beim Durchfahren von Schienenfahrzeugen in einer Kurve auszuschließen oder abzuschwächen. Die Überhöhung p ist so ausgelegt, dass die äußere Schiene gegenüber der inneren Schiene um einen berechneten Wert nach einer bestimmten Formel angehoben wird, wobei das Niveau des Gleises durch die Höhenposition der inneren (nicht angehobenen) Schiene bestimmt wird. Die Gleisüberhöhung wird in Abhängigkeit von bestimmten Gleisabschnitten und der jeweiligen Gleisgeschwindigkeit bestimmt. An Gleisabschnitten wird ein sogenannter gleisbezogener Überhöhungspunkt bestimmt:

$$p_t = \frac{11,8 \cdot v^2}{r}$$

- v die entworfenen Fahrbahngeschwindigkeit in km/h ist;
- r ist der Radius einer Kreiskurve in Metern;
- p_t ist eine theoretische Überhöhung in Millimetern.

Im kreisförmigen Teil einer Kurve, in dem Züge mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten fahren, wird eine normale Überhöhung p_n bestimmt. Der Maximalwert der Überhöhung wird mit 150 mm angenommen, aber wenn der berechnete Überhöhungswert kleiner als 20 mm ist, wird ein Gleis in der Kurve ohne Überhöhung der Schienen entworfen.

Ein **sanfter und allmählicher Übergang** von einem nicht angehobenen zu einem angehobenen Gleis wird durch den Übergangsbogen ermöglicht. Auch hier wird der Übergangsbogen nach entsprechenden Formeln berechnet und kann sein:

- linear - gerade, hat über die gesamte Länge die gleiche Steigung im Verhältnis 1:n;
- nichtlinear - zusammengesetzt.

12. Geometrische Parameter der Gleise - horizontale und vertikale Geometrie

12.1. Horizontale Planung von Gleisen

Bei der Lösung von horizontalen Proportionen werden horizontale Kurven und ihre Radien so lange wie möglich entworfen (es gibt jedoch eine Tabelle der Kurvenradien, die von den Normen ČSN bereitgestellt wird), um eine sichere Fahrt von Fahrzeugen durch die Kurven zu ermöglichen. Horizontale Proportionen werden mit Hilfe horizontaler Elemente gestaltet: ein gerader Abschnitt (Steuerlinie), ein Übergang und eine horizontale Kurve.

Der Übergang ist eine Kurve der transienten Krümmung, die einen sanften horizontalen Übergang zwischen dem geraden Abschnitt eines Gleises und dem in einer Kreiskurve liegenden Gleisabschnitt ermöglicht. Eine kubische Parabel wird auf Eisenbahnstrecken eingesetzt und wird nach einer entsprechenden Formel in den technischen Normen ČSN berechnet.

Die **Radien der horizontalen Kreisbögen** sollten so lang wie möglich sein (berechnet nach geeigneten Formeln), damit die Geschwindigkeit in den Kurven nicht begrenzt werden muss. Auch müssen sie der maximal zulässigen Geschwindigkeit des schnellsten auf einer bestimmten Strecke eingesetzten Zuges entsprechen. Ebenso müssen die kleinstmöglichen Kurvenradien die folgenden Bedingungen erfüllen:

- auf den Hauptgleisen der landesweiten Eisenbahn: $r_{\min} = 500 \text{ m}$, kann ausnahmsweise auf 300 m reduziert werden,
- auf regionalen Strecken mit der Geschwindigkeit von max. 50 km/h : $r_{\min} = 190 \text{ m}$ ist erlaubt,
- auf Gleisen: $r_{\min} = 150 \text{ m}$.

12.2. Vertikale Planung von Gleisen

Bei Gleisen in komplexeren Geländen, bei denen es notwendig ist, Längsneigungen zu entwerfen, werden die Neigungsverhältnisse für jeden Gleisabschnitt durch eine ausgeprägte dynamische Berechnung unter Berücksichtigung der Neigung bestimmt:

- die höchste erforderliche Zuggeschwindigkeit;
- Zugbremsverfahren;
- Fahrleistungen;
- erforderliche Bremswege.

Die Längsneigungen werden durch Tausende bestimmt (die Anzahl der Meter, um die die Höhe des Gleises um 1000 Meter zunimmt), was zur Aufteilung der Gleise in adhäsiv (mit Längsneigung kleiner als 45 ‰) und nichtadhäsiv (mehr als 45 ‰) führt. Die Brüche einer Gleislängsböschung im Längsschnitt werden durch parabolische Kurven zweiten Grades abgerundet. Die Radien dieser Kurven werden nach vorgegebenen Formeln berechnet, wobei die Fahrgeschwindigkeit und eine Konstante berücksichtigt werden und der kleinste zulässige Radius 1000 m betragen sollte.

12.3. Spurweitenquerschnitt

Der Spurweitenquerschnitt ist ein gebräuchlicher Name für die Konturlinien der Spurweite und die Kontur eines Fahrzeugs. Der Querschnitt der Spurweite und ihre Abmessungen werden in einem Querschnitt senkrecht zur Gleisachse bestimmt. Sie definiert den Abstand der Gebäude, Ausrüstungen und Objekte auf der Bahnlinie von der Gleisachse und oberhalb der Schienenkrone, so dass in der Gleisachse Freiraum für eine sichere Durchfahrt von Eisenbahnen mit ihrer Last geschaffen wird. Die räumliche Anordnung der Gleise ergibt sich aus dem Querschnitt der Spurweite.

Abbildung 11 zeigt den Spurweitenquerschnitt einer nicht elektrifizierten Eisenbahngleise (bei elektrifizierten Gleisen wird die Höhe des Spurweitenquerschnitts durch die Höhe der Fahrleitung bestimmt):

- **die linke Seite ist für:**
 - Gleisschienen (auch an Haltestellen),
 - Hauptgleise an Bahnhöfen und vorbeiführenden Schleifen,
 - Hauptgleise in den Tragschienen von Abstellgleisen,
 - Schienen für Züge zur Personenbeförderung,
 - A-B für Geräte und Konstruktionen auf der Außenseite von Schienen,
 - C-D für die Ausrüstung zwischen den Schienen,

- Die rechte Seite ist für:
 - andere Schienen an Bahnhöfen und vorbeiführenden Schleifen,
 - andere Gleise in den Tragschienen von Abstellgleisen,
 - E-F für alle Konstruktionen und Ausrüstungen.

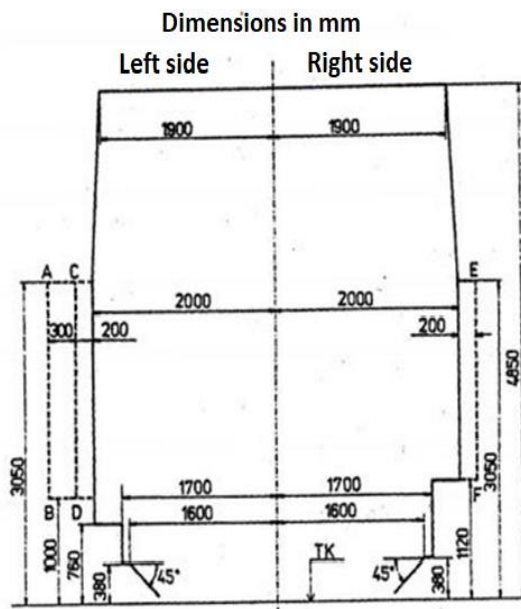


Abbildung 11 - Spurweite Querschnitt einer nicht elektrifizierten Eisenbahn
 Quelle: http://telegrafroad.sweb.cz/legislativa/zeleznice_stavitelstvi.pdf

13. Literatura

DANĚK, Jan a Vladislav KUBEŠ. *Základy technologie dopravy: železniční doprava*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2003. 153 s. ISBN 80-248-0508-1.

JEŽKOVÁ, J. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03393-7.

KOČÁRKOVÁ D., KOCOUREK J., JACURA M.: *Základy dopravního inženýrství*. Praha, ČVUT, 2009. ISBN 978-80- 01-04233-5.

KOTAS, P. *Dopravní systémy a stavby*. 2. vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. 353 s. ISBN 978-800-1036-020.

KŘIVDA, Vladislav. *Městské komunikace a křižovatky. Podklady z přednášek a cvičení*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 2010-2011.

KUBÁT, Bohumil. *Železniční tratě a stanice*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01850-4.
MAHDALOVÁ, Ivana. *Městské komunikace a křižovatky. Podklady z přednášek a cvičení*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 2010-2011.

MDČR. *Aktualizace Dopravní politiky České republiky na léta 2005-2013 v roce 2011*. In: *Dopravní politika* [online].© 2006 Ministerstvo dopravy [cit. 30. 04. 2011]. Dostupné z: http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Dopravni_politika/

PIPKOVÁ, B., POLIČ, D., JEŽKOVÁ, J., VÉBR, L. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03391-0.

PLÁŠEK, Otto. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2004. 291 s. ISBN 80-214-2620-9.

TYC, Petr a Bohumil KUBÁT. *Železniční stavby*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČVUT, 1993. 166 s. ISBN 80-01-00981-5.

TRANSPORTSTRUKTUREN 2

1. Gleisunterbau

Baulich ist ein Eisenbahngleis in zwei Grundstücke unterteilt, **den Gleisunterbau und den Gleisoberbau**. Die Grenze zwischen Unterbau und Oberbau ist eine **Unterbauunterstufe**.

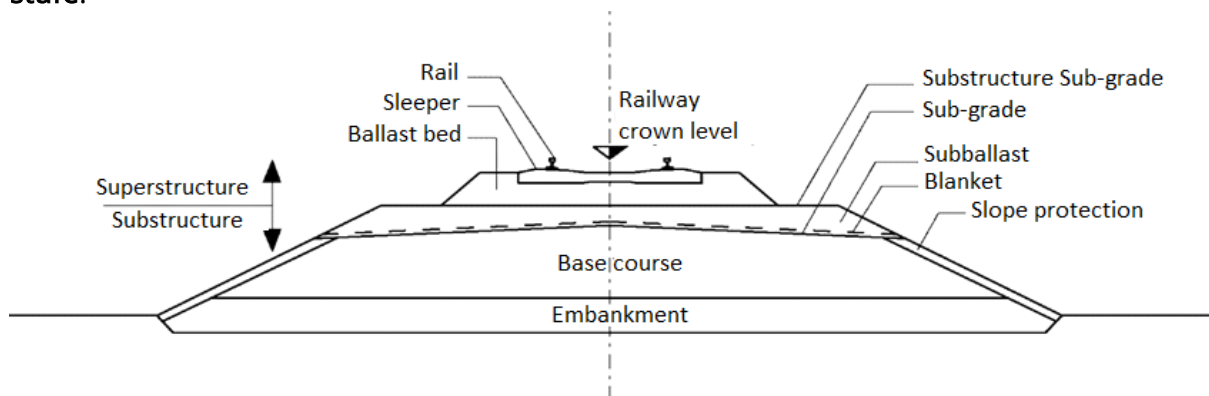


Abbildung 1 - Querschnitt eines Eisenbahngleises

Quelle: <http://www.4-koridor.cz/index.php?t=Artikel&n=clanek-technika-46>

1.1. Eisenbahn-Unterkonstruktion

Der Gleisunterbau ist ein Ingenieurbauwerk, das aus einer Unterkonstruktion oder einem Schienenunterbau, angrenzenden Verkehrsflächen und der Kommunikation besteht. Darüber hinaus beinhaltet die Unterkonstruktion kleinere Unterkonstruktionen und Geräte (z.B. Entwässerungsanlagen).

Die **Unterkonstruktion** wird durch eine Tragschicht oder künstliche Strukturen gebildet. Die Tragschicht kann entweder sein:

- in der Kerbe,
- in der Böschung,
- im Schnitt.

Künstliche Strukturen der Gleisunterbaus sind Strukturen, welche die Unterkonstruktion **ersetzen** oder **schützen**:

- Brücken und Viadukte,
- Durchlässe,
- Tunnel,

- Wände (Schutz- oder Stützwände),
- andere Schutzvorrichtungen.

Die Tragschicht muss auch bei widrigen Witterungsbedingungen eine ausreichende Stabilität des Schienenaufbaus gewährleisten. Die Form des Sockels ist nach den Anforderungen des Schienenverkehrs unter Berücksichtigung der Eigenschaften des verwendeten Materials und der Tragfähigkeit des Untergrundes, auf dem er platziert wird, ausgelegt. Der Unterbau muss so fest sein, dass eine dauerhafte geometrische Lage des Gleises gewährleistet ist.

Oberbau = Der Oberbau ist die obere Kontaktfläche der Tragschicht mit dem Gleisbau (die Grenze zwischen dem Gleisschotter als Teil des Gleisoberbaus und der oberen Schicht des Unterbaus). Da es Teil eines mehrschichtigen Systems ist, das ein Gleis trägt, muss es vor Frost geschützt werden. Dies wird durch eine ausreichende Dicke der Tragschicht der Schienenunterkonstruktion unter Verwendung anderer Dämmstoffe erreicht.

Strukturelle Schichten des Oberbaus - Schutz- und Tragschichten: Sie verbessern den Wasser- und Temperaturmodus der Schienenunterkonstruktion und erhöhen die Tragfähigkeit der Konstruktion. Sie dienen dazu, die Auswirkungen der Betriebslast und der Belastung des Gleisoberbaus auf den Untergrund zu übertragen.

Die Breite des Unterbaus in einem geraden Gleis mit Normalspur beträgt 6,0 m für eine eingleisige Eisenbahn. In einer Kurve mit einer Höhe von 31 mm bis 150 mm wird der Untergrund an der Außenseite der Kurve je nach Neigung um bis zu 0,2 m verbreitert. Die Breite des Unterbaus in einer geraden zweigleisigen Eisenbahn beträgt 10,0 m.

Dammschüttung - eine Strukturschicht des Unterbaus unter dem Gleisschotterbett. Seine Hauptfunktion besteht darin, die Auswirkungen der Betriebslast und der Belastung des Gleisoberbaus auf den Untergrund zu verteilen oder den Untergrund vor den Auswirkungen von Wasser und Frost zu schützen.

Schutzschicht - eine Strukturschicht, die den Untergrund vor den negativen Auswirkungen von Frost schützt. Sie muss aus nicht gefrorenen, inkohärenten und durchlässigen Materialien oder Wärmedämmschichten bestehen. Die Funktionen der Schutzschicht werden durch die Dammschüttung erfüllt.

Die Entwässerung des Gleisunterbaus erfolgt außerhalb der Tragschicht entweder durch offene Entwässerungsvorrichtungen (Gleisgräben, Hochgräben, Kanäle usw.) oder durch abgedeckte Entwässerungsvorrichtungen (Entwässerungsleitungen, Einlassschächte, Geodrens usw.). Aus baulicher Sicht können verschiedene Grabenmodifikationen geplant werden, entweder unverstärkt oder durch Grabenblöcke verstärkt. Wenn es notwendig ist, das Volumen von Erdarbeiten bei tiefen Schnitten in bindigen Böden zu reduzieren, werden anstelle von trapezförmigen Gräben vorgefertigte Entwässerungsrin-

nen eingesetzt.

2. Gleisoberbau

2.1. Gleisoberbaukonstruktion

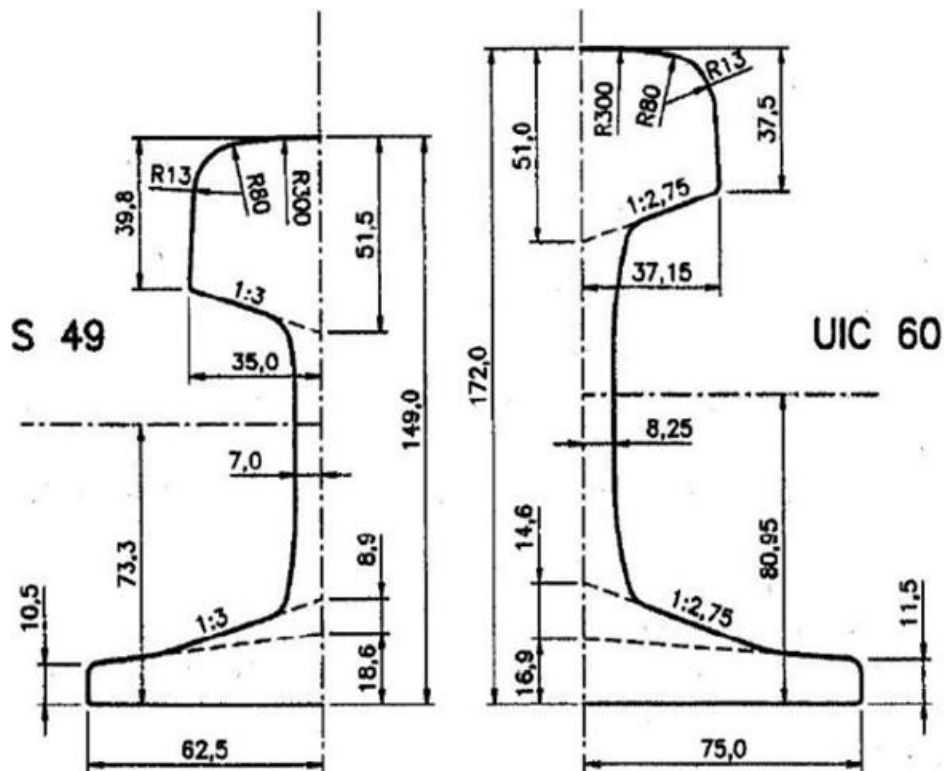
Der Gleisoberbau ist eine Konstruktion, die die Fahrbahn für die Bewegung von Schienenfahrzeugen bildet (und damit eine Stütz- und Führungsfunktion erfüllt). Der Gleisoberbau hat sich in der Geschichte der Eisenbahn allmählich weiterentwickelt, und sein Bau wurde nun in Form eines **Gleisrostes** stabilisiert, der in einem **Gleisschotterbett** verlegt wird, das aus Kies oder Schotter mit entsprechender Körnung besteht. Das Gleisrost besteht aus (siehe Abbildung 1):

- Schienen,
- Schwellen (Platte, längs, Rahmen, etc.),
- Schienenbefestigungssystem (Schienenclips, Grundplatten, Schienenpolster, Isolatoren, Nägel, Wagenschrauben, Klemmen, Fischschrauben und Scherbolzen usw.).

Schienen

Schienen sind der wichtigste Teil des Gleisoberbaus, da sie direkt die Lasten der fahrenden Fahrzeuge übernehmen. Bewegte Fahrzeuge belasten Schienen mit großem statischen Druck und dynamischen Stößen, daher sind sie aus einem massiven Stahlstück gefertigt. Die Eisenbahngleise in der Tschechischen Republik verwenden Flachbodenschienen. Im Straßenbahnverkehr werden Trägergeländer oder Blockrillenschienen verwendet. Im Hinblick auf höhere Verladeraten und höhere Geschwindigkeiten nutzen ausgewählte nationale Eisenbahnen und modernisierte Eisenbahnkorridore den Schientyp UIC 60 und auf Regionalstrecken kleinere Schienen des Typs S 49 (siehe Abbildung 2). Sie können die R 65 auch auf den Staatsbahnen finden (wird jedoch nicht mehr auf neu gebauten, modernisierten Strecken eingesetzt). Schienen bestehen aus diesen Teilen:

- Schienenkopf (mit Lauffläche);
- Schienensteg;
- Schienenfuß.



Cross sections and dimensions of the S 49 and UIC 60 rail

Abbildung 2 - Querschnitte und Abmessungen der Schientypen S49 und UIC 60

Quelle: <http://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=201003170101>

2.2. Gleisoberbaukonstruktionen

Zu den Bauwerken des Gleisoberbaus gehören Bahnübergänge, Weichen, Drehscheiben, Entgleiser, Oberleitungen, Bahnsteigpuffer usw.

Weichen sind Konstruktionen eines Schienenoberbaus, die das Gleis in zwei oder mehr Gleise verzweigen und es dem Schienenfahrzeug ermöglichen, von einem Hauptgleis zum anderen in ein divergierendes Gleis ohne Halt zu gelangen und umgekehrt. Abhängig von ihrer Struktur können Schalter unterteilt werden in:

- gewöhnlich;
- doppelt (symmetrisch oder asymmetrisch);
- Diamant;
- Kurve, etc.

Mit einer **gemeinsamen Weiche** kann ein Zug von einem geraden Gleis zu einem divergierenden Gleis (eine Kurve mit einem Radius r) geführt werden. Der normale Schalter besteht aus drei grundlegenden Teilen (siehe Abbildung 3):

- der Weiche, bei der eine Schiene in zwei geteilt ist, deren Basis durch bewegliche Weichenschienen/Weichenzungen gebildet ist;
- der Mitte, die aus Kreuzschienen zwischen Weichen- und Herzstückteil besteht;
- der Kreuzung, deren Basis dessen Herzstück bildet, bei der die Außenschiene des divergierenden Gleises die Innenschiene des geraden Gleises kreuzt.

Die stationären Teile der Schienen werden als Stockschiene bezeichnet, und Geräte, die vor einer Entgleisung eines Zuges beim Durchfahren der Weiche schützen, werden als Kontrollschienen bezeichnet.

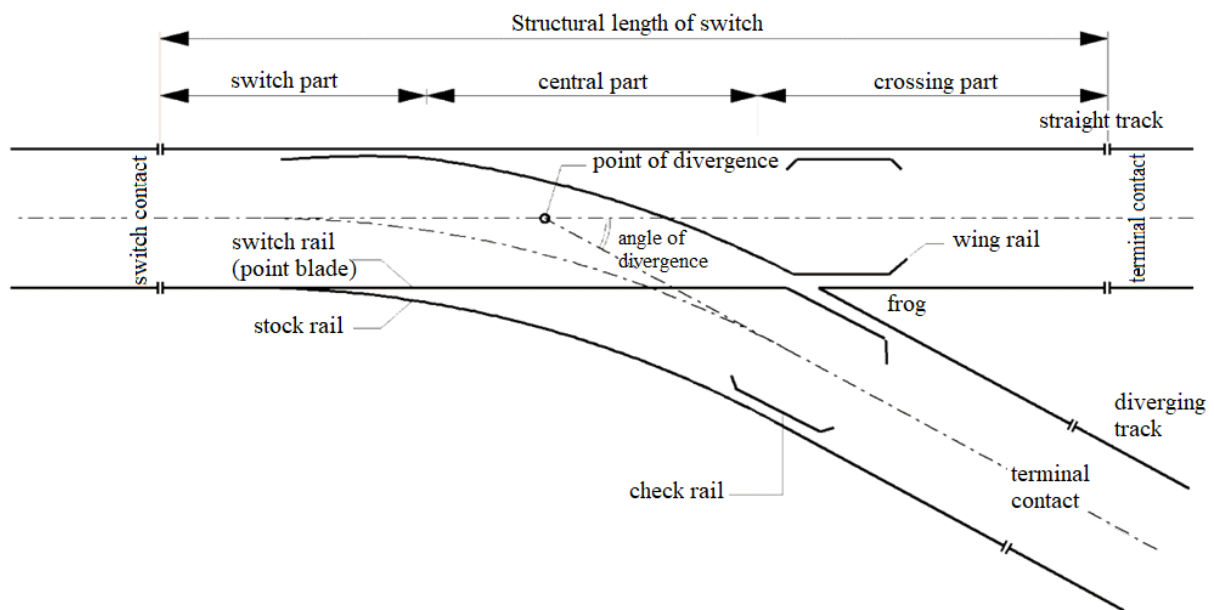


Abbildung 3 - Ein Diagramm eines normalen Schalters mit seinen Teilen

Quelle: <http://www.4-koridor.cz/index.php?t=Artikel&n=clanek-technika-46>

Der **Gleisübergang** ist eine Kreuzung von zwei Eisenbahngleisen, die so angepasst sind, dass Schienenfahrzeuge sicher auf ihren Gleisen fahren können. Es ist keine Kreuzungsweiche, da Schienenfahrzeuge technisch nicht in der Lage sind, von einem Gleis zum anderen zu gelangen.

3. Wasserstraßen

Transportwege in der Schifffahrt beziehen sich auf **Seeschiffahrtsrouten** oder **Binnenwasserstraßen**. In Ozeanen, Meeren oder geschlossenen Wassergebieten beziehen sie sich auf häufig verwendete, empfohlene oder markierte Navigationsrouten. Unter Binnenwasserstraßen versteht man entweder natürlich schiffbare oder künstlich schiffbare Flüsse und Seen oder gebaute Kanäle (für die Schifffahrt bestimmte Kanäle).

3.1. Arten von Wasserstraßen

Je nach technischer Natur können die Wasserstraßen unterteilt werden in:

- **Wasserstraßen mit freier Wasseroberfläche** - natürlich schiffbare Flüsse oder Flüsse mit künstlich veränderter Schiffbarkeit (regulierte Flüsse). Natürliche Flüsse sollten über einen ausreichenden Wasserdurchfluss, eine ausreichende Tiefe für die Navigation und einen stabilen Wasserstand verfügen. Die Saisonabhängigkeit der Schifffahrt tritt jedoch in vielen Teilen solcher Flüsse auf, die eine Durchfahrt nur in bestimmten Zeiträumen ermöglichen. Dies kann teilweise vermieden werden, indem Regulierungsstrukturen auf natürlichen Wasserläufen aufgebaut werden.
- **Wasserstraßen mit erhöhter Wasseroberfläche** - diese sind entweder kanalisierte Wasserläufe, natürliche oder künstlich gebaute Kanäle. Kanäle werden für landwirtschaftliche Zwecke, Bewässerung und für die Navigation genutzt werden. Kanalisierte Flüsse haben dank der sogenannten Schleusen und Dämme in den meisten Gewässerabschnitten einen ausreichenden Wasserstand.

Die Binnenschifffahrt ist in der Regel ein Mehrzweck-Wasserwerk. Sie werden nicht nur für die Schifffahrt eingesetzt, sondern auch in verschiedenen anderen Bereichen wie z.B. (Krajčovič 2006):

- Wassermanagement, für verbesserte Entwässerung, verbesserten Durchfluss, Hochwasserschutz, Reinheit der Flüsse;
- Energietechnik, Stromerzeugung in Wasserkraftwerken, Bereitstellung von Kühlwasser für Wärme- und Kernkraftwerke;
- Industrie zur Bereitstellung von Technologie- und Kühlwasserversorgung für die Entwässerung und Abwasserbehandlung;
- Landwirtschaft, Be- und Entwässerung von Flächen;

- Sport, Erholung und Landschaftsgestaltung;

3.2. Klassifizierung von Wasserstraßen

Sie basiert auf den Parametern typischer Schiffe, die sich auf einer bestimmten Wasserstraße sicher bewegen sollen. Länge, Breite, Tiefe (Tiefgang) und Tragfähigkeit eines Motorfrachtschiffes gelten als Standardparameter des Schiffes, ebenso wie Länge, Breite, Tiefgang und Tragfähigkeit eines geschobenen Konvois, der minimale Brückenlichtwert oder das grafische Auflösungsverfahren auf Karten.

- **Wasserstraßen von regionaler Bedeutung** sind kleine Wasserstraßen, die es kleineren Schiffen ermöglichen, diese zu passieren. Ihre einzelnen Klassen entsprechen technisch der allmählichen historischen Entwicklung der Schiffsgröße in Europa in den letzten 200 Jahren. Regionale Wasserstraßen beziehen sich in der Regel auf historische Kanäle oder Abschnitte kleinerer Flüsse oder die oberen Flussläufe größerer Flüsse. Sie gelten nicht mehr als vielversprechend für den Güterverkehr und es wird nicht davon ausgegangen, dass ihr Netz weiter ausgebaut wird. Ihr Einsatz für Freizeitkreuzfahrten nimmt jedoch zu. Ihre Klassifizierung ergibt sich aus der älteren Klassifizierung der Wasserstraßen, die 1954 von der CEMT verabschiedet wurde - Seiler's Classification of Waterways (cs.wikipedia.org).
- **Wasserstraßen von internationaler Bedeutung** (mit Ausnahme der historischen Klasse IV) ermöglichen die Durchfahrt größerer Schiffe oder Konvois mit einer Länge von 95 bis 110 Metern und einer Breite von 11,4 Metern. Im Gegensatz zur Klassifizierung der regionalen Wasserstraßen wird konsequent ein modulares Prinzip angewendet, bei dem davon ausgegangen wird, dass die geschobenen Konvois aus einer oder mehreren Standardeinheiten (Fahrzeugen) und einem Pusher bestehen, während das standard Schiff für eine Einheit damals durch das am weitesten verbreitete Rhein-Feuerzeug Europa II mit Abmessungen von 76,5 x 11,4 Metern und einem Tiefgang von 2,5 bis 4,5 Metern vertreten war, dessen Parameter für den Transport von Standardcontainern geeignet sind. Für die Klassen V bis VII ist eine höherwertige Wasserstraße daher gleichzeitig in der Lage, eine Formation mit **zwei oder mehr Einheiten**, die einer niedrigeren Wasserstraßenkategorie entspricht, passieren zu lassen, einschließlich eines Pushers, der eine Formation drückt.

Derzeit wird die Frage der Wasserstraßen von internationaler Bedeutung auch durch das Europäische Übereinkommen über die wichtigsten Wasserstraßen von internationaler Bedeutung (AGN) geregelt, das die grundlegende Klassifizierung der Wasserstraßen in einzelne Klassen festlegt (siehe Tabelle 1):

Trieda vodnej cesty	Motorové nákladné lode a člny					Pláňové súpravy					Minimálna výška pod mostami m (4)	Grafické znázornenie na mape
	Názov	Dĺžka m	Šírka m	Ponor m (2)	Nosnosť t	Schéma	Dĺžka m	Šírka m	Ponor m (2)	Nosnosť t (3)		
IV	Mot.loď Johann Welker	80-85	9,50	2,5	1000- 1500		85	9,5	2,5-2,8	1250- 1450	5,25 alebo 7,0 (6)	
Va	Veľká motor. loď	95-110	11,40	2,5-2,8	1500- 3000		95-110 (7)	11,4	2,5-4,5	1600- 3000	5,25 alebo 7,0 alebo 9,1	
Vb							172-185 (7)	11,4	2,5-4,5	3200- 6000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Via							85-110 (7)	22,8	2,5-4,5	3200- 6000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Vib	(8)	140	15,0	3,9			185-195 (7)	22,8	2,5-4,5	6400- 12000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Vic							270-280 (7)	22,8	2,5-4,5	9600- 18000	9,1 (6)	
							193-200 (7)	33-34,2 (7)	2,5-4,5	9600- 18000		
VII (9)							285-295 (7)	33-34,2 (7)	2,5-4,5	14500- 27000	9,1	

Tabelle 1 - Klassifizierung von Wasserstraßen von internationaler und regionaler Bedeutung

Quelle:

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_rese ni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

4. Parameter der Binnenschifffahrt

4.1. Gewässerausbau

Die erste Methode, welche eine minimale Änderung des Flusscharakters erfordert, besteht darin, eine ausreichende Tiefe, insbesondere in kritischen Abschnitten, durch eine systematische Vertiefung des Flussbetts durch regelmäßiges **Ausbaggern** von Gräben und Untiefen in einem ausgewiesenen Fahrwasser zu erreichen. In Fällen, in denen diese Methode keine ausreichende Navigationstiefe gewährleistet, d.h. die Entfernung zwischen dem Flussbett und dem Boden eines Schiffes bei dem erforderlichen Tiefgang des Schiffes, wird das zweite Verfahren zur Herstellung eines schiffbaren Flusses, die **Flussregulierung**, in Betracht gezogen. Wir versuchen, die folgenden Ziele zu erreichen, wenn wir einen Fluss schiffbar machen:

- eine Mindestdiefe zu gewährleisten, die 30 cm größer ist als der Tiefgang eines Schiffes und die Mindestbreite des Fahrwassers, auch bei der Mindestdurchflussmenge,
- die Wassergeschwindigkeit sollte während der maximalen Durchflussmenge 2 m/s nicht überschreiten,
- den Transport von Eis- und Flutablagerungen auf der gesamten Strecke zu ermöglichen,
- Es darf keine Verformung des Fahrwassers während der Strömung von viel Wasser geben.

Wenn weder die zyklische Ausbaggerung noch die Regulierung die Flussschifffahrt ermöglichen, wird eine **Flusskanalisierung** in Betracht gezogen. Sie bezieht sich auf das Verfahren, bei dem durch Stauung des Flusses und den Bau aufeinanderfolgender Navigationsenergieniveaus der Wasserstand so erhöht wird, dass die Schiffstiefe auch bei geringstem Wasserdurchsatz ausreichend ist.

Die Vorteile der Kanalisierung sind:

- dauerhaft gesicherte Tiefe für die Navigation,
- Verlangsamung des Durchflusses im Wehrpool,
- Zeitersparnis beim Fahren stromaufwärts,
- sicherer Schiffsverkehr.

Nachteile der Kanalisierung:

- ein großer Zeitverlust beim Durchlaufen einer Schleusenkammer,
- Ablagerungen von Hochwassersedimenten im Wehrpool,
- schnelleres Einfrieren der Wasseroberfläche bei geringeren Durchflüssen, d.h. Verkürzung der Schifffahrtssaison.

4.2. Parameter der Wasserstraßen

Die Art des gebrauchten Schiffes oder Lastkahns, die auf der Klassifizierung der Wasserstraßen basiert, ist wichtig für die Abmessungen einer Wasserstraße. Eine reibungslose Navigation erfordert die Sicherstellung und Gestaltung folgender Punkte:

- die geringste Tiefe des Fahrwassers
- ausreichender Radius der Wasserstraßenkurven;
- Fahrrinnenbreite;
- ausreichende Querschnittsfläche der Kanäle;
- maximale Stromgeschwindigkeit;
- Schiffgeschwindigkeit;
- Brücken oder minimaler Brückenabstand.

Es ist auch wichtig, Wellen zu vermeiden, welche die Struktur des Ufers durch ihre Wirkung stören könnten. Bei Bedarf werden Längsdämme oder verstärkte Ufer gebaut. Aus der Sicht des Querschnitts der künstlichen Kanäle unterscheiden wir:

- Rechteckige Form;
- Schalenform;
- Trapezförmig (am häufigsten)
- Transiente Form (Übergang zwischen trapezförmiger und rechteckiger Form)

5. Häfen auf Binnenwasserstraßen

5.1. Flusshäfen

Häfen sind die Orte im Navigationsnetz, an denen Fahrgäste einsteigen oder aussteigen, oder an denen Güter be- oder entladen werden (**öffentliche Handelshäfen** oder **nicht-öffentliche Industrielhäfen**). An den meisten gibt es weitere Verkehrsmittel und einige Häfen sind auf bestimmte Funktionen spezialisiert. Spezielle Häfen beinhalten **Schutzhäfen**.

Die Häfen sollten so konzipiert sein, dass die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- schnelles und sicheres Ein- und Auslaufen von Schiffen in und aus den Häfen
- reibungsloses und sicheres Manövrieren der Schiffe im Hafen, Ankern von Schiffen und Auf- und Abbau von Schiffsformationen
- schnelles Be- und Entladen von Schiffen
- direkte Anbindung an andere Verkehrsmittel

Was die Hafenanlage betrifft, so gibt es entweder Häfen, die sich direkt auf der Wasserstraße befinden (die Randkante entlang des Wasserlaufs) oder außerhalb der Wasserstraße liegen und gebildet werden durch:

- Wasserflächen, zusammenfassend als **Pools** bezeichnet, einschließlich Hafeneinfahrt, Zugangskanäle, Reede, Wendebereiche und ausreichend Platz für das Manövrieren des Schiffes.
- Landflächen werden als **Territorium** bezeichnet. Sie bestehen im Wesentlichen aus Transferbereichen, Umschlagsbereichen, Lager- und Lagerflächen, Verkehrsinfrastruktur etc. Die Verkehrsinfrastruktur ist besonders wichtig für den Anschluss an ein öffentliches Straßennetz, aber ebenso wichtig ist der Anschluss an die Eisenbahninfrastruktur. Die Schienenverbindung zum Hafen besteht aus einem Hafenschienennetz und einem Gleisanschluss oder Zugangsgleis, das sie mit dem nächsten Güterbahnhof verbindet. Wir finden dort auch weniger wichtige Verwaltungsgebäude, und einige Häfen können auch mit Ausrüstung für Schiffsreparaturen oder Dockungen ausgestattet werden.
- Ein **Hafenrand**, der das Territorium vom Pool trennt und in dem die Waren umgeschlagen werden oder die Passagiere ein- oder aussteigen. Für den Güterumschlag werden Kräne (Portal, Schiene usw.) und andere Umschlaggeräte gebaut, die die Güter auf die Transportmittel anderer Verkehrsträger (Schienen- oder Straßengüterverkehrsmittel) laden.

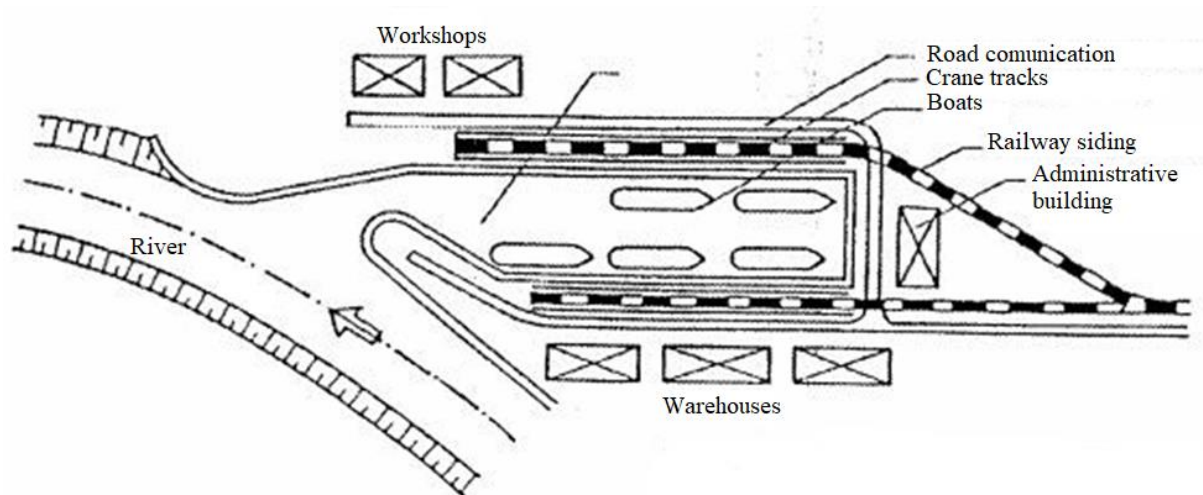


Abbildung 4 - Ein Schema eines Hafens mit einem Becken

Quelle:

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_rese ni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

6. Gebäude auf Wasserstraßen

6.1. Gebäude an Wasserstraßen

Die wichtigsten Gebäude an kanalisiertem Flüssen und künstlichen Kanälen sind **Schleusen und Dämme**. Dies sind Konstruktionen, die aus mehreren Funktionsteilen bestehen und durch folgendes definiert werden können:

- **Hebevorrichtung** - ein Wehr oder Damm, der für einen ausreichenden Wasserstand sorgt und den Wasserweg in das obere und untere Wehrbecken (Reservoir) unterteilt;
- **Vorrichtungen um die Navigation von Schiffen zu ermöglichen** - z.B. Schleusenkammern oder Schiffshebwerke;
- **Wasserkraftwerk**, so dass Schleuse und Damm auch eine Energiefunktion übernehmen können;
- **Zusatzausrüstung** wie Fischwege, Wohngebäude, Werkstätten, etc.

Der Übergang von einem Wehrbecken (oder Reservoir) zum anderen wird durch eine Navigationsausrüstung zur Abdeckung des Höhenunterschieds ermöglicht. Es handelt sich meist um eine **Schleusenkammer** (Schleuse) in Form eines rechteckigen Behälters mit bestimmten Parametern, die den Durchgang von Schiffen und Binnenschiffen ermöglicht. An beiden Enden der Schleusenkammer befinden sich obere und untere Köpfe, die unter anderem durch Schleusentore gebildet werden, die zum Schließen der Kammer dienen. Die erforderliche Wasserstandshöhe in der Schleusenkammer wird durch einen Befüll- und Entleerungsmechanismus nach dem archimedischen Gesetz gewährleistet. Die Schleusenkammer beinhaltet auch verschiedene Vorrichtungen, wie z.B. Poller, die zum Binden der Schiffe dienen, um die Wasseroberfläche auf das Niveau des unteren oder oberen Wassers (untere und obere Fahrbahn) zu bringen.

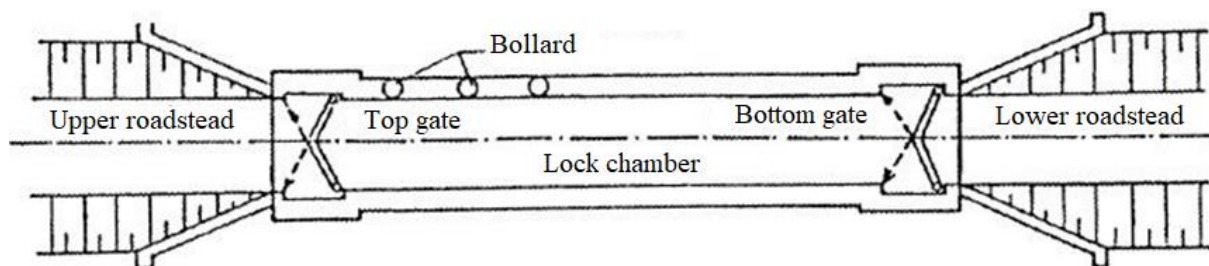


Abbildung 5 - Ein Schema einer Schleusenkammer

Quelle:

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_rese ni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

Abhängig von der Art und Weise, wie das Wasser in die Kammer einströmt und aus der

Schleusenkammer austritt, unterscheiden wir diese Befüll- und Entleerungssysteme von Schleusenammern:

- **direktes Befüllen** und Entleeren der Schleusenammer - das Befüllen mit Hilfe des oberen Tores ist jedoch langsamer als das der indirekten Befüllung;
- **indirektes Befüllen** und Entleeren der Schleusenammer - eine gleichmäßigere Verteilung des Wasserstroms in die Kammer durch mehrere Einlässe oder Bypässe über die gesamte Länge der Schleusenammer. Aus Sicht des Layouts unterteilen wir die Bypässe in kurz, mittel und lang.

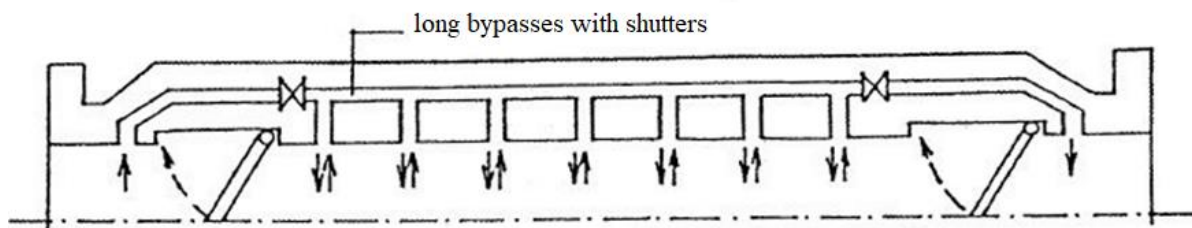


Abbildung 6 - Anordnung der langen Bypässe der Schleusenammer

Quelle:

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_rese ni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

Schleusentore sind beweglich und erfüllen eine Staufunktion, sie halten das Wasser in der Schleusenammer aus dem Wasser im oberen oder unteren Wehrbecken (Ober- und Unterwasser) zurück. Der Wasserbereich, der an die Tore angrenzt, in die die Schiffe ein- oder ausfahren, wird als obere und untere Fahrbahn bezeichnet. Es gibt z.B. mehrere Tortypen:

- Stütze, Plattentor;
- Schleusentor;
- knickbare Tore (am häufigsten);
- segmentiertes Tor;
- Schiebetor etc.

Bei höheren Steigungen wird die Abdeckung der größeren Höhenunterschiede auf einem kanalisiertem Fluss durch einen Schiffsliift (Lift Lock) anstelle einer Schleusenammer ermöglicht. Im Gegensatz zur Schleusenammer handelt es sich um eine Vorrichtung, die nach einem mechanischen Prinzip arbeitet, wenn die gesamte Kammer mit dem Behälter (Kanal) mechanisch zu einem höheren Wehrbecken angetrieben wird, z.B. über Schienen. Wir unterscheiden die folgenden Arten von Schiffshebwerken:

- **vertikale Schiffshebwerke**, die nach dem verwendeten mechanischen Prinzip zerlegt werden können:

- Kolbenschiffe heben;
 - Schiffshebebühnen mit Gegengewicht;
 - schwimmende Schiffshebewerke;
 - andere verschiedene Sondertypen.
- **Schräg-Schiffshebewerke** mit einem längs oder quer montierten Kanal, der in einem bestimmten Winkel, z.B. auf den Schienen, gefahren wird.
 - Neben Schleusen und Dämmen befinden sich entlang der Wasserstraßen weitere künstliche Objekte:
 - Straßenbrücken, die die Wasserstraße überqueren, oder Unterführungen, die sehr selten ausgeführt werden;
 - Objekte zur Führung von Wasserläufen unter der Wasserstraße, z.B. Durchlässe etc;
 - Sicherheitstore auf kanalisiertem Strecken, die im Falle von Dammschäden den Abschnitt von den restlichen Teilen des Wehrbeckens trennen und ein Austreten von Wasser aus dem gesamten Wehrbecken verhindern;
 - Ausweichstellen auf längeren Einzelschiffstrecken;
 - Kanalbrücken (zur Führung von Kanälen durch Wasserläufe oder Täler) und Kanaltunnel, etc.

7. Flughäfen - Luftverkehrsinfrastruktur

In die Luftfahrtinfrastruktur können wir Gebäude, Einrichtungen und Ausrüstungen einbeziehen, die direkte Auswirkungen auf die Organisation und das Management des Luftverkehrs im Luftraum oder am Boden haben oder die Bewegung oder Wartung von Flugzeugen an Land ermöglichen. Es ist möglich, die Infrastruktur in drei Teile zu unterteilen:

- **Der Luftraum** ist ein kontrollierter oder unkontrollierter Luftraum über dem Staatsgebiet in einer Höhe, die für den Flugverkehr genutzt werden kann. Der Luftraum ist für das Fliegen der Flugzeuge unter den Bedingungen bestimmt, die durch die Gesetze dieses Staates, durch internationale Verträge, durch die Gewährleistung der Flugregeln, die die Verfahren für das Fliegen im Luftraum festlegen.
- **Der Flughafen**, der aus einem räumlich definierten und entsprechend angepassten Gebiet besteht, einschließlich Gebäuden und Einrichtungen, die dauerhaft für den Start und die Landung von Flugzeugen und damit verbundenen Flugbewegungen bestimmt sind.
- **Flugdienste zur Gewährleistung** der Sicherheit und des reibungslosen Luftverkehrs im Luftraum eines bestimmten Staates (Territoriums).

7.1. Luftfahrtinfrastruktur in der Tschechischen Republik

In der Tschechischen Republik gibt es 90 zivile Flughäfen. Die Liste aller Flughäfen und ihrer technischen Parameter wird vom Verkehrsministerium in der Aeronautical Information Publication (AIP) veröffentlicht, die Instrumentenflughäfen (IFR) in Teil I und Teil II sowie Sichtflugregeln (VFR) in Teil III aufführt. Das Gesetz Nr. 49/1997 Slg. über die Zivilluftfahrt in der jeweils gültigen Fassung definiert die Klassifizierung von Flughäfen nach mehreren Aspekten, von denen zwei im Folgenden genannt werden:

- **nach technischen Bedingungen, Betriebsbedingungen und Grundbezeichnung:**
 - **Inlandsflughäfen** - sie sind für die Durchführung von Inlandsflügen konzipiert und ausgerüstet;
 - **Internationale Flughäfen** - ein Zollflughafen, der nicht nur für Inlandsflüge, sondern auch für Flüge über die Staatsgrenze der Tschechischen Republik konzipiert und ausgestattet ist, d.h. er ist mit Pass-, Zoll-, Gesundheits- und anderen Kontrollen ausgestattet. Diese Dienste können dauerhaft

oder auf Anfrage für jeden außerplanmäßigen Flug angeboten werden;

- nach Benutzergruppe:
 - **Öffentliche Flughäfen** - ein Flughafen, der durch seine Einsatzfähigkeit alle Flugzeuge akzeptieren kann. Sie sind im Besitz von privaten juristischen Personen;
 - **Nicht-öffentliche Flughäfen** - Flughäfen, deren Nutzerbereich von ihrem Betreiber festgelegt wird,
 - **Militärflughäfen** - Flughäfen, die nur die Bedürfnisse der Armee der Tschechischen Republik erfüllen.

7.2. Flughafen-Codes

Der Flughafencode dient dazu, die individuellen Merkmale eines Flughafens so zu bestimmen, dass er mit den Parametern des Flugzeugs übereinstimmt, für das der Flughafen bestimmt ist. Flughafen-codes bestehen aus zwei Elementen - der Zahl von 1 bis 4 und dem Buchstaben A-E (siehe Tabelle 2).

- **Die Codenummer** richtet sich nach den Betriebsmerkmalen des Flugzeugs und nach der nominalen Start- und Landebahnlänge. Sie legt die Parameter für Start- und Landebahnen sowie für Hindernisbegrenzungsebenen und -flächen fest.
- **Der Kennbuchstabe** basiert auf den geometrischen Abmessungen des Flugzeugs, die durch die Spannweite der Flügel und den Abstand zwischen den Außenrädern des Fahrwerks bestimmt werden. Sie legen Parameter fest, die sich auf die Breite der Bewegungsbereiche beziehen (Bereiche, die für die Bewegung von Flugzeugen auf dem Flughafen bestimmt sind).

Kódové číslo	Kódový prvek 1		Kódový prvek 2	
	Jmenovitá délka dráhy vzletu	Kódové písmeno	Rozpětí křídla	Vnější rozchod kol hlavního podvozku ^a
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Méně než 800 m	A	Až do, ale ne včetně 15 m	Až do, ale ne včetně 4,5 m
2	Od 800 m až do, ale ne včetně 1 200 m	B	Od 15 m až do, ale ne včetně 24 m	Od 4,5 m až do, ale ne včetně 6 m
3	Od 1 200 m až do, ale ne včetně 1 800 m	C	Od 24 m až do, ale ne včetně 36 m	Od 6 m až do, ale ne včetně 9 m
4	1 800 m a více	D	Od 36 m až do, ale ne včetně 52 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
		E	Od 52 m až do, ale ne včetně 65 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
		F	Od 65 m až do, ale ne včetně 80 m	Od 14 m až do, ale ne včetně 16 m

^a Vzdálenost mezi vnějšími okraji kol hlavního podvozku

Poznámka: Informace o projektování letišť pro letadla s rozpětím křídel větším než 80 m jsou uvedeny v Aerodrome Design Manual, Part 1 a 2.

Tabelle 2 - Flughafen-codes

Quelle: <http://d2051.fsv.cvut.cz/predmety/ylet/3.pdf>

8. Flughafenterminal

8.1. Terminal

Die Layoutlösungen der Terminals müssen der reibungslosen und sicheren Abfertigung der Passagiere bei Ankunft und Abflug entsprechen. Das Terminalgebäude ist strikt in Ankünfte und Abflüge unterteilt. Die Layoutlösungen (d.h. die Größe und Parameter der einzelnen Hallen) hängen stark von folgenden Faktoren ab:

- Die Art des Flughafens im Hinblick auf das Verhältnis von Transit- und Direktflügen:
 - **Hub and spoke** - ein Transitflughafen mit einer großen Anzahl von Transferflügen. Sie erfordert eine ausreichende Dimensionierung des Transitraums im nicht-öffentlichen Bereich des Flughafens aufgrund der großen Zahl wechselnder Passagiere;
 - **Punkt zu Punkt** - ein Flughafen mit einem hohen Anteil an ankommenden und abfliegenden Passagieren, die nicht (oder selten) auf andere Flüge an einem bestimmten Flughafen umsteigen. Es erfordert den Ausgleich von Abflügen und Ankünften;
- **Schneller und möglichst kurzer Transfer** vom öffentlichen Verkehr durch einen Quick Check-in im öffentlichen Bereich des Terminals zum Einsteigen in das Flugzeug;
- Ein **gutes Informationssystem** für eine gute Orientierung der Passagiere im Flughafen-Terminal;
- **Konfliktfreier Personenverkehr** bei Abflug und Ankunft;
- **Schengener Sicherheitsanforderung** - Trennung des Passagierstroms in den und aus dem Schengen-Raum vertikal oder horizontal, etc;

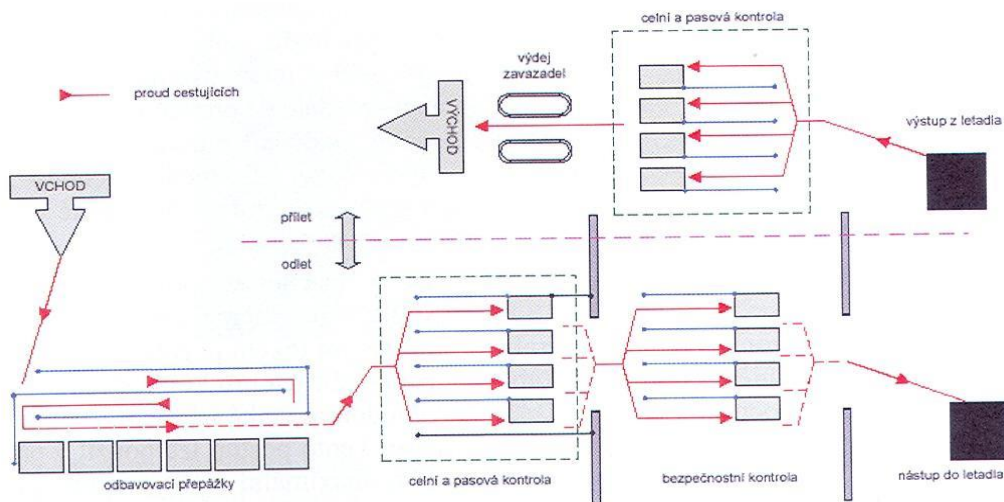


Abbildung 7 - Der Prozess der Passagierabfertigung bei Ankunft und Abflug im Flughafen-Terminal.

Quelle: Der Autor

8.2. Plattform-Anordnung

Die Flughafenplattformen sind als nicht-öffentliche Teile des Terminals konzipiert (der nicht-öffentliche Teil des Terminals ist nur mit einer gültigen Bordkarte zugänglich), wo die Passagiere meist horizontal über die sogenannte "Airbridge" ein- oder aussteigen können. Sie bildet die Grenze zwischen dem Flugzeug und dem Check-in-Bereich des Terminals. Es ist eng mit dem Vorfeld verbunden, wo die Flugzeuge auf den Parkplätzen stehen. Die Anordnung der einzelnen Ständer entlang der Klemmen kann auf verschiedene Weise gestaltet werden:

- **Entwickelte Anordnung** - Flugzeuge, die neben dem Terminalgebäude oder um dieses herum platziert sind;
- Flugzeuganordnung auf einer **Freifläche** - Flugzeuge werden in mehreren Reihen auf dem Vorfeld platziert. Der Zugang zu Flugzeugen ist grundsätzlich mit Hilfe von Bussen möglich, der Zugang zu den nächstgelegenen Flugzeugen ist unter bestimmten Bedingungen zu Fuß möglich;
- **Inselplattformen** - einzelne Plattformen sind durch unterirdische Tunnel oder Überführungsgänge mit dem Terminal verbunden. Flugzeuge werden auf Inselplattformen (Satelliten) eingesetzt;
- **Fingerplattformen** - Die am besten geeignete Art der Anordnung, bei der die Plattformkorridore (Finger), entlang derer die Flugzeuge stehen, aus dem Terminal herauslaufen;

8.3. Raum rund um den Flughafen

Es bezieht sich auf den Raum vor dem Terminalgebäude im öffentlichen Bereich. Es ist überwiegend ein Verkehrsknotenpunkt und der Standort von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs, Taxiständen, Lang- und Kurzzeitparkplätzen usw. Parkplätze sollten für Passagiere, Personal und Flughafenbesucher separat gestaltet werden.

Die Anzahl der Passagiere, die zu Spitzenzeiten einchecken, ist entscheidend für den Transport zwischen dem Flughafen und der Stadt oder dem Ballungsraum. Die Hauptverkehrszeit zwischen dem Flughafen und der Stadt ist direkt abhängig von der Hauptverkehrszeit des Flughafens. Der Flughafen ist größtenteils an ein qualitativ hochwertiges, leistungsfähiges Straßennetz angeschlossen. Auf großen Flughäfen sind die Bahnverbindungen so ausgelegt, dass sie eine ausreichende Verkehrskapazität bieten (z.B. Hochgeschwindigkeitszüge am Flughafen London Heathrow) oder die Anbindung von Flughäfen an die Städte oder Ballungsräume durch unkonventionelle Verkehrsmittel (z.B. ist der Flughafen Pudong mit der Transrapid-Technologie, einem auf Magnetschwebetechnik basierenden Verkehrsnetz, mit Shanghai verbunden).

9. Start- und Landebahnensystem des Flughafens

9.1. Start- und Landebahnensystem

Das Start- und Landebahnensystem und ergänzende Bewegungsbereiche sind ein System von Start- und Landebahnen, um die Bewegung von Flugzeugen zu gewährleisten. Die Start- und Landebahn (RWY) ist ein definiertes rechteckiges Gebiet auf dem Land eines Flugplatzes, der für den Start und die Landung von Flugzeugen geeignet ist.

Einer der Grundparameter eines Flughafens ist die **betriebliche Nutzbarkeit**. Die Faktoren, die die betriebliche Nutzbarkeit eines Flughafens und die Bestimmung der erforderlichen Richtungen, Anzahl und Lage der Start- und Landebahnen beeinflussen, sind:

- **Art des Betriebs** - Verfahren für die An- und Abflugverfahren sowie die Zeit (Tag oder Nacht) für die Nutzung des Flughafens;
- **klimate Bedingungen** - Windrichtung und Windgeschwindigkeit, schlechte Sicht und Wolken;
- **Flughafen-Topographie** - Einhaltung der Hindernisbegrenzungsflächen;
- **Flugverkehr rund um den Flughafen** - Nähe zu anderen Flughäfen und Flugrouten.

Die Anzahl und Richtung der Start- und Landebahnen muss mindestens 95 % der jährlichen Betriebsfähigkeit des Flughafens in Abhängigkeit von Flugzeugtyp, Richtung und Windgeschwindigkeit gewährleisten. Basierend auf dieser Bewertung werden Flughäfen mit **einer oder mehreren Start- und Landebahnen konzipiert**.

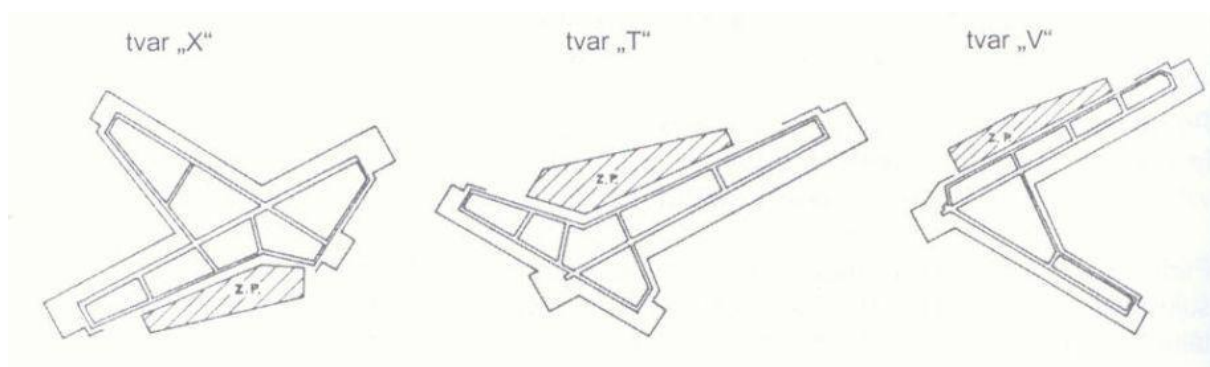


Abbildung 8 - Ein Beispiel für einige Arten von Flughäfen mit zwei Start- und Landebahnen

Quelle: Bartošová, 2010

Die Start- und Landebahnkapazität ist die Anzahl der möglichen Starts und Landungen

auf einer bestimmten Start- und Landebahn für eine bestimmte Zeit und unter bestimmten Bedingungen. Die Kapazität der Start- und Landebahn hängt von den Mindestabständen zwischen Flugbetrieb, Flugmanagement (mit oder ohne Geräte), der Länge der einzelnen Rollbahnen und der Organisation der Bewegungen entlang dieser Wege sowie den geltenden Verfahren und Vorschriften ab. Die gesamte Bewegung des Flugzeugs entlang der Bewegungsbereiche wird durch den Kontrollturm gesteuert. Ein Entwurf einer parallelen Start- und Landebahn ergibt sich aus der Beurteilung der Start- und Landebahnkapazität. Durch den Bau der Parallelbahn wird die Kapazität der Start- und Landebahn eines Flughafens erhöht.

Es gibt zwei Arten von Start- und Landebahnen: **mit oder ohne Geräte** (für eine visuelle oder instrumentelle Annäherung von Flugzeugen an die Start- und Landebahn). Es gibt verschiedene Teile und Bereiche auf Start- und Landebahnen oder in deren Umgebung (siehe Abb. 9):

- **Schulter** - stellt den Übergang zwischen der Laufbahnoberfläche und den anderen Oberflächen dar;
- **Streifen** - definierter Sicherheitsbereich einschließlich Start- und Landebahn;
- **Stoppbahn** - der Bereich, der sich am Ende der nutzbaren Startlänge befindetet;
- **Clearway** - der Bereich, über den das Flugzeug einen Teil des anfänglichen Aufstiegs sicher durchführen kann;
- **Start** - und Landebahn und Sicherheitsbereich (RESA);
- **Schwelle.**

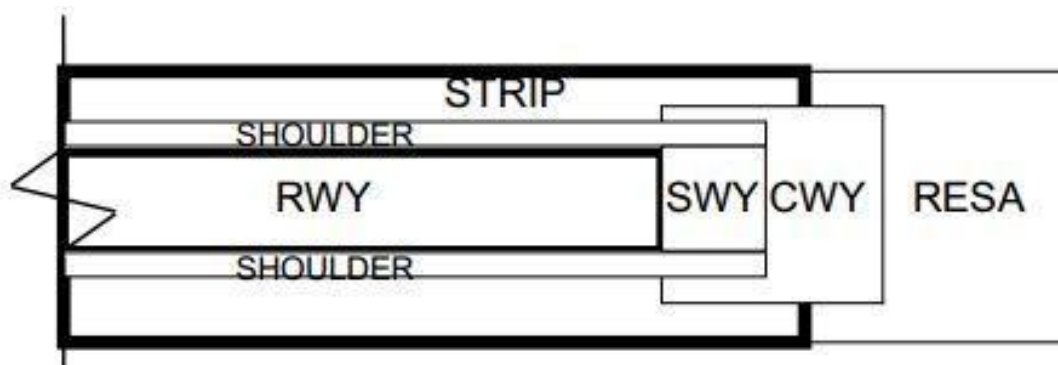


Abbildung 9 - Definierte Bereiche der Start- und Landebahn und deren Umgebung
Quelle: <http://d2051.fsv.cvut.cz/predmety/ylet/3.pdf>

10. Andere Bewegungsbereiche und Flughafenausrüstung

10.1. Flughafen-Bewegungsbereiche

Bewegungsbereiche als Teil eines Flughafens sind für Starts, Landungen und Bodenbewegungen von Flugzeugen ausgelegt. Die Bewegungsbereiche eines Flughafens werden gebildet durch:

- **Start- und Landebahn** (RWY);
- **Rollweg** (TWY);
- **Schürze** (APN).

Die Flugzeuge bereiten sich auf den Start auf dem **Vorfeld** vor, einem Bereich in der Nähe des Terminals und der Plattformen und wo sich die Stände für Flugzeuge befinden. Das Vorfeld ist ein Ort, an dem Passagiere ein- und aussteigen, Gepäck und Waren be- und entladen werden. Es dient auch zum Betanken und anderen Aktivitäten im Zusammenhang mit der technischen Freigabe von Flugzeugen. Einzelne **Rollwege** verbinden dann die **Vorfelder und Start- und Landebahnen**.

Rollwege beziehen sich auf definierte Streifen eines Flughafens, die für die Bewegung von Flugzeugen und für die Verbindung zwischen verschiedenen Teilen des Flughafens bestimmt sind. Neben den Rollwegen gibt es auch:

- Rollbahnstreifen und Rollbahn auf dem Vorfeld;
- Rollbahn für eine schnelle Wendung (eine Rollbahn, die mit der Start- und Landebahn in einem ausreichend spitzen Winkel verbunden ist, um ein Flugzeug schnell von der Start- und Landebahn zu entkommen).

10.2. Hindernisbegrenzungsflächen

Der Luftraum um einen Flughafen herum muss die Sicherheit für alle Flugbewegungen gewährleisten. Dies ist ein Raum, in dem Bewegungen ausgeführt werden, wenn sich ein Flugzeug der Landung nähert, oder die Räume, in denen das Flugzeug nach dem Start steigt, etc. Daher wird der Luftraum um einen Flughafen durch ein System von Hinderebenen und Oberflächen definiert, über die hinaus weder künstliche noch natürliche Hindernisse auftreten können.

Neben Hindernisbegrenzungsflächen werden im Umfeld von Flughäfen so genannte **Schutzzonen** entwickelt, wie z.B. eine Sperrzone für Gebäude oder ornithologische Schutzzonen etc.

10.3. Navigationshilfen an Flughäfen

Zu den Navigationshilfen an Flughäfen gehören unter anderem:

Visuelle Navigationshilfen:

- Anzeigen und Signale (z.B. Windrichtungsanzeiger, Landerichtungsanzeiger, Signalleuchten, etc.);
 - Markierung (Horizontal - gemeint ist die Markierung auf RWY, auf Rollwegen usw.);
 - Markierungen und Zeichen (vertikal);
- Beleuchtungsausrüstung:
 - Anflugbeleuchtungssysteme - richtet das Flugzeug auf die Start- und Landebahn (RWY) aus;
 - Beleuchtungssysteme, die die Höhe des Flugzeugs anzeigen;
 - Andere Lichtzeichen und Vorrichtungen (z.B. Pistenendleuchten, Pistenmittellinienleuchten, Seitenleuchten von Pisten oder Rollwegen usw.).

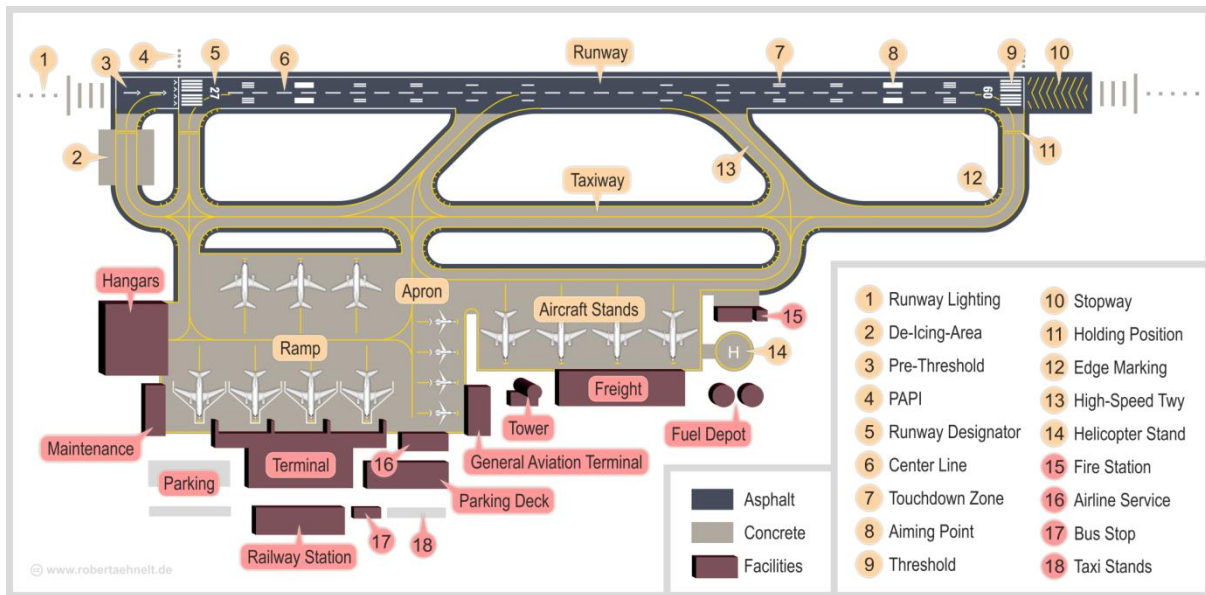


Abbildung 10 - Zivile Flughafenverkehrsinfrastruktur

Quelle: CellarDoor85 (Robert Aehnelt). - Own work. CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16561926>

11. Methoden zur Finanzierung des Baus von Verkehrsinfrastrukturen

Projekte im Bereich der Verkehrsinfrastruktur zeichnen sich durch eine relativ hohe Investitionsintensität aus. Die Hauptfinanzierungsquelle für die meisten dieser Projekte in der Europäischen Union sind die nationalen Haushalte.

In den weniger entwickelten Ländern sind auch europäische Fonds (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung - EFRE und Kohäsionsfonds) und internationale Finanzinstitute (Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung - EBWE und Europäische Investitionsbank - EIB) an den Finanzströmen beteiligt. Die Europäische Kommission unterstützt auch innovative Finanzierungsmethoden für Verkehrsprojekte, insbesondere verschiedene Formen von öffentlich-privaten Partnerschaften (PPPs).

Ein bedeutender Teil der Mittel für die Verkehrsinfrastruktur in den mittel- und osteuropäischen Ländern konzentriert sich hauptsächlich auf die Entwicklung des Eisenbahnnetzes, das Teil der gesamteuropäischen Verkehrsinfrastruktur ist. Die Hauptquellen für die Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur in diesen Ländern sind nationale Haushalte und Kredite von internationalen Finanzinstitutionen und anderen Banken, während die EU bisher nur zu einem kleinen Teil dazu beigetragen hat.

Die Hauptfinanzierungsquelle für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur in der Tschechischen Republik ist der Staatshaushalt und der Staatliche Fonds für Verkehrsinfrastruktur (SFDI). Nach dem Beitritt der Tschechischen Republik zur Europäischen Union wurde der Weg für eine verstärkte Nutzung der EU-Mittel geebnet. Nach anfänglichen strukturellen Problemen bei der Umsetzung von PPP-Projekten hat die Regierung der Tschechischen Republik Anfang 2004 eine neue Resolution zur Förderung von öffentlich-privaten Partnerschaften verabschiedet.

11.1. Formen und Quellen der Finanzierung

- öffentliche Haushalte - vor allem der Staatshaushalt wird weiterhin die Hauptfinanzierungsquelle durch die SFDI sein; bei lokalen Netzwerken die Haushalte der höheren territorialen Einheiten mit Unterstützung des Staatshaushalts,
- staatliche Fonds,
- Bankkredite verschiedener Begünstigter mit nachgewiesener Wirksamkeit ihrer späteren Zuteilung,
- EU-Mittel - zur Unterstützung der Durchführung von Verkehrsinfrastrukturprojekten und Verkehrsdienstleistungen. Dazu gehören vor allem:
 - Kohäsionsfonds,
 - Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), der zur Kategorie der Strukturfonds gehört, über das gemeinsame regionale operationelle Programm,
 - Finanzierungsinstrument des Transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN).

Der Staatshaushalt der Tschechischen Republik (oder territoriale Haushalte)

Die Ausgaben des Staatshaushalts werden durch das Gesetz Nr. 218/2000 Slg. vom 27. Juni 2000 über die Haushaltsregeln und zur Änderung bestimmter damit zusammenhängender Gesetze (Haushaltsregeln) geregelt. Nach diesem Gesetz umfassen die Ausgaben des Staatshaushalts auch Subventionen und rückzahlbare finanzielle Unterstützung für territoriale Selbstverwaltungseinheiten für nicht geschäftsbezogene Aktivitäten sowie Subventionen zur Finanzierung bestimmter Programme und Veranstaltungen. Die Beteiligung des Staatshaushalts an der Finanzierung des Reproduktionsprogramms wird durch den Erlass des Finanzministeriums Nr. 40/2001 vom 19. Januar 2001 über die Beteiligung des Staatshaushalts an der Finanzierung von Reproduktionsprogrammen geregelt.

Staatliche Verkehrsinfrastrukturfonds

Die Finanzierungsquelle aus dem Staatshaushalt ist in erster Linie der Staatliche Fonds für Verkehrsinfrastruktur, eine juristische Person, die mit Wirkung zum 1. Juli 2000 durch das Gesetz Nr. 104/2000 Slg. über den Staatlichen Fonds für Verkehrsinfrastruktur und zur Änderung des Gesetzes Nr. 171/1991 Slg. über die Zuständigkeit der tschechischen Behörden in Fragen der Übertragung von Staatseigentum auf andere Personen und über den Nationalen Eigentumsfonds der Tschechischen Republik in seiner geänderten Fassung und gemäß dem SFDI-Statut zur Gewährleistung des Zwecks von SFDI gemäß §2 des Gesetzes gegründet wurde.

SFDI wurde als außerbudgetärer Fonds eingerichtet, der eine juristische Person ist. Die

von ihr verwaltete Immobilie ist Eigentum des Staates. SFDI ist die wichtigste Finanzierungsquelle für die Verkehrsinfrastruktur in der Tschechischen Republik.

Staatlicher Umweltfonds

Der Staatliche Umweltfonds der Tschechischen Republik (SEF) wurde am 4. Oktober 1991 durch das Gesetz Nr. 388/91 Slg. gegründet. Das SEF unterstützt Maßnahmen zur Verbesserung der Umwelt in allen ihren Komponenten, einschließlich Wasser-, Luft-, Natur- und Landschaftsschutz.

12. Methoden zur Finanzierung des Baus von Verkehrsinfrastrukturen

12.1. Strukturfonds der Europäischen Union

Kohäsionsfonds

Der Kohäsionsfonds stellt Mittel für große Investitionsvorhaben in den Bereichen Umwelt und Verkehr in den EU-Mitgliedstaaten bereit, deren BIP unter 90 % des EU-Durchschnitts liegt. Die Entscheidungen über die Inanspruchnahme des Kohäsionsfonds werden von den Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission gemeinsam getroffen. Verwaltungsbehörde ist das Ministerium für regionale Entwicklung (MRD), die Verwaltungseinheit des Kohäsionsfonds. Das oberste Entscheidungsgremium des Kohäsionsfonds ist der interministerielle Lenkungsausschuss, dessen Befugnisse durch das von der Regierung der Tschechischen Republik genehmigte Statut festgelegt werden.

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) wurde 1974 als Basisinstrument der Regionalpolitik eingerichtet, um die Strukturinterventionen durch Regionalentwicklungsprogramme zu finanzieren, die sich an die am stärksten betroffenen Gebiete richten und interregionale Ungleichheiten abbauen. Er ist derzeit einer der wichtigsten Strukturfonds.

Durch seine Beteiligung an der Entwicklung und dem Strukturwandel der rückständigen Regionen und der Transformation der rückständigen Industriegebiete soll der Fonds dazu beitragen, die großen regionalen Disparitäten in der Europäischen Gemeinschaft zu überwinden, den wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalt zu fördern und zur Entwicklung und Transformation der Regionen beizutragen. Der Fonds trägt auch zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung und zur Schaffung nachhaltiger Arbeitsplätze bei.

Im Bereich der Verkehrsinfrastruktur finanziert der EFRE Folgendes:

- produktive Investitionen zur Schaffung und Erhaltung dauerhafter Arbeitsplätze,
- Investitionen in die Infrastruktur,
- Schaffung von Infrastrukturen für die lokale Entwicklung und die Beschäftigungsentwicklung,
- Forschung und technologische Entwicklung,
- Entwicklung von Informationsunternehmen,
- internationale, grenzüberschreitende und interregionale Zusammenarbeit

12.2. Internationale Finanzinstitute

Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung

Die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung unterstützt Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur, sofern sie mit der notwendigen Kommerzialisierung und Umstrukturierung verbunden sind.

Im Bereich des öffentlichen Verkehrs unterstützt die EBWE Projekte, bei denen die Dienstleistungen auf kommerzieller Basis (durch eine private Einrichtung oder eine Gemeinde) erbracht werden. Die Frachtführerkosten sollten vollständig durch den Fahrpreis, Preisausgleich und andere Einnahmen gedeckt sein. Die Bank hat im Bereich des Regionalverkehrs die Priorität, zur Entwicklung nichtstaatlicher Operationen durch Darlehen an private Unternehmen oder Gebietskörperschaften beizutragen, bei denen sie ihre Kreditwürdigkeit nachweisen oder zuverlässige Garantien erhalten können.

Europäische Investitionsbank

Die Europäische Investitionsbank (EIB) finanziert Investitionsvorhaben, die die ausgewogene Entwicklung der EU unterstützen. Die EIB-Darlehen sind an spezifische Projekte gebunden und konzentrieren sich auf die Finanzierung der langfristigen Investitionskomponente. Die Bank finanziert hauptsächlich vielversprechende öffentliche und private Verkehrsprojekte.

Die finanziellen Mittel der EIB stehen dem Staat, den Behörden auf zentraler oder regionaler Ebene, Städten, Gemeinden sowie privaten und öffentlichen Unternehmen mit oder ohne ausländische Kapitalbeteiligung zu den gleichen Bedingungen zur Verfügung. Die EIB ist eine zusätzliche Finanzierungsquelle und kann bis zu 50% der Projektkosten im Rahmen eines angemessenen Budgetplans übernehmen. Daher sind die finanziellen Aktivitäten der Bank immer von der Synergie mit den Eigenmitteln des Projekts und anderen langfristigen Finanzmitteln abhängig.

12.3. Öffentlich-private Partnerschaften

Öffentlich-private Partnerschaften im Bereich der öffentlichen Infrastruktur und der öffentlichen Dienstleistungen werden derzeit in einer Reihe von Ländern genutzt, zum Teil aufgrund fehlender öffentlicher Mittel. Dies sind Fälle, in denen ein privates Unternehmen einen öffentlichen Dienst oder andere öffentliche Mittel erbringt, zu denen auch die Finanzierung, der Bau oder die Modernisierung der Verkehrsinfrastruktur gehören kann.

Die Vorteile der PPP-Förderung liegen auf der Hand:

- Beschleunigung des Prozesses des Baus der Verkehrsinfrastruktur,
- schnellere Umsetzung von Projekten,
- Reduzierung der finanziellen Kosten,
- bessere Risikoallokation,
- höhere Motivation zur Steigerung der Transportleistung,
- Verbesserung der Servicequalität,
- Generierung zusätzlicher Einnahmen,
- Hervorhebung der öffentlichen Verwaltung.

13. Literatura

BARTOŠOVÁ, L., BAČOVÁ, K., KAPUSTA, V., *Dopravní stavitelství, 1. vyd.* STU Bratislava, 2010. ISBN 978-80-227-3359-5.

Elektronické studijní opory FAST VSB pro předmět *Vodní a dopravní stavby*, dostupné z (online):

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/index.html

Elektronické studijní opory FSV ČVUT pro předmět *YLET*, [online]. [cit. 30. 04. 2013]. Dostupné z: <http://d2051.fsv.cvut.cz/ylet.htm>

JEŽKOVÁ, J., *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03393-7.

KUBÁT, B., *Železniční tratě a stanice*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01850-4.

PIPKOVÁ, B., POLIČ, D., JEŽKOVÁ, J., VÉBR, L. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03391-0.

PLÁŠEK, O., *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2004. 291 s. ISBN 80-214-2620-9.

PRUŠA, J., *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*. Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SMRŽ, V., *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

ŠIROKÝ, J. a kol., *Technologie dopravy, Institut Jana Pernera, o.p.s.*, Pardubice, 2012. ISBN 978-80-86530-82-6.

TYC, P. a B. KUBÁT. *Železniční stavby*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČVUT, 1993. 166 s. ISBN 80-01-00981-5.

ŽEMLIČKA, Z. *Doprava a přeprava*. NADATUR, Praha 2008 ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Z., *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

TECHNOLOGIEN DER STADTLOGISTIK

1. Einführung in die Stadtlogistik und ihre Probleme

1.1. Stadtlogistik – Was ist das?

Die Definition Stadtlogistik leitet sich vom Begriff Logistik ab. Logistik ist ein interdisziplinäres wissenschaftliches Feld. Es beschäftigt sich mit der Koordinierung, Harmonisierung, Verbindung und Optimierung des Flusses von Rohmaterial, Halberzeugnissen, Produkten und anderen Arten von Materialien und Dienstleistungen sowie dem Fluss von Informationen und Geld im Sinne von Kundenzufriedenheit mit optimalem Ressourceneinsatz.

Stadtlogistik bezieht sich auf alle Liefer- und Transportabläufe, die es in einer Stadt gibt, alle Dienstleistungen, die erbracht werden müssen und alle Personen, die befördert werden möchten. Stadtlogistik ist ein Prozess, der das Ziel verfolgt, die gesamten Liefer- und Transporttätigkeiten privater Unternehmen in einer Stadt oder einem bestimmten Teil davon zu optimieren. Hierbei gilt es, der Umwelt besondere Beachtung zu schenken, mitunter durch die Reduktion von Verkehrsüberlastungen und Treibstoffverbrauch. Die Stadtlogistik vergleicht die Vorteile und Nachteile verschiedener Lösungen sowohl für den öffentlichen als auch den privaten Sektor. Private Anbieterinnen versuchten ihre Kosten für den Gütertransport zu reduzieren. Der öffentliche Sektor ist darauf bedacht, Staus und negative Auswirkungen des Transports auf die Umwelt und auf die städtischen Straßen zu vermeiden, während er zugleich versucht, die ursprünglichen Merkmale der Städte als Zentrum für Handel, Kultur, Unterhaltung und Sport zu erhalten.

Das Prinzip flächendeckender Transportfähigkeit

Unter der flächendeckenden Transportfähigkeit eines Bereichs versteht man die Erfüllung der Transportanforderungen von Einwohnerinnen und wirtschaftlichen Einrichtungen in einem bestimmten Gebiet, sprich den Transport von Personen und Gütern. Eine nicht systematisch organisierte Transportkette in einem Gebiet (einer Stadt) führt zu Problemen wie Verkehrsüberlastung, Umweltverschmutzung und dem Ausfall anderer Dienstleistungen. All diese Aspekte führen zu einer geringeren Qualität, zu weniger Möglichkeiten, ein bestimmtes Gebiet zu nutzen sowie zu diversen sozialen Problemen.

1.2. Systemverbindung

Vier Akteure sind hauptsächlich mit der Lösung von Transportproblemen beschäftigt:

- **Endverwender** (privater Sektor, Unternehmen und andere natürliche oder juristische Personen, Absender) des Systems, welche entweder Güter oder andere Dinge versenden oder erhalten.
- **Anbieterinnen** (Logistikanbieterinnen, Transportdienste) versuchen ihre Kosten für das Be-, Um- und Entladen, Transportieren, Lagern, Verpacken und Abfertigen von Gütern zu minimieren, um ihren Profit zu maximieren und in der Lage zu sein, den Ansprüchen der Endkunden gerecht zu werden.
- **Ortsansässige**, welche in der Stadt leben, arbeiten oder einkaufen.
- **Die Bundesregierung und Stadtverwaltung** (öffentlicher Sektor) versucht eine bessere wirtschaftliche Entwicklung in der Stadt oder einem Teil davon, Arbeitsplätze für die Einwohnerinnen und einen gewissen Lebensstandard sicherzustellen. Zu diesem Zweck wollen sie Verkehrsüberlastungen verhindern, die Umwelt schützen und die Sicherheit auf den Straßen verbessern.

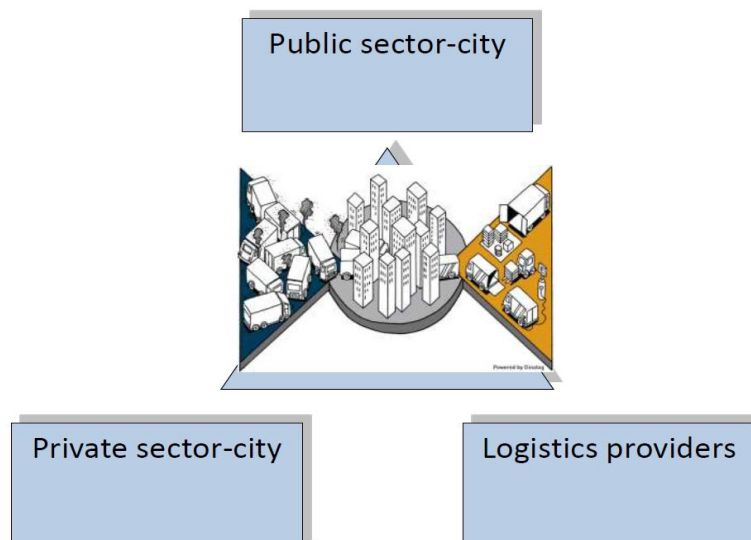


Abbildung 1: Systemverbindung innerhalb der Stadtlogistik

1.3. Stadtlogistik und ihr Umfeld

Wenn ein Stadtlogistiksystem umgesetzt wird, sollte das Augenmerk auf die jüngsten Entwicklungen im Bereich der Transport- und Verkehrstelematik gerichtet werden, welche das technische Potential für effektive Messungen, Fahrzeugfassungen, Fahrzeugkategorisierungen, mitlaufende Kommunikation, Informationsbereitstellung, Verkehrsmanagement und Navigation bieten. So wird es Fahrzeugbetreiberinnen zB durch ein Globales Navigationssatellitensystem (**GNSS**) und ein Globales System für Mobile Kommunikation (**GSM**) ermöglicht, ihre Routen dynamisch zu ändern und die Zustellung der Güter abhängig von der Fahrzeug-Position oder der aktuellen Verkehrssituation zu ändern. Die Verwirklichung eines solchen Telematiksystems kann dabei helfen, Kosten einzusparen, die mit dem Fahrzeug zurückgelegte Strecke zu verkürzen und Umwelteinflüsse zu reduzieren.

Der Internethandel bietet Möglichkeiten für eine schnelle und direkte Lieferung sowohl im **B2B**- (Business to Business) als auch im **B2C**- (Business to Customer) Bereich.

1.4. Grundkonzepte der Stadtlogistik

Das Konzept der Stadtlogistik hat das Potential, komplexe logistische Probleme zu lösen. Stadtlogistik beschreibt den Prozess der allumfassenden Optimierung von Liefer- und Transportabläufen aller privaten Unternehmen in einer Stadt oder in einem bestimmten Gebiet. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der Umwelt sowie der Reduktion von Verkehrsüberlastungen und des Treibstoffverbrauchs gewidmet. Maßnahmen in diesem Kontext sind die Entwicklung ökonomischer Fahrzeuge sowie die Verkürzung der Fahrtstrecken.

Stadtlogistikkonzepte

Das Konzept der Stadtlogistik besteht in der Regel aus einer oder mehreren Kombination(en) der folgenden Beispiele.

- Fortschrittliches Informationssystem
- Zusammenarbeit von Anbieterinnen, um logistische Abläufe zu optimieren
- Öffentliches Logistikterminal – städtisches Verteilzentrum
- Kontrolle der Kapazitätsnutzung von LKWs
- Untergrundtransportsysteme
- Optimierung von Lieferfahrzeugen sowie Einsatz von umweltfreundlichen Fahrzeugen, zB CNG, LPG, Elektroautos, Biodiesel, Wasserstoff- und Hybrid-PKWs
- Distribution mit anderen Fahrzeugtypen (zB Schienenfahrzeugen, unkonventionellen Transportsystemen usw.)
- Einfahrtsbeschränkungen für ausgewählten Fahrzeugtypen

- Gebührenerhebung für die Transportinfrastruktur
- Nachtzustellungen
- Kontrolle der Städte und ihrer Raumnutzung (Mobilitätsmanagement, Unternehmenslogistik usw.)
- Karten für LKW-FahrerInnenInnen
- Alternative Distribution von Lieferungen – automatische Abholstationen
- Informationstechnologien und Telematik

Die oben genannten Beispiele dienen hauptsächlich zur Steigerung der Effizienz und werden kombiniert, um der Planung des lokalen Transports und der Raumnutzung gerecht zu werden.

2. Straßentransport in Weltstädten

Der **städtische Frachttransport** ist zu einer wichtigen Angelegenheit im Bereich der Stadtplanung geworden. Aufgrund des erhöhten Aufkommens von Staus, Umwelteinflüssen und eines beträchtlichen Energieverbrauchs gewinnt dieses Problem zunehmend an Bedeutung.

Die Stadtlogistik umfasst bestimmte Lösungen für den Transport von Materialien und Gütern, Lagerabläufen, Geschäftsnetzwerke, Prozesse im internationalen Transportsystem, Transport-Dienstleistungen für kleine und mittelständische Unternehmen sowie den Personentransport.

2.1. Hauptprobleme in großen Städten

- Das Fehlen einer Trennung zwischen Personen- und Frachttransport
- Fahrzeuge teilen sich dasselbe Transportnetzwerk
- Beziehung zur Transportplanung – Strategie!
- Staus wirken sich auf Transportabläufe aus
- Probleme, die sich auf die Transportrichtlinien beziehen
- Probleme beim Parken, Be- und Entladen
- Probleme mit Kundinnen und Güterzustellungen – Entladen und Abholen, Lieferzeit und Abholung etc.

Diese Probleme können mithilfe verschiedener **regulatorischer Maßnahmen** gelöst werden, welche versuchen, die einzelnen Bereiche von gegensätzlichen Komponenten zu trennen:

- **Räumlich:** indem man ausgewählten Straßen oder zumindest ein Fahrstreifen nur für den Personentransport reserviert, den Bau von ober- und unterirdischen Parkgaragen, Einfahrtsbeschränkungen für schwere LKWs, Park- und Halteverbote, reservierte Parkplätze usw.
- **Zeitlich:** einige Stadtgebiete versuchen entweder den Frachttransport von Schwertransportern in die Nacht oder in die frühen Morgen zu verlegen, ihn einzuschränken oder ganz zu verbieten, oder führen Kurzparkzonen ein.

Eine intensivere Raumnutzung und eine höhere wirtschaftliche Aktivität steigt jedoch auch der Bedarf daran, individuelle logistische Grundsätze anzuwenden. Damit einher geht ein höherer Bedarf an Koordinierung und Synchronisierung unter Beteiligung der Stadtbehörden.

Beispiele von Stadtlogistiklösungen im Bereich des Straßentransports in EU-Städten

2.2. Spezielle Objekte (Städtisches Verteilzentrum)

Wie eine Analyse großer Städte wie zB **Berlin, Bremen, München** etc. ergeben hat, ist die häufigste Lösung die Schaffung eines speziellen Logistikzentrums (Parks), intermodaler Terminals und Verteilzentren.

Eine effizientere Nutzung von Frachtfahrzeugen erfolgt durch eine Sammlung der Fracht in „städtischen Verteilzentren“ oder „städtischen Konsolidierungszentren“ (sprich UCC).

Ein **UCC** ist eine logistische Einrichtung, welche sich relative nahe zu jenem Gebiet befindet, welches es abdeckt, zB ein Stadtzentrum, eine gesamte Kleinstadt, oder einen bestimmten Stadtteil. Es holt Lieferungen von verschiedenen Unternehmen im Sinne eines integrierten logistischen Systems ab. UCCs bieten Lagerungs-, Sortierungs-, Zusammenlegungs- und Aufteilungseinrichtungen sowie eine Anzahl verwandter Services an, wie zB Buchhaltung, Rechtsberatung und Maklerdienste. Die Sammlung von Lieferungen kann zu einer Verkürzung der Fahrtstrecken führen.

Das UCC-Prinzip: Die Fracht kommt in einer „externen Zone“ an, wo sie in städtischen LKWs zusammengeführt wird. Jeder städtische LKW liefert diese Fracht an eine oder mehrere Satellitenplattformen (Ziele). Dort wird die Fracht in umweltfreundliche Fahrzeuge umgelagert, welche für die Abholung und Zustellung in überfüllten Innenstädten prädestiniert sind. Satellitenplattformen bieten keine Lagereinrichtungen an, erfordern eine komplexe Echtzeit-Koordination, Kontrolle und Planung städtischer LKWs und Stadtfrachter.

Alles in allem sind dies die wichtigsten Funktionen besagter Objekte:

- Umlagerung von Gütern industrieller Einrichtungen
- Verpacken, Wiegen, Anbringen von Strichcodes usw.
- Ver- und Entladen von Gütern
- Lagern von Gütern
- Bereitstellung notwendiger Beratungsleistungen im Bereich Logistik, Recht, Marketing, Finanzen etc.
- korrekter Umgang mit der Lagerausrüstung
- Beförderungsübergabe zwischen Transporteinheiten auf Schienen, städtischen Wasserwegen, sowie im Hochsee- und Straßentransport

2.3. Einfahrtseinschränkung oder -genehmigung für Fahrzeuge ins Stadtzentrum

Die Einfahrt von Fahrzeugen in einzelne Stadtteile kann nur für **bestimmte Fahrzeugtypen, nur für ein bestimmtes Zeitintervall oder auf Grundlage einer amtlich ausgestellten Lizenz** verboten werden. Die Fahrzeugtypen und ihre **Größe**, ihr **Gewicht** sowie die **Menge der von ihnen ausgestoßenen Schadstoffemissionen** sind ebenfalls von Relevanz. In den meisten Fällen hängt die Lastenbeschränkung mit dem Gesamtgewicht des Fahrzeugs zusammen. Allerdings ist es zB in Stadtzentrum oft notwendig, darüber hinaus noch Einschränkungen der Fahrzeugbreite vorzunehmen, da die Gassen zu eng für die Durchfahrt ausladender Fahrzeuge sind. Einschränkungen können auch für Fahrzeuge gelten, welche an bestimmte **Emissionsgrenzen** stoßen.

2.4. Ökologische (Niedrigemissions-) Zonen (Einschränkungen nach ökologischen Standards)

Ökologische Zonen oder Zonen mit geringer Schadstoffbelastung: ein Gebiet, in welchem nur Fahrzeuge verkehren dürfen, welche sich an bestimmte Emissionsrichtlinien halten. Diese Zonen können wie folgt spezifiziert werden:

- Geografische Abgrenzung,
- Zeitliche Sequenzen,
- Fahrzeugemissionsstandards,
- Fahrzeugtypen

Aktuell existente Umweltzonen: **Italien – Rom, Mailand, Schweden - Stockholm, Göteborg, Malmö, Lund, Großbritannien – London, Spanien – Madrid, Frankreich – Paris, Dänemark - Kopenhagen**

2.5. Karten für LKW-FahrerInnen

Die Erstellung solcher Karten hilft LKW-FahrerInnen dabei, sich in einer Stadt zu orientieren. Sie enthalten beispielsweise Informationen über:

- Lastenbezogene Einschränkungen betreffend die Steuerung von Fahrzeugen
- Standorte von Lieferstationen und Laderampen
- LKW-Einfahrtsverbote
- bevorzugte Routen usw.

Eine detaillierte Lieferkarte erlaubt die **Optimierung individueller Lieferrouten zu einer bestimmten Kundschaft**. Die Karte kann in gedruckter Form oder als Teil des Satellitennavigationssystems (im elektronischen Format) verteilt werden, welche es schaffen, die Fahrer auf die richtige Route zu lotsen.



Abbildung 2: Beispiel einer Karte für LKW-FahrerInnen

2.6. Gebührenerhebung für Transportinfrastruktur

In einem bestimmten Gebiet oder für einzelne Straßenabschnitte Gebühren zu erheben ermöglicht es, die externen Kosten, welche durch den Aufbau der Infrastruktur und den Betrieb von Fahrzeugen (Kosten für Umweltverschmutzung, Staus und Unfälle) verursacht werden, direkt an die BetreiberInnen oder BesitzerInnen der Fahrzeuge weiterzugeben. Es gibt mehrere Arten der Vergebühung, ebenso einige Technologien und Methoden für deren Einhebung. Es können auch manuelle und automatisierte Systeme sowie moderne Technologien zur Überwachung und Erzwingung (mittels Funk- und Satellitenverbindung) verwendet werden.

3. Transport als ein System

3.1. Das Transportsystem einer Stadt

Abhängig von der **Position** (dem **Standort**) eines Ausgangspunkts, das heißt einer Aktivität, welche zu einem Transportbedarf führt und dem **Standort** eines Ziels, sprich einer Aktivität, welche diesen Transportbedarf akzeptiert, kann Transport in folgende drei Arten unterteilt werden:

- **Durchfahrtstransport** (oder Umfahrungstransport): Sowohl der Ausgangspunkt als auch das Ziel der Transportroute befinden sich außerhalb eines bestimmten Gebiets;
- **Außenstransport** (Ziel und Ausgangspunkt): Der Ausgangspunkt befindet sich innerhalb eines bestimmten Gebiets und das Ziel außerhalb, oder umgekehrt;
- **Innentransport**: Sowohl der Ausgangspunkt als auch das Ziel befinden sich innerhalb eines bestimmten Gebiets.

Die Verfügbarkeit und Aufnahmekapazität städtischer Straßen decken sich nicht mit dem aktuellen Bedarf. Aufgrund der Überlastung städtischer Straßen gibt es Unfälle, an welchen einzelne Verkehrsteilnehmer aus dem oberirdischen Personen- und Frachttransport (sowohl dynamisch als auch statisch) sowie Fußgängerinnen beteiligt sind. Es gibt eine Reihe organisatorischer und regulatorischer Maßnahmen, welche eingesetzt werden können, um dieses Problems Herr zu werden:

Langfristige Regelungsmaßnahmen für die Transportorganisation in Städten umfassen:

- **Die Transportorganisation auf dem Straßennetzwerk** (Maßnahmen, um die größtmögliche Transporttrennung zu erreichen, Festlegen von Haupt- und Nebenstraßen, Bau von Einbahnstraßen usw.),
- Park-/Halteverbote und Einschränkungen betreffend Bewegungen und Manöver auf der Straße usw.),
- **Organisieren der Transportbewegungen an Knotenpunkten** (Kennzeichnung von Spurverschiebungen, Rechtsabbiegeverbot, vorgeschriebene Fahrtrichtung),
- **Maßnahmen zur Erhöhung der Gleichmäßigkeit des Verkehrsflusses** (dauerhaftes oder zeitlich befristetes Verbot von langsamen Fahrzeugen, anlassbezogene Anpassung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, Aufstellen von Verkehrsschildern usw.)
- **Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrshomogenität** (Reduktion von Störungen mittels Benachrichtigungen usw.),
- Vorrang gewährende Werkzeuge und Maßnahmen für **Transportmittel im öffent-**

lichen Personentransport oder für Rettungsfahrzeuge (Vorrang auf eigenen Fahrstreifen bei Verkehrsknotenpunkten).

Kurzfristige Regelungsmaßnahmen für das Straßennetzwerk umfassen:

- Maßnahmen betreffend die Verteilung und Gestaltung des Verkehrs unter Berücksichtigung von Stoßzeiten (zeitlich und räumlich),
- Einführung temporärer Umfahrungen
- Maßnahmen zur Handhabung notfallbedingter kurzfristiger Verkehrskonzentrationen
- Optimierung der Leistungsfähigkeit aller beteiligten Akteure: Stadt-Lieferantinnen-Kundinnen usw.

3.2. Städtische Transportverbindungen und ihre Beziehung zur Stadtlogistik

Bei der Beförderung von Personen, Fracht und Informationen werden bestimmte Verknüpfungen geschaffen. Sie verbinden Arten des städtischen, vorstädtischen, städteübergreifenden und internationalen Transports miteinander. Es gibt grundlegende Stadttransportanbindungen wie zB:

- Transportverknüpfung mit **dem ArbeitgeberInnensektor**,
- Transportverknüpfung mit **bürgerlichen Annehmlichkeiten**
- Transportverknüpfungen mit **Freizeitaktivitäten**

3.3. Der Aufbau eines städtischen Transportsystems

Das städtische Transportsystem umfasst:

- **Transportnetzwerke**,
- **Verkehrsorganisation** (Verkehrsmanagement und -regulierungen unter Berücksichtigung zeitlicher und räumlicher Aspekte),
- **Transportmittel.**

Der Prozess zur Bewältigung des städtischen Transportsystems kann mit den folgenden vier Schritten zusammengefasst werden:

- **Optimierung der funktionalen Regelung** der Stadt, was zu einer Beseitigung des

Restverkehrs auf allen Ebenen führt;

- **Reorganisation** bestehender Elemente des derzeitigen Transportsystems, Gestaltung und Aufbau neuer Elemente des Transportsystems
- **Organisatorische Maßnahmen und Verkehrsmanagement** zur Optimierung einer speziellen Nutzbarmachung von Beförderungswegen
- **Regulierung und Beschränkung** bestimmter Transportarten

4. Systemauszug zum Städtischen Transport

Im städtischen Transportsystem werden vor allem die folgenden Parameter beachtet:

- Kapazität (betreffend die Anzahl der Autos) der Transportinfrastruktur
- Fahrzeugdichte zwischen zwei Verkehrsknotenpunkten
- Fahrzeugbewegung und -geschwindigkeit zwischen Kreuzungen
- Straßenparameter
- Kapazität der Parkplätze

Das Transportnetzwerk innerhalb des städtischen Transportsystems besteht aus 3 Elementen:

- Parkplätzen
- Kreuzungen
- Straßen

4.1. Parkplätze

Aus Sicht der Systemtheorie handelt es sich bei diesen um ein Integrationselement. Ankommende und abfahrende Fahrzeuge repräsentieren einen Ausgabewert. Der Bestand an Autos auf Parkplätzen repräsentiert einen Eingabewert. Entsprechend ihres Zwecks werden sie unterteilt in:

- Parkplätze in Wohngebieten
- Unternehmensparkplätze für Angestellte und Kundinnen
- Parkplätze vor öffentlichen Gebäuden
- Park & Ride-Parkanlagen

Grundbegriffe (Schlüsselwörter betreffend das Parken):

Parken: Autos werden außerhalb von Fahrstreifen des Fließverkehrs in den Ruhezustand (Leerlauf) versetzt

- Kurzparken: $t \leq 2$ h
- Langzeitparken: $t > 2$

Außerbetriebnahme (Abstellen am Straßenrand): Autos werden außerhalb von Fahrstreifen des Fließverkehrs am Wohnort/Standort eines Fahrzeugbetreibers/einer Fahrzeugbetreiberin in den Ruhezustand versetzt

Autostand: eine Fläche, die zum Abstellen oder Parken eines Fahrzeugs notwendig ist

(der Länge nach, schräg oder im rechten Winkel).

4.2. Kreuzung

Kreuzungen sind ein wichtiges Element des städtischen Transportsystems. Aus der Sicht der Graphentheorie sind Kreuzungen Verkehrsknoten (Verzweigungsstellen) innerhalb des städtischen Transportsystems, an dem einzelne Straßen aufeinander treffen. Sie verfügen über Kapazitäten, Eingabe- und Ausgabekanten sowie spezifische Eigenschaften. Die häufigsten sind: Knotenpunkte mit verzweigten Straßen, Kreisverkehre und ampelgeregelter Kreuzungen.

4.3. Straße

Eine Straße besteht aus einer oder mehreren **Fahrstreifen** und einer bestimmten Anzahl an **Parkplätzen** (diese kann 0 sein). Im Transportsystem übernimmt sie eine Funktion eines Puffers, durch welchen eine bestimmte Anzahl an Fahrzeugen fließt und ein bestimmter Bestand an Fahrzeugen (Autos im Ruhezustand) aufrechterhalten wird. Ihr Betrieb wird durch die Fahrstreifenbreite beeinflusst, besonders in Situationen, in welchen an beiden Seiten Fahrzeuge geparkt sind. Sie besitzen sowohl eine Durchlässigkeit (Durchfahrtstfähigkeit) als auch eine Aufnahmekapazität.

4.4. Verkehrsmanagement

Verkehrsmanagement mithilfe von Straßenschildern ist Teil der systematischen Lösung von Transportabläufen in einer Stadt. Hinsichtlich des zeitlichen Aspekts kann es unterteilt werden in:

Echtzeit-Management: unmittelbares Verkehrsmanagement, zB durch Ampeln an Kreuzungen, Ampeln, welche die freien Plätze in Parkhäusern anzeigen oder ein manueller einseitiger Umleitungsvorgang,

Operatives Management: im Vorfeld geplante Transportordnung, zB tägliche Veränderung der Fahrstreifenrichtung, Veränderung der Rot-Grün-Intervalle bei Ampeln zu den Stoßzeiten am Nachmittag, Straßensperren usw.

Taktisches Management: Reorganisation des Transportsystems in einem durchschnittlichen Intervall (saisonale Straßensperren aufgrund von Instandhaltungsarbeiten),

Strategisches Management: Größere Reorganisation des Verkehrsmanagements auf Grundlage systematischen Managements unter Einbezug von Informationssystemen, Modellierungs- und Simulationssoftware.

5. Definition von Transportfähigkeit

5.1. Der Einfluss von Transport auf Ansiedlungen und die Stadtentwicklung

Bezugnehmend auf das neue Phänomen der 1960er-Jahre, als das Wachstum der Städte eingedämmt und gestoppt wurde, was die Gebietserweiterung anbelangt, und die damit einhergehende Tendenz der Entflechtung, führten einige Geografen (zB Berg, Drewett, Klaassen, Rosi, Vijveberg 1982, Cheshire and Hay 1989, M. Tosics 1989) die „Allgemeine Theorie der modernen städtischen Entwicklung“ ein.

Diese Theorie basiert auf der Annahme, dass die Stadtentwicklung in einigen aufeinander folgenden Schritten erfolgt: **Urbanisierung, Suburbanisierung, Deurbanisierung und Reurbanisierung**. Diese Phasen wiederholen sich in Zyklen, welche alle Angelegenheiten der Stadtentwicklung berücksichtigen. Diese starten zunächst einmal in innovativen Zentren und weiten sich in der Folge auf den Rest der Welt aus. Der Urbanisierungsprozess wird vor allem von der wirtschaftlichen Reife und dem Industrialisierungsgrad beeinflusst, welcher zu einer optimalen Unterbringung der Bevölkerung führt.

5.2. Transportfähigkeit

Gemäß des Gesetzes für öffentliche Dienste in der Personenbeförderung (Tschechische Republik) bedeutet Transportzugänglichkeit, dass an allen Werktagen der Transport zu **Schulen, Behörden, Arbeitsstellen, Gesundheitseinrichtungen** und an Orte zur **kulturellen, freizeitbezogenen** und **sozialen** Bedürfnisbefriedigung sichergestellt werden muss. Dies gilt auch für den Rücktransport.

In Bezug auf Ortsansässige kann Transportfähigkeit wie folgt charakterisiert werden:

- was die **räumliche** Perspektive anbelangt: Die Fähigkeit, eine Person innerhalb eines gewünschten Gebiets zu befördern (Haltestellenverfügbarkeit, Zielzugänglichkeit, Dichte des Verkehrsnetzwerks usw.)
- was die **zeitliche** Perspektive anbelangt: Die Fähigkeit, eine Person innerhalb einer gewünschten Zeit zu befördern (Zeit des Verkehrsbetriebs auf der Transportroute während des Tages, regelmäßige Transportintervalle usw.)
- was das **Kapazität** von Transportlinien anbelangt: Die Verfügbarkeit von ausreichend freien Plätzen eines bestimmten Transportfahrzeugs zur gewünschten Zeit in die gewünschte Richtung (effektive Nutzung der Fahrzeugkapazität usw.)

- aus **finanzieller** Sicht: Die Relation der Fahrkartenpreise (Gebühr) zum Verdienst (Einkommen) individueller Bevölkerungsgruppen.

In den meisten Städten wird die Transportfähigkeit durch **vier Hauptarten der Personenbeförderung sichergestellt**:

- städtischer Personentransport
- fahrplanmäßiger Bustransport,
- individuelle Beförderung per Auto,
- Personenbeförderung mittels Schienenverkehr.

Zumeist werden sie parallel ohne detaillierte Abstimmung betrieben. Es gibt allerdings Ausnahmen: In einigen Gebieten existieren bereits sogenannte „**integrierte Transportsysteme**“, wo die räumliche und zeitliche Abstimmung der verschiedenen Transportarten in einer Stadt sichergestellt ist.

Bei einem **integrierten Transportsystem (ITS)** handelt es sich um ein System der Transportfähigkeit eines speziellen ganzheitlichen Bereichs des öffentlichen Personentransports. Darunter fallen mehrere Transportarten oder Transportlinien verschiedener Anbieterinnen (Betreiberinnen). Das ITS stellt sicher, dass Personen nach einheitlichen Transportstandards und auf Grundlage eines einheitlichen Tarifsystems befördert werden.

Personen können mit **verschiedenen Transportmitteln** (Fahrzeugen) befördert werden. Darin integriert werden kann auch den **Fortbestand von Fahrrad- oder individueller Beförderung** mittels Autos in Form von **Park-and-Ride** oder **Bike-and-Ride**-Anlagen. Verschiedene Anbieterinnen können an einem ITS teilnehmen und Fahrpläne **einzelner Transportlinien** sollten daher unabhängig davon, welche Anbieterinnen welche Linien betreiben, **optimiert** werden. Passagierinnen innerhalb des ITS können Gebrauch von **integrierten Fahrkarten** machen, welche innerhalb des gesamten Systems gültig sind – ganz egal, welche Transportmittel verwendet werden bzw. wer diese betreibt.

6. Modellierungsabläufe im Transportsektor

6.1. Die Modellierung des individuellen Personentransports kann in drei Phasen unterteilt werden

Erste Phase

Im Rahmen der ersten Phase wird ein simuliertes Verkehrsnetzwerk erstellt. Das Netzwerk besteht aus Knoten und Abschnitten. Die Knoten repräsentieren Kreuzungen, Ausgangspunkte und Ziele des Transports sowie Orte, an welchen sich die Eigenschaften des Verkehrs ändern. Die Abschnitte repräsentieren Verkehrswege, welche die Knoten des Straßennetzwerks miteinander verbinden.

Zweite Phase

In der zweiten Phase wird ein bestimmtes Gebiet in Flächen (Regionen) aufgeteilt, in welchen der Transport beginnt und endet. Für jede dieser Regionen werden spezifische, transportbezogene Matrizen definiert. Diese basieren auf Transportumfragen, mit deren Hilfe ermittelt wird, wie viel Verkehr es zwischen den Transportregionen und Gebiets-eingängen gibt.

Dritte Phase

In der dritten Phase werden Reisen entsprechend der transportbezogenen Matrizen dem aktuellen Verkehrsnetzwerk zugeordnet. Für jede Beziehung werden eine oder mehrere Routen gemäß der definierten Parameter gesucht.

6.2. Modellierungsmöglichkeiten (Funktionen)

- Ermitteln der Verkehrsintensität auf neu gebauten Straßen und Spezifizieren der Verringerung bzw. Erhöhung des Verkehrs auf bestehenden Straßennetzwerk;
- Entwicklung einer Gleichschaltungsbewertung;
- Straßenabschnitte und die Simulation ihrer Schließung;
- Einfluss auf die Einschätzung der Verkehrsorganisation – Bau von Einbahnstraßen und Straßenabschnittssperren, Abbiegeverbote in einige Richtungen bei Kreuzungen, „Grüne Welle“;
- Ermitteln des Durchgangs-, Ziel- und Ausgangstransports in einem bestimmten Gebiet;
- Ermitteln der gesamten Verkehrs- und Transportcharakteristika: Gesamte Transport-Leistung, durchschnittliche Fahrtdauer, gesamter Zeitaufwand usw.

6.3. Grundbegriffe:

Fahrbahn: Der Hauptteil eines Straßenabschnitts, dessen Zweck die Gewährleistung des Verkehrsflusses von Straßenfahrzeugen ist oder der Hauptfahrstreifen einer Einbahnstraße.

Fahrstreifen: Ein verstärkter Teil eines Straßenabschnitts, dessen Zweck die Gewährleistung des Verkehrsflusses von Straßenfahrzeugen oder Fußgängerinnen ist.

Verkehrsfluss: Eine Reihenfolge aller Autos (oder Fußgängerinnen), welche sich entweder hintereinander oder nebeneinander auf einer Spur bewegen. Dieser kann aus mehreren Straßen oder Strömen von Fußgängerinnen bestehen.

Verkehrsflussintensität: Die Anzahl an Straßenfahrzeugen oder Fußgängerinnen, welche ein bestimmtes Straßenprofil oder einen Teil davon innerhalb eines ausgewählten Zeitraums in eine Verkehrsrichtung durchquert.

Stoßzeitenintensität: Die maximale Stärke von Fahrzeugen, Fußgängerinnen oder Fahrradfahrerinnen, welche ein beobachtetes Straßenprofil pro Stunde durchqueren.

Verkehrsflussstruktur: ist Ausdruck eines bestimmten Anteils einzelner Fahrzeugtypen an der Gesamtmenge von Fahrzeugen, welche sich innerhalb eines bestimmten Zeitraums auf einem beobachteten Straßenabschnitt befinden.

Verkehrsflussdichte: Die Anzahl der Fahrzeuge (Fußgängerinnen) auf einem bestimmten Straßenabschnitt innerhalb eines bestimmten Zeitraums.

Verkehrsflussgeschwindigkeit: Ein Durchschnittswert der Fahrzeug- (Fußgängerinnen) - Geschwindigkeiten auf einem ausgewählten Straßenprofil (momentane Geschwindigkeit).

Fahrzeugeinheit: Ein theoretisches Fahrzeug, welches der Überführung aller Fahrzeuge in deren Ausprägung entspricht. Sie wird durch die charakteristischen Merkmale (hauptsächlich Bedienung) eines PKWs ausgedrückt.

7. Prognose und Modellierung von Transportanforderungen

7.1. Transporttechnische Instrumente zur Transportmodellierung

Transportmodellierung umfasst nicht nur die Verkehrsmodellierung und -simulation, sondern auch eine Anzahl an transporttechnischen Instrumenten (Werkzeugen), welche für eine Reihe von Aktivitäten verwendet werden können.

Allerdings lassen sich diese Werkzeuge in verschiedene Gruppen zusammenfassen:

- **Werkzeuge für die Planung und Entscheidungsfindung** (diese umfassen unterstützende Werkzeuge, welche das Verfolgen des Verkehrs, die Gestaltung von Transportregionen, die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von Neubauten, die Einschätzung von Umwelteinflüssen und andere Vorgänge erleichtern. Beispiele hierfür sind verschiedene Softwareprogramme wie AutoTURN, AeroTurn usw.);
- **Werkzeuge zur Analyse der Anforderungen an den Transport** (ihr Hauptzweck besteht darin, einem Verkehrsnetzwerk basierend auf einer bestehenden und vorgeschlagenen Transportinfrastruktur und einem relevanten städtischen Konzept eine bestimmte Verkehrsintensität zuzuweisen);
- **Analytische Berechnungswerkzeuge** (diese enthalten vor allem unterstützende Software-Pakete, welche komplizierte Berechnungen erleichtern. Ihre Leistung besteht zB in der Gestaltung von Ampeln an Kreuzungen, wo einige der höher entwickelten Produkte die optimale Anpassung der Ampelschaltpläne finden können. Hierzu zählen das Highway Capacity Manual, Edip-Ka usw.);
- **Werkzeuge zur Optimierung von Verkehrsgeräten** (die meisten dieser Werkzeuge werden entwickelt, um die Schaltpläne von Ampeln an Kreuzungen zu optimieren oder um Spurwechsel und Breitenverhältnisse an unregelmäßigen Kreuzungen zu gestalten),
- **Verkehrssimulationswerkzeuge** (die umfangreichsten Lösungen konzentrieren sich nicht nur auf die Analyse und Optimierung von Transportsystemen, sondern auch auf die Erbringung von visuellen Ergebnispräsentationen. Zu den verschiedenen Softwareangeboten zählen VISSIM, Paramics, Aimsun NG usw.)

7.2. Modellierung und Simulation des Verkehrsflusses

Transport- (Verkehrs-) Modellierung und Simulation werden hauptsächlich im Kontext von Transporttechnik und Transportplanung eingesetzt. Das Ziel ist, in einem vorgegebenen Gebiet ein Transportmodell zu entwickeln, welches beim Einsatz eines Transportinfrastruktur-Designs (geometrische und umfassende Anordnung des Verkehrsnetzwerks), eines öffentlichen Personenbeförderungsdesigns (Schaffung neuer Buslinien, Haltestellen usw.) oder einer Einschätzung des Umwelteinflusses hilft.

Der grundlegende Aspekt des Transportmodells ist es, ein (Annäherungs-)Modell zu schaffen, welches die Bewegungen von Fahrzeugen und deren wechselseitige Interaktionen berücksichtigt. Die Hauptkriterien sind: eine Erweiterung des Netzwerkmodells, ein **Annäherungsgrad an den echten Zustand und spezifische Illustrationsdetails**.

Gemäß dieser Kriterien lassen sich die Modelle wie folgt einteilen:

- Makrosimulationsmodelle,
- Mesosimulationsmodelle,
- Mikrosimulationsmodelle,
- Nanosimulationsmodelle.

Mikroskopische Simulationsmodelle

Das Prinzip mikroskopischer Simulation (Mikrosimulationen) ist es, die Fahrten individueller Fahrzeuge in einem vorgegebenen Verkehrsnetzwerk zu modellieren – und zwar unter Berücksichtigung aller Infrastruktur- und Transportmittelparame-ter sowie des Fahrverhaltens. Die Grundlage mikroskopischer Modelle bildet vor allem die Modellierung einzelner sich im Verkehrsfluss bewegend-er Fahrzeuge.

Das "Autoverfolgungsmodell"

Das Autoverfolgungsmodell, welches die Längsbewegung und das Verhalten eines Fahrzeugs im Verkehrsfluss in Abhängigkeit vom davor fahrenden Fahrzeug beschreibt, entspricht der am weitesten verbreiteten Art mikroskopischer Simulationsmodelle.

Das Grundprinzip des Autoverfolgungsmodells ist es, die Abhängigkeit der Fahrzeugbeschleunigung von den das Fahrzeug umgebenden Bedingungen zu ermitteln. In einem einfachen Fall bezieht sich das nur auf die Bedingung, dass ein Fahrzeug einem Fahrzeug folgt, welches seinerseits ein Fahrzeug direkt vor sich hat.

8. Entwicklung des Transportablaufs mithilfe spezifischer Software

Heutzutage ist der Bereich der Transportplanung, -verwaltung und Optimierung ohne den Einsatz geeigneter Computerunterstützung grundsätzlich irrelevant.

8.1. PTV Vision

Bei der Modellierungssoftware PTV Vision, genauer gesagt einigen ihrer Funktionsmodule (VISEM, VISUM und VISSIM), handelt es sich um ein umfassendes Software-Paket, welches zur Unterstützung von Planungs-, Verwaltungs- und Verkehrsprozessen entwickelt wurde.

VISUM: Software zur Planung und Analyse von Transportnetzwerken. Sie modelliert parallel Netzwerke für den öffentlichen Personentransport sowie für den individuellen Autotransport, welche in der Folge als ein gemeinsames Netzwerk oder separat betrieben werden können. Die Software hilft bei der Auswertung bestehender Ebenen und bei der Generierung von Vorschlägen für neue Ebenen öffentlichen Personentransports – sowohl aus der Sicht der Anbieterinnen als auch aus der Sicht der Passagierinnen.

Die Grundfunktionalität des VISUM-Moduls ist die Zuteilung von Transportbeziehungsmatrizen zum Modell des Transportnetzwerks (sprich das Befüllen des Transportnetzwerks mit Transportbeziehungen). Das gewonnene Ergebnis bietet ein umfassendes Bild über Verfügbarkeit, Zeitverlust, Belegung usw.

VISEM: Hierbei handelt es sich um ein Modell zur Erstellung von Transportbeziehungsmatrizen und zur Berechnung von Transportanforderungen. Teile der Eingabedaten, welche sich nicht durch die Software VISEM zu Transportbeziehungsmatrizen verarbeiten lassen, werden durch eine Entfernungsmatrix, die verfügbare Zeit, eine Transfermatrix, eine klassifizierte Matrix usw. in einem geeigneten, für VISEM akzeptablen Format dargestellt.

VISSIM: Hierbei handelt es sich um ein Softwaremodul für die multimodale Modellierung, welche die Durchführung einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation durch das Benutzer-Innen ermöglicht. Es erstellt ein realistisches Modell des Fußgängerinnen- und FahrradfahrerInnen-Verhaltens und kann deren Bewegung entlang städtischer Straßen adäquat und synchron zur Bewegung von motorbetriebenen Fahrzeugen simulieren.

Andere Komponenten (Module) von PTV Vision:

- VISEVA: Transportanforderung mit simultaner Zielauswahl.
- INTERPLAN: Grafische Planung und Optimierung von Fahrplänen und theoretischen

schen Transportgraphen.

- INTERPLAN/select: Anwendung für die individuelle und Sendeplanung zur Optimierung von Routen
- VISUM-online: Software zur Echtzeit-Verkehrsregelung auf Autobahnen und Straßen.
- SITRAFFIC P2 (Verkehrstechnische Arbeitsstätte): Eine Anwendung zur Erstellung von Ampelschaltplänen sowohl für isolierte als auch geregelte Kreuzungen.

8.2. Möglichkeiten (des Einsatzes) von PTV Vision:

- Forschungsprojekte mit Fokus auf die Straßenkapazität (Autobahnen, Straßen, Kreuzungen);
- Optimierung von auf Verkehrsvorhersagen basierenden Kreuzungsgestaltungen;
- Mikroskopische Simulationen in Autobahnnetzwerken (Durchsatz, Transportqualität);
- Simulation von Telematik-Vorteilen;
- Mikroskopische Simulation des öffentlichen Personentransports und Fahrverhaltens.

8.3. Ablauf einer Simulationsstudie

Der Simulationsprozess besteht aus **zwei Hauptphasen**. In der ersten Phase muss ein Simulationsmodell gestaltet und erstellt werden. Dieser Prozess umfasst die Entwicklung eines bestimmten Modells (Transportnetzwerk) und die notwendige Datensammlung und -evaluation. Während der zweiten Phase werden Simulationsexperimente auf Grundlage des geschaffenen und verifizierten Modells durchgeführt. Der letzte Schritt ist, die Schlüsse und Ergebnisse aus der Simulation ins echte Leben zu überführen.

Der gesamte Prozess gliedert sich in elf Schritte:

- Formulierung des Transportproblems
- Festlegung der Ziele und des allumfassenden Plans des Simulationsablaufs
- Erstellung eines Modellkonzepts
- Datensammlung und Analyse
- Erstellung des Simulationsmodells
- Verifizieren des Modells
- Validieren des Modells
- Projektierung des Simulationsprozesses
- Durchführung und Analyse der Simulation

- Bedarf an weiteren Simulationen
- Verfassen des Endberichts

9. Logistik zur Versorgung von Städten mittels Frachttransport

9.1. Stadtlogistische Arbeitsabläufe

Das Grundkonzept logistischer Arbeitsabläufe in Städten und Gebieten im Bereich des Frachttransports beruht im Wesentlichen auf zwei Logistiktechnologien:

- **Speichenarchitektur**
- **Torweg**

Speichenarchitektur: basiert auf der Existenz eines einzelnen Logistikzentrums, von dem aus ein Gebiet über Versorgungsstraßen (Speichen) beliefert wird. TransportanbieterInnen holen die Ladungen direkt bei den Niederlassungen der Speditionen ab und bringen sie zurück in ihr Lager, wo sie zusammengefasst werden. Im Lager des Beförderungsunternehmens werden Ladungen nach ihrem Zustellort (typischerweise nach Ziel-land oder Lager) sortiert, auf Straßenfrachtfahrzeuge (für gewöhnlich Sattelaufleger) verladen und anschließend zur Zielangabe transportiert.

Die Sortierung bei der Herkunftsnahe kann manuell durchgeführt werden, entweder basierend auf der optischen Identifikation der Lieferadresse auf einem Paket oder es durch ein automatisiertes Verfahren, in dessen Zuge ein Paket auf einem Fließband entlangfährt und von einer Maschine identifiziert wird, welche den auf dem Paket aufgedruckten Strichcode liest. An der Zielangabe werden die Ladungen wieder aufgeteilt, entweder manuell oder mithilfe des automatisierten Fließbandverfahrens. Bei der Zielangabe werden die Ladungen jedoch in „Fahrten“ oder „Routen“ sortiert. Eine „Fahrt oder Route“ ist in der Regel ein Cluster aus Vorstädten in demselben geografischen Gebiet oder ein einzelner Standort, welcher täglich eine große Menge an Lieferungen bekommt. Sobald die Ladungen nach „Fahrt oder Route“ in der Zielangabe sortiert sind, werden sie in kleinere Lieferfahrzeuge umgeladen und den Empfängerinnen in ebendieser Region zugestellt.

9.2. Diese Technologie arbeitet mit zwei Transportkreisläufen:

- **Kreislauf des externen Transports:** Zusammengefasste Ladungen für eine/n oder mehrere Empfängerinnen,
- **Kreislauf des internen Transports:** Zustellung der auseinandersortierten Ladungen ausgehend von der Nabe (dem Logistikzentrum) in einem Gebiet.

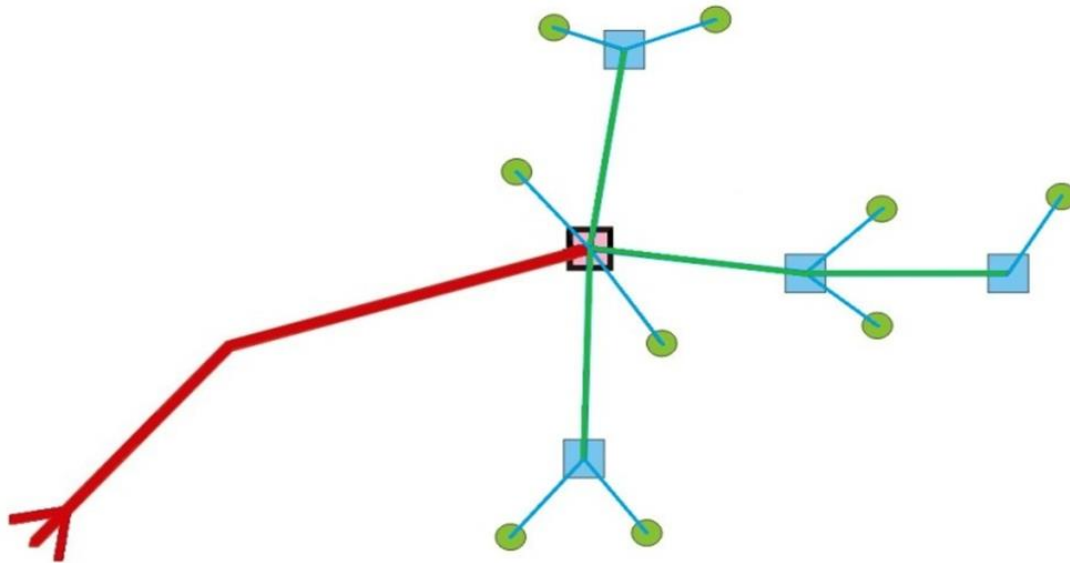


Abbildung 3: Speicherarchitekturtechnologie

Der externe Transport wird durch Transportsysteme mit großer Frachtkapazität oder deren Kombination (in multimodalen Transportsystemen) sichergestellt.

Der interne Transport wird durch die Gegebenheit der Transportinfrastruktur eingeschränkt. Zumeist wird er durch Straßentransport sichergestellt, welcher von LKWs mit einem Höchstgewicht von 3,5 bis 6 Tonnen durchgeführt wird.

Diese Technologie ist für den Gebietseinsatz in kleinen bis mittelgroßen Agglomerationen mit bis zu einer Million Einwohnerinnen geeignet.

Logistiktechnologie Durchlass: Sie eignet sich für Logistikoperationen in Großstädten (mit mehr als eine Million Einwohnerinnen).

Am Eingang zu einem großen Stadtkern werden die „Torwege“ gebaut: Es handelt sich hierbei um Logistikobjekte, welche den Logistikzentren der Speichenarchitektur-Technologie ähneln. In „Torwegen“ werden für gewöhnlich die folgenden Tätigkeiten durchgeführt:

- Ladungsumschlag
- Zusammenlegen, Auseinandersortieren und Verpacken
- Abholen und Zustellen der Ladungen.

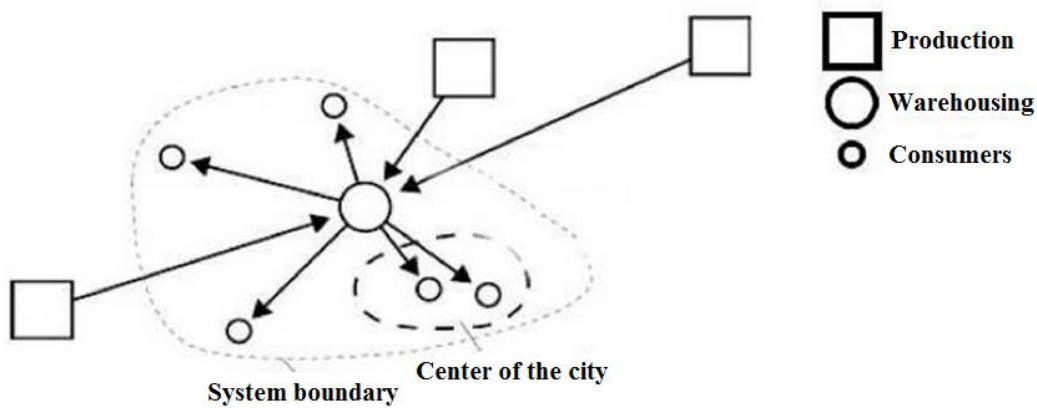


Abbildung 4: Logistiktechnologie „Torweg“

10. Technologie von Stadoperationen mittels Frachttransport

10.1. Herangehensweise an bestimmte stadtlogistische Angelegenheiten und den Frachttransport in Städten

Der Begriff „Stadtlogistik“ repräsentiert die anwendungslogistischen Zugänge zur Beförderung von Gütern (Ladungen) und Personen unter den in der Stadt gegebenen Bedingungen. Er charakterisiert den Prozess der Optimierung logistischer und Transportprozesse in einer städtischen Agglomeration und umfasst sowohl den privaten als auch den öffentlichen Sektor.

Wie bereits in Kapitel 1 erwähnt, bestehen bestimmte stadtlogistische Systeme (Technologien) des Frachttransports oft aus einer Kombination der folgenden stadtlogischen Ansätze:

- Städtische(s) Verteilzentrum(en),
- Kooperation von TransportanbieterInnen zur Optimierung logistischer Abläufe,
- Kontrolle der Kapazitätsausnutzung von LKWs,
- Untergrundtransportsysteme,
- Optimierung von Lieferfahrzeugen und des Einsatzes umweltfreundlicher Fahrzeuge,
- Zustellung mit anderen Fahrzeugtypen
- Gebühreneinhebung für die Nutzung der Transportinfrastruktur
- Nachtzustellungen
- Regelung der Raumnutzung in Städten
- Karten für LKW-Fahrerinnen
- Alternative Zustellung von Lieferungen
- Informationstechnologien und Telematik (fortschrittliches Informationssystem).

Die zuvor genannten stadtlogistischen Ansätze werden kombiniert, um eine höhere Effizienz bei der Lösung definierter Probleme in der Stadt zu erreichen. Eine passende Kombination der Maßnahmen **kann die negativen Einflüsse des Frachttransports auf die Umwelt reduzieren**, durch den Frachttransport verursachte Verkehrsüberlastungen sowie die **Zahl der Frachtfahrzeuge** (LKWs) in einer bestimmten Region verringern, ohne deren **wirtschaftliches** Wachstum zu beeinträchtigen.

Städtisches Verteilzentrum (UDC) – siehe Kapitel 2

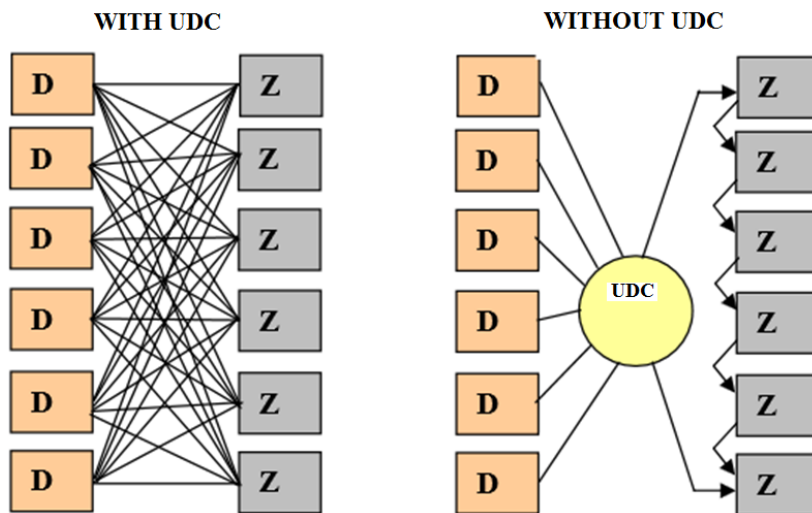


Abbildung 5: Bewegung von Lieferfahrzeugen mit und ohne städtisches Verteilzentrum (UDC)

Diese spezifischen Ziele können durch die Einführung eines UDC erreicht werden:

- Verringerung der Anzahl an LKWs in einem bestimmten Gebiet,
- Verringerung der Gesamtzahl an LKW-Fahrten
- Verringerung von Staus, Emissionen und Lärm
- Steigerung der Attraktivität einer Region
- höhere Lieferzuverlässigkeit
- Verbesserung der bereitgestellten Service-Ebenen,
- Optimierung der gesamten Logistikkette

Einsatz alternativer Treibstoffe

Eine weitere Möglichkeit zur Verringerung der transportbedingten Umwelteinflüsse ist der Einsatz von alternativen Treibstoffen, welche im Vergleich zu herkömmlichen fossilen Brennstoffen deutlich umweltfreundlicher sind. Diese alternativen Treibstoffe umfassen **LPG (Propan, Butan)**, **CNG (komprimiertes natürliches Gas)**, **Biokraftstoffe (Bioethanol, pflanzliche Öle, Biodiesel)**, **Wasserstoff**, **Strom** und **hybride Versionen**.

Ladungszustellung mittels unkonventioneller Transportsysteme

Cargo tram: In ein paar Städten gibt es ein dichtes Netzwerk aus Straßenbahnlinien, welche in den Nachtstunden nicht voll ausgelastet sind. Es bietet sich daher an, diese für Liefer-, Abholungs- und Entsorgungsfahrten zu nutzen. In Zürich zB werden Straßenbahnen für die Abholung gesammelten Mülls ausgerüstet. In Dresden wird eine eigene Cargo Tram betrieben, welche ein Verteilzentrum eine Fabrik im Stadtzentrum verbindet.



Abbildung 6: Betrieb von Cargo Trams in Dresden

Fahrräder – Die Zustellung von Paketen und leichten Frachten durch FahrradkurierInnen ist in vielen europäischen Städten gang und gäbe. Die Kommissionierungen werden den EmpfängerInnen direct zugestellt.

Beschränkung (Regulierung) der Zufahrt für ausgewählte Fahrzeugtypen– siehe Kapitel 2



Abbildung 7: Florenz – Lizenzbasierte Zufahrt

Gebühreneinhebung für die Nutzung der Transportinfrastruktur – siehe Kapitel 2

Nachtzustellungen

Das Ziel von Nachtzustellungen in Stadtzentren und anderen Gebieten ist es, die bei Tag

auftretende Verkehrsüberlastungen zu meiden und gleichzeitig nicht zu ebensolchen beizutragen. Nachtzustellungen verringern die Fahrtzeit, Emissionen, den Treibstoffverbrauch und tragen damit zu einer besseren Nutzbarmachung von Lieferfahrzeugen bei.

Informations- und Telematik Technologien

- Webseiten,
- dynamische Routenplaner,
- Verkehr zwischen FahrerIn und Lager sowie FahrerIn und Verteilzentrum,
- Lagerinformationssysteme,
- Fuhrparkmanagement,
- Bereitstellung von Informationen über die Verkehrsbedingungen und -infrastruktur in Echtzeit,
- Fahrtenoptimierung usw.

Karten für LKW-FahrerInnen – siehe Kapitel 2

10.2. Beispiele für stadtlogistische Lösungen betreffend den Frachttransport im Ausland

- Brüssel – Caddy-Home
- Aarhus – Einfahrtsbeschränkung für Fußgängerzonen
- Kopenhagen – Zertifikatsystem, FahrradkurierInnen
- Bordeaux – UCC
- Lyon – Zufahrtsgebühr
- Paris – elektronische Dreiräder, Nachtzustellungen usw.
- Dublin - Nachtzustellungen
- Genf – UCC
- Mailand – Cityplus – Ladungszusammenlegung
- Savona – Metro Cargo
- Trento – Elektroautos
- Verona – multimodale Logistikterminals (Quadrante Europa), Grüne Fahrzeuge (umweltfreundlich)
- Fukuoka – UCC
- Ungarn – Fuhrparkmanagementsystem
- Monte Carlo – UCC
- Amsterdam – Flößereiverteilzentrum, Cargo Tram
- Leiden – UCC
- Tilburg, Groningen – effektive Lieferung
- Berlin – Strategie für den integrierten Gütertransport, Bau eines Verteilzentrums am Potsdamer Platz in Berlin
- Bremen – Handbuch über das Transportnetzwerk für den Frachttransport, Stadt-

logistik Freiburg – System eines zentralisierten Liefermanagements in der Stadt

- München – UCC
- Oslo (auch in Bergen und Trondheim) – Zufahrtsgebühr
- Evora – Ecologus
- Graz – Stadtlogistik
- Salzburg – Stadtlogistik
- Vienna – TIP
- Wien – Nachtzustellungen, Webseiten
- Malmö – Nahrungsmittelindustrielogistik, Verkehrsmanagement mittels Satellitennavigation
- Basel – Stadtlogistik (BCL)
- Zürich – Mülltransport per Straßenbahn
- London – Bau eines Materialverteilzentrums, Überlastungsgebühr
- Heathrow – Verteilzentrum
- Norwich – städtisches Verteilzentrum (CIVITAS SMILE), Shop-and-Go-Projekt,
- York – FahrradkurierInnen

11. Datensammlung und Duchlässigkeitsanalyse

11.1. Einschätzung der Kapazität von Ortsfahr- bahnen

Ortsstraßen (Ortsfahrbahnen) sind für eine **Stoßzeitenintensität konzipiert**, welche auf Grundlage der täglichen Intensitätsverteilungen ermittelt wird. Ganztagesintensitäten für den entworfenen Zeitraum ermittelt man auf Basis eines Transportmodells, einer bestehenden Datenvorhersage (durch Fortschreiben der linearen oder nichtlinearen Funktion, mittels eines einzelnen oder durchschnittlichen Wachstumskoeffizienten), durch den Einsatz bundesweit erhobener Wachstumskoeffizienten oder Transportentwicklung.

Hinsichtlich der Kapazitätseinschätzung können Ortsstraßen für den motorisierten Transport in vier funktionale Gruppen (Klassen) unterteilt werden:

- Straßen in Durchfahrtsregionen, Abschnitte zwischen dem äußeren Straßennetzwerk und Querstraßen durch bebaute Stadtgebiete (Funktionale Gruppen A und B)
- Straßen der funktionalen Gruppen A,
- Straßen der funktionalen Gruppen B,
- Straßen der funktionalen Gruppen C.

11.2. Grundsätze der Kapazitätseinschätzung

Im Sinne der Konzipierungsintensität: die Kapazität, sprich die Festlegung des Fassungsvermögens von Ortsstraßen betreffend standardisierte Fahrzeuge, erfolgt nach auf Grundlage bewährter Prinzipien erstellten Berechnungen und findet in Form von Aufstellungen Eingang in Berichtstabellen über die funktionalen Gruppen A, B und C.

Das Berechnungsprinzip besteht darin, die standardmäßige Intensität (Kapazität) pro Stunde oder pro Tag mittels Korrekturkoeffizienten anzupassen, welche die Kapazität eines Ortsstraßenabschnitts beeinflussen.

Zulässige Intensitäten von Ortsstraßen der funktionalen Gruppen C

Funktionale Gruppe	Zulässige Intensität in beiden Fahrrichtungen (Fahrzeuge/h)		Guter Betrieb und vollständige Ausrüstung nach Motorisierungsgrad		Schlechter Betrieb und geringe Ausrüstung nach Motorisierungsgrad	
	Pro h	Pro Tag	1:3.5	1:2.5	1:3.5	1:2.5
C	300	3000	1600	1400	1200	900
C nutzbar	200	2000	1200	1000	800	600
C (D)	100	1000	600	400	400	300

Tabelle 1: Zulässige Intensitäten von Ortsstraßen der funktionalen Gruppe C

11.3. Verkehrsumfragen

Erkenntnisse über aktuelle Verkehrsaufkommen, Verkehrsintensitäten und Transportflüsse, Verkehrsbedingungen für Transporteinrichtungen sowie all deren Beziehungen und Zusammenhänge (welche zu Verkehr und dessen Anstieg beitragen) werden durch Verkehrsumfragen und -analysen entdeckt und erworben. Deren genaue Kenntnis bildet die Ausgangsbasis für die **Transportplanung**.

Verkehrsumfragenverwertung:

- **Sicherstellen der Daten für Konzeption und Planung**
 - Modernisierung der Straßen und städtischen Netzwerke
 - Verbessern des Transports auf bestehenden Straßen
 - Entwurf von Parkzonen
 - Transportdienstleistungen in einem Gebiet
- **Beurteilen der bestehenden Verkehrsbeziehungen**

Unterscheidung von Umfragen

- **nach der Gebietsgröße und der Anzahl an Standorten**
 - allgemeine Umfrage
 - bundesweite Verkehrszählung (gewinnt Daten über die Verkehrsintensität und Verkehrsflussstruktur)

- **Ermitteln der Verkehrseigenschaften**
 - Richtungsumfrage,
 - Intensitätsumfrage,
 - Geschwindigkeitsumfrage

- **Nach der beobachteten Transportart**
 - Straßentransportumfrage
 - Fußgängerverkehrumfrage
 - Fahrradverkehrumfrage
 - Umfrage betreffend den öffentlichen Personentransport in der Stadt
 - Umfragen betreffend Kreuzungen und Autobahnen
 - Verifikationsumfragen
 - Zweckgebundene Umfragen
 - Besondere Umfragen (Schnitt)

Formen der Umfragedurchführung

- Beobachtung
- mündliche Befragung
- schriftliche Befragung
- verkehrssoziologische Umfragen

12. Analyse und Modelle der Bevölkerungswanderung und Analyse der Verbundenheit und Angemessenheit kartographischer Methoden

12.1. Methoden zur Ermittlung der Verkehrsintensität

Die Verkehrsintensität auf einer Straße wird auf die folgenden zwei Arten ermittelt:

- Verwenden der Ergebnisse vorangegangener Umfragen.
- Durchführen und Auswerten einer Verkehrsumfrage.

In der Tschechischen Republik sind vor allem die folgenden Informationsquellen über die Verkehrsintensität verfügbar:

- Langzeitverkehrszählung (Zensus);
- Bundesverkehrszählung (Zensus): Sie liefert die Hauptinformation über die Intensitäten des Straßentransportverkehrs. Sie findet über einen Zyklus von fünf Jahren anhand eines ausgewählten Streckennetzwerks statt und umfasst alle Autobahnen, Straßen erster und zweiter Klasse sowie ausgewählte Straßen dritter Klasse und ausgewählte Ortsstraßen. Der nationale Zensus wird von der Straßen- und Autobahndirektion der Tschechischen Republik in Auftrag gegeben.
- Verwenden von Ergebnissen anderer Verkehrsumfragen: Umfragen über den Straßen-, Fahrrad- und Fußgängerverkehr werden in der Regel in einigen Stadtbezirken durchgeführt.

Methoden zur Durchführung von Verkehrsintensitätsumfragen

- **manuell**
- Umfragen mit Unterstützung durch technische Ausrüstung – **Detektoren** in Straßen eingebaut oder daran befestigt: Schläuche, Induktions-schleifen; Radargeräte und **Infrarotdetektoren** – befinden sich in Streckennähe (einige Arten ermöglichen die sogar die Aufzeichnung der Intensität des Fahrrad- oder Fußgängerverkehrs; Videoerkennung – Aufzeichnung von Videoergebnissen und Analyse des Systems zur automatischen Videoergebnisauswertung; **Kombiniert** (zB Videoaufzeichnung mit anschließender manueller Auswertung).

Die Verkehrsintensität wird in der Regel separat in Form von individuellen Ausrichtun-

gen und Zeit – zumindest im Stundentakt - beobachtet und gemessen.

Fahrzeugtypen

Beim Beobachten der Verkehrsintensität ist es ratsam, diese Fahrzeugarten zu unterscheiden:

- **O – PKWs:** mit und ohne Anhänger, Vans
- **M – Motorräder:** Motorisierte Zweiradfahrzeuge mit und ohne Anhänger
- **N – LKWs:** leichte, mittlere und schwere LKWs, Traktoren, Sondertransporter
- **A – Busse:** Fahrzeuge zum Transport von Personen und ihres Gepäcks mit mehr als 9 Sitzplätzen (inklusive Gelenkbusse und Busse mit Anhängern),
- **K – Wohnwägen und Gelenkfahrzeuge** (LKW und Sattelaufhänger).

AUSWERTUNG EINER VERKEHRSINTENSITÄTSUMFRAGE

Die Methodik zur Ermittlung einer Schätzung des jährlichen Durchschnittswerts der täglichen Verkehrsintensität auf Grundlage einer Kurzzeit-Umfrage basiert auf der Umwandlung der bei einer Kurzzeit-Verkehrsumfrage gemessenen Verkehrsintensität. In diesem Zuge werden Koeffizienten verwendet, welche die täglichen, wöchentlichen und jährlichen Variationen der Verkehrsintensitäten charakterisieren.

12.2. Geografische Informationssysteme

Ein geografisches Informationssystem (GIS) ist ein System, welches für die Erfassung, Speicherung, Manipulation, Analyse, Verwaltung und Präsentation aller Arten räumlicher oder geografischer Daten konzipiert ist. Die Abkürzung GIS wird manchmal auch für geografische Informationswissenschaft verwendet, um auf die akademische Disziplin hinzuweisen, welche sich dem Studium geografischer Informationssysteme widmet und ein großer Bereich innerhalb der übergeordneten akademischen Disziplin der Geoinformatik ist. Die räumliche Dateninfrastruktur geht über die GIS hinaus. Es handelt sich um ein Konzept, welches keine derart restriktiven Grenzen hat. Im allgemeinen Sinn beschreibt der Begriff jedes Informationssystem, das geografische Informationen integriert, speichert, bearbeitet, analysiert, teilt und anzeigt. GIS-Anwendungen sind Werkzeuge, die es ihren Benutzerinnen erlauben, interaktive Abfragen (benutzergenerierte Suchen) zu erstellen, räumliche Informationen zu analysieren, Daten in Karten zu bearbeiten und die Ergebnisse all dieser Operationen zu präsentieren. Die Geografische Informationswissenschaft ist die geografischen Konzepten, Anwendungen und Systemen zugrunde liegende Wissenschaft. Es ist auch ein Überbegriff, der sich auf eine Anzahl verschiedener Technologien, Prozesse und Methoden beziehen kann. Sie ist an viele Operationen angeschlossen und verfügt über eine Reihe von Anwendungen, welche einen Bezug zu Technik, Planung, Management, Transport/Logistik, Versicherungen, Telekommunikation und Wirtschaft haben. Aus diesem können GIS und Standortintelli-

genanwendungen die Grundlage für viele standortaktivierter Dienste sein, die auf Analyse und Visualisierung beruhen. Ein GIS kann Informationen ohne Bezug durch die Verwendung des Standorts als Schlüsselindexvariable zuordnen. Standorte oder Umfänge der irdischen Raumzeit können als Datum/Zeitpunkt des Auftretens bzw. als X-, Y-, und Z-Koordinaten (Längen- und Breiten-grad, Elevation) aufgezeichnet werden. Alle erdbasierten räumlich-zeitlichen Standort- und Umfangsreferenzen sollten idealerweise miteinander sein und letztlich auch mit einem „realen“ physischen Standort oder Ausmaß verbunden sein. Diese Schlüsseleigenschaft eines GIS hat damit begonnen, neue Möglichkeiten wissenschaftlicher Erhebungen zu eröffnen.

12.3. Die Erstellung digitaler Karten

Die Erstellung digitaler Karten ist ein organisatorisch anspruchsvoller und zeitaufwendiger Prozess. Zunächst einmal müssen Luftaufnahmen einer bestimmten Region gemacht werden, welche nur bei klarem Himmel mithilfe von Spezialkameras aufgenommen werden können, welche die Bilder entweder digital oder auf großformatigem Film einfangen. Diese Bilder müssen immer Informationen über ihren Standort behalten, sprich die exakten Koordinaten, Höhe und Rotation. In der Folge werden die Bilder von einem Computer verarbeitet, zB farblich abgestimmt. In diesem Kontext ist es notwendig, ein digitales Terrainmodell zu haben. Alternativ sind auch adäquate Höheninformationen über alle Punkte der gesamten Region mit einem bestimmten Abstand entsprechend des Terrains ausreichend, welche einen Maßstab und die benötigte Genauigkeit liefern. Anschließend ist es notwendig, die Grenzen der einzelnen Bilder zu markieren. Damit wird die Grundlage für die Zusammensetzung der fertigen Bilder geschaffen. Die zusammenpassenden Nachbarbilder werden darüber hinaus zu einem einzelnen großen Mosaik verknüpft, welches dann in individuelle Kartenblättern „versetzt angeordnet“ wird.

12.4. Räumliche Planung

Die räumliche Planung ist eine bestimmte Art der Planung, die manchmal auch als Umweltveränderungsmanagement bezeichnet wird. Sie konzentriert sich im Wesentlichen auf die Veränderungen von Materialkomponenten eines Gebiets. Sie nutzt ihre funktionelle Kapazität systematisch und umfassend, etabliert Grundsätze für ihre Organisation und koordiniert in erheblichem Maße (sowie zeitlich) den Aufbau und andere Aktivitäten, welche ihre Entwicklung beeinflussen.

Es können drei Kategorien räumlicher Planungswerkzeuge definiert werden:

- **Hintergrundmaterialien der räumlichen Planung:** Es handelt sich hierbei vor allem um räumliche und technische Daten, sprich Datensätze welche die Bedingungen eines Gebiets charakterisieren, die für gewöhnlich in digitaler Form für einzelne Städte aufbereitet werden.
- **Dokumentation der räumlichen Planung:** Diese führt zu verschiedenen Regularien und Einschränkungen (zB des Zwecks eines Gebiets). Dies umfasst in der Regel den Gebietsplan einer großen territorialen Einheit oder eines Stadtbezirks sowie den Regulierungsplan.
- **Räumliche Entscheidungen:** Auf deren Grundlage ist es möglich, ein Gebäude auf einem bestimmten Gebiet zu lokalisieren, dessen Verwendung zu ändern und wichtige, damit verbundene Interessen zu schützen.

13. Literatura

CEMPÍREK, V, KAMPF, R. *Logistika*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 108 s. ISBN 80-86530-23-X.

CityPlan s.r.o. TP 131. *Zásady pro úpravy silnic včetně průtahů obcemi*. Praha: CityPlan s.r.o., 2000, 104 s. Technické podmínky.

COLE, S. *Applied Transport Economics*, Kogan Page Limited, London N1 9JN, 1991.

DRDLA, P. *Technologie a řízení dopravy: městská hromadná doprava*. Pardubice. Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2005.

Elektronické studijní opory FAST VSB pro předmět Modelování dopravy na pozemních komunikacích, dostupné z (online): <http://projekt150.ha-vel.cz/node/95>

JIRAVA, P., SLABÝ, P. *Dopravní inženýrství*. Praha: Ediční středisko ČVUT, 1990, 165 s., ISBN 80-01-00213-6.

LAMBERT, D. M., J. R. STOCK a L.M. ELLRAM. *Fundamentals of Logistics*. International edition editio. : McGraw-Hill Publishing Co., 1998. 626 s. ISBN 978-0-07-115752-0.

LEDVINOVÁ, M.: *City logistika a navrhování dopravních systémů měst*, dostupné na: http://pernerscontacts.upce.cz/12_2008/ledvinova.pdf

Logistika udržitelné městské přepravy zboží prostřednictvím regionální a místní politiky [online]. 2008. Dostupné z <<http://www.ustinl.cz/cz/podnikatelum/projekty-podporene-eu/sugar.html>>

SOUTHERN, R. N., *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

SUZUKI, H., CERVERO, R., AND IUCHI, K., *Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development*. Herndon, VA, USA: World Bank Publications, 2013. ProQuest ebrary. Web. 13 May 2015.

ŠIROKÝ, J., SLIVONĚ, M., CEMPÍREK, V., *Centra nákladní dopravy a jejich optimalizace na vybrané dopravní síti, Elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě "Perner's Contacts"*, Univerzita Pardubice, DFJP, Katedra technologie a řízení

dopravy, Pardubice, č. II, ročník třetí, duben 2008, str. 81-94, ISSN 1801-674X, dostupné z: <<http://pernerscontacts.upce.cz/>>.

TANIGUCHI, E. a R.G. THOMPSON. *City Logistics: Mapping The Future.* : CRC Press, 2014. 231 s. ISBN 978-1-4822-0889-4.

TANIGUCHI, E. et al. *Urban Transportation and Logistics: Health, Safety, and Security Concerns.* 1st. : CRC Press, 2013. 280 s. ISBN 978-1-4822-0909-9.

TANIGUCHI, E. et al. *Urban Transportation and Logistics: Health, Safety, and Security Concerns.* 1st. : CRC Press, 2013. 280 s. ISBN 978-1-4822-0909-9.

TUZAR, A., MAXA, P., SVOBODA V. – *Teorie dopravy*, Vydavatelství ČVUT Praha 1997, ISBN 80-01-01637-4.

VOŽENÍLEK, V. a V. STRAKOŠ, *City Logistics: Dopravní problémy města a logistika.* Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2009, ISBN 978-80-244-2317-3.

LOGISTIK DER DIENSTLEISTUNGEN

1. Die Konzeption von Dienstleistungen

1.1. Dienstleistungen in der Europäischen Union

Derzeit wird das Prinzip der Dienstleistungen beispielsweise von den amerikanischen Autoren Kotler und Armstrong (Vašítková, 2008) wie folgt erläutert: **Die Dienstleistung ist jede Tätigkeit oder jeder Nutzen, der von einer Partei einer anderen Partei angeboten werden kann; sie ist grundsätzlich immateriell und das Ergebnis kann nicht zu Eigentum führen. Die Dienstleistungserbringung kann mit einem materiellen Produkt verbunden sein oder auch nicht.**

Dienstleistungen sind ein unverzichtbarer und sich dynamisch entwickelnder Wirtschaftszweig aller Länder, und seit den Anfängen der europäischen Integration gehören die Freiheit der Lieferung und Niederlassungsfreiheit zu den Grundprinzipien des Binnenmarkts.

Der **Dienstleistungssektor** macht in den meisten Mitgliedstaaten fast 70 % des BIP und der Beschäftigung aus, und aus dieser Sicht kann er als Motor des Wirtschaftswachstums bezeichnet werden.

Dienstleistungen im Allgemeinen

In der Vergangenheit wurde die Bedeutung von Dienstleistungen für die Volkswirtschaft stark unterschätzt. Dieser Ansatz für Dienstleistungen war tief verwurzelt und stammt von Adam Smith, der 1776 Dienstleistungen als Waren ohne Wert bezeichnete.

Karl Marx, der die Wirtschaftssektoren in produktiv und unproduktiv unterteilte, hatte eine ähnliche Einstellung zum Dienstleistungssektor. Diese Konzeption wurde von der zentralen Planwirtschaft übernommen, und das Ergebnis war eine Unterschätzung des gesamten Sektors und seiner Entwicklung, die um mehrere Jahrzehnte hinter der in den Industrieländern üblichen Entwicklung zurückbleibt.

2. Die Besonderheiten der Dienstleistungen

2.1. Leistungsmerkmale

Zu den wichtigsten Merkmalen von Dienstleistungen gehören:

- Immaterialität,
- Untrennbarkeit,
- Heterogenität,
- Abbaubarkeit,
- Unmöglichkeit des Eigentums.

Immaterialität ist das typischste Merkmal von Dienstleistungen, die anderen Merkmale ergeben sich daraus.

Reine Dienstleistung kann nicht mit irgendeinem physischen Sinn bewertet werden - sie kann nicht vor dem Kauf überprüft werden und nur in einigen wenigen Fällen kann sie ausprobiert werden. Viele der Eigenschaften, auf die sich die Werbung bei der Förderung des Warenverkaufs bezieht und die der Kunde durchsehen kann, bleiben beim Verkauf von Dienstleistungen verborgen.

Untrennbarkeit

Die Produktion und der Konsum von Waren können getrennt werden. Bademode wird im Winter genäht, an den Groß- und Einzelhandel geliefert und dann vom Kunden vor der Sommersaison gekauft. Der Kunde, der den Badeanzug mitnimmt, um mit einem Reisebüro zum Meer zu fahren, erhält eine Dienstleistung, die im Wesentlichen aus der Bereitstellung von Transport zum Ort, Unterkunftsleistungen und Mahlzeiten besteht. Die Dienstleistung wird in Anwesenheit des Kunden erbracht, d.h. der Kunde ist an der Erbringung der Dienstleistung beteiligt und somit integraler Bestandteil seiner Produktion. Es ist ein weiteres charakteristisches Merkmal des Dienstes, seine Untrennbarkeit mit seinen Produktionswerkzeugen. Der Dienstleister und der Kunde müssen sich an Ort und Stelle treffen, damit der Nutzen, den der Kunde aus dem Service zieht, umgesetzt werden kann. In der Regel muss der Kunde nicht während der gesamten Dauer der Dienstleistung anwesend sein - das Essen des Hotels wird ohne seine persönliche Anwesenheit gekocht.

Heterogenität

Die Variabilität der Dienste hängt hauptsächlich mit dem Qualitätsstandard der Dienste zusammen. Menschen, Kunden und Dienstleister sind im Service Delivery Prozess präsent. Ihr Verhalten ist nicht immer vorhersehbar. Bei den Kunden ist es sogar schwierig, bestimmte Verhaltensstandards festzulegen. (Dennoch werden für viele Arten von Dienstleistungen diese Normen festgelegt, z.B. Regeln für das Verhalten von Fahrgästen des öffentlichen Verkehrs). Es ist nicht möglich, vor der Erbringung der Dienstleistung eine Ausgangsqualitätsprüfung durchzuführen, wie dies bei Waren der Fall ist. Daher ist es möglich, dass die Art und Weise, wie ein und dieselbe Dienstleistung erbracht wird, auch innerhalb eines Unternehmens variiert (jeder Friseur kann eine andere Qualität der Dienstleistung anbieten, und das Endergebnis - die Qualität der Frisur - kann variieren). Es kann auch sein, dass ein und dieselbe Person eine unterschiedliche Qualität der am selben Tag angebotenen Dienstleistungen erbringen kann. Ein frischer und entspannter Dozent hält morgens einen lebendigen und interessanten Vortrag, während er abends müde ist und nicht zu viel Zeit damit verbringt, schwierige Themen und Beispiele aus der Praxis zu erklären.

Die Immaterialität und Heterogenität von Dienstleistungen erschwert es auch, Dienstleistungen zu **patentieren**. Manchmal kann es zu Franchising kommen, wie z.B. die Bereitstellung von Fastfood (Kentucky Fried Chicken), Hoteldienstleistungen, Beratungsdienste usw., bei denen die Art und Weise, d.h. der Prozess der Leistungserbringung, geschützt ist. Die Heterogenität der Dienstleistungen und die stärkere Beteiligung der Menschen am Prozess der Leistungserbringung führen zu einem leichteren Zugang zum Dienstleistungsmarkt und der Präsenz von mehr Wettbewerbern. Dies ist eine Folge der geringeren Möglichkeit des Patentschutzes von Outputs und des geringeren Bedarfs an Inputkapital.

Abbaubarkeit

Die Unwesentlichkeit der Dienstleistungen bedeutet, dass die Dienstleistungen nicht gelagert, weiterverkauft oder zurückgegeben werden können. Wenn ein Sitz in einem Theater, eine freie Stelle auf einer Tour, die Fähigkeiten eines Marketingberaters oder die Kenntnisse eines Sprachlehrers nicht genutzt werden, d.h. zum Zeitpunkt des Angebots verkauft werden, können sie nicht gespeichert und später verkauft werden. In diesem Moment sind sie verloren, zerstört.

Unmöglichkeit des Eigentums

Die Unmöglichkeit, eine Dienstleistung zu besitzen, hängt mit ihrer Immaterialität und Zerstörbarkeit zusammen. Beim Kauf von Waren ist der Kunde berechtigt, die Ware zu besitzen. Während der Erbringung einer Dienstleistung erhält der Kunde kein Eigentum gegen sein Geld. Er erwirbt nur das Recht, eine Dienstleistung in Anspruch zu nehmen, wie z.B. die Zeit eines Privatärztes zusammen mit der zeitlich begrenzten Nutzung seiner Geräte, oder das Recht, öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen oder an einem bestimmten Ort zu parken. Im Falle von öffentlichen Dienstleistungen wird dem Kunden das Recht zur Nutzung der vom Staat erbrachten Dienstleistungen gegen bezahlte Steuern oder Sozial- und Krankenversicherung angeboten.

Funktionale Unterschiede basieren auf den Leistungsmerkmalen und begründen die unterschiedlichen Leistungsfaktoren:

- Dienste können nicht gespeichert werden,
- wenn es Vertriebskanäle gibt, sind sie kurz,
- es gibt keinen Patentschutz,
- Es gibt keine Massenproduktion im Dienstleistungssektor, so dass es schwierig ist, sie zu standardisieren,
- Leistungen können nicht verpackt werden,
- Muster können nicht zur Verfügung gestellt werden,
- Angesichts des immateriellen Charakters von Dienstleistungen ist es schwierig, die ökonomische Theorie von Angebot, Nachfrage und Kosten im Bereich der Dienstleistungen anzuwenden,
- Der Dienstleistungssektor bietet nur begrenzte Konzentrationsmöglichkeiten,
- Der Geldwert wird auch in anders als in Preisen ausgedrückt (Qualität, Bereitschaft, Garantie),
- Bei Dienstleistungen resultiert die Symbolik eher aus ihrer Erbringung als aus dem Eigentum.

3. Klassifizierung von Dienstleistungen

3.1. Klassifizierung von Dienstleistungen

Die einfachste Art, den Begriff Dienstleistungen zu definieren, ist die Ausschlussmethode - "Dienstleistungen sind der Teil der Wirtschaft, der nach Abzug von Landwirtschaft, Produktion und Bergbau übrig bleibt".

Wirtschaftliche Aktivität:

- Primärsektor - Primärproduktion
- Sekundärer Sektor - Fertigungsindustrie
- Tertiärer Sektor – Dienstleistungen
 - Filialbereich
 - Aufteilung nach Zweckmäßigkeitskriterien → Markt, Nichtmarkt
 - Aufteilung nach Empfängern → Dienstleistungen für Verbraucher, Dienstleistungen für Unternehmen

3.2. Marktwirtschaftliche und nicht marktwirtschaftliche Dienstleistungen

Diese Aufschlüsselung (Kategorisierung) unterscheidet Dienstleistungen, die auf dem Markt für Geld und Dienstleistungen ausgetauscht werden können, die aufgrund eines bestimmten sozialen und wirtschaftlichen Umfelds Vorteile darstellen, die über Nichtmarktmechanismen verteilt werden müssen. **Dazu gehören öffentliche Dienstleistungen, d.h. Dienstleistungen, die von der öffentlichen Verwaltung oder gemeinnützigen Organisationen erbracht werden.** Für diese Dienste werden keine Gebühren erhoben, oder die Nutzer dieser Dienste zahlen Preise, die aus öffentlichen Quellen (Staatshaushalt, kommunaler und regionaler Haushalt) subventioniert werden. Das wichtige Merkmal der öffentlichen Dienste ist die Unfähigkeit, Personen oder Personengruppen von der Möglichkeit der Nutzung des Dienstes auszuschließen, und ihr Konsum ist unteilbar. Auf nationaler Ebene umfassen die unteilbaren Dienstleistungen die Bereiche Staatsverwaltung, Sicherheit, Verteidigung, Justiz usw.

- Unternehmensberatung,

- Werbung,
- Dienstleistungen von Handelsvertretern,
- Rechts- oder Steuerberatung,
- Immobiliendienstleistungen, wie z.B. Immobilienagenturen,
- Bau, einschließlich der Dienstleistungen von Architekten,
- Organisation von Messen,
- Autovermietung,
- Reisebüros,
- Vergnügungsparks,
- und andere.

Was die anderen Dienstleistungen betrifft, so hat die EU den Dienstleistungsmarkt noch nicht liberalisiert. Diese beinhalten im Wesentlichen national erbrachte (nicht liberalisierte) Dienstleistungen, wie folgt:

- Kinderbetreuung, Sozialwohnungen oder Dienstleistungen für Familien,
- Finanzdienstleistungen,
- Elektronische Kommunikationsdienste und -netze,
- Dienstleistungen im Bereich des Transports,
- Gesundheitsdienste,
- Audiovisuelle Dienste,
- Glücksspiel,
- Sozialdienste und andere.

Die Menge einiger Dienstleistungen wird durch ihren Verbrauch nicht verändert, aber ihre Qualität nimmt mit zunehmender Zahl der Verbraucher ab. In diesem Fall gibt es ein Phänomen namens Stauung wobei anschließend einige Arten von Gebühren eingeführt werden, um diese Stauung zu begrenzen. Beispiele sind Autobahnmaut, Eintrittsgelder für Museen und Galerien sowie Rezeptgebühren.

4. Die Klassifizierung von Logistikprozessen

4.1. Logistikprozesse

Der Fluss von Material, Information, Finanzen, Planung und Management wird nie unabhängig betrachtet, sondern ist ein **logistischer Prozess**. Diese gleichzeitigen Logistikprozesse müssen sich punktgenau treffen und fördern, um synergetisch zu handeln und zur effektivsten Erreichung der Unternehmensziele zu führen.

Zu den relevanten logistischen Prozessen gehören:

- **Kaufen**
- **Bestände (Bestand)**

Wir erkennen die Funktionen jeder Art von Beständen (Inventar), die die Bestandsführung beeinflussen:

- Haushaltsinventar,
- Inventur auf der Logistikroute,
- Technologisches Inventar,
- Strategisches Inventar,
- Spekulationsinventar,

Die Bestände (Vorräte) werden weiter in **brauchbare** und **unbrauchbare** Bestände unterteilt.

- **Lagerung**
- **Transport**

4.2. Kaufen

Bisher wurde der Einkauf als Unterstützungsfunktion betrachtet. Daraus resultierte auch die Verantwortung für die Erfüllung der Produktionsfunktionen. Aber die Pflicht war nicht mehr, zu prüfen, ob der Einkaufsbedarf gerechtfertigt war, oder langfristige Beziehungen zu Lieferanten aufzubauen. Sie konzentrierten sich auf ein enges Spektrum von Aktivitäten entsprechend den Marketinganforderungen und den operativen Einheiten.

ten, die etwas von außen beschaffen mussten. Der Einkauf spielte eine Schlüsselrolle bei der Sicherstellung des reibungslosen Ablaufs der Produktion und anderer Tätigkeiten, aber die niedrigsten Gesamtkosten wurden nicht erreicht. Die Einkaufsprozesse entwickeln sich weiter, wobei die Unternehmen mehr für externe Käufe ausgeben, während die Ressourcen für die Arbeit abnehmen.

Die Einkaufslogistik bietet die folgenden Aktivitäten an:

- Ermittlung des Vertragsbedarfs
- Auftrags- und Lieferverfolgung
- Überwachung der Materialflüsse vom Lieferanten bis zum Bestimmungsort
- Wareneingang
- Packstoffkreislauf
- Materiallagerung

4.3. Bestände

Der Inventar ist ein **wesentlicher finanzieller Posten** in jedem Unternehmen. Die Frage nach der richtigen Bestandsentscheidung ist einer der riskantesten Bereiche der Logistik. Bestände haben sowohl einen positiven als auch einen negativen Wert für das Unternehmen. Bestände befassen sich mit Timing, Platz, Kapazität und Produktfehlansparungen zwischen Produktion und Verbrauch, gewährleisten die reibungslose Abwicklung des Produktionsprozesses und decken unvorhersehbare Schwankungen ab. Der negative Wert ist, dass sie Kapital wiegen, Arbeitskräfte und Ressourcen verbrauchen und das Risiko der Abwertung, Nutzlosigkeit und Unverkäuflichkeit tragen.

Die Festlegung der erforderlichen Lagerbestände in der richtigen Menge, Qualität und Struktur ist eine wichtige Voraussetzung für den reibungslosen Geschäftsablauf. Die ideale Situation wäre, wenn der eingekaufte Bestand direkt für die Produktion verwendet würde. Leider ist dies in einem normalen Unternehmen unrealistisch. Es wird allgemein angenommen, dass die Bestände tendenziell wachsen. Der Grund dafür ist die Erweiterung der Produktpalette, denn jede Art von Produkt benötigt einen eigenen Materialbestand. Dieses Problem könnte gelöst werden, wenn die Produktion eine Materialstandardisierung zulässt.

4.4. Lagerung

Die Lagerung ist integraler Bestandteil eines jeden Logistiksystems, das als Bindeglied zwischen Lieferant, Hersteller und Kunde dient. Die Lagerung gewährleistet die Lagerung der Produkte auf allen Stufen der Logistik. Meistens muss das Unternehmen Rohstoffe, Komponenten, Fertigprodukte, Produkte in der Produktion sowie Bestände an Materialien zur Entsorgung und zum Recycling lagern.

Die Speicherfunktionen umfassen Ausgleich, Sicherheit, Vervollständigung, Spekulation und Verfeinerung.

4.5. Transport

Der Transport (Versand) ermöglicht die physische Verlagerung von Produkten von der Produktionsstätte zu dem Ort, an dem sie benötigt werden. Diese Bewegung im Raum schafft einen Mehrwert für das Produkt. Sie beeinflusst auch die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit, mit der die Bewegung stattfindet. Daher erhöht die rechtzeitige und qualitativ hochwertige Lieferung die Wertschöpfung sowohl für den Kunden als auch für den Kundenservice. Die Versandkosten sind eine der größten in der Logistik und tragen oft erheblich zum Preis des Produkts bei. Die Auswirkungen des Versands auf den Kundenservice sind eine der wichtigsten. Der Transportdienst muss zuverlässig sein, eine wichtige Rolle spielen die Transportzeit und die Marktabdeckung.

Je nach Art des Transportweges und des Transportmittels wird er unterteilt in:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Luftverkehr
- Wassertransport (Binnen- und Seeschifffahrt)
- multimodaler (kombinierter) Verkehr
- unkonventioneller (Band- und Pipeline-) Transport

5. Dienstleistungen im Binnenmarkt

Die Errichtung des Binnenmarkts der Europäischen Union ist ein langwieriger Prozess, der 1951 mit der Unterzeichnung der Römischen Verträge begann und sich auch in Dokumenten widerspiegelt, nämlich dem Weißbuch über die Vollendung des Binnenmarkts (KOM, 1985), dem Bericht Cecchini (Cecchini, 1988), einer Einheitlichen Europäischen Akte (1986) und anderen.

Richtlinie über Dienstleistungen im Binnenmarkt (2006/123/EG).

Ziel der Richtlinie ist es, die einfache Erbringung von Dienstleistungen zwischen den Mitgliedstaaten durch die Festlegung eines allgemeinen Rechtsrahmens für die jeweiligen Dienstleistungen zu erreichen, während der Weg dorthin jedem Mitgliedstaat überlassen bleibt. Die Vermutung einer erfolgreichen Liberalisierung der Dienstleistungen in der EU zeigt sich in der **Niederlassungsfreiheit und dem freien Dienstleistungsverkehr**, die mit den dem freien Wettbewerb offenstehenden Tätigkeiten verbunden sind.

5.1. Grundbegriffe gemäß der Richtlinie

Dienstleistungen

- gegen Entgelt erbrachte Leistungen, es sei denn, sie unterliegen den Bestimmungen über den freien Waren-, Kapital- und Personenverkehr.

Dienstleistungen von allgemeinem Interesse

- Der Begriff "Dienstleistungen von allgemeinem Interesse" umfasst sowohl marktbestimmte als auch nichtmarktbestimmte Dienstleistungen, die von Behörden als Dienstleistungen von allgemeinem Interesse eingestuft werden, für die besondere gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen bestehen. Somit betrifft der Begriff ein breites Spektrum von Tätigkeiten von allgemeinem Interesse, sowohl wirtschaftliche als auch nichtwirtschaftliche.

Dienstleistungen von allgemeinem Interesse wirtschaftlicher Natur

- Dienstleistungen mit einem bestimmten öffentlichen Interesse und gegen Entgelt (z.B. Postdienste, Stromversorgung, Telekommunikation usw.).

Dienstleistungen von allgemeinem Interesse von nichtwirtschaftlicher Natur

- Dienstleistungen, die wie Dienstleistungen von allgemeinem wirtschaftlichem Interesse eine bestimmte öffentliche Tätigkeit ausüben und in der Regel kostenlos erbracht werden (z.B. Bildung, Sozialdienste usw.).

5.2. Dienstleistungen, die unter die Richtlinie fallen

- Unternehmensberatung,
- Zertifizierung und Prüfung,
- Werbung,
- Rechts- oder Steuerberatung,
- Immobiliendienstleistungen, wie z.B. Immobilienagenturen,
- Bau, einschließlich der Dienstleistungen von Architekten,
- Organisation von Messen,
- Autovermietung,
- Reisebüros,
- und andere.

5.3. Dienstleistungen, die nicht unter die Richtlinie fallen

- Dienstleistungen von allgemeinem Interesse von nichtwirtschaftlicher Natur,
- Finanzdienstleistungen,
- Dienstleistungen im Bereich des Transports,
- Gesundheitsdienste,
- Audiovisuelle Dienste,
- Glücksspiel,
- Sozialdienste,
- Private Sicherheitsdienste,
- Dienstleistungen von Notaren und Gerichtsvollziehern, die durch eine Amtshandlung der Regierung bestellt werden,
- Steuerdienstleistungen und andere.
- und andere.

5.4. Freier Dienstleistungsverkehr

Die EU-Mitgliedstaaten sind verpflichtet, das Recht der Dienstleistungserbringer zu respektieren, Dienstleistungen in einem anderen Mitgliedstaat als dem, in dem sie niedergelassen sind, zu erbringen. Darüber hinaus müssen die Mitgliedstaaten den freien Zugang zu den Dienstleistungstätigkeiten und den freien Betrieb dieser Tätigkeiten in ihrem Hoheitsgebiet gewährleisten.

Dienstleister

- Dies ist eine natürliche Person, die die Staatsangehörigkeit eines Mitgliedstaats besitzt oder eine juristische Person mit Sitz in einem Mitgliedstaat ist oder eine Dienstleistung anbietet oder erbringt.

5.5. Einheitliche Ansprechpartner

Die Einrichtung einheitlicher Ansprechpartner ist eine der Anforderungen der Richtlinie 2006/123/EG über Dienstleistungen im Binnenmarkt, die zur Vereinfachung der Geschäftsbedingungen in den Ländern der Europäischen Union beitragen soll.

Ein Single Point of Contact (SPC) stellt einen Ort dar, an dem ein Unternehmer, der mit Dienstleistungen eines bestimmten Staates auf den Markt kommt, alle von diesem Staat geforderten Verfahren und Formalitäten erledigen kann. SPC hilft Dienstleistern, einen einfachen Zugang zu den Märkten anderer Mitgliedstaaten zu erhalten, indem es ihnen die Möglichkeit gibt, alle Verfahren und Formalitäten abzuschließen, die für den Zugang zu ihren Tätigkeiten im Bereich der Erbringung von Dienstleistungen erforderlich sind.

6. Post- und Telekommunikationsdienste

6.1. Gesetz Nr. 29/2000 Slg. über Postdienste

In der Tschechischen Republik regelt dieses Gesetz nach dem Recht der Europäischen Gemeinschaft die Bedingungen für die Erbringung und den Betrieb von Postdiensten, die Rechte und Pflichten, die sich aus der Erbringung und dem Betrieb von Postdiensten ergeben, sowie die besonderen Rechte und Pflichten derjenigen Postbetreiber, die zur Erbringung von Grunddiensten verpflichtet sind.

Die Post ist eine Tätigkeit, die auf der Grundlage eines Postvertrages und unter den in diesem Gesetz festgelegten Bedingungen ausgeübt wird und deren Zweck es ist, eine Postsendung oder einen bestimmten Geldbetrag zu liefern.

Grundbegriffe:

- **Postsendung ist eine Sache**, die vom Betreiber als eine Einheit zur Erbringung von Postdienstleistungen verstanden wurde,
- **Postgutscheine sind Postdienstleistungen**, deren Zweck es ist, einen bestimmten Geldbetrag zu liefern,
- **Betreiber ist die Person**, die die Postdienste erbringt,
- **Absender ist die Person**, die als Absender auf einem Poststück oder in einem Postbeleg identifiziert ist; wird der Absender nicht identifiziert, wird er durch die Person vertreten, die den Postvertrag abgeschlossen hat,
- **Empfänger ist die Person**, die vom Absender auf der Postsendung oder dem Postbeleg als Empfänger identifiziert wird,
- **Empfänger ist der Empfänger oder eine andere Person**, die gemäß dem Postvertrag eine Postsendung ausstellen oder erhalten soll oder kann oder einen bestimmten Geldbetrag bezahlt hat.

Allgemeine Geschäftsbedingungen für den Betrieb von Postdiensten:

- Die Voraussetzung für den Betrieb von Postdiensten ist der Erhalt einer Gewerbeberechtigung nach dem Gesetz Nr. 455/1991 Slg. über die Gewerbeberechtigung in der jeweils gültigen Fassung.

- Voraussetzung für den Postbetrieb, dessen Zweck die Zustellung eines Dokuments ist, ist ferner eine Postlizenz oder eine Sonderpostlizenz nach diesem Gesetz.

Staatliche Verwaltung im Bereich der Postdienste:

Das tschechische Fernmeldeamt führt eine staatliche Verwaltung im Bereich der elektronischen Kommunikation und der Postdienste durch, einschließlich der Marktregulierung und der Festlegung der Bedingungen für die Geschäftstätigkeit. Das Amt gewährleistet auch den Schutz bestimmter Dienste im Bereich der Fernsehübertragung und der Dienste der Informationsgesellschaft.

6.2. Telekommunikationsdienste

Der Telekommunikationsdienst kann als ein Dienst zur Übertragung von Informationen über Telekommunikationsnetze zur Bezahlung an Dritte verstanden werden.

Telefondienste:

- Abteilung 1:
 - Standard-Telefondienste (Caller-paid)
 - Telefondienste, die von den angerufenen Personen bezahlt werden.
- Abteilung 2:
 - Telefondienste mit Teilkosten
Blaue Linie 844, Weiße Linie 840/841.
 - Telefondienste mit einem speziellen Tarif
Gelbe Linie 900, Regenbogenlinie 906, Linie 909.

Breitband-Internetzugang in der Tschechischen Republik

Datenübertragungsdienste

7. Bildungsdienste

7.1. Bildungsdienstleistungen

- Jeder Bürger hat das Recht auf Bildung. Der Schulbesuch ist für den im Gesetz festgelegten Zeitraum obligatorisch.
- Die Bürger haben das Recht auf kostenlose Bildung an Grund- und Sekundarschulen, je nach den Fähigkeiten des Bürgers und den Möglichkeiten der Gesellschaft auch an den Universitäten.

Allgemeine und berufliche Bildung 2010

Im Jahr 2002 wurde das Arbeitsprogramm Allgemeine und berufliche Bildung 2010 gestartet, um in den Jahren 2002 - 2010 die weltweit fortschrittlichste wissensbasierte Wirtschaft der EU zu schaffen. Dieses Programm legt drei strategische Hauptziele fest:

- Verbesserung der Qualität und Effizienz der Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung in der EU
- Gewährleistung des Zugangs aller zur allgemeinen und beruflichen Bildung
- Öffnung der Bildungs- und Ausbildungssysteme für die Außenwelt

Programm für lebenslanges Lernen 2007 - 2013

Das Programm besteht aus vier Hauptbereichen:

- Comenius,
- Erasmus,
- Leonardo da Vinci,
- Grundtvig.

7.2. Management und Organisation

Das Bildungssystem der Tschechischen Republik hat zwei Abschlüsse und ist nach Niveau und Art der angebotenen Bildung und Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Bildung unterteilt:

- **Schulen**, die eine Ausbildung im Rahmen der Bildungsprogramme durchführen, bieten sie ein sozial anerkanntes Bildungsniveau,
- **Schuleinrichtungen**, die die Schulbildung ergänzen oder unterstützen, bieten kei-

nen Bildungsabschluss.

Schulgründer können verschiedene Einrichtungen sein - **das Ministerium, die Region, Gemeinden, Kirchen und Religionsgemeinschaften oder private Einrichtungen**. Wenn der Gründer eine

Gemeinde, Region oder ein Ministerium ist, fungieren die Schulen als Mitwirkende Organisationen oder schulische Rechtspersonen, sie haben Rechtspersönlichkeit, verwalten aber das Eigentum des Gründers.

7.3. Wirtschaft

Bildungsresort, d.h. Schulen und Schuleinrichtungen, ist einer der **finanziell anspruchsvollsten Bereiche, aber die Wirksamkeit der hier ausgegebenen Gelder ist kaum messbar**. Das Ministerium für Bildung, Jugend und Sport finanziert einzelne Schulabschnitte aus Kapitel 333 des Staatshaushalts. Der größte Teil der Mittel dieses Kapitels entfällt auf den Bereich der regionalen Bildung, wo die Grundlage für die zukünftige Bildung geschaffen wird, und der zweitwichtigste Posten sind die Ausgaben für die Förderung der Hochschulbildung.

Im Bildungsbereich sind der öffentliche und der private Sektor eng miteinander verbunden, auch wirtschaftlich. Auf diese Weise wird die Bildung zu einem Produkt einer gemischten Wirtschaft, und daher ist es in diesem Bereich auch derzeit möglich, praktisch alle grundlegenden Arten von Gütern zu treffen:

- rein öffentlich
- gemischt
- privat

7.4. Gesetzgebung

In der Tschechischen Republik wird der Bildungsbereich in den folgenden Gesetzgebungen behandelt:

- **Gesetz Nr. 561/2004 Slg.** über die Vorschul-, Grund-, Mittel-, Hochschul- und sonstige Bildung (Bildungsgesetz),
- **Gesetz Nr. 562/2004 Slg.** zur Änderung bestimmter Rechtsakte im Zusammenhang mit der Annahme des Bildungsgesetzes
- **Gesetz Nr. 563/2004 Slg.** über das Lehrpersonal,

- **Gesetz Nr. 306/1999 Slg.** über die Gewährung von Zuschüssen an Privatschulen, Vorschulen und Schuleinrichtungen,
- **Gesetz Nr. 109/2002 Slg.** über die Durchführung der institutionellen Bildung oder der Schutzausbildung in Schulanlagen und über die präventive Erziehung.
- **Gesetz Nr. 111/1998 Slg.** über Universitäten.

8. Kulturelle Dienstleistungen

8.1. Kulturelle Dienstleistungen

Öffentliche Kulturdienste sind Dienstleistungen, die darin bestehen, das künstlerische Schaffen und das kulturelle Erbe der Öffentlichkeit zugänglich zu machen und Informationen zu erwerben, zu verarbeiten, zu schützen, zu bewahren und zu verbreiten, die dem kulturellen oder kulturell-bildungspolitischen Bedarf der Öffentlichkeit dienen.

Von der Europäischen Kommission wurden **drei Versuchsprogramme** für die kulturelle Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten erstellt:

- Kaleidoskop,
- Raffael,
- Ariane.

Die Hauptziele der europäischen Politik der kulturellen Zusammenarbeit sind:

- Beitrag zur Entfaltung der Kultur in den Mitgliedstaaten unter Wahrung ihrer nationalen und regionalen Unterschiede,
- das gemeinsame kulturelle Erbe zu teilen, zu bewahren und zu schützen,
- Förderung des nicht kommerziellen Kulturaustauschs,
- Förderung der zeitgenössischen Kulturproduktion,
- die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten und mit Ländern der Dritten Welt und internationalen Organisationen zu fördern.

8.2. Kulturpolitische Instrumente

- Gesetzgebend,
- Wirtschaftlich,
- Institutionell,
- Verwalterisch,
- Methodisch.

Legislative

- Der staatliche öffentliche Dienst im Bereich der Kultur muss in der Rechtsordnung definiert werden, die Rechte und Pflichten des Staates bei der Erbringung von Kulturdienstleistungen als gemeinnützige Dienstleistung müssen definiert werden,

Wirtschaftlich

- staatliche Wirtschaftsförderung für die Kultur wird umgesetzt:
 - **indirekt** - durch Steuererleichterungen, durch die Unterstützung der wirtschaftlichen Selbstversorgung von gemeinnützigen Einrichtungen,
 - **direkt** - durch Subventionen aus dem Staatshaushalt ist es wünschenswert, die Finanzierung kultureller Aktivitäten aus Mitteln zu verstärken und Mittel für Subventionen aus öffentlichen Haushalten bereitzustellen,

Institutionell

- das System der staatlichen Kultureinrichtungen ist eine wichtige Informationsquelle im Pflegebereich des Kulturerbes,

Verwaltung

- eine konsequente Haltung der Behörden als Voraussetzung für die Aufrechterhaltung des gleichberechtigten Zugangs der Bürger zu kulturellem Reichtum,

Methodisch

- das Verhalten der Staatsverwaltung unabhängigen Einheiten (Regionen, Gemeinden, Kirchen und religiösen Gesellschaften, gemeinnützige Organisationen) durch methodisches Handeln zu motivieren.

8.3. Management und Organisation

Staatsverwaltung

Die staatliche Verwaltung auf der zentralen Ebene wird vom Kulturministerium der Tschechischen Republik wahrgenommen, das die folgenden Bereiche umfasst:

- Art,
- Kultur- und Bildungsaktivitäten und Denkmäler,
- Kirchen und religiösen Gesellschaften,
- Druck,
- Umsetzung des Urheberrechtsgesetzes,
- und andere.

Selbstverwaltung

Die Mittel aus den territorialen Haushalten finanzieren hauptsächlich öffentliche kulturelle Dienstleistungen - den Betrieb von Theatern, Bibliotheken, Museen und Galerien sowie von Kinos. Die territorialen Budgets konzentrieren sich daher vor allem auf die Präsentation von Kunst unter den Bürgern. Die Schaffung und Veröffentlichung literarischer, visueller und audiovisueller Werke sowie der Bereich Forschung und Entwicklung im Bereich der Kultur werden fast gar nicht aus den territorialen Haushalten finanziert. Diese Bereiche werden insbesondere aus der Unterstützung des Staatshaushalts finanziert.

Privatrechtlicher Sektor

Die Gründung von kulturellen und künstlerischen Bürgerinitiativen. Auf diese Weise wurden neue Berufsorganisationen geschaffen, die die bestehenden Kreativverbände ersetzen, bei denen eine

Pflichtmitgliedschaft Voraussetzung für die Aufnahme von Künstlern in den Beruf war. Es entstanden brandneue professionelle Organisationen oder Organisationen, die mit ihrer neuen Aktivität auf ihrer Vorkriegskontinuität aufbauen. Nach dem Marktprinzip und praktisch ohne Unterstützung wurden auch eine Reihe von Kunstgalerien oder kleine, im Wesentlichen nicht kommerzielle Musikverlage gegründet.

9. Gesundheitsdienste

In der Tschechischen Republik sind die Gesundheitsdienstleistungen durch das Gesetz Nr. 372/2011 Slg. geregelt. Zu den Gesundheitsdiensten und den Bedingungen für ihre Erbringung.

9.1. Gesundheitsdienste werden verstanden als

- die Gesundheitsversorgung durch medizinisches Fachpersonal zu gewährleisten,
- Beratungsdienste zur Beurteilung des individuellen Behandlungsprozesses,
- die Handhabung des Körpers des Verstorbenen, einschließlich der Übertragung des Körpers des Verstorbenen auf eine pathologisch-anatomische Autopsie,
- medizinischer Rettungsdienst,
- medizinischer Transportdienst,
- Transport von Notfallpatienten.

9.2. Gesundheitsversorgung wird verstanden als

eine Reihe von Tätigkeiten und Maßnahmen, die für natürliche Personen zum Zwecke der:

- Vorbeugung, Erkennung und Beseitigung von Krankheiten, Defekten oder Gesundheitszuständen,
- Aufrechterhaltung, Wiederherstellung oder Verbesserung des Gesundheits- und Funktionszustandes,
- das Leben zu erhalten und zu verlängern und das Leiden zu lindern,
- Hilfe bei der Fortpflanzung und Geburt,
- Gesundheitsbewertung

Vorbeugung, Diagnose, Behandlung, medizinische Rehabilitation, Pflege oder andere Gesundheitsversorgung durch medizinisches Fachpersonal.

9.3. Gesundheitsversorgung

- Der Anbieter darf nur die in der Gesundheitserlaubnis aufgeführten Gesundheitsleistungen erbringen.
- Ohne Genehmigung des Gesundheitswesens ist es möglich, zu bieten:
 - Professionelle Erste Hilfe,
 - Gesundheitsdienstleistungen in Sozialeinrichtungen nach dem Sozialdienstleistungsgesetz,
 - die Beförderung einer Person, deren Gesundheitszustand es aus dem Ausland in die Tschechische Republik oder aus der Tschechischen Republik ins Ausland erfordert, durch eine Person zu gewährleisten, die nach den Rechtsvorschriften eines anderen Staates, aus dessen Gebiet die Verlegung erfolgt, dazu berechtigt ist und wenn es sich um eine vorübergehende Tätigkeit auf dem Gebiet der Tschechischen Republik handelt.
- Gesundheitsdienstleistungen dürfen nur von Personen erbracht werden, die für die Ausübung des Gesundheitsberufs oder für Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen qualifiziert sind.

10. Die Qualität der Dienstleistungen

10.1. Kundenbetreuung

Kundenservice ist definiert als **ein Maß dafür, wie gut das Logistiksystem bei der Generierung der Nutzwerte durch Zeit und Raum mit Fokus auf externe Kunden funktioniert.**

Um die vorgegebene Qualität und den Leistungsumfang zu erfüllen, werden in den Unternehmen spezielle Einheiten geschaffen, deren Aufgabe es insbesondere ist:

- Informationsbeschaffung
- Einführung von Informationen in das System
- Kommunikation mit den Kunden

Aufbau eines Kundenservice:

Das langfristige Überleben des Unternehmens basiert auf der Wettbewerbsfähigkeit. Dies kann durch eine Strategie erreicht werden, die für alle internen und externen Geschäftsprozesse gilt. In der Praxis gibt es verschiedene Möglichkeiten, sich diesem Bereich zu nähern. Einige der Strategien gehen über den nationalen Rahmen hinaus und werden international angewendet.

Komponenten des Kundendienstes:

Die Komponenten des Kundenservice sind in **3 grundlegende Gruppen unterteilt:**

- Vorverkauf,
- Verkauf,
- Nach dem Verkauf.

Kundenbetreuung

Dienstleistungen sind ein wesentlicher Faktor bei der Entwicklung eines strategischen Konzepts für das Management von Versorgungssystemen. Ihre Konzeption und nähere Spezifikation kann in vier Bereichen erfolgen:

- Die Philosophie von Unternehmen, die ihre Identifikation mit den Kundenanforderungen repräsentiert,
- Ein Mittel zur Steigerung des Gebrauchswertes von Gütern für den Kunden als Quelle der Wertschöpfung und wesentlicher Wettbewerbsfaktor für das Versorgungssystem.

- Eine Reihe von Aktivitäten, die geplant werden müssen und deren Umsetzung gesteuert werden muss und für die ein organisatorischer Rahmen im System festgelegt werden muss, und Befugnisse zu ihrer Umsetzung müssen delegiert werden.
- Eine Reihe von Indikatoren, die zur Quantifizierung der Logistikleistung im Versorgungssystem erforderlich sind.

10.2. Qualität

Qualität ist eine wesentliche Determinante, die Objekte oder Phänomene von anderen Objekten oder Phänomenen unterscheidet und die Summe der Eigenschaften (Attribute) ausdrückt, die nicht vom Objekt oder Phänomen getrennt werden können.

Die Qualität von Waren oder Dienstleistungen, wie sie für marktwirtschaftliche Geschäftsbeziehungen verwendet wird, ist ein weitaus schmalere Begriff als die Qualität. Es ist bis zu einem gewissen Grad der absolute Begriff, der einer bestimmten Ware oder Dienstleistung innewohnt. Sie drückt den Status der betreffenden Waren oder Dienstleistungen aus und nicht ihr Verhältnis zu anderen Waren oder Dienstleistungen. Dieser Status zeigt an, ob der Wert der Ware oder Dienstleistung übereinstimmt:

- verbindliche Bedingungen, die das Unternehmen verlangt, um sie in verbindlichen Vorschriften, Maßnahmen oder Verpflichtungen auszudrücken, die allgemein allen Lieferanten ähnlicher Waren oder Dienstleistungen oder insbesondere dem jeweiligen Lieferanten auferlegt werden (allgemeine und individuelle Verpflichtungen),
- Bedingungen, die als vertragliche Verpflichtungen zwischen dem Lieferanten oder Produktanbieter und dem Kunden ausgedrückt wurden,
- Allgemeine Geschäftsbedingungen, die bei einem gewissenhaften Lieferanten von Waren oder Dienstleistungen allgemein anerkannt und als üblich angesehen werden (Code of Conduct).

Die Qualität in diesem Konzept ist an die Marktbeziehungen gebunden und begleitet die Handlungen des Kaufs und Verkaufs von Waren und Dienstleistungen. Sie sind auch meist durchsetzbare Verpflichtungen, und die Einziehung dieser Verpflichtungen ist mehr oder weniger komplex, zeitaufwändig und kostspielig.

11. Die Qualität von Transport- und Logistikdienstleistungen

11.1. Qualität der erbrachten Dienstleistungen

Der Qualitätsumfang jedes Prozesses, auch des Güterverkehrs auf der Straße oder des öffentlichen Personenverkehrs, ist eine Summe seiner Merkmale (Attribute), die durch seine Funktionalität in Echtzeit demonstriert werden. Zu diesen Merkmalen gehören Zuverlässigkeit, Genauigkeit, Flexibilität, Sicherheit, Minimierung der Umweltbelastung und andere.

Die **Transportnachfrage** ist eine Nachfrage, die sich aus der Nachfrage nach Produkten, Substraten, Produkten des allgemeinen und spezifischen Verbrauchs ergibt.

Die **Faktoren, die die Qualität des Transportprozesses** beeinflussen, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- **Subjektive Faktoren** - sie können beeinflusst werden,
- **Objektive Faktoren** - sie können nicht beeinflusst werden.

11.2. Methoden zur Bewertung der Servicequalität

Die Person, die befugt ist, den Spediteur oder Frachtführer daraufhin zu beurteilen, inwieweit er seine eigenen Anforderungen an die Qualität der Frachtbeförderung (Transport) erfüllt oder nicht erfüllt. Dabei wird insbesondere auf die Einhaltung der vereinbarten Lieferzeit geachtet, ohne die Sendung und ihre Verpackung zu beschädigen.

Bewertungsmethoden können von der Organisation selbst entwickelt (verarbeitet), vollständig übernommen oder an ihre eigenen Bedingungen angepasst werden.

Allgemeines Verfahren zur Durchführung der Messung und Bewertung der Transportqualität:

- Definition der Qualitätszeichen
- Zuweisung von Punkten oder Punktespanne zu einzelnen Qualitätszeichen

- Bestimmung des Gewichts der Bedeutung von Qualitätszeichen
- Ideale Bewertung von Qualitätscharakteren
- Festlegung der idealen Punktzahl für Qualitätszeichen
- Bestimmung des Idealwertes der Transportqualität
- Bewertung der Qualitätsmerkmale bestimmter Transporte im Hinblick auf ihre Erfüllung.
- Bestimmung der tatsächlichen Punktzahl von Qualitätszeichen für bestimmte Transporte
- Bestimmung des Transportqualitätswertes
- Vergleich des Idealwertes der Transportqualität und der Qualität bestimmter Transporte
- Schlussfolgerungen
- Grafische Darstellung der Qualitätswerte der realisierten Transporte

Verfahren zum Bestimmen der Gewichtungskriterien:

Zunächst einmal müssen die meisten Methoden der multikriteriellen Bewertung von Varianten die Gewichtungen der einzelnen Bewertungskriterien festlegen, die die Bedeutung dieser Kriterien zum Ausdruck bringen.

Zu diesen Methoden gehören:

- das Paarweise Vergleichsverfahren
- 100-Punkte-Zuordnungsverfahren
- das Verfahren zur Bestimmung der bevorzugten Reihenfolge der Kriterien
- Saaty's Methode
- die Methode der progressiven Gewichtung
- andere Methoden (insbesondere multikriterielle Analysemethoden)

Methoden zur umfassenden Bewertung der Servicequalität (Transport):

Umfassende Qualitätsbewertung, Alternativenbewertung und Alternativenranking bilden die End- und Hauptphase der Lösung (Entscheidungsfindung).

Zu diesen Methoden gehören:

- Indizierungsmethoden,
- Verfahren zur komplexen Nutzenfunktion,
- Verfahren zum Bestimmen des Wertes (Nutzens) von Alternativen,
- andere Methoden (multikriterielle Analysemethoden - AHP, WSA, PRIAM, TOPSIS, ELECTRE).

12. Die Effizienz von Logistikdienstleistungen

12.1. Auswertung von Logistikvariablen

Die Anwendung von logistisch integrierten Lieferketten zur Erreichung definierter logistischer Ziele bedeutet zwangsläufig, dass deren logistische **Variablen bewertet werden müssen**.

Es wird das **Erlernen der Werte von Logistik-Indikatoren** verwendet:

- zur Beurteilung der Fähigkeiten und deren Vergleich **mit den Kundenanforderungen und Fähigkeiten von Wettbewerbern**,
- zur **Identifizierung der Problemprozesse**, ihrer Träger und Ursachen,
- zur **Identifizierung von Bedrohungen und Verbesserungsmöglichkeiten**,
- zur **Festlegung der logistischen Ziele** und zur Messung der erreichten Verbesserung.

12.2. Grundlegende Merkmale von Logistikindikatoren, Anforderungen an einen Satz von Logistikindikatoren

Grundlegende Merkmale von Logistik-Indikatoren:

- Darstellung der Material- und Informationsflüsse und der damit verbundenen Logistikprozesse,
- Verknüpfung mit den Zielen der Unternehmenslogistik,
- Einfachheit und Klarheit,
- Ermöglichung eines Vergleichs,
- Sicherstellung der Verbindungen in der Logistikkette,
- Sicherstellung der Verbindungen zu einer bestimmten Anforderungsvariante und einem bestimmten Kunden oder Marktsegment.

12.3. Struktur des Logistiksystems - Effektivität der Logistikdienstleistungen

Bei der Erfüllung der logistischen Ziele wird eine **effektive Überwindung von Raum und Zeit überwacht (verfolgt)**, um die Erfüllung der Kundenanforderungen an Waren und Dienstleistungen (logistische Effizienz - Effektivität der logistischen Dienstleistungen) sicherzustellen.

Die Logistikeffizienz (Effektivität) besteht aus zwei Komponenten:

- Logistikleistungen,
- Logistikkosten.

Der Satz der Logistikkennzeichen umfasst die folgenden Gruppen von Kennzeichen:

- Niveau der logistischen (Qualitäts-)Dienstleistungen,
- Logistikproduktivität,
- Logistikkosten,
- Struktur des Logistiksystems,
- Potenziale der Logistik.

Logistikproduktivität ist eigentlich die **Durchlässigkeit des Logistiksystems** pro Zeiteinheit und pro Einheit der verbrauchten Ressourcen.

12.4. Matrixmodell für die Effektivitätsbewertung von Logistikdienstleistungen

Ein umfassender Ansatz (Verfahren) zur Bewertung der Effektivität eines Logistiksystems (Dienstleistungen) anhand von Logistikindikatoren wird durch das Matrix-Modell ausgedrückt.

13. Literatura

BLECKER, T., KERSTEN, W., HERSTATT, C. *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools*. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007. 308 s. svazek 5. ISBN 978-3-503-10600-4.

BRABEC, Z. *Telekomunikační služby - studijní opora*. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta elektrotechnická. 2011.

DOLEŽELOVÁ, H., HALÁSEK, D. *Služby v obecném hospodářském zájmu v EU - Komparace České republiky a Německa*. Department of Public Economics Faculty of Economics VSB-Technical University Ostrava. 2011. ISBN 978-80-248-2371-3.

GHIANI, G. et al. *Introduction to Logistics Systems Management*. 2nd. : Wiley, 2013. 478 s. ISBN 978-1-119-94338-9.

HALÁSEK, D., LENERT, D. *Ekonomika veřejného sektoru*. 1. vyd. Ostrava: Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 230 s. ISBN 978-80-248-1854-2.

MACUROVÁ, P. *Výkonové ukazovatele. Komplexní portál pro integrální logistiku*. 2006. Dostupné na: www.ilogistics.cz.

OUDOVÁ, A. *Logistika – Základy logistiky*. 1. Vyd. Prostějov: Computer media, 2013, 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7.

POSPÍŠIL, R., HOBZA, V., PUCHINGER, Z. *Finance a bankovníctví*. 1. vyd., UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI - PRÁVNICKÁ FAKULTA. Olomouc. 2006. ISBN 80-244-1297-7.

PRICE, P. M., HARRISON, N. J. *Looking at Logistics: A Practical Introduction to Logistics, Customer Service, and Supply Chain Management*. Access Education. 2013. 218 s. ISBN 978-1-934231-05-0.

VAŠTÍKOVÁ, M. *Marketing služeb: efektivně a moderně*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2721-9.

VAŠTÍKOVÁ, M. *Marketing služeb: efektivně a moderně*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. 268 s. ISBN 978-80-247-5037-8.

LOGISTISCHE DIENSTLEISTUNGEN

1. Logistikdienstleistungen

1.1. Logistikdienstleistungen

Logistikdienstleistungen - sind definiert als personalisierte Dienstleistungen von Logistikdienstleistern, die für Kundenunternehmen (Kunden) im Zusammenhang mit dem Outsourcing in der Logistik bestimmt sind.

Logistikdienstleistungen - sind definiert als personalisierte Dienstleistungen von Logistikdienstleistern, die für Kundenunternehmen (Kunden) im Zusammenhang mit dem Outsourcing in der Logistik (durch Übertragung eines Teillogistikprozesses oder einer Reihe von Aktivitäten auf den Anbieter) oder dem Logistik-Outsourcing (Beauftragung des Anbieters mit der Lösung, Verwaltung und Implementierung einer umfassenden Kundenlogistikette) erbracht werden.

Logistikbedürfnisse - sie entstehen für Unternehmen (Hersteller, Händler, Exporteure, Importeure usw.) im Rahmen der Platzierung ihrer Ressourcen (Kapazitäten, einschließlich Produktion, Arbeitnehmer, Waren und Informationen), die so organisiert sind, dass diese Ressourcen am geeigneten Ort und bei Bedarf unter Beachtung der wirtschaftlichen Grundsätze verfügbar sind. Der logistische Bedarf wird (direkt oder indirekt) durch Logistikunternehmen gedeckt, zu denen auch Logistikdienstleister gehören.

Die wichtigsten Tätigkeiten, die für einen reibungslosen Warenfluss vom Herkunftsort zum Ort ihres Verbrauchs erforderlich sind:

- Kundenbetreuung
- Bedarfsprognose / -planung
- Bestandsmanagement
- Logistikkommunikation
- Materialtransport
- Auftragsabwicklung
- Verpackung
- Teile- und Serviceunterstützung
- Standortwahl von Werken und Lagern
- Beschaffung
- Retourenabwicklung
- Rücknahmelogistik
- Verkehr (Transport) und Transport
- Lagerung und Lagerung

Hauptdienstleistungen der Logistikdienstleister:

- Transport
- Lagerung
- Zollbehörden
- Finanzdienstleistungen im Zusammenhang mit Fracht
- IT-Dienstleistungen
- unterstützende Dienstleistungen wie Rücknahmelogistik, etc.

1.2. Outsourcing

Outsourcing bedeutet wörtlich "Ressourcen von anderswo nehmen", bezieht sich aber auf die Nutzung externer Einheiten zur Durchführung interner Prozesse im Unternehmen (Einstellung externer Unternehmen für intern verwendete Aktivitäten).

Arten des Outsourcings:

Sie wird nach der Tiefe der ausgelagerten Aktivitäten oder nach der Position in der Lieferkette unterteilt.

- **Die Tiefe der ausgelagerten Aktivitäten**

Abhängig von der Tiefe der Übertragung von Rechten und Pflichten zwischen den Unternehmen können wir das Outsourcing in teilweise und vollständiges Outsourcing unterteilen. Im Falle eines teilweisen Outsourcings überträgt der Vertragsinhaber die Rechte und Pflichten des strategischen Managements der Aktivität nicht auf den Lieferanten. Beim vollständigen Outsourcing übernimmt der Lieferant mehr von den Prozessverpflichtungen, und der Vertragsinhaber bestimmt nur die Strategie zur Zielerreichung. Wenn ein Teiloutsourcing know-how-intensiv ist, insbesondere mit dem Auftraggeber, ist es notwendig, eine Logistikabteilung zu unterhalten. Im Rahmen des vollständigen Outsourcings entscheidet das Top-Management des Vertragsinhabers über die Strategie.

- **Die Position der Liefer- und Kundenkette**

Wir verstehen die Liefer- und Kundenkette als dynamisches Bindeglied zwischen dem Verbrauchermarkt und den Märkten für Rohstoffe, Materialien und Teile in ihrer materiellen Dimension. Ein wesentliches Merkmal ist der Mehrwert, der innerhalb der endgültigen Wertschöpfung der gesamten Kette gemessen wird.

- **Horizontales Outsourcing:** Es dient der Gesamtoptimierung einzelner Akti-

vitäten innerhalb der Kette. Der Lieferant stellt die Input- und Output-Logistik mit eigenen Ressourcen zur Verfügung und hat die Aufgabe der Gesamtintegration. Es ist typisch für "4PL"-Themen.

- **Vertikales Outsourcing:** Es gibt 3PL-Einheiten, d.h. es gibt mehr Lieferanten und einen Hauptauftragnehmer.

2. Logistikdienstleister

2.1. Logistikdienstleister (LSPs)

LSPs sind in sechs Gruppen unterteilt, nämlich:

- Second Party Logistikdienstleister (2PL),
- Drittanbieter für Logistik (3PL),
- Fourth Party Logistikdienstleister (4PL),
- Fifth Party Logistikdienstleister (5PL),
- Lead Logistics Partners (LLP),
- Kurier-, Express- und Paketdienstleister (KEP).

2PL-Anbieter - ein Unternehmen bestellt individuelle Logistikdienstleistungen bei LSP.

3PL-Anbieter - übernehmen die komplexe Umsetzung eines Teils der Logistikkette und sichern deren Ergebnis. Die eigene Logistikinfrastruktur, d.h. das Verkehrsnetz und die Güterverkehrszentren sind typisch für Anbieter auf dieser Ebene.

4PL-Anbieter - bieten umfassende Dienstleistungen einschließlich Analyse, Projektlösung, Implementierung und Management der gesamten Logistikkette.

5PL-Anbieter - das Prinzip ihres Betriebs besteht in der virtuellen Bereitstellung umfassender Logistikdienstleistungen.

LLP - diese Anbieter übernehmen von ihrem Kundenunternehmen das gesamte Management der Produktionsstätten, einschließlich der gemeinsamen Ausrichtung der Logistikketten in der Automobilindustrie.

CEP - das Angebot ihrer Dienstleistungen ist breit gefächert; von der Zustellung von Briefen, Dokumenten, über die Verpackung, Versicherung, Zustellbestätigung, etc. bis hin zur Lieferung.

Derzeit sind die folgenden Kategorien von Logistikdienstleistern von besonderer Bedeutung:

- Transportunternehmen;
- Träger;
- Spediteure;
- Kurier-, Express- und Paketdienstleister;
- Drittanbieter-Logistik - 3PL;

- Vierte Partei Logistik - 4PL.

3. Transportdienstleistungen

3.1. Transportdienstleistungen als Logistikprozess

Transport - effektive und beabsichtigte Bewegung von Transportmitteln entlang von Transportwegen; Verlagerung (Transport) von Aktivitäten in Raum und Zeit - Fracht oder Passagiere.

Transportdienstleistungen - stellen Dienstleistungen dar, die in direktem Zusammenhang mit dem Prozess der Güterbeförderung (Fracht; Passagiere) in Raum und Zeit stehen.

Beförderer - ist definiert als eine natürliche oder juristische Person, die den Transport für den ausländischen oder persönlichen Gebrauch betreibt. Der Beförderer schließt mit dem Absender einen Beförderungsvertrag ab, in dem er sich verpflichtet, die Beförderung zum vereinbarten Ort innerhalb der vereinbarten Zeit und zum vereinbarten Preis unter seinem eigenen Namen auf eigene Rechnung zu organisieren.

Transport - die daraus resultierende Wirkung des Transportprozesses (der Verlagerungsprozess).

Transportdienstleistungen - umfassen eine ganze Reihe von Verlagerungsaktivitäten, einschließlich der Verlagerung selbst.

Speditionsdienstleistungen - umfassen einen ganzen Komplex von Aktivitäten im Zusammenhang mit der Verlagerung, einschließlich der Verlegung selbst.

Absender - dient zur Identifizierung des Kunden des Spediteurs, manchmal sogar des Spediteurs. Dies ist ein umfassender Name für Sender (Exporteur; Versender) und Empfänger (Importeur; Empfänger).

Besonderheiten der Transportdienstleistungen:

Je nach Charakter des Transportweges und der entlang dieses Weges fahrenden Transportmittel werden diese in die folgenden Transportabschnitte unterteilt:

- Eisenbahn,
- Straße,
- Binnenschifffahrt,

- Maritim,
- Luft,
- Multimodal; kombiniert,
- Unkonventionell (Ölpipelines, Gaspipelines, Hängebahnen und Seilbahnen, etc.).

Struktur des Transportserviceprozesses:

Der Transportprozess (der Prozess der Erbringung von Transportdienstleistungen) umfasst mehrere

voneinander abhängige (Folge-)Aktivitäten, von der vertraglichen Sicherheit des Transports bis zur Abrechnung des Transports (Fracht; Transportgebühr).

4. Speditionsdienstleistungen

4.1. Speditionsdienstleistungen

Speditionsdienstleistungen - sind Dienstleistungen aller Art, die sich auf die Erbringung von Transporten beziehen, die der Spediteur seinem Auftraggeber (seinem Kunden) anbietet.

Spediteur - ist eine Person (juristisch oder natürlich), die sich verpflichtet, den Transport von Gütern im eigenen Namen und im Namen ihres Auftraggebers (Absender oder Empfänger) durchzuführen.

Die Spedition in der Tschechischen Republik gilt als **Freihandel** (Gesetz Nr. 286/1995 Slg. - Gesetz zur Änderung und Ergänzung des Gesetzes Nr. 455/1991 Slg. über die Gewerbeberechtigung). Auf den Speditionsvertrag finden die Bestimmungen des Handelsgesetzbuches (Gesetz Nr. 513/1991 Slg.) Anwendung.

Spedition - es wird allgemein definiert als eine mit hohem Kapital ausgestattete berufliche Tätigkeit, bei der ein Spediteur die Beförderung von Gütern für einen Auftraggeber gegen Entgelt beschafft. Diese Tätigkeit wird im Namen des Spediteurs im Interesse und im Auftrag des Auftraggebers durchgeführt. Spediteure werden sehr oft als "Transportarchitekten" bezeichnet, da sie derzeit ein Bindeglied zwischen dem Lieferanten oder dem Käufer der Ware und dem Spediteur sind. Sie können den gesamten Transportprozess organisieren, verwalten und koordinieren.

Durch den **Speditionsvertrag** verpflichtet sich der Spediteur, die Beförderung der Sendung von einem bestimmten Ort zu einem anderen bestimmten Ort im eigenen Namen und auf Rechnung des Auftraggebers zu veranlassen oder damit verbundene Beförderungen zu beschaffen oder durchzuführen, und der Auftraggeber verpflichtet sich, dem Spediteur eine Belohnung zu zahlen.

Die Haupttätigkeiten des Spediteurs gemäß der FIATA (**International Federation of Freight Forwarders Associations**) sind:

- die Bereitstellung, Organisation und Optimierung des Güterverkehrs (Beförderung),
- um den Auftraggeber (Kunden) bei allen Transportfragen zu unterstützen,
- um die Wahl des optimalen Transportweges und des am besten geeigneten Transportmittels sicherzustellen,
- um ihr Kapital bei der Zahlungsabwicklung zu unterstützen,
- alle Transportanforderungen und Formalitäten im Zusammenhang mit den

Transportdienstleistungen und deren Ausführung zu erledigen.

Bei **feldorientierten Speditionstätigkeiten** definiert die FIATA die folgenden Speditionstätigkeiten:

- Speditionsdienstleistungen durch den Spediteur: Eisenbahn-, Straßen-, Luft-, See- und Binnenschifffahrt (Flusskreuzfahrten),
- Spedition nach Funktionsbereichen: z.B. Stückguttransport als Sammelgut, kombinierter und
- multimodaler Transport, Express- und Paketdienste, Distributionslager,
- Speditionsdienstleistungen nach Gebieten: z.B. Speditionsdienstleistungen in Fluss- und Seehäfen, Grenzspedition,
- Speditionsdienstleistungen nach Waren: z.B. Textil-, Lebensmittel-, Möbel- und andere spezialisierte Speditionsdienstleistungen oder Lagerung von Spezialsubstraten,
- Speditionsleistungen nach Standort (z.B. Lagerspedition, Speditionsleistungen in Duty-Free-Zonen, Distributionszentren usw.).

5. Lagerung

5.1. Lagerung

Die Lagerung kann als Teil eines unternehmensweiten Logistiksystems definiert werden, das die Lagerung der Produkte am Herkunftsort und am Verbrauchsort gewährleistet.

Hauptnutzung von Lagern im Bereich der Warenversorgung und -verteilung:

- Produktionsunterstützung.
- Kombination (Mischen) von Produkten.
- Konsolidierung.
- Unterteilung der Ware in kleinere Sendungen.

Grundlegende Speicherfunktionen:

- Produktverlagerung,
- Lagerung von Produkten,
- Informationsübertragung.

5.2. Lagerhäuser

Lagerfunktionen:

- Ausgleichsfunktion,
- Sicherstellung der Funktion,
- Endbearbeitungsfunktion,
- Spekulationsfunktion.
- Erweiterungsfunktionen.

Lagertypen:

- Nach **ihrer Position im Wertschöpfungsprozess:**
 - Eingangslager,
 - Zwischenlager,
 - Verkaufslager.
- Nach dem Grad der **Zentralisierung:**

- Zentralisierte Lager,
- Dezentrale Lager.
- Je nach **Bedarfsträger**:
 - Allgemeine Lagerhäuser,
 - Bereitschaftslager,
 - Mitnahmelager.
- Nach **Standort**:
 - Internes Lager,
 - Externes Lager.
- Nach **Lagerverwaltung**:
 - Eigenes Lager,
 - Externes Lager.
- Nach **Konstruktion**:
 - Lagerung in Innenräumen,
 - Offenes Lager,
 - Solides Lager,
 - Tragbares Lagerhaus.

6. Materialhandhabung

6.1. Material-(Waren-)Handhabung

Der Begriff **Handhabung** umfasst Tätigkeiten wie **professionelles Verschieben, Laden, Ablegen und Richten von Material in der Produktion und im Umlauf einschließlich Lager**. Es handelt sich also um eine Summe von Vorgängen, die aus dem Beladen, Transportieren, Entladen und Umschlagen (Umladen) von Halbfabrikaten und Produkten, dem Lagern, Verpacken, Sortieren sowie dem Abfallhandling bestehen.

Grundbegriffe:

Material - ist eine zusammenfassende Bezeichnung für Rohstoffe, fertige und unfertige Erzeugnisse und Waren (Ladung) aller Art sowie Abfälle. Es kann allgemein, lose, flüssig oder gasförmig sein.

Verladevorgänge - sind das Laden, Entladen und Umladen von Material.

Fixierung - Sicherung des Materials in Transportmitteln gegen Bewegung bei Handhabung und Transport.

Verpackung - Schutz von Produkten mit Verpackungsmaterialien vor äußeren Einflüssen.

6.2. Die Bedeutung des Materialhandlings

Die wesentliche soziale Bedeutung des Materialhandlings wird durch diese (ausgewählten) Faktoren bestimmt:

- Die Materialförderung ist ein wesentlicher Bestandteil der gesamten Produktionszeit,
- Die Materialförderung ist Teil der Arbeitszeit der Produktionsarbeiter und kann erheblich verkürzt werden,
- Der Bedarf an Betriebsflächen in Produktions- und Lagerräumen hängt vom Grad der Materialförderung ab,
- Die Schaffung eines kontinuierlichen Materialflusses ist eine der Grundvoraussetzungen für die Umsetzung der laufenden Produktion,
- Die Materialförderung ist der Bereich der schwierigsten körperlichen Arbeit und die Ursache der meisten Arbeitsunfälle.
- unsachgemäßer Umgang mit dem Material verursacht Störungen in der Material-

versorgung der Maschinen und führt zu Verlust von Maschinen- und Arbeitszeit.

6.3. Palettierung

Die Palettierung ist ein Handhabungsverfahren, bei dem das Material noch auf eine Palette (Unterlage) gelegt wird, mit der es gleichzeitig transportiert wird.

Palettierte Ware kann in mehreren Lagen übereinander gestapelt werden, d.h. stapelbar. Es werden international vereinbarte Abmessungen verwendet, insbesondere 800 x 1 200 x 144 mm (Europalette) und 1 000 x 1 200 x 144 mm (Industriepalette).

7. Verpackung

7.1. Verpackungen

Die Verpackung kann gekennzeichnet werden als: funktionelle Kombination (Verbindung) des Produkts mit der Verpackung.

Die Verpackung ist ein Mittel (Ausrüstung) oder eine Reihe von Mitteln zum Schutz des Materials vor Beschädigung oder Verlust während der Handhabung, des Transports, der Lagerung und des Direktverkaufs. Je nachdem, in welcher Phase der Logistikkette das Paket eingesetzt wird, unterscheiden wir die folgenden Pakete:

- Verbraucher,
- Vertrieb,
- Transport.

Der Umgang mit Verpackungen und Paketen in der Tschechischen Republik wird direkt durch das **Gesetz Nr. 477/2001 Slg. über Verpackungen** in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

Paketfunktionen:

- **Primärfunktion**
 - Schützend,
 - Lagerung,
 - Handhabung und Transport,
 - Informationen,
 - Ökologisch.
- **Sekundäre Funktion**
 - Kommerziell,
 - Werbung,
 - Nützlich,
 - Garantie.
- **Tertiärfunktion**
 - Zusätzlich - z.B. Recycling von Verpackungen und Wiederverwendung.

Pakettypen:

- **Bei Verwendung:**
 - Einweg,
 - reversibel

- **Nach Zusammensetzung (Menge):**
 - Einfach,
 - Zusammengesetzt,
 - Mehrfaches

- **Nach Zielort:**
 - Verbraucher,
 - Vertrieb,
 - Transport

8. Montageleistungen

8.1. Montageleistungen

Assembly (abgeleitet vom Begriff für das Zusammenfügen, auch **Assemblieren**) ist eine menschliche Aktivität, die allgemein als Zusammenstellung von Teilen zu einem einzigen resultierenden Ganzen beschrieben werden kann.

Grundlegende Montagemethoden in der Industrie:

- Montage in der Einzelfertigung,
- Montage in der Serienproduktion,
- Automatisierte Montage.

Die Montage in der Einzelfertigung erfolgt in der Regel an einem einzigen Arbeitsplatz, an dem eine Gruppe von Facharbeitern das Produkt von Grund auf montiert. So werden maßgeschneiderte Geräte nach individuellen Kundenanforderungen zusammengestellt. Dazu gehören vor allem Fertigungsmaschinen wie Werkzeugmaschinen, Elektrogeräte oder Produktionslinien für die Lebensmittelindustrie.

Die Montage in der Serienproduktion erfolgt meist in Form einer Montagelinie, bei der sich ein von einem Förderband getragenes Produkt reibungslos oder regelmäßig bewegt. Die einzelnen Arbeitsplätze werden dann mit Montagevorrichtungen, Werkzeugen und einem Teilelager ausgestattet. Jeder Arbeitsplatz ist für spezifische Aufgaben ausgestattet. Die Montagelinie kann ein Band sein, das kleine Artikel, typischerweise Elektrogeräte, von einem Arbeiter zum anderen überträgt, wobei jeder seine Komponente befestigt. Die anspruchsvollste Form sind die Hängeförderer in Automobilwerken, wo sich mehrere Mitarbeiter mit speziellen Werkzeugen an jedem Arbeitsplatz um jedes Auto bewegen.

Die automatisierte Montage erfolgt praktisch ohne die Berührung einer menschlichen Hand. Montagemaschinen sind spezialisierte Linien für die Montage eines bestimmten, relativ einfachen Produkts in Hunderttausenden von Einzelteilen. Sie wird beispielsweise zur Herstellung von Glühbirnen, von grundlegenden Verdrahtungsgeräten wie Schaltern und Steckdosen oder zur Herstellung von Komponenten für die Automobilindustrie eingesetzt. In diesem Fall fügt der Bediener nur Komponenten zu den Tanks hinzu und nimmt die fertigen Produkte ab. Eine besondere Art von Bestückungsmaschinen stellen die Bestückungslinien für Leiterplatten (printed circuit boards) dar. Eine leere Leiterplatte wird mit Lotpaste bedruckt, die Manipulatoren stapeln das SMD-Bauteil an den richtigen Stellen und die Bauteile werden im Umschmelzofen gelötet. Die bestückte und gelötete Leiterplatte entsteht in einem Durchgang durch die Montagelinie.

Montageverfahren:

- Teil,
- Unterbaugruppe,
- Montage (Satz),
- Produkt.

8.2. Montagevorrichtungen

Sie sind Einzeckwerkzeuge, die die Montage von Produkten erleichtern. Häufig handelt es sich da

bei um verschiedene Halterungen oder Gestelle, in denen einzelne Teile in einer genau definierten Position zum Schrauben oder Nieten eingespannt werden. Manche ermöglichen es, die montierte Einheit so zu drehen, dass sie von allen Seiten leicht zugänglich ist.

9. Komplettierung und spezielle Logistikdienstleistungen

9.1. Vervollständigung

Die auftragsbezogene Warenkomplettierung (oder Kommissionierung) umfasst die Produktumgruppierung in Bezug auf das Sortiment und die vom Kunden benötigte Menge.

Klassische Kommissioniertechnologien basieren auf Barcodes und mobilen Terminals mit Scannern.

Moderne Kommissioniertechniken zielen darauf ab, die Fehlerquote zu reduzieren und den Lagerhaltern die Orientierung im Lager oder bei der Kommissionierung selbst zu erleichtern. Zu den am häufigsten verwendeten Technologien gehören:

- Pick-by-Light,
- Pick-by-Voice,
- Pick-to-Belt.

Pick-by-Light ist ein Lichtsignalsystem, das die Produktivität steigert und Kommissionierfehler reduziert. Es ist geeignet für kleine, langsame Artikel und die Stückkommissionierung aus unverpackten Verpackungen.

Pick-by-Voice bezieht sich auf ein Sprachtechnologiesystem, das dazu beigetragen hat, Fehlerquoten bei der Kommissionierung zu eliminieren, die Produktivität und Prozessqualität zu steigern, den Verwaltungsaufwand zu reduzieren und die Echtzeitkontrolle von Waren mit der Möglichkeit der Bestandskontrolle zu ermöglichen. Dieses System ist speziell für Einzelhändler, Großhändler, Logistiker und Distributoren konzipiert. Mit seiner Funktionalität deckt es Lagervorgänge wie Kommissioniervorbereitung, Cross-Docking, Distribution, Bestandskontrolle (kontinuierlich und jährlich) und Wareneingang ab.

Pick-to-Belt ist ein Kommissioniersystem, für welches Zielwagen (Kisten, Container) mit einer Schüttgutanzeige vorgesehen sind. Diese Wagen werden vorbereitet und an den angegebenen Positionen verankert und die Ware wird gemäß der Bestellung in sie aufgenommen. Die Anzeige auf dem Zielwagen (Behälter, Kiste) leuchtet auf und zeigt die Menge der bestellten Artikel an. Die zu kommissionierenden Artikel werden nacheinander, z.B. über einen automatischen Förderer oder bei einem zweistufigen Verfahren über einen Fertigwagen, zum Lagerhalter transportiert.

9.2. Spezielle Logistikdienstleistungen

Zu den besonderen Dienstleistungen im Bereich Transport und Logistik gehören:

- Verteilung und Lagerung von Gefahrstoffen (Gefahrgut),
- Verteilung und Lagerung von verderblichen Lebensmitteln,
- Schienentransport von Kombizügen,
- Vermietung von Spezial-Eisenbahnwaggons, Containern und Handhabungsgeräten,
- Reparatur und Wartung von Transport- und Handhabungsgeräten.
- Zollabfertigung und Versicherung von Sendungen.
- Und andere.

10. Finanzdienstleistungen im Rahmen der Logistik

10.1. Finanzdienstleistungen im Rahmen der Logistik

Finanzdienstleistungen (Finanzindustrie, Finanzsektor) sind einer der Zweige des Dienstleistungssektors. Dazu gehören alle **Finanzdienstleistungen** aus dem Bereich der Finanzindustrie, die von Finanzinstituten und anderen Unternehmen erbracht werden. Ihr Haupt- oder Nebenzweck besteht in der **Verwaltung der finanziellen Ressourcen**.

Zu den Finanzdienstleistungen von Logistikdienstleistern gehören insbesondere:

- Bankwesen,
- Versicherung,
- Rückversicherung,
- Leasing und andere.

Finanzdienstleistungen im Rahmen der Logistik haben die folgenden Bereiche:

- **Bankdienstleistungen**
 - Aufbewahrung von Finanzmitteln und Wertgegenständen
 - Sicherstellung (Vermittlung) des bargeldlosen Zahlungsverkehrs
 - Kreditvergabe
 - Währungsumtauschdienste
 - Beratende und vermittelnde Finanzdienstleistungen
 - Verarbeitung und Ausgleich von Zahlungs- und Debitkartentransaktionen
- **Versicherung, Rückversicherung**
- **Sonstige Finanzdienstleistungen und Vermittlung**
 - Holdingtätigkeit,
 - Finanzierungsleasing,
 - Kreditvergabe...
- **Pensionsfonds**

10.2. Versicherungsdienstleistungen im Rahmen der Logistik

Unter **Versicherungstätigkeit** versteht man die **Übernahme von Versicherungsrisiken** auf der Grundlage abgeschlossener **Versicherungsverträge** und deren Erfüllung sowie **die Verwaltung und Abwicklung von Versicherungsfällen**.

Allgemeine Haftung des Carriers:

Unabhängig davon, ob es sich um Eisenbahn-, Straßen-, Luft- oder Seetransporte (oder Binnenschifffahrt) handelt, ist der Spediteur in der **Regel für den Verlust, die Beschädigung oder die verspätete Zustellung der Sendung vom Zeitpunkt der Übernahme bis zum Zeitpunkt der Zustellung verantwortlich (haftbar)**.

Haftungsbeschränkung des Spediteurs / Frachtführers

- nach **CMR - 8,33 SZR** (Sonderziehungsrechte) pro 1 kg Bruttogewicht der verlorenen oder beschädigten Sendung wie beim Straßenfrachtführer,
- nach den **Regeln von Hague-Visby - 2 SZRs** pro 1 kg Bruttogewicht der verlorenen oder beschädigten Sendung oder 666,67 SZRs pro Einheit / Einheit wie beim Schifffahrtsunternehmen.
- gemäß den **Montrealer Protokollen - 19 SZR (XDR)** pro 1 kg Bruttogewicht der verlorenen oder beschädigten Sendung wie für das Luftfahrtunternehmen,
- gemäß dem **Übereinkommen über den internationalen Eisenbahnverkehr (CO-TIF) - 17 SZR (XDR)** pro 1 kg Bruttogewicht der verlorenen oder beschädigten Sendung wie beim **Eisenbahnbeförderer**.

11. Logistikzentren (Güterverkehrszentren)

11.1. Logistikobjekte - Logistikzentrum und öffentliches Logistikzentrum (Güterverkehrszentrum)

Logistikzentren können als **Objekte bezeichnet werden, in denen Transport, Logistik, Spedition, Distribution und andere in der Logistikkette tätige Unternehmen unabhängig voneinander agieren**. Sie verknüpfen (konsolidieren) Verkehrsströme und in einigen Fällen sogar verschiedene Arten des Güterverkehrs und erleichtern so die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Verkehrsträgern. Sie werden an Orten mit **Verkehrsknotenpunkten (Hubs) und großen wirtschaftlichen Konzentrationen gebaut**.

In der Praxis wird der Begriff "Logistikzentrum" oft mit **dem öffentlichen Logistikzentrum** (SPS; Frachtdorf) verwechselt, diese sind jedoch nicht austauschbar. Der größte Unterschied besteht hauptsächlich in der Art der Finanzierung. SPSen sind als öffentlich und damit für die breite Geschäftswelt zugänglich konzipiert und der Staat ist an ihrem Bau beteiligt und kümmert sich um den gleichberechtigten Zugang zu den angebotenen Dienstleistungen und Aktivitäten.

Geschäftsbereiche für Logistikzentren:

- **Abhängig vom Tätigkeitsbereich (geografische Reichweite)** von LC: **international, regional und derzeit dominant, lokal und sektoral LC**.
- **Abhängig von der Anbindung an die Verkehrsinfrastruktur:**
 - monomodal - mit Anbindung an ein Verkehrsmittel, meist Straße,
 - multimodal - mindestens zwei Arten von Verkehrsinfrastruktur,
 - intermodal - mit Verbindung zu mindestens zwei Verkehrsträgern unter Berücksichtigung der Handhabung mit intermodalen Transporteinheiten.
- **Abhängig von der Funktion:**
 - Multimodal (intermodal),
 - Transitterminal,
 - Distributionszentrum,
 - Logistik-Dienstleistungszentrum.

- Je nach **Einsatzzweck**:
 - Unternehmen,
 - Logistikzentren von Logistikunternehmen,
 - Logistikbereiche,
 - Logistikzentren der Kurier-, Express- und Paketdienstleister,
 - Logistikzentren von Internet-Shops.

- Abhängig von ihrer **Baufinanzierung**:
 - privat,
 - öffentlich.

LC-Dienstleistungen:

LCs bieten **Grund-, Ergänzungs- und andere Dienstleistungen** an.

Die Grunddienstleistungen umfassen **Transportleistungen**, Transportbetreuung (Beschaffung), Be- und Entladung, Umladung (Umschlag) von Gütern (Ladung) und Handling Units, Güterverkehr, Lagerung von Gütern und Handling Units (Lagerung), Kommissionierung, Zentralparkplätze (für Personen- und Lastkraftwagen), Abholung und Lieferung (Distribution).

Konzeption (Elemente) von LC:

- Lagerräume mit großer Kapazität,
- Cross-Docking-Lagerhäuser
- Umschlagplätze (Terminals),
- Verwaltungs- und Finanzgebäude
- Verkehrsinfrastruktur
- Verpackungslinien
- die Möglichkeit, Transport- und Handhabungsgeräte zu mieten,
- Montageanlagen für die Endmontage,
- Tankstellen,
- Restaurants,
- Service- und Sozialeinrichtungen, etc.

12. Intermodale Transportterminals

12.1. Grundbegriffe

Multimodaler Verkehr ist der Transport von Gütern mit zwei oder mehr Verkehrsträgern.

Intermodaler Verkehr ist die Verlagerung (Beförderung) von Gütern in ein und derselben Beförderungseinheit oder auf einem Straßenfahrzeug unter Verwendung von nacheinander zwei oder mehr Verkehrsträgern ohne Umschlag mit der Ladung beim Wechsel des Verkehrsträgers.

Der kombinierte Verkehr (Transport) ist eine spezifische Form des intermodalen Verkehrs, bei der der größte Teil der Fahrt auf der Schiene, der Binnenschifffahrt oder dem Seeverkehr erfolgt und jeder Anfangs- und Endabschnitt der Fahrt, der im Straßenverkehr durchgeführt wird, so kurz wie möglich ist.

Der Betreiber des kombinierten Verkehrs ist eine juristische oder natürliche Person, die im eigenen Namen oder durch eine andere in ihrem Interesse handelnde Person einen Vertrag über den kombinierten Verkehr abschließt, ein einziges Beförderungsdokument ausstellt und die Verantwortung für sich selbst übernimmt.

Container ist ein allgemeiner Begriff für eine Frachtbox - der **TEU** entspricht einer Transporteinheit von der Größe eines 20-Fuß-Containers (20').

12.2. Intermodales Terminal

Intermodales Terminal (oder **intermodales Transportterminal**) kann als ein **speziell konstruierter und ausgestatteter Bereich** bezeichnet werden, in dem es mit Hilfe von Umschlagsystemen (Handhabungsgeräten) möglich ist, die Transporteinheit der einzelnen Transportsysteme im intermodalen Verkehr umzuladen.

Konzeption und Grundelemente von intermodalen Terminals:

- Infrastruktur für den Straßeneingang,
- Internes Straßennetz,
- Lager- und Stapelbereiche,

- Handhabungsgeräte,
- Umladen, Handhaben und Stapeln von Eisenbahngleisen,
- Verbindung von Eisenbahngleisen eines Terminals mit dem Eisenbahnnetz,
- Reparatur- und Serviceeinrichtungen (Werkstatt),
- Verwaltungsbereiche.

Eisenbahnstrecken und Anbindung des Umschlagsgebiets: Für den intermodalen Terminal innerhalb der Tschechischen Republik sind die wichtigsten Eisenbahnstrecken im AGTC-Abkommen –

Europäisches Übereinkommen über wichtige internationale KV-Linien und zugehörige Anlagen - aufgeführt.

Rahmenanforderungen für ein intermodales Terminal, das die Kriterien der AGTC-Vereinbarung erfüllt:

- **Länge der Eisenbahngleise zum Be- und Entladen:** 750 m,
- Kai-Länge: min. 110 m,
- **Handhabungsgeräte**, die für alle gängigen und etablierten intermodalen Transporteinheiten geeignet sind,
- 100-prozentige Sicherung der Handhabungstechnik,
- **Tragfähigkeit der Handhabungsgeräte** - 40 bis 42 Tonnen auf Hängegeräten,
- **Die Terminalkapazität** ist so eingestellt, dass ein Kombizug (600 bis 750 m) innerhalb von 1 Stunde abgefertigt werden kann und Straßengüterschlepper nicht länger als 20 Minuten warten.

13. Literatura

BUKOVÁ, B. et al. *Zasielateľstvo a logistické činnosti*. Iura Edition, Bratislava, 2008. ISBN 978-80-8078-232-0

CEMPÍREK, V. *Systémy vychystávání. Logistika [online]*. 2012, č. 2 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-54790680-systemy-vychystavani>

CHRISTOPHER, M. *Logistics and Supply Chain Management*. 4th Edition. : FT Press, 2011. 288 s. Financial Times Series. ISBN 978-0-273-73112-2.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Fundamentals of Logistics*. International edition: McGraw-Hill Publishing Co., 1998. 626 s. ISBN 978-0-07-115752-0.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Logistika*. In Praxe manažera. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. 589 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0504-0.

LAMBERT, D. M. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2nd edition: Supply Chain Management Institute, 2005. 344 s. ISBN 978-0-9759949-1-7.

PERNICA, P. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 2. díl. Praha: Radix s.r.o., 2005. 536 s. ISBN 80-86031-59-4.

PERNICA, P. *Logistika - pasivní prvky*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1995. 144 s. ISBN 80-7079-316-3.

SAHAY, B. S., ed. *3PL, 4PL and Reverse Logistics, Part 2*. Bradford, GBR: Emerald Group Publishing Ltd, 2006. ProQuest ebrary. Web. 25 May 2015.

SOUTHERN, R. N. *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

ŠIROKÝ, J. et al. *Transport technology and control*. Brno: Tribun EU, 2012. 237 s. ISBN 978-80-263-0268-1.

MANAGEMENT VON LIEFERSYSTEMEN

1. Integrierte Material und Informationsflüsse in Liefersystemen

1.1. Materialbewegung: Ein wesentlicher Teil des Reproduktionsprozesses

Der **Prozess der ständigen Wiederherstellung der Produktion** stellt die materielle Basis für die Reproduktion dar. Daraus ergibt sich der permanente Bedarf an Transport und Lagerung sowie dem damit einhergehenden Be-, Um- und Entladen von Rohmaterial, Halberzeugnissen und Endprodukten. Die Fertigung selbst, welche durch eine Veränderung der Arbeit charakterisiert ist, findet an unterschiedlichen Orten statt – und zwar in anderer Form als der Konsum und zu einer anderen Zeit als der Konsum. Zu guter Letzt unterscheidet sich der Herstellungsrhythmus von den Anforderungen der Kunden. Reibungslose Fertigungsabläufe und gesamtheitliche Marktmechanismen erfordern, dass Arbeitskraft, Ressourcen und Objekte (sowohl Arbeit als auch Abnehmer) in der benötigten **Menge, Mischung und Qualität** – **sprich ökologisch und wirtschaftlich optimal** – zu einer vorgegebenen **Zeit** und an einem gewünschten **Ort** zur Verfügung stehen.

Die Herstellung, Distribution, Zirkulation und der Verbrauch von Produktionsmitteln und Verbrauchsgegenständen werden durch **Transformationsprozesse** realisiert. In deren Zuge werden die Struktur, Form, Position und Zeit von Substanzen (Mengen, Materialien), Energie und Informationen **umgewandelt**, wodurch die logistische Transformation in der zeitlich-räumlichen Transformation von Materialien besteht, welche durch die Beförderung, Handhabung und Lagerung des Materials erreicht wird.

Diese Transformationen finden in den Prozessketten statt, welche die Ursprungsorte der Materialien mit den Orten des Verbrauchs verbinden. Das gesamte Kreislaufsystem materieller und immaterieller Güter, durch welches ein geschlossener Kreis entsteht, kann mit Abbildung 1-1 dargestellt werden.

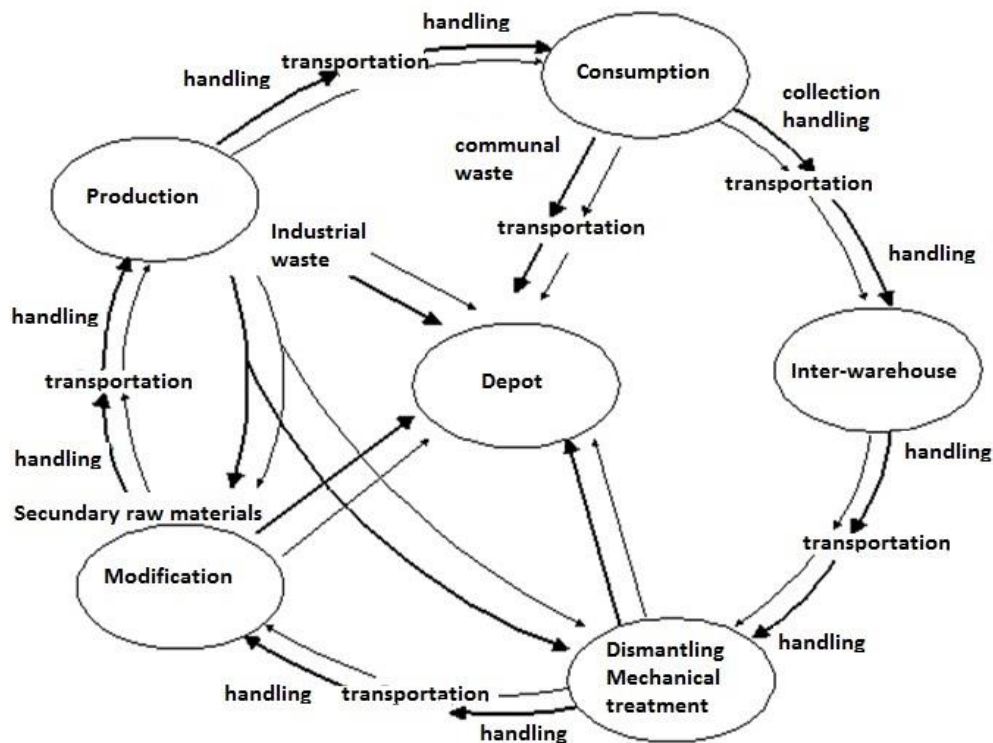


Abb. 1- 1: Modell des Kreislaufs von Materialien und damit in Zusammenhang stehenden Informationen

Die technische oder logistische **Transformation materieller Objekte erfolgt in den einzelnen Elementen der Prozessketten**. Während dieser Transformationen treten Veränderungen ihres Zustands auf. In Prozessen technischer Natur können Veränderungen der Gestalt (zB durch Umformen oder maschinelle Verarbeitung) oder der Struktur materieller Objekte (zB durch chemische Reaktionen) auftreten. **Im Zuge logistischer Transformationsprozesse verändern sich die Zeit und die Position oder Ausrichtung von Objekten im Raum.**

Es liegt auf der Hand, dass die Materialbewegungen mit einem komplizierten Informationsfluss einhergehen und nicht ohne Energiefluss umgesetzt werden können. Dieser Umstand wird vom kybernetischen Strukturmodell eingefangen, welches ein allgemein konzipiertes Logistiksystem in diesem Zusammenhang ist (siehe Abb. 1- 2).

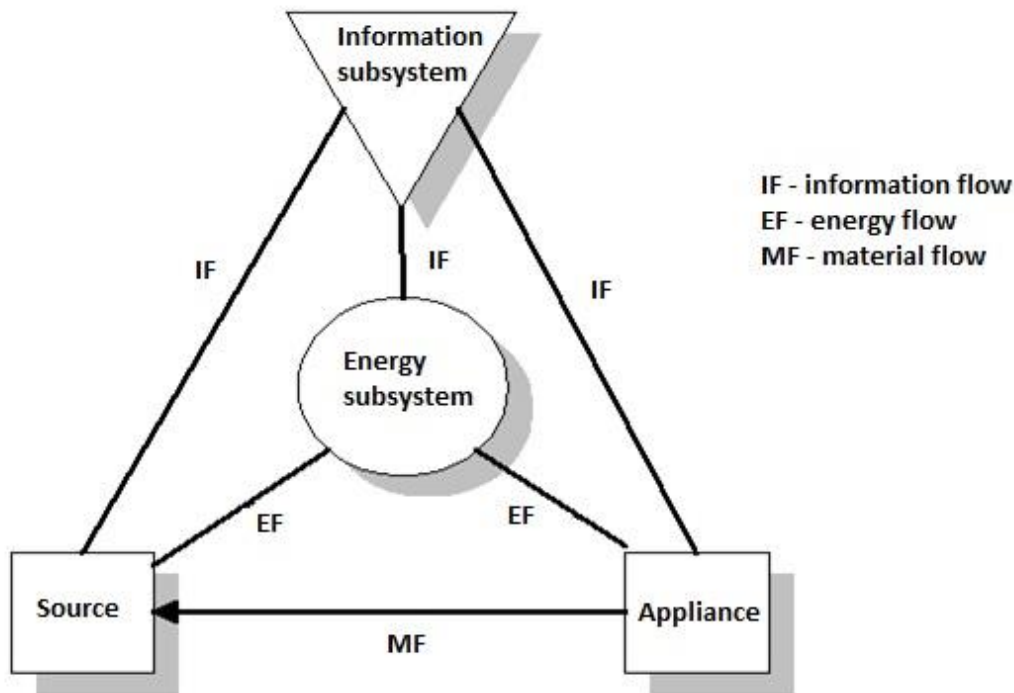


Abb. 1- 2: Kybernetisches Strukturmodell des Logistiksystems

1.2. Systemansatz und integrierte Konzeption von Material- und Informationsflüssen

Der Begriff **System** umfasst eine zweckmäßig definierte Menge von Elementen sowie eine Menge von Beziehungen (Zusammenhängen) zwischen diesen, welche zusammen die Eigenschaften, das Verhalten und die Funktionen des Systems als Ganzes bestimmen. Mathematisch lässt sich dies wie folgt ausdrücken:

$$\text{System } S = (A, R),$$

where $A = (a1, a2, a3 \dots an)$ - Menge von Elementen

$R = (r1, r2, r3, \dots rm)$ - ist eine Menge von Beziehungen zwischen ihnen

Die Struktur des Systems besteht aus einer Menge von Systemelementen und einer Menge von Beziehungen zwischen ebendiesen.

Die Aufgabe der Logistik ist es daher, den Informationsfluss aus dem Verkaufsmarkt zu sammeln und zu verarbeiten, die Informationsinhalte auf die Seite des Einkaufsmarktes zu transformieren, diese in den Fluss der Materialobjekte (Rohmaterial, Halberzeugnisse und Endprodukte) einzubinden und diese integrierten Flüsse zu optimieren.

2. Wertschöpfungsketten, Charakteristika, Systemfunktionen, Prozessansatz

2.1. Funktionelles Modell eines Logistikkettenelements

Die Logistik stellt die Bewegung von Objekten (Produkten, Paletten, Bestellungen usw.) durch Teilkettenprozesse sicher und managt diese. In den einzelnen Teilprozessen werden die Transformationen der Objekte vorgenommen, sprich zB das Ausgraben von Fundamenten, deren Beton-, Mauer- oder Ziegelsteinformung, deren Steuerung, Lagerung, Handhabung, Transport usw. Im Zuge dieser Prozesse findet eine Veränderung der Materialien (Mengen, Substanzen) und Informationen statt. Die Aufgabe der Logistik ist es, Interaktionen zwischen Material und Informationen in den Prozessketten von Unternehmen zu managen. Die Funktionalität der Transformationsprozesse in der Prozesskette beeinflusst ständig die Qualität der Logistik.

Jedes Element fungiert in der Prozesskette sowohl als **Kunde** als auch als **Lieferant** und muss sich um eine Reihe von Teilprozessen kümmern, die den Charakter von Geschäftsprozessen haben. Das Logistikmodell, welches die Evaluierung der Prozesskettenqualität erlaubt und potentielle Reserven für die Verbesserung des Ist-Zustandes aufdeckt, muss in der Lage sein, die Beziehungen zwischen dem Lieferanten und dem Kunden zu beschreiben – nicht nur in Bezug auf die Qualität, sondern auch auf die Quantität. Dies ist eine Anforderung an die grundlegende Funktionalität der Logistikkettenelemente.

2.2. Struktur und Merkmale von Prozesskettenelementen

Das Modell der Prozesskettenelemente (siehe Abbildung 2- 1) zeigt ein Element im „Black Box“-Konzept. Nur die In- und Outputs werden abgebildet.

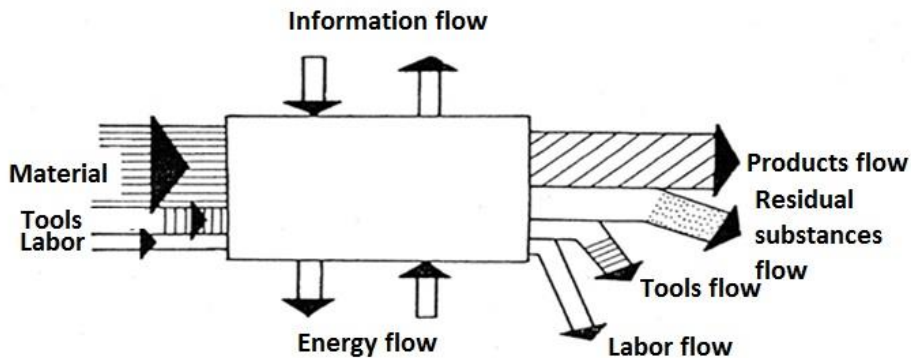


Abb. 2- 1: Inputs und Outputs der Wertschöpfungskette

Das Material wird in die Elemente eingespeist (Operand in Zustand 1), in welchem das Halberzeugnis oder Endprodukt hergestellt wird. Das Material verlässt das Element daher nach der Transformation in Form des Endprodukts (Operand in Zustand 2) und Abfall (Holzsplinter, Müll usw.). Die Transformation wird mittels der Arbeit von Arbeitswerkzeugen (Operatoren) durchgeführt. Die Operatoren verlassen das Element ebenso, jedoch in abgewandelter Form. Diese werden als abgenutzte Werkzeuge bezeichnet und müssen einen Teil ihres Werts abschreiben, welcher auf die Produktkosten abgewälzt wird. Menschliche Arbeitskräfte werden müde und erschöpft, gleichzeitig jedoch auch besser, da sich ihre Qualifikation erhöht. Ihr Beitrag zur Transformation wird ebenso auf die Produktionskosten abgewälzt. Ähnlich verhält es sich mit der Energie, welche für die Transformation notwendig ist sowie mit den Informationen, ohne die man den Transformationsprozess nicht managen könnte.

2.3. Prozessmanagement, Lieferkettenmanagement

Vom Standpunkt der Logistikziele aus ist der Einfluss auf die Prozesskettenelemente oder die Gesamtheit der Ketten auf **vier grundlegende Faktoren** beschränkt. Diese sind:

- Prozesse,
- Management,
- Werkzeuge,
- Strukturen.

Aus diesen vier Faktoren lässt sich ein Set von 17 Klassen mit Rationalisierungspotenzial ableiten, welche die Kernelemente der strategischen Logistikplanung bilden, und zwar aus:

- Kundensicht,
- Lieferantensicht,
- Prozessstrukturensicht.

Das Management umfasst:

- Normatives Management,
- Administratives Management,
- Netzwerke,
- Kontrolle.

Die Werkzeuge werden dargestellt durch:

- Personal,
- Räumlichkeiten,
- Lagerbestände,
- Arbeitsgeräte,
- Behelfe (zusätzliche Werkzeuge),
- Organisationelle Instrumente.

Die Struktur wird dargestellt durch:

- Layout,
- Organisationelle Struktur,
- Kommunikationsstruktur.

3. Lieferketten in der Organisationsstruktur von Unternehmen und Prozessen

3.1. Umsetzung des Wertschöpfungsprozesses in Bezug auf den Produktionscharakter

Nach moderner Auffassung ist der **Inhalt der Logistik**, umfassend Material- und integrierte Informationsflüsse von Lieferanten an Unternehmen sowie von Unternehmen an Kunden zu gewährleisten. Ein Unternehmen, wie ein Zielverhaltenssystem, arbeitet mit seinen Umfeldern zusammen. Die wichtigsten **inputseitigen** Verknüpfungen umfassen Prozesse der Versorgung mit Rohmaterial, Halberzeugnissen und Endprodukten. Zu den **outputseitigen** Aktivitäten gehören Operationen, welche mit der Verwirklichung von Produkten oder Dienstleistungen auf dem Markt zusammenhängen. Die Einkaufsfunktion besteht darin, Prozesse für den Input in die Lieferkette auf kommerzieller Basis zur Verfügung zu stellen, während die Beschaffungslogistik die Input-Prozesse in den Unternehmen sicherstellt – und zwar im gesamten Bereich der integrierten Material- und Informationsflüsse.

Die Aufgabe der Beschaffungslogistik ist es, die **notwendigen Materialeinsätze** unter Berücksichtigung der **optimalen Wirtschaftlichkeit** zu **planen** und **sicherzustellen**.

Das Logistikmanagement gewährleistet:

- im Bereich Einkauf:
 - Marktumfragen,
 - Finden und Auswählen der optimalen Ressourcen,
 - Verhandeln und Abschließen von Verträgen,
 - Preis- und Wertanalyse,
 - Einkaufsmanagement.

- Im Bereich Nachschub:
 - Annahme und Überprüfung von Gütern,
 - Einlagerung und Lagerhaltungsmanagement,
 - Hausinterner Verkehr und Handhabung,
 - Planen, Managen und Kontrollieren integrierter Material- und Informationsflüsse.

Die Phasen des Einkaufsprozesses sehen wie folgt aus:

- Spezifikation der Unternehmenserfordernisse,
- Festlegen der Produktarten und ihrer Qualität,

- Detailliertes Ausformulieren der Erfordernisse,
- Bestimmung der Lieferanten,
- Angebotsanalyse,
- Lieferantenauswahl und Preisgestaltung,
- Auslösen von Bestellungen und Abschluss wirtschaftlicher Verträge,
- Permanentes Überprüfen und Evaluieren der Lieferanten.

3.2. Systematische Variantenevaluierung und Geschäftspartnerauswahl

Ein integraler Bestandteil des Beschaffungsablaufs ist der Prozess der Auswahl potenzieller Lieferanten, welche in der Lage sind, benötigte Güter oder Dienstleistungen zu bestimmten Konditionen zur Verfügung zu stellen. Bei der Auswahl eines Lieferanten wird empfohlen, besonderes Augenmerk auf die folgenden Kriterien zu legen:

- Zahlungsfähigkeit des Lieferanten,
- Management-Niveau seines Herstellungsprozesses und dessen Möglichkeiten, Kapazitäten zu erhöhen,
- Garantie der erforderlichen Güter- und Zustellqualität,
- Lieferzeiten und deren Zuverlässigkeit,
- Erfüllen der Anforderungen an die Verpackung,
- Häufigkeit des Umtausches fehlerhafter Ware,
- Flexibilität innerhalb der Lieferanten-Kunden-Beziehungen.

Zu den allgemeinen Kriterien für die Evaluierung oder den Vergleich von Produkten gehören der Nutzwert und die Beschaffungskosten. Ausgedrückt werden kann dies durch den sogenannten **relativen Effektivwert**.

Aus wirtschaftlicher Warte ist jene Variante, welche die geringsten Kosten verursacht (bei gleichbleibend guten anderen Parametern), die vorteilhafteste.

4. Struktur der Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionslogistik

4.1. Alternative Logistikstrukturen

Die **Wertschöpfungskette** wird von einer Abfolge technischer und logistischer Elemente gebildet, in welchen Transformationsprozesse durchgeführt werden, in deren Zuge Produkte erzeugt werden, nach welchen es auf dem Markt eine Nachfrage gibt.

Die Wertschöpfungskette beginnt mit den Lieferanten von Rohmaterialien für die Produktion und hat eine **unterschiedliche Struktur**, welche abhängt von:

- der Art des Guts,
- dem Standort des Lieferanten,
- der Transportart und -organisation,
- Kundenanforderungen usw.

Zu den alternativen Lieferkettenstrukturen gehören:

- **Einzellieferungen:** eignen sich bei einer kleinen Anzahl von Lieferanten und Kunden, kurzen Transportstrecken und großen Liefermengen,
- **Einstufige Struktur mit Umschlagplätzen:** geeignet bei großflächig verteilten Lieferanten und einer kleinen Anzahl von Großkunden,
- **Einstufige Struktur mit Verteilzentrum:** geeignet unter regionalen Bedingungen mit einer kleinen Anzahl an Lieferanten und adressierbare Kunden,
- **Zweistufige Struktur:** kommt bei einer großen Anzahl an Lieferanten und Kunden, welche räumlich über große Distanzen verteilt sind, zum Einsatz. In diesem Fall werden Transportdienste, Montage und Distributionslogistikzentren ausgelagert.

Lager- und Transportstrategien:

Zu den meistgenutzten Transport- und Einlagerungsstrategien gehören:

- externe Distributionslagerhäuser,
- Umschlagskonzepte,
- Rendez-Vous-Systeme,
- Konzept regionaler Transporteure,
- Logistikzentren.

Lieferketten:

Lieferketten, welche Lieferanten, Lagerhäuser, Hersteller, Logistikzentren und Endkunden miteinander verbinden, können eine unterschiedliche Struktur haben. Die üblichsten Vertreter sind nachfolgend aufgelistet:

- Direktzustellungen,
- Lieferungen von einem zentralen Lagerhaus aus,
- Umladungen,
- Cross-Docking.

4.2. Physische Distribution und Distributionsnetzwerke

Physische Distribution steht nicht nur für die Bewegung und Lagerung von Gütern (in erster Linie Logistikobjekte), sondern auch für damit in Zusammenhang stehende Informations- und Geldflüsse, welche innerhalb des Distributionsraums stattfinden.

Der Distributionsraum besteht aus allen Distributionspunkten, Distributionsausrüstungen, dem Distributionsnetzwerk und deren wechselseitigen Beziehungen.

Das Distributionsnetzwerk besteht aus Distributionsquellen, Distributionszentren, Kunden und wechselseitigen Beziehungen zwischen diesen Elementen.

Der Distributionsknoten steht für einen Distributionspunkt, eine Distributionsstation oder rein Distributionslager, in welchem bzw. welcher die Sammlung, Verteilung oder Einlagerung von Logistikobjekten und deren anschließende Distribution stattfindet.

4.3. Distributionsgesetze

Erstes Distributionsgesetz:

Die Summe der in den Logistikknoten eingehenden sowie der darin befindlichen Logistikobjekte entspricht der Summe der den Knoten verlassenden und den darin verbleibenden Logistikobjekten.

Zweites Distributionsgesetz:

Die Summe der über einen bestimmten Zeitraum am Ausgang einer Distributionsquelle befindlichen Logistikobjekte entspricht der Bestandsmenge der Distributionsknoten am Ende dieses Zeitraums, der Anzahl der von den Distributionsknoten versendeten Objekte während dieses Zeitraums, der Menge von Objekten auf der Route zwischen der Quelle und den Distributionsknoten und der Differenz zur Summe der Bestandsmengen in den Distributionsknoten zu Beginn dieser Periode.

4.4. Lieferkettenmanagement (SCM)

Das Lieferkettenmanagement bietet aufgrund seiner Merkmale einige Möglichkeiten mehr.

Aufgrund der Verbindung aller internen und externen Teilnehmer entlang der gesamten Prozesskette, angefangen vom Endkunden des Produkts bis hin zum Rohmateriallieferanten, werden die benötigten Informationen in Echtzeit ausgetauscht.

5. Prozessmanagement im Liefersystem

5.1. Unternehmensphilosophie und -strategie

Im Zuge aller Geschäftsaktivitäten ist es notwendig, deren Zweck und deren Ziele zu formulieren. Ebenfalls zu beachten gilt es die relevanten Umstände und Einflüsse, sowohl positiver als auch negative Natur, welche sich auf die beabsichtigten Aktivitäten auswirken. Wichtig in diesem Kontext ist, sowohl externe als auch interne Faktoren zu berücksichtigen. Daher ist es sinnvoll, **STEP**- und **SWOT**-Analysen durchzuführen.

Eine STEP-Analyse besteht darin, ausschließlich den Einfluss externer Faktoren (globale Umweltfaktoren) auf die Position des Unternehmens in den folgenden Segmenten einzuschätzen:

- **S:** soziale Faktoren
- **T:** technische (und technologische) Faktoren
- **E:** ökonomisch Faktoren
- **P:** politische (und rechtliche) Faktoren

Die SWOT-Analyse ist ein Werkzeug, welches vor allem im Wertmanagement und im Zuge der Erstellung einer Unternehmensstrategie eingesetzt wird, um die Stärken und Schwächen des Unternehmens zu ermitteln – und zwar unter Berücksichtigung der Chancen und Risiken.

Unternehmensschwächen:

- Schlechte Marketingstrategie
- Unternehmensgröße und -standort
- geringe Bekanntheit unter potenziellen Kunden
- schlechte Qualität der Produkte und Dienstleistungen

Unternehmensstärken:

- Individualisierungsansatz
- günstige Preise
- neue, innovative Produkte und Dienstleistungen
- Standort des Unternehmens
- Erfahrung in diesem Bereich
- neue Technologien

Unternehmenschancen:

- Öffnung des EU-Marktes
- Möglichkeit der Erweiterung um zusätzliche Dienste
- höherer Bedarf an Steuerberatung
- geringer Wettbewerb
- Möglichkeit, außerhalb der Kernregion zu expandieren

- Generierung von Fremdkapital

Unternehmensrisiken:

- Unerwarteter Markteintritt von Konkurrenz
- Änderung von Regeln (Gesetzen)
- Regierungsbeschlüsse, welche kleine Unternehmen benachteiligen

Ebenfalls wesentlich in diesem Kontext ist es, die eigene Marktposition herauszufinden. Jedes Unternehmen sollte stets eine Marktsegmentierung für ihre Produkte oder Dienstleistungen vornehmen.

Logistikziele

Im Zusammenhang mit dem Konzept und dem Ansatz der Logistik muss man zu dem Schluss kommen, dass ein Unternehmen, welches eine Marktposition erreichen möchte, welche den Verkauf ihrer Produkte zu marktüblichen Preisen erlaubt, Produkte anbieten muss, welche im Hinblick auf ihre Parameter, Qualität, ihr Design, den gebotenen Service und deren Preis für Kunden von Interesse sind. Dazu müssen sie entweder vergleichbar mit den Produkten des Mitbewerbs oder sogar besser sein. Darüber hinaus müssen die Produkte am richtigen Ort, in der erforderlichen Menge zur erforderlichen Zeit mit einer bestimmten Qualität und marktkonformen Preisen angeboten werden.

Wie bereits zuvor erwähnt, lassen sich relevante Ziele im Bereich der Logistik definieren – von großen und kleinen Unternehmen gleichermaßen wie von Handwerkern. Dies hilft dabei,

- **Effizienz** im Bereich Lieferung, Transport, Handhabung und Lagerung zu erreichen,
- die erforderliche **Qualität** der Leistungen sicherzustellen (Lieferkapazität, Flexibilität, Besprechungszeiträume, Sendungsqualität, ...) und
- die **Kosten** (Personal, Transport, Handhabung, Lagerung, ...) unter Berücksichtigung der Anforderungen der Umwelt zu optimieren – und zwar in jedem Abschnitt der jeweiligen Prozessketten.

5.2. Methoden des Transformationsmanagements

In diesem Zusammenhang wurden in den letzten Jahren Management-Methoden wie das **Total Quality Management (TQM)**, **schlanke Fertigung** und **Unternehmensumstrukturierung** diskutiert, basierend auf den Grundpfeilern der Ausrichtung der Unternehmensführung auf Geschäftsprozesse, Kunden und Mitarbeiter. All diese Methoden sind durch ein erweiterbares, umfassendes Unternehmens-Monitoring gekennzeichnet.

Total Quality Management ist charakterisiert durch seinen Fokus auf Qualität und baut auf Geschäftsbeziehungen zwischen Kunden und Auftragnehmer auf. Die Qualität der Produkte (Waren oder Dienstleistungen), welche Gegenstand der Transaktion sind, ist der relevante Parameter in dieser Beziehung. Ein effizientes Informationsnetzwerk, das den notwendigen Informationsfluss ermöglicht, stellt die Qualität des logistischen Transformationsprozesses sicher und ist damit eine Grundvoraussetzung für die Prozessabsicherung und die rechtzeitige Produktzustellung in der festgelegten Qualität an den gewünschten Ort. TQM ist ein systematischer Lernprozess, welcher auf den Kunden konzentriert ist. Qualität kann durch ständige Prozessverbesserungen erreicht werden.

Schlanke Produktion oder schlankes Management basiert auf japanischen Bedingungen (Kaizen). Ein schlankes Unternehmen kann durch das ständige, organische Verbessern von Prozessen in kleinen Schritten erreicht werden. Die Unternehmenshierarchie und die Grenzen von Unternehmenseinheiten sind im Vergleich zum Gesamterfolg des Unternehmens von nachrangiger Bedeutung. Verantwortung für die Qualität ist auf allen Unternehmensebenen erforderlich.

6. Analyse von Lieferketten und Modellressourcen

6.1. Absichten und Ziele von Logistikanalysen

Die Intentionen, welche hinter der Analyse von Logistikketten stehen, können unterschiedlich sein. Gemeinhin sind es die folgenden Absichten:

- Wiederaufbau, Erweiterung oder Aufbau neuer Objekte,
- Kapazitätserweiterung und Ausrüstungsaufwertung,
- Veränderung von technischen oder logistischen Prozessen,
- Reduktion von Kosten, des Fuhrparks und Arbeitskräften,
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit usw.

Ebenso wie die Intentionen für die Analyse von Logistikketten und -systemen variieren können, können auch die Ziele der Analysen von Fall zu Fall unterschiedlich sein. **Für gewöhnlich ist der Zweck der Analyse:**

- das Identifizieren kritischer Stellen in den Materialflüssen,
- Verringern der Bestandsmengen,
- Verkürzung der Laufzeit,
- Verbesserung der Organisation und des Managements von Materialflüssen,
- usw.

Das Ergebnis der Analysen und dessen Qualitätsniveau hängen von zahlreichen Faktoren ab. Im Zentrum steht jedoch die klare und eindeutige **Formulierung ihrer Aufgabe**.

6.2. Analytische Systematik

Die Analyse der Logistik, allgemeiner gehalten der Prozessketten, oder der Logistiksysteme erfordert einen systematischen Ansatz. **Das folgende Verfahren kann angewendet werden:**

- Zielfestlegung,
- Aufgabenformulierung,
- Erstellen eines Maßnahmenplans,
- Vorbereitende Arbeiten,
- Spezifizierung der analysierten Objekte,

- Ausarbeiten der Arbeitsverfahren für die Untersuchung,
- Durchführung einer Umfrage.

6.3. Techniken, welche bei den Analysen angewendet werden:

Befragung

In den meisten Fällen beginnen Analysen mit Umfragen. Neben einer groben Orientierung im entsprechenden System erhalten die Entscheidungsträger noch grundlegende (primäre) Kenntnis von aktuellen Probleme. Abgesehen von einer Liste der Befragten ist es nützlich, gewissenhaft vorbereitete Fragebögen zu haben.

Beobachtung

Der Systemansatz der Beobachtung von Logistikketten bietet die Möglichkeit, einen zu beobachtenden (Forschungs-)Bereich unter Berücksichtigung der notwendigen Unverwechselbarkeit auszuwählen. Der Einsatz von Videoaufzeichnungen und Computertechnik erleichtert die Arbeitsschritte der Beobachter deutlich.

Modellierung

Die Komplexität von Logistiksystemen erfordert in der Regel den Einsatz verschiedener Modellformen, um einen bestimmten Ist-Zustand zu visualisieren. Ein Modell ist ein Abbild des tatsächlichen Zustands, wobei unwesentliche Merkmale ausgeklammert, wichtige Eigenschaften im Zusammenhang mit den Kontrollzielen jedoch hervorgehoben werden.

Simulation

Die Simulation imitiert einen dynamischen Prozess anhand eines Modells, um Wissen zu erhalten, welches auf die Realität übertragen werden kann. Sie bietet folgende Möglichkeiten:

- Fehlerausschluss beim Entwurf komplizierter Systeme mit kompliziertem Verhalten,
- Vergleich mehrerer Varianten,
- Sicherstellung der korrekten Funktionalität des Materialflusssystems,
- Einschätzen stochastischer Effekte (zB Fehler im Systemverhalten),
- Ermitteln der Systemleistungsgrenzen usw.

7. Planung eines Liefersystems

7.1. Beziehung zwischen Unternehmensstrategie und Logistikplanung

Die **Planung** ist ein schrittweiser, teilweise iterativer Prozess, in dessen Zuge eine Reihe von Funktionen angewendet wird.

Zur Planung gehört eine große Bandbreite an Aktivitäten, zB

- Entwicklung eines Businessplans,
- Produktions- oder Montageplanung,
- Logistikplanung,
- Materialflussplanung usw.

Die Planung sucht nach der **optimalen Lösung** für ein entsprechendes Problem, welches in der Regel vorgegeben ist, wobei alle wichtigen Einflussfaktoren und Mengen miteinbezogen werden. Das Ergebnis der **Planung** ist ein **Plan**, welcher Folgendes festlegt:

- Ziele,
- Aufgaben und Aktivitäten,
- sowie die Werkzeuge,
- und Wege, Zeile zu erreichen.

Die **Hauptaufgabe der Logistikplanung** ist die Überführung eines strategischen Business-Plans in konkrete Umsetzungspläne in Einklang mit Umweltveränderungen und den Möglichkeiten des Systems.

7.2. Struktur eines Logistikplans

Hauptziele:

- wettbewerbsfähige Produkte oder Dienstleistungen,
- optimale Material- und Informationsflüsse mit wechselseitiger Integration,
- hohe Flexibilität der Systeme und Prozesse,
- vorteilhafte Nutzung (Gebrauch) von Flächen, Räumlichkeiten und Ausstattung,
- kurze Vorlauf- und Lieferzeiten,
- günstige Arbeitsbedingungen und Mitarbeitermotivation,

- Kostenminimierung.

Der Planungsprozess deckt die gesamte Logistik ab, oder anders gesagt die Prozessketten im Geltungs- oder Einflussbereich des Unternehmens.

Im **Bereich der Beschaffungslogistik** fallen darunter:

- Planung, Management, Umsetzung und Kontrolle der Materialbeschaffung,
- Sicherstellung von Fertigungswerkzeugen,
- Vorratsplanung in einem Einkaufslager,
- usw.

Im Bereich der **Herstellungslogistik** fallen darunter:

- Fertigungsprogrammplanung,
- Produktionschargenplanung,
- Bedarfsplanung,
- Lagerverwaltung von Halberzeugnissen,
- Planung und Management von Materialflüssen,
- Planung und Management inclusive hausinterner Verkehrsregelung,
- Werkstattplanung,
- usw.

Im Bereich der **Distributionslogistik** fallen darunter:

- Distributionsstrukturplanung,
- Lagerbestandsmanagement von Endprodukten,
- Sicherstellen von Zulieferdiensten usw.

7.3. Ziele und Prozess der Planung

Wenn es um die Zuschreibung einer Aufgabe geht, ist es empfehlenswert, folgenden Schritten besondere Aufmerksamkeit zu schenken:

- der eindeutigen Definition des Planungsgegenstands,
- der Bestimmung der Tiefe und des Geltungsbereichs der Planung,
- Festlegen der Schnittstellen der involvierten Systeme,
- aktuelle, anfängliche und finale Zustandsvorgaben (Planungsziele)
- Erfassen potenzieller Einschränkungen.

Phasen des Planungsprozesses:

Die Planung von Logistiksystemen findet in der Regel in mehreren Phasen statt. Zu diesen zählen mitunter die folgenden:

- Absicht
- Zieldefinition
- Planung der Raumanalyse
- Entscheidung über weitere Schritte
- Systemuntersuchung
- Entscheidung über die Konzeptauswahl
- Systemplanung
- Entscheidung betreffend die Angebotsauswahl
- Umsetzung.

8. Informatik und Benachrichtigungswesen in Lieferprozessen

8.1. Aufgaben des Logistikinformationssystems

Die **Aufgabe** des Logistikinformationssystems (LIS) ist es, folgendes **bereitzustellen**:

- die richtigen Informationen: nützlich und verständlich für die Benutzer,
- zu richtigen Zeit: verfügbar für die Entscheidungsfindung,
- in der richtigen Menge: so viel wie nötig, so wenig wie möglich,
- in der gewünschten Qualität: korrekt, unverfälscht, ausreichend detailliert und sofort anwendbar,
- am richtigen Ort: fertig für den Adressaten (Empfänger).

Strukturelle Veränderungen in der Gesellschaft führen zu Logistikzielen, welche in den verschiedenen Wirtschaftssektoren variieren, aber die Informatik ist ein gemeinsamer Nenner.

8.2. Struktur des Informationssystems eines Unternehmens

Die **grundlegenden Funktionen des Informationssystems** eines Fertigungsunternehmens sind in der nachfolgenden Liste zusammengefasst:

- Katalogisierung/Verwaltung von Telefonlisten (Ergänzen, Aktualisieren, Löschen, Im-Blick-Behalten von: Materialien, Produkte, Lagerhäuser, Verpackungen und Paletten, Fahrzeuge, Zahlungen usw.)
- Einkauf (Herstell-/Verkaufsplan, Nachschubbestellungen, Zertifikate),
- Lagerverwaltung (allgemeine Lagerhäuser, Quittungen, Beschwerden, Mehrwegverpackungen, Bestandsverwaltung, ABC-Analyse usw.)
- Materialbedarfsplanung (allgemeine Planung, Kapazitätsplanung, Produktionsmanagement usw.)
- Kommunikatoin mit dem externen Umfeld,
- Administration des Informationssystems (Datenbank-Backup, Zugriffsrechte, Admini-stration der Systemsoftware usw.).

In der Tat gibt es jedoch einzelne Elemente auf einer unteren Ebene. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um folgende **Systeme**:

- Lagerung,
- Herstellung,
- Sortierung,
- Kommissionierung,
- usw.

inklusive der Logistikwerkzeuge und anderer Komponenten. Der Informationstransfer in diesen Systemen ist bedingt durch das Einsortieren von Computern und Peripheriegeräten in Netzwerke.

In Bezug auf ihre Reichweite werden Netzwerke im Kontext der LIS unterteilt in:

- lokal: LAN (Local Area Network)
- weitläufig: WAN (Wide Area Network).

8.3. Lieferungskommunikation – EDI

Aufgrund der großen Mengen zwischen Geschäftspartnern ausgetauschter Daten ist das Lieferungsmanagement gekaufter Teile über Papierdokumente unmöglich. Die Entwicklung der Technologie zur Datenübermittlung aus der Ferne ermöglicht den direkten elektronischen Austausch großer Datenmengen zwischen Herstellern und ihren Lieferanten. Unter der Electronic Data Interchange (EDI) versteht man die automatische Übermittlung von Nachrichten in gemäß eines vorgegebenen Standards formatierter Form zwischen den Anwendungssystemen von Geschäftspartnern.

9. Lagersysteme u. Lagerhaltung in der Lieferkette

9.1. Funktionen und Arten von Lagerhäusern

Die **Lagerung** übernimmt eine Reihe wichtiger Funktionen in den Wertschöpfungsketten. Wenn Kettenprozesse optimal sein sollen, ist es notwendig, **kapazitäts- und zeitbezogene Missverhältnisse auszugleichen, die**

- unter den Rohmateriallieferanten und ihren Weiterverarbeitern,
- innerhalb einzelner technischer oder logistischer Prozesse in der Herstellung oder Montage,
- im Produktionsrhythmus und in Bezug auf die Anforderungen der Produktnutzer,
- hinsichtlich der Liefertermine von Baumaterialien und Bauverfahren usw. auftreten.

Es gibt drei Arten von **Anforderungen** an Lagerhäuser:

Bestellungen, welche sich infolge von Nutzerbestellungen eingelagerter Materialien sowie in Form von Bestellungen ergeben, die mit der Absicht der Bestandsauffüllung des Lagers an den Lieferanten gehen.

Anforderungen an den Materialfluss und die Lagerhauskapazität, welche sich aus der zeitabhängigen Umsatz- und Ausgabenmenge ergibt,

Anforderungen an das Sortiment, sprich Anforderungen an die Art, Eigenschaften und Anzahl von Objekten, Parameter von Handhabungseinheiten, Artikelbewegungen usw.

Lagerhäuser lassen sich nach mehreren Kriterien einteilen:

In Bezug auf den **Lagerhaustyp**:

- freies Lager
- Stapellager
- Regallager

In Bezug auf ihre **Bauweise**, unterscheidet man folgende Lagerhäuser:

- freie, angepasste Flächen
- überdachtes Lager
- offenes Lager
- geschlossenes Lager

Solche Warenhäuser können (Abb. 9-1):

- flach
- mehrstufig
- hoch
- aufblasbare Hallen usw. sein.

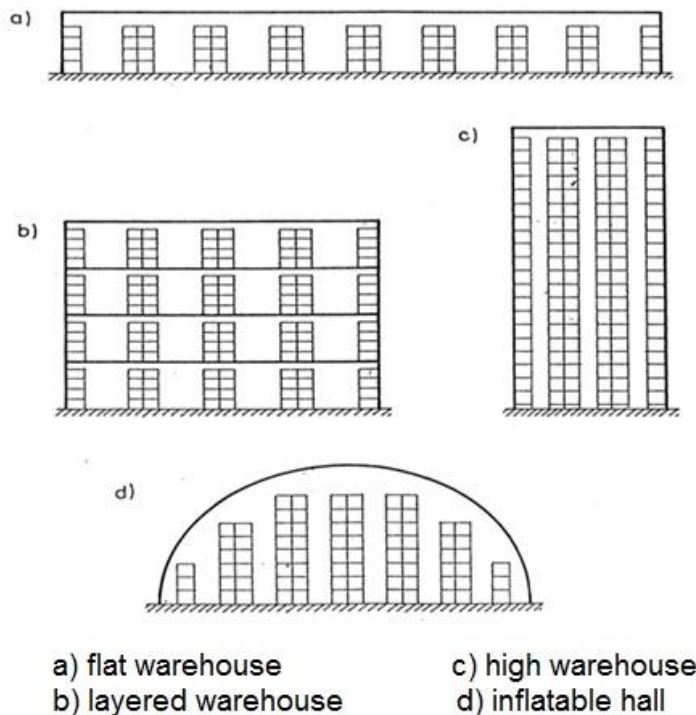


Abb. 9- 2: Arten von Lagerhäusern

9.2. Organisation und Kommunikation in der Lagerverwaltung

Die Organisation von Lagerhäusern und Lagerverwaltung sind einer der wichtigsten Faktoren, die das Qualitätsniveau von Prozessen in Elementen der Wertschöpfungskette und damit auch das Niveau der Unternehmenslogistik beeinflussen. Welche Anforderungen die Organisation von Lagerhäusern erfüllen muss? Diese lassen sich in zwei Bereiche unterteilen:

- Lagerführungsbereich,
- Verwaltungsbereich.

In den ersten Bereich fallen:

- Bestands- und Lagerplatzverwaltung,
- Management der Handhabungs- und Hilfsausrüstung,
- Annahme und Management von Bestellungen,
- Auftragsformulierung,
- Auslösen von Bestellungen und Einsatz von Handhabungsgeräten,
- Bestellangelegenheiten.

In den zweiten Bereich fallen:

- Fakturierung,
- Bestandsaufnahme,
- Statistiken.

Um den bestmöglichen Betrieb eines Lagerhauses sicherzustellen, ist es notwendig, eine Reihe statischer und dynamischer Variablen im Auge zu behalten.

9.3. Kommissionierung

Unter dem Begriff Kommissionierung versteht man das Zusammenstellen (Zusammentragen) einer bestimmten Menge von Logistikobjekten aus der vorbereiteten Menge des benötigten Sortiments basierend auf den Informationen der zugewiesenen Anforderungen. Diese Aktivität wird von Mitarbeitern oder mithilfe geeigneter Ausrüstung ausgeführt.

9.4. Logistikobjekte

Die wichtigsten Auswirkungen auf die Methode der Logistikprozessumsetzung und auf den Umgang mit Maschinen und die Auswahl der Ausrüstung hat klarerweise das Material selbst: das **Logistikobjekt**. Daher ist das Material einer der entscheidenden Faktoren, welche den Charakter der Logistikkette beeinflussen.

Taucht nur eine Art der Logistikobjekte im Logistikprozess auf, spricht man von einem **Single-Type-Problem**, ansonsten (und diese Fälle bilden die Mehrheit) spricht man von einem **Multi-Type-Problem**.

Nicht alle Materialarten können effektiv mit denselben Handhabungsgeräten gehandhabt werden. Aus diesem Grund wird ihrer Klassifikation in Bezug auf die Handhabung mehr Aufmerksamkeit geschenkt, da diese eine wichtige Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Auswahl und die geeignete Zuordnung von Lager- und Handhabungsausrüstung bildet.

10. Transport in der Lieferkette

10.1. Grundlegende Elemente eines Transportsystems

"Transport" bezeichnet das beabsichtigte Bewegen (Fahrt, Schiffsreise, Flug) eines Transport-mittels in Transportsystemen und ihrer Infrastruktur. Der Transport wird vom Frachtführer durchgeführt, welcher damit die Aufgabe übernimmt, den eigenen oder fremden Bedarf an Transport zu decken.

Transport führt zur Beförderung einer Sendung (Lieferung, Umschlagseinheit, Logistikobjekt).

Die Beförderung ist damit der Prozess, in dessen Zuge eine Lieferung zwischen den Auftrag-gebern, sprich vom Versender (Verfrachter) and den Empfänger (Adressaten) transportiert (verlegt, verlagert, bewegt) wird.

Zu grundlegenden Transportelementen gehören:

- Umschlagseinheit oder Logistikobjekt,
- Transportmittel,
- Beförderungsprozess.

Umschlagseinheiten bestehen aus transportierten Sendungen, sprich Containern, Paletten, Steigen, andere behelfsmäßige sekundäre Logistikinstrumente und Güter, welche darin befördert werden, sprich generell Fracht, unhandliches Material, Flüssigkeiten, Gas, sogar biologische Objekte, welche als primäre Logistikobjekte bezeichnet werden.

Transportmittel sind Schienen-, Straßen, Gelände- und Spezialfahrzeuge, Fähren, Flugzeuge, Helikopter, Luftschiffe und Heißluftballons sowie außergewöhnliche Transportmittel.

Der Beförderungsprozess wird durch eine effiziente Organisation, effizientes Management und moderne Kommunikationsmittel sichergestellt.

10.2. Wahl des Transportsystems

Transport ist die beabsichtigte Bewegung von Transportmitteln, durch die ein Frachtführer

rer die Beförderung von Sendungen zwischen Frächtern durchführt. Transportmittel sind Teil des Transportsystems und sind daher dazu vorherbestimmt, gewisse Funktionen zu übernehmen, zB die Güterbeförderung in einem kommerziellen Netzwerk, Erreichungswegschaffung von Baustellen an Abladeplätze, Baumaterialzustellung vom Lagerhaus zur Baustelle, Schwertransporte vom Hersteller zur Baustelle usw. Bei der Auswahl von Transportmitteln gilt es vor allem dem Zweck, welchem ein Transportmittel (oder Transportsystem) dienen soll, besondere Bedeutung beigemessen. Wenn es darum geht, ein Transportmittel in ein bestehendes Transportsystem zu integrieren, muss sichergestellt werden, dass diese auch miteinander kompatibel sind, sprich ob sie unter Berücksichtigung zu erwartender Innovationen in das bestehende System passen.

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Kriterien gibt es noch weitere: Dazu gehören im Wesentlichen die Transportkosten (Investitionen, Betriebskosten), die Transportleistung und -distanzen, die erforderliche Transportgeschwindigkeit und Verfügbarkeit von Transporteuren.

10.3. Spezielle Transportart

Des Öfteren stößt man abseits traditioneller Transportarten auf eher besondere Transport- und Handhabungsarten. So ist es zB relativ häufig der Fall, dass Hubschrauber verwendet werden, um diverse Bau- oder andere Strukturen zu transportieren. Synergetische Effekte können zB in Form der Verbindung vom Transport und der Montage beförderter Objekte auftreten, sprich eine Transmitter-Antenne am Ende einer Leitung, Stromverteilmasten, Glocken und Kreuze in Kirchen usw. Helikopter ermöglichen den Transport von Lasten bis zu 20 Tonnen.

11. Materialhandhabung in der Lieferkette

11.1. Überblick und Einteilung von Handhabungsgeräten

Die Materialhandhabung ist ein essentieller Teil aller Prozesse in der gesamten Wertschöpfungskette, von der Rohmaterialgewinnung über die Verarbeitung, Distribution, Zusammenstellung und Zirkulation bis hin zum Konsum und zur Rücknahmelogistik. Das moderne Verständnis vom Begriff der Materialhandhabung ist jenes einer komplexen Angelegenheit, welche **Beförderungs-, Lade- und Lagerungsprozesse** umfasst, die aus einer Reihe von Arbeitsschritten bestehen, welche in Handhabungssystemen ausgeführt werden und wechselseitig ausgerichtet und kontrolliert werden müssen, um auf optimale Weise den gewünschten Effekt zu erreichen.

11.2. Handhabungsgeräte: Merkmale, Parameter

Handhabungsgeräte sind ein integraler Bestandteil von Handhabungssystemen und umfassen **Handhabungsinstrumente (-geräte)**, die aus unterstützenden Strukturen, Antriebsanlagen, Zahnrädern und Steuereinheiten bestehen, ebenso wie **bauliche Strukturen**, welche deren Betrieb ermöglichen (Beton oder Kranschienen aus Stahl, Schienen, Handhabungsoberflächen und Schneisen usw.). Greifgeräte werden verwendet, um das zu handhabende primäre Logistikmaterial zu greifen und festzuhalten. Die **Handhabungsgeräte** bilden zusammen mit den **organisationellen** Mitteln sowie den **Informations- und Kommunikationsmitteln** ein Handhabungssystem.

11.3. Kriterien für die Auswahl der Handhabungsgeräte

Die Anzahl der Faktoren, welche in die Entscheidungsfindung betreffend die Auswahl der Transport-, Handhabungs-, Lager- sowie anderer Systeme miteinfließen, ist sehr umfangreich. Grundvoraussetzung für die Auswahl der optimalen Handhabungsgeräte oder -systeme ist die Kenntnis der Matrix, welche sich zusammensetzt aus: Verbindungen, Flüssen, Operations-häufigkeit, Topologie der Pfade, Einschränkungen, Eigenschaften der Logistikobjekte, deren Art, Gesamtmenge sowie einzelne Arten, **Häufigkeit von Lagerhausoperationen, Lagerdauer** usw.

Dimensionierung der Handhabungsgeräte

Der **Materialfluss** für diese Geräte kann **stetig** oder **stoßweise** sein. Der in Mengeneinheiten angegebene Fluss wird durch das Produkt des Materialgewichts pro 1 Meter Länger für ständig im Einsatz befindliche Geräte mit einem steten Materialfluss q [kg.m⁻¹] und einer Bewegungsgeschwindigkeit v [m.s⁻¹] angegeben.

12. Trends in Bezug auf Liefersysteme/-prozesse

12.1. Prozessketten zwischen Lieferanten und Endkunden

Die Unternehmensstrategie ist die Grundlage für eine erfolgreiche Unternehmensführung und der Ausgangspunkt für die Erstellung jedes Businessplans. Unter **Unternehmensstrategie** versteht man die Formulierung grundlegender Entwicklungsprozesse des Unternehmens. Zur Strategie eines Unternehmens gehören dessen strategische Ziele und Operationen.

Eine **Unternehmensstrategie** ist daher ein offense, aktives System, welches sich flexibel an neue Bedingungen im Umfeld des Unternehmens anpasst, sowohl kurz- als auch langfristig gesehen. Aus diesem Grund werden Voraussetzungen für die Stabilität, Effizienz und das Wachstum des Unternehmens geschaffen. Im Bereich der Marktwirtschaft ist die Unternehmensstrategie im Spannungsfeld von Markt und Wettbewerb angesiedelt. Aus der Unternehmensstrategie lässt sich das Konzept wettbewerbsfähiger Produkte, Dienstleistungen usw. ableiten. Dasselbe gilt für die Auswahl geeigneter Produktionstechnologien sowie des Logistikkonzepts eines Unternehmens, zu welchem auch die Kommunikationssysteme zählen.

Die Logistik ermöglicht und steuert die Bewegung von Objekten (zB Produkten, Paletten, Bestellungen usw.) durch Teilprozesse der Prozesskette. Die Transformation von Objekten, sprich Verarbeitung, Lagerung, Handhabung, Kontrolle usw. findet in Einzelprozessen statt. Im Zuge dieser Prozesse werden Material (Gegenstände, Substanzen) und Informationen ausgetauscht. Die Aufgabe der Logistik ist es, die integrierten Material- und Informationsflüsse zu steuern. Der Grad der Interaktionen zwischen den Elementen der Prozesskette wirkt sich auf die Logistikqualität aus, weshalb es das Hauptanliegen von Logistikexperten ist, die **Kommunikationssysteme** auf ein hohes Niveau zu bringen.

12.2. RFID – In die Materialflüsse integrierte Hard- und Software

In letzter Zeit wurden bzw. werden Forschungen und Entwicklungsstudien und -arbeiten durchgeführt, welche das Ziel verfolgen, Verbesserung der Eigenschaften und Umsetzung der Radiofrequenz-Identifikation zu erreichen. Dies gilt vor allem für die Einführung der diese ausführenden Elemente in die **Intralogistik**.

RFID (Radiofrequenz-Identifikation): Die Radiofrequenz-Identifikation ermöglicht in ihrem derzeitigen Entwicklungsstadium die eindeutige kontaktlose Identifizierung von ziemlich jedem Objekt, welches Mittel der elektromagnetischen Wellen einsetzt. Die RFID-Technologie wurde Mitte des 20.

Jahrhunderts für militärische Zwecke entwickelt. Die intensive Weiterentwicklung, Verkleinerungen und Preisverringerungen haben dazu geführt, dass seine Einsatzmöglichkeiten entdeckt wurden.

Die Einführung der RFID-Technologie ermöglicht die Optimierung des Wertschöpfungsprozesses. Die bereits erwähnte intensive Weiterentwicklung, welche zu kleineren, fortschrittlicheren und billigeren Komponenten von RFID-Systemen geführt hat, ging Hand in Hand mit einer größeren Verbreitung von RFID in einem breiten Spektrum von Bereichen: So kommt sie mittlerweile unter anderem im Handel, in der Herstellung, in Lagern, beim Transport und der Handhabung von Gütern zum Einsatz. Bei der Transponder-Technologie handelt es sich um ein vollständiges Informationsmanagement, welches die manuelle Daten-verarbeitung ersetzt.

12.3. Transponder

Transponder sind Systeme, welche den Austausch von Daten mittels übertragenden und empfangenden Einheiten ermöglichen. Der Transponder besteht aus einer Transponder-Antenne, die klarerweise kleiner als das Antennensystem der Kommunikationseinheit ist und einem Chip. Der Chip wird verwendet, um die Daten zu speichern und übernimmt die Funktion der Steuereinheit. Aktive Transponder haben auch eine Energiequelle und können die Informationen verarbeiten und übertragen. Sie haben auch eine größere Kommunikations-reichweite. Nachteile sind ihre großen Dimensionierungen und die Notwendigkeit, Batterien auszutauschen. Passive Transponder erhalten ihre Energie mittels Induktion durch das Antennensystem der Kommunikationseinheit und bedürfen daher keiner Wartung.

13. Literatura

- BAZALA, J. a kol. *Logistika v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2004. ISBN 80-86229-71-8.
- BLECKER, T., KERSTEN, W., HERSTATT, C. *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools*. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007. 308 s. svazek 5. ISBN 978-3-503-10600-4.
- CEMPÍREK, V., KAMPF, R. *Logistika*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 108 s. ISBN 80-86530-23-X.
- FIALA, P. *Dynamické dodavatelské sítě*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-7431-023-2.
- GROS, I. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.
- HUGOS, Michael H. *Essentials of Supply Chain Management*. Third Edition.: Wiley, 2011. 348 s. ISBN 978-0-470-94218-5.
- JEŘÁBEK, K. *Doprava, manipulace, skladování – logistika*. Stavební informace, ročník XI, září 2004, monotematické číslo, 28. publikace, str. 3-31. ISSN 1211-2259.
- JEŘÁBEK, K., FRAJOVÁ, M. *Výroba a distribuce stavebních materiálů – racionalizační potenciály logistiky*. Stavební informace, ročník XIII. září 2006, monotematické číslo, 44. publikace, str. 3-27. ISSN 1211-2259.
- JEŘÁBEK, K., *Logistika: studijní opora pro kombinované studium*. 1. vyd. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2012. 96 s. ISBN 978-80-7468-016-8.
- JÜNEMANN, R.: *Materialfluss und Logistik*. Berlin, Springer-Verlag, 1989. ISBN 3-540-51225-X
- KUHN, A. *Prozessketten in der Logistik*. Dortmund, Verlag Praxiswissen 1995. ISBN 3-929443-49-X.
- KULČÁK, L., KRÁL, D. *Logistika. Studijní opora pro kombinovanou formu*. Brno, Akademie Sting v Brně, 2010. ISBN 978-80-86342-88-7.
- LAMBERT, D. M., *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2nd edition.: Supply Chain Management Institute, 2005. 344 s. ISBN 978-0-9759949-1-7.

LUKOSZOVÁ, X. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012. 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

MACUROVÁ, L. et. *Logistika. Sbíрка příkladů. Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín, Univerzita Tomáše Bati, 2008. ISBN 978-80-3718-745-3.

PERNICA, P.: *Logistika pro 21. Století (Supply Chain Management) 1., 2.a 3. díl*, Radix Praha, 2005.

1.díl 569 str. ISBN 80-86032-59-4.

SCHULTE, CH.: *Logistika*. Praha, Victoria publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.

SOUTHERN, R. N., *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

ŠIROKÝ, J. a kol. *Transport technology and control*. Brno: Tribun EU, 2012. 237 s. ISBN 978-80-263-0268-1.

TOUŠEK, R. *Management dopravy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2009. ISBN 978-80-7394-172-7.

PERSONENTRANSPORT UND VERKEHR

1. Die historische Entwicklung des Personenverkehrs und Transportwesens

1.1. Die Geschichte des öffentlichen Personenverkehrs

Übernommen von: SUROVEC, P., 1998

Ende des 18. Jahrhunderts begann sich in den Städten die Bedeutung des wirtschaftlichen, sozialen, administrativen und kulturellen Lebens zu erhöhen. Dies zusammen mit Veränderungen in den Lebens- und Arbeitsbedingungen, vor allem durch Manufakturierung der Produktion und Zentralisierung der öffentlichen Verwaltung, Schulwesen und weiteren sozialen Funktionen, verursachte einen erhöhten Bedarf an öffentlichem Personenverkehr. Die ersten Anzeichen des öffentlichen Personenverkehrs wurden bereits am Ende des 17. Jahrhunderts aufgenommen, wenn die ersten Wagen mit einem oder zwei Pferden erschienen (Paris seit 1690). Die Pferdeomnibusse wurden erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts betrieben (Prag seit 1830).

Nach der Erfindung der Dampfbahn und der Schienenbahn, die im Straßenpflaster eingebaut wurde, entstanden die Stadtbahnschienen. Fahrzeuge mit Dampftrieb wurden auf Stadtbahnschienen erst ab 1830 betrieben. Der erste Elektrowagen wurde 1842 vorgestellt und 1850 wurde das Verfahren zum Zuführen von elektrischer Energie in das Fahrzeug über die Schiene erfunden. Seit 1881 wechselte Stadtbahn allmählich zum elektrischen Betrieb. In Europa erreichte elektrische Straßenbahn ihren Höhepunkt im Jahr 1920.

Durch stürmische Entwicklung der Automobilindustrie und Busverkehr kam es zur Abnahme der Straßenbahnen und O-Busse. Der erste Bus mit einem Elektroantrieb wurde im Jahr 1882 gebaut. Busse mit Verbrennungsmotoren wurden an der Wende des 19. und 20. Jahrhunderts in Betrieb genommen. Zusätzlich zu Straßenbahnen, O-Bussen, Bussen und U-Bahnen wurde eine Reihe von unkonventionellen Verkehrsmitteln entworfen.

1.2. Die Geschichte des öffentlichen Personenverkehrs in der Tschechischen Republik

Übernommen von: DRDLA, P., 2005

Die Entwicklung des Stadtverkehrs in Böhmen, Mähren und Schlesien bis 1918 war ziemlich ungleich – der Entwicklungsbeginn ist vergleichbar mit der Entwicklung im Rest der Welt.

Fiaker (oder auch Droschken) kommen in Prag seit 1789 vor. Bereits im 1829 wird im Prag der erste Omnibus (mit Pferdeantrieb) vorgestellt, dessen Linie führte vom Altstädter Ring (Rathaus) zur Landtag und vom Hauptzollamt zur Verwaltungspost an der Prager Kleinseite. Wegen Fahrgästemangel wurde der Verkehr eingestellt (in Prag wohnte damals etwa 100 Tausend Einwohner). Der Verkehr wurde im Jahr 1845 mit fünf Linien wiederaufgenommen. Im Jahr 1875 wurde die erste Pferderennbahn in Prag in Betrieb genommen. Diese führte zwischen Smichov und Karlín und zwischen Prager Kleinseite und Karlín. Die Fahrzeuge verfügten über 10-20 Sitze und die erste Strecke war 3,5 km lang. Sie war eine große Konkurrenz zu den Fiakern und Droschken. Die hohe Bedeutung erreichte sie an der Landtag Jubiläumsausstellung im Jahr 1891. Der Betrieb wurde im 1905 abgeschlossen.

Zwischen den Jahren 1884 und 1900 wurde in Brünn parallel zur Pferdestraßenbahn auch eine Dampfbahn betrieben. Im Jahr 1891 stellte Herr Ing. Krizik die erste tschechische elektrische Straßenbahn an der Jubiläumsausstellung in Prag vor. Der berühmte tschechische Erfinder Ing. Krizik baute im Jahr 1896 eine 5 Kilometern lange Bahn für öffentlichen Verkehr der Straßenbahn von Prag-Florenc nach Libeň und Vysočany.

Im Jahr 1908 wurde in Prag ein Busverkehr getestet. Der erste Bus führte durch Neruda-Straße Richtung der Prager Burg. Der Betrieb wurde später wegen niedriger Motorleistung und steilen Straßen abgeschlossen. Die weitere Entwicklung des Stadtverkehrs kam erst nach dem Ersten Weltkrieg. Im Jahr 1926 stellten Prof. Liste und Ing. Belada das erste Projekt des Untergrundverkehrs in Prag vor. In dem Entwurf erschien vier Linien für Drei-Wagen-Zügen mit Elektroantrieb: A: Palmovka - Karlín - Denisovo nádraží (Těšnov) - Můstek - Karlovo n. - Anděl; B: (heufige) Dejvická - Hradčany - Malá Strana - Můstek - Muzeum - Olšanské hřbitovy; C: Holešovice - Prašná Brána - Žižkov; D: Pankrác - Wilsonovo nádraží - Denisovo nádraží (einschließlich Nusle-Brücke).

1.3. Entwicklung des öffentlichen Personenverkehrs auf unserem Gebiet

Übernommen von: PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014

Ein besonderes Ereignis bedeutend für die Entwicklung des öffentlichen Personenverkehrs auf unserem Gebiet war, dass der Autohersteller Laurin & Klement aus Mlada Boleslav den Wettbewerb für die Fahrzeuglieferung des Modells E für die regelmäßigen Postdienste im Kotor-Region in Montenegro im Jahr 1908 gewann. Die ersten privaten Buslinien in unserem Land wurden nach 1905 in Betrieb genommen. Die Prager Post- und Telegraphenzentrale eröffneten offiziell zwei staatliche Buslinien von Pardubice nach Bohdančice und von Pardubice nach Holic am 13. Mai 1908.

Private Buslinien im öffentlichen Verkehr wurden beispielsweise auf den Strecken Marienbad-Kynzvald, Marienbad-Karlsbad, Píbram-Dobruška, Prag-Melník und anderen verwendet. Im Jahr 1914 war in der Tschechoslowakei 37 privaten Buslinien, vor allem im touristischen und Ausflugsgebiet.

Nach dem Krieg betrieb die Postverwaltung zuerst nur Lkws mit behelfsmäßigem Buskarosserie; die erste war die Pardubice-Bohdaneč ab 2. 5. 1919. Im Jahr 1927 waren in der Tschechoslowakei bereits 119 staatlichen Linien mit einer Gesamtlänge von 2636 Km. Der Betreiber war Tschechoslowakischer Staatspost, beziehungsweise, die **Postverwaltung von Kraftfahrzeugverkehr (SPAD)**. Ab diesem Jahr wurde der Busverkehr nicht mehr unter Post und Telegraphen zugeordnet, sondern es gehörte ausschließlich zu SPAD. Im Jahr 1927 gründete den öffentlichen Fahrzeugverkehr auch die Eisenbahnverwaltung und die Fahrzeugflotte wurde zu den **Automobil-Verwaltungen CSD** zugeordnet. Die erste Linie von CSD führte von Chrudim nach Pardubice. Ein Jahr später hatte die Postverwaltung im gesamten Gebiet der Tschechoslowakei 151 Routen mit 140 Fahrzeugen und der Konkurrenzinstitut CSD nur 15 Routen mit 46 Bussen.

Bis Jahr 1932 kontrollierte die Tätigkeit des Kraftfahrzeugverkehrs das Ministerium für Post und Telegraphen, die über eine eigene Fahrzeugflotte verfügte. Im Jahr 1938 wurde das Ministerium für Post mit dem Ministerium für Bahn vereinigt. In diesem Jahr transportierte CSD mit seinen Busse auf 245 Routen mit einer Gesamtlänge von 8213 Km fast 20 Millionen Menschen. Nach der Mobilisierung im Herbst 1938 und dem anschließenden Mangel an Treibstoffen, war der Personenverkehr begrenzt.

In der Zwischenkriegszeit begannen die größten Transportführer: CSD, Tschechoslowakischer Staatspost, **Transport Aktiengesellschaft in Prag** und das Unternehmen **JAS (Böhmische Unternehmen für Fahrzeugverkehr)**. JAS gewann in kurzer Zeit an Popularität, weil es den Verkehr auch in Dörfern gewährleistete und Routen in ganzen Südböhmen und Pilsen gründete.

Die Busse von ehemaligen CSD wurden mit der Abkürzung **BMB- ĀMD** (Böhmisch-Mährische Bahn – Āeskomoravské dráhy) bezeichnet und waren unter der Kontrolle der Deutsche Reichsbahn (Deutsche Reichsbahn, DRB). Nach dem Krieg war der öffentliche Verkehr von der veralteten Fahrzeugflotte abhängig, welche aus Bussen inländischer Produktion, Trophäen Autos verschiedener Marken, Lieferungen von Bündnisfahrzeugen und der UNRRA Veranstaltung bestand. Am Ende 1946 wurden die ersten Busse Praga RN/RND und NDO geliefert und ein Jahr später auch der Škoda 706 RO.

Vom Gesetz Nr. 311 vom 22. 12. 1948 wurde ein Teil des Kraftfahrzeugverkehr verstaatlicht und am 1. 1. 1949 wurde ein nationales **Unternehmen Tschechoslowakischer Automobilverkehr (CSAD)** gegründet. Das Gesetz sah vor, dass der regelmäßige öffentliche Automobilverkehr nur durch staatliche Institutionen geführt werden kann. Am unregelmäßigen öffentlichen Automobilverkehr konnten auch Privatpersonen teilnehmen. Im Jahr 1949 wurden in der Tschechoslowakei 894 Gewerbetreibende im Automobilverkehr registriert. Im Jahr 1947 waren in der Slowakischen Republik 40 Buslinien mit einer Gesamtlänge von 1.796 Km unterwegs und im Jahr 1953 war es schon 689 Buslinien mit einer Gesamtlänge von 17.151 Km. Das Gesetz Nr. 148/1950 Slg. ernannte ein neues Monopol, den **Tschechoslowakischen staatlichen Automobilverkehr, ein staatliches Unternehmen** (mit unveränderter Abkürzung CSAD). Hier wurde auch der LKW-Kraftfahrzeugverkehr zugeordnet.

In ganzer Tschechoslowakei wurden einheitliche Tarifbedingungen und ein Busverkehrsnetz mit allen Notwendigkeiten eingeführt: eine standardisierte Kennzeichnung von Bushaltestellen, die Nummerierung von Linien, Fahrkarten, Farbunterscheidung der Busse und Ähnliches.

Die Busproduktion und der Busverkehr beeinflussten auch die Konzeptprinzipien für die der Entwicklung des Öffentlichen Stadtverkehrs im Zeitraum 1964-1970. Die Massenproduktion von neuen Bussen der Serie S11 startete während auf die Aspekte der Umweltbelastung oder des schlechten Straßennetzes keine Rücksicht genommen wurde. Die Priorität war der Transport von Arbeitern zur und von der Arbeit und die Gewährleistung des Verkehrs für neue Wohnsiedlungen am Stadtrand.

Dieser Trend führte sich auch in den folgenden Jahrzehnten fort, als in Tschechien nur große Busse hergestellt wurden. Nach Skoda 706 RTO kam die Karosa Serie S11 (Abb. 1.1) und 700.



Quelle: PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014

Abb. 1.1 – Busproduktion Serie S11 in Karosa – Vysoké Mýto im Jahr 1971

2. Aspekte des Personenverkehrs und Transportes und Fahrgastabfertigung

2.1. Merkmale der Verkehrsbereiche

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Im Personenverkehr können wir unterschiedliche Gliederung der Verkehrsbereiche verwenden; eine davon ist Aufgliederung in zwei Gruppen - **öffentlicher Verkehr und individueller Verkehr**.

Im **öffentlichen Personenverkehr** gibt es folgende Verkehrsbereiche (Verkehrsarten):

- **Eisenbahnverkehr** - für den öffentlichen Personenverkehr auf kurze und lange Entfernungen, verwendet wird vor allem der städtische Nah- und Fernverkehr (Schnellbahn),
- **öffentlicher Straßenverkehr (Busverkehr)** - für eine kleine Menge von Menschen auf kurze und mittlere Entfernungen (vor allem Vorstadtverkehr) - für den Fernverkehr nicht geeignet,
- **Luftverkehr** - für eine kleine Menge von Menschen auf langen und sehr langen Entfernungen (Interkontinentalflüge),
- **Schiffsverkehr** - für kurze und mittlere Entfernungen (inländische oder Küstenverkehr), für lange Entfernungen (Seeverkehr); in unseren Bedingungen nur für touristischen Zwecke,
- **Stadtverkehr** - für den öffentlichen Personentransport auf dem Gebiet von begrenzten Wohneinheiten; für größere Menge von Menschen wird die U-Bahn, Untergrundtram, Schnellbahn (Vorstadt- und Stadtverkehr, Tramschnellbahn), Straßenbahn, für eine kleinere Menge von Menschen der Obus, Bus oder unkonventioneller Transport verwendet,
- **Zahnradbahn und Seilbahn** - Anwendung zur Überwindung von größeren Höhenunterschieden, welche die Standardschienenspur nicht ermöglicht,
- **unkonventioneller Verkehr** - eine spezielle Verkehrsart angesichts der verwendeten Bahn (Magnetkissenbahn, Laufbänder, Seilbahnen usw.).

In dem **individuellen Verkehr** werden die Verkehrsbereiche wie folgt geteilt:

- **Autoverkehr** - besonders wichtig für den Tourismusverkehr, wo ein entsprechendes Angebot an öffentlichen Verkehr fehlt oder welches mit dem öffentlichen Verkehr kombiniert wird („Park and Ride,“ „Kiss and Ride“);
- **Taxidienst** - als Ergänzung zum öffentlichen Verkehr, geeignet für kurze Entfernungen,
- **Motorradverkehr** - geeignet für kurze Entfernungen, niedrigere Umweltbelastung als Autoverkehr,
- **Fahrradverkehr** - eine wichtige Verkehrsart für kurze Entfernungen, ermöglicht eine Verbindung an andere öffentliche Verkehrsbereiche („Bike and Ride,“ „Citybike“),
- **Fußgänger** - für sehr kurze Entfernungen, einfache Verbindung an andere öffentliche und private Verkehrsbereiche („Park and Go“), in Kombination vor allem mit Stadtverkehr (Rolltreppen, Aufzüge etc.),
- **statischer Verkehr** - als Parkplätze und Abstellfläche für Fahrzeuge.

Eine weitere mögliche Aufgliederung des Personenverkehrs ist:

- **Lokaler Transport** - findet in einem begrenzten Gebiet statt, insbesondere in Wohneinheiten,
- **städtischer Nahverkehr** - gewährleistet eine Verbindung zwischen den Wohneinheiten durch den öffentlichen Verkehr und seine unmittelbare Umgebung,
- **Regionalverkehr** - findet innerhalb einer größeren Gebietseinheit statt (z.B. Regionen) und verbindet Siedlungen in den Regionen, vor allem in größeren Städten,
- **Fernverkehr** - gewährleistet die Verbindung zwischen den großen Zentren eines Landes, vor allem die Verwaltungseinheiten im Land
- **Internationaler Verkehr** - findet innerhalb eines Kontinents oder zwischen Kontinenten statt.

Der öffentliche Verkehr kann unter anderem wie folgt gegliedert werden: Luftverkehr, Verkehr unter und über der Erdoberfläche usw.

2.2. Öffentlicher Personenverkehr

Übernommen von: SUROVEC, P., 1998

Der öffentliche Personenverkehr ist ein Teil des Transportsystems und spielt eine wichtige Rolle bei Erfüllung den grundlegenden Funktionen von Städten und bewohnten Gebieten. Mit der aktuellen Stellung des individuellen Autoverkehrs ist es notwendig, neue Verbesserungsmöglichkeiten zu erforschen, um die Qualität des öffentlichen Verkehrs, die Techniken, Technologien und Organisationen zu verbessern. Dies dient zugunsten des Umweltschutzes, die Straßenkapazität, Wirtschaft, Gesellschaft, Energieeinsparung usw.

Die Organisation und Entwicklung des öffentlichen Personenverkehrs müssen umfassend verstanden und behandelt werden. Der Grund dafür sind hohe Investitionskosten, die Lösungsfindung der

Anforderungen an die Qualität der Verkehrsleistungen sowie bestimmte konservative Bevölkerung.

Die Technologie des öffentlichen Personenverkehrs ist ein zusammenhängendes und organisiertes System. In Bezug auf Raum und Zeit ist es mit gesteuerten Methoden des Verkehrsmitteltransports ausgestattet, um die Bewegung von Menschen und Gütern zwischen individuell ausgewählten Standorten und in gewünschter Zeit zu gewährleisten. Es umfasst Arten von Fahrgastabfertigung, Einstieg, Ausstieg und Umstieg mit Koordination innerhalb des Verkehrssystems und außerhalb des Systems; Kommunikationsmethoden und Platzierungsverfahren und Transport von Personen in Verkehrsmitteln.

2.3. Fahrgastabfertigung und Tarifsystem im Personenverkehr

Übernommen von: GOGOLA, M., 2013

Fahrgastabfertigung umfasst:

- Verkehrsauftrag,
- eine Transportvereinbarung,
- Bezahlung der Fahrkosten,
- Ausgabe der relevanten Dokumente - Fahrkarten.

Verfahren zur Fahrgastabfertigung:

- Einzelner Dienstvorgang mit der Fahrkostenzahlung beim Fahrer des Verkehrsmittels,
- Doppelter Dienstvorgang mit Fahrkostenzahlung beim Reiseführer des Verkehrsmittels,
- Fahrkostenzahlung an der Kasse entweder ohne Ausgabe oder mit Ausgabe von Fahrkarte (S-Betrieb).
- Fahrkostenzahlung an Fahrkartenautomaten im Fahrzeug, welcher eine Fahrkarte nach der Zahlung herausgibt,
- Verkauf von Einzelfahrkarten gültig außerhalb des Fahrzeugs, abgestimmt auf die Verbindung und die Linie
- Verkauf von Abonnement-Fahrkarten mit bestimmter zeitlicher und räumlicher Gültigkeit,
- Verkauf von Einzelfahrkarten außerhalb des Fahrzeugs aber mit Bestimmung für ein bestimmtes Transportfahrzeug,
- Verkauf von Einzelfahrkarten außerhalb des Fahrzeugs aber mit Bestimmung für einen bestimmten Transport an der Bushaltestelle vor dem Einsteigen.
- Fahrkostenzahlung nach dem Transport – Fahrgast erhält eine Fahrkarte beim Einstieg und bezahlt beim Ausstieg,
- Fahrkostenzahlung mit Smartcards (kontaktlose oder Bankzahlung).

Zahlungsmethoden:

- Papierfahrkarte,
- Elektronischer Fahrkarte,
- Zahlung per Handy,
- Jeton.

Tarif:

- entfernungsbezogen,
- gebietsbezogen,
- zonenbezogen.
- Flexibel
 - zeitlich - die Gültigkeit des Tickets ist zeitlich begrenzt,
 - räumlich - die Gültigkeit des Tickets hängt von der Anzahl der Haltestellen ab.

3. Grundindikatoren im Personenverkehr

3.1. Grundindikatoren im Personenverkehr

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Grundindikatoren im Personenverkehr dienen dazu, die Qualität der einzelnen Transportsysteme untereinander zu vergleichen. Diese Indikatoren können auch den Umfang und das Nutzungsausmaß von technischen Mitteln und Einrichtungen (Fahrzeuge, Transportwege, etc.) bestimmen. Die Indikatoren werden in zwei Gruppen aufgeteilt, **quantitative Indikatoren und qualitative Indikatoren**.

3.2. Quantitative Indikatoren

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Fahrgastanzahl transportiert in einem Bezirk /Region/

Bei der Bestimmung der Fahrgastanzahl werden statistische Daten über die Anzahl der verkauften Fahrkarten und andere Buchhaltungsunterlagen verwendet; dazu muss eine vernünftige Schätzung der Zahl der Fahrgäste zugerechnet werden, die kostenlos über die verschiedenen Formen von Abonnementkarten usw. transportiert sind.

Fahrzeuge- /Zug-/ Kilometer im Personenverkehr

Die Fahrzeuge- und Zugkilometer werden wie folgt berechnet:

$$\sum_{i=1}^n (N_i * L_i) = N_1 * L_1 + N_2 * L_2 + \dots + N_n * L_n \text{ [vozkm]}$$

N_i ist die Anzahl von Fahrzeugen /Zügen/, die in dem bestimmten Zeitraum die gleiche Entfernung gefahren sind, L_i ist die gefahrene Entfernung.

Personenkilometer

Zur Berechnung von Personenkilometer wurde folgende Formel verwendet:

$$\sum_{i=1}^n (a_i * l_i) = a_1 * l_1 + a_2 * l_2 + \dots + a_n * l_n \text{ [oskm]}$$

a_i ist die Anzahl von Personen, die in dem bestimmten Zeitraum die gleiche Entfernung gefahren sind, l_i ist die gefahrene Entfernung. (falls die Transportentfernung nicht genau bestimmt werden kann, wird üblicherweise mit dem Mittelwert der Fahrt gerechnet.)

3.3. Qualitative Indikatoren

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Umlaufzeit von persönlichen Verkehrsmitteln

Die Umlaufzeit ist die Zeit zwischen der Abfahrt des Fahrzeugs von dem Ausgangspunkt und der nächsten Abfahrt ab der gleichen Stelle. Diese Zeit kann durch Erhöhung der Reisegeschwindigkeit der Fahrzeuge verkürzt werden. Das kann durch die Verkürzung des Aufenthalts in dem Ausgangspunkt und im Umkehrpunkt von Fahrzeugen, evtl. durch Regulation der Betriebsprozesstechnologie bestimmter Transport-Subsysteme erreicht werden.

Geschwindigkeit

Es ist einer der wichtigsten Indikatoren des Personenverkehrs, welcher auf die Qualität der Transportsystems, der für die Fahrgäste und Träger einen entscheidenden Einfluss hat.

Unter qualitativen Indikatoren werden folgende Elemente gegliedert:

- **Technische Geschwindigkeit** - Durchschnittsgeschwindigkeit, aus dem Verhältnis der Strecke und Reisezeit berechnet, einschließlich eines Zuschlags zum Starten und Anhalten des Fahrzeuges,
- **Teilgeschwindigkeit** - Durchschnittsgeschwindigkeit, aus dem Verhältnis der Strecke und Reisezeit berechnet, einschließlich eines Zuschlags für das Starten und Anhalten, und des Aufenthalts eines Fahrzeuges in Haltestellen und Standorten,
- **Geschwindigkeitsverhältnis /Koeffizient/** - dieser Wert stellt das Verhältnis zwi-

schen einer Teil- und technischen Geschwindigkeit fest. Es muss eine positive Zahl kleiner oder gleich 1 sein,

- **Reisegeschwindigkeit** - entsteht aus der Teilgeschwindigkeit hervor, einschließlich der Umsteigezeit zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln,
- **Endgeschwindigkeit** - ein wichtiger Indikator für die subjektive Servicequalitätsbewertung für die Fahrgäste. Es berücksichtigt alle Verluste und Zuschläge, die z. B. beim Umsteigen und Warten auf den Transport entstehen.

Durchschnittlicher tägliche Zug- /Fahrzeuge/ Betrieb

Zur Berechnung wird diese Formel verwendet:

$$S_{soup} = \frac{\sum NL}{\sum n_{soup}}$$

NL sind Zug- /Fahrzeuge/ Kilometer im Personenverkehr im bestimmten Zeitraum, N_{soup} ist die Anzahl der aktiven Züge /Fahrzeuge an betrachteten Linien.

Ausnutzung der Sitzplätze

Wird aus dem Anteil der Personenkilometer in dem festgelegten Zeitraum und der Anzahl der durchgeführten sg. Sitzkilometer (Summe der Entfernungen, auf welche die einzelnen Sitze für den bestimmten Zeitraum verschoben wurden) festgestellt.

- **Die durchschnittliche Anzahl der Fahrgäste pro 1 Fahrzeug /Achse/**

Wird aus dem Anteil der Personenkilometer in dem festgelegten Zeitraum und der Anzahl der durchgeführten Zug- /Achsen/ Kilometer in dem festgelegten Zeitraum festgestellt.

Es ist einer der Indikatoren für die Charakterisierung der Verkehrsqualität und die Ausnutzung von Verkehrsmitteln seitens der Fahrgäste.

Messleistung

Wird aus dem Anteil der Leistungsvorrichtung im Verhältnis zu seinem Gewicht bestimmt. Dieser Indikator ist entscheidend für die Träger, er beschreibt den Effizienzgrad der Energienutzung bei der Fahrzeugbewegung abhängig ist von seinem Gewicht.

Verkehrsmittelgewicht, die auf 1 Fahrgast anfällt

Wird aus dem Anteil des eigenen Verkehrsmittel- und Fahrgastgewichts und der Anzahl der Fahrgäste bestimmt. Er beschreibt den Effizienzgrad der Verkehrsmittelnutzung. Ziel des Trägers ist Senkung dieser Indikatorgröße.

4. Qualität in Personenverkehr

4.1. Qualität

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Qualität ist die Bezeichnung einer wahrnehmbaren Zustandsform von Systemen und ihrer Merkmale, welche in einem bestimmten Zeitraum anhand bestimmter Eigenschaften des Systems in diesem Zustand definiert werden. Definition von Qualität unterscheidet sich dann je nachdem, auf welche Merkmale Wert gelegt wird, wie sie die Qualität repräsentieren und möglicherweise untereinander vergleichen.

Nach der Meinung der meisten Menschen ist die Qualität das, was das Objekt oder die Wirkung auf den Menschen attraktiv macht. Zum Beispiel ist es der pünktliche und komfortable Personenverkehr, die kurze Umsteigezeit und Ähnliches. Zu einem gewissen Grad ist es ein relativer Begriff, der die subjektive Meinung einzelner Personen darstellt.

Die Qualität in der technischen Bedeutung ist die Erreichung eines Standardniveaus bei allen Produkten gleicher Art (z. B. Schienenpersonenverkehr. Falls das gleiche Qualitätsniveau nicht bei allen Produkten erreicht wird, werden die Endprodukte für den Markt auf Qualitätsklassen unterteilt in (z.B. erste Klasse, zweite Klasse, evtl. Luxusklasse). Niedrigere Qualität kann aber auch aus der Absicht erfolgen, niedrige Preise des Endproduktes zu erreichen (niedrigere Herstellungskosten).

Die Waren- oder Dienstleistungsqualität: Dieser Begriff wird für die Bedürfnisse der Markthandelsbeziehungen oft verwendet, aber im Vergleich mit dem Qualitätsniveau hat er eine viel spezifischere Bedeutung. Es ist ein absoluter Begriff, der sich aus der Ware oder der Dienstleistung bezieht. Er stellt den Zustand der Ware oder der Dienstleistung dar und nicht die Beziehung zu anderen Waren oder Dienstleistungen. Dieser Zustand zeigt, ob der Gebrauchswert der Waren oder Dienstleistungen entspricht:

- den verbindlichen Voraussetzungen, wessen Einhaltung wird von der Gesellschaft erfordert wird und in verbindlichen Vorschriften festgelegt wird, Maßnahmen, oder Verpflichtungen die für alle Lieferanten gleichartiger Waren oder Dienstleistungen oder relevanten Lieferanten (allgemeine und individuelle Verpflichtung) gültig sind,
- den Bedingungen, die als vertragliche Verpflichtungen zwischen dem Lieferanten und Anbietern des Produkts und den Anbietern (Kunden) vereinbart wurden,
- den Bedingungen, die allgemein akzeptiert und für üblich bei allen bewussten Lieferanten von Waren oder Dienstleistungen eingehalten werden (ethischer Kodex).

4.2. Qualität von Verkehrsdiensten

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Das Verkehrssystem, seine Strukturen und Prozesse hängen ab von direkten oder indirekten

Wirkungen von Umwelteinflüssen. Die Qualität der Dienstleistung wird von ihren Aspekten eruiert und als Qualitätsindikator angegeben:

Qualitätsindikatoren:

- Regelmäßigkeit, Zuverlässigkeit
- Sicherheit, Geschwindigkeit
- Wirtschaftlichkeit, vernünftiger Preis des Verkehrs
- Umweltfreundlichkeit, Komfort
- Leistung, Verfügbarkeit und Erschwinglichkeit

In jedem dieser Bereiche ist es notwendig, ein System von Indikatoren einzuführen, das eine objektive Beurteilung der Einhaltung der Qualität bewertet. Die Grundlage dieser Bewertung sind erarbeitete technologische Verfahren, begleitet mit einer systematischen Überwachung des Niveaus von erbrachten Verkehrsdienstleistungen. Dies ermöglicht die Behinderungen zu identifizieren, welche die häufigsten Ursachen für die Abweichungen von Qualität sind.

4.3. Qualitätsbewertung

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Jeder einzelne Indikator, der zur Bewertung der Verkehrsindustrie verwendet wird, Dienstleistung oder Eigenschaft, muss einen Wert haben, der dem Gesamtqualitätsniveau von Waren oder Dienstleistungen entspricht (z. B. hoch, mittel oder niedrig). Bei der Bewertung ist die Objektivität der Bewertung der einzelnen Eigenschaften ein Problem.

4.4. Qualitätsaspekte

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Bei der Erstellung des Personenverkehrsangebots stehen die Interessen der einzelnen Subjekte gegeneinander:

- **Träger** - Das Verkehrsunternehmen ist daran interessiert, die Gewinne zu maximieren. Daher lehnt er beispielsweise ab ohne Subventionen verlustbehaftete Linien in unattraktiven Zeiten zu betreiben.
- **Verkehrsträger/Fahrgast** - Die optimale Situation wäre für ihn das komplexe und beste Angebot von Verkehrsleistungen, unabhängig von der Umwelt und der Gesellschaft und den Interessen des Trägers.
- **Gesellschaft/Umwelt** – für externe (indirekt betroffene) Subjekte des Verkehrssystems wäre es am besten wenn Fuß- und Radverkehr dominiert, aber dies steht in krassem Gegensatz zu den Interessen der anderen Subjekte.

Aus diesem Grund muss zwischen diesen Interessen ein geeigneter Mittelweg gefunden werden, der aber für niemanden optimal sein wird.

4.5. Qualität des öffentlichen Personenverkehrs

Übernommen von: DRDLA, P., 2005 a DRDLA, P., 2013

Die **Qualität des öffentlichen Personenverkehrs** wird durch einen Komplex von unterschiedlichen Einflüssen von Technologie, Technik, Organisation und Verkehrsmanagement definiert, die den physischen und psychischen Zustand der Fahrgäste in dem Transportprozess beeinflussen.

Empfohlene Qualitätskriterien:

Die Gesamtqualität des öffentlichen Personenverkehrs enthält eine große Anzahl von Kriterien. Die Kriterien, welche die Kundensicht an der erbrachte Leistung darstellen, wurden in dieser Norm in 8 Kategorien unterteilt. Kategorien 1 und 2 beschreiben das Angebot des öffentlichen Verkehrs im Allgemeinen, Kategorien 3, 4, 5, 6 und 7 zeigen eine detaillierte Beschreibung der Qualität der Dienstleistung und die Kategorie 8 beschreibt die Auswirkungen auf die Umwelt und auf die Gesellschaft als Komplex:

- **Verfügbarkeit** - Leistungsspektrum eines Angebots in Bezug auf Geographie, Zeit, Frequenz und Verkehrsmittel,

- **Zugang** - Zugang zum öffentlichen Verkehrssystem, einschließlich der Verbindung mit anderen Verkehrsmitteln,
- **Informationen** - die systematische Bereitstellung von Wissen über das System der öffentlichen Verkehrsmittel, was die Planung und Durchführung der Reisen unterstützt,
- **Zeit** - Zeitaspekte sind wichtig für die Planung und Durchführung von Straßen,
- **Kundenbetreuung** – Dienstleistungselemente welche die standardisierte Dienstleistung und Kundenanforderungen kombinieren
- **Komfort** - Dienstleistungselemente um Komfort und Entspannung der Fahrgäste in den öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen.
- **Sicherheit** - ein Gefühl der persönlichen Sicherheit des Kunden, das aus den tatsächlichen eingeführten Maßnahmen und den Aktivitäten, welche gewährleisten, dass die Kunden bewusst den Maßnahmen sind, hervorgehen.
- **Umweltbelastung** - die Umweltbelastung als Folge der Erbringung öffentlichen Personenverkehrs.

5. Verfahren zur Bestimmung der Fahrgastströme

5.1. Transportuntersuchungen

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Transportuntersuchungen sind ein wichtiger Teil der Verkehrsanalyse und in seiner Vollständigkeit und Konsistenz entsprechen sie den soziologischen Untersuchungen bei den Kriterien der statistischen Signifikanz. Transportuntersuchungen liefern umfangreiche statistische Daten und nach deren Verarbeitung werden zuverlässige und klare Schlussfolgerungen erhalten. Bei sehr großen Dateien ist es notwendig Probenahmeverfahren zu verwenden mit Berücksichtigung, dass die ausgewählte Stichprobe alle Merkmale der Grunddateien enthält.

Bezüglich der Zusammenarbeit der Teilnehmer von gewählten Transportuntersuchungen, können die Untersuchungen in zwei Gruppen unterteilt werden:

- Untersuchungen, die **keine** Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern der Transportuntersuchung erfordern
- Untersuchungen, die **eine** Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern der Transportuntersuchung erfordern

5.2. Untersuchungen die keine Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern der Transportuntersuchung

Untersuchungen die keine Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern der Transportuntersuchung erfordern werden ohne Einmischen in den Transportprozess durchgeführt und ohne dass die Verkehrsteilnehmer etwas Wissen, so dass die Ergebnisse nicht verzerrt werden.

Diese Untersuchungen sind:

- Bestimmung der **Verkehrsmenge**

- Zählungsintensitätsprofil der einzelnen Verkehrsarten,
- Untersuchung der transportierten Personen,
- Untersuchung der Fahrzeugbelegung,
- Statistiken über Verkehrsunfälle,
- Bestimmung der Verkehrsqualität
 - Bestimmung und Messung der grundlegenden Verkehrscharakteristiken (Geschwindigkeit, dynamische Eigenschaften, wirtschaftliche Indikatoren)
 - Analyse von Verkehrsunfällen,
- Bestimmung der Verkehrsrichtung
 - Verkehrsrichtungsuntersuchungen,
- Andere Untersuchungen und Messungen
 - spezielle Verkehrsuntersuchungen (die Anzahl der Transportnutzer aus unterschiedlichen Stellenbereichen und Haushalten in der Stadt und für den Zweck ihrer Verlagerung).

5.3. Untersuchungen die eine Zusammenarbeit zwischen Teilnehmern

Untersuchungen, die eine Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern der Transportuntersuchung erfordern sind wie folgt aufgeteilt:

- Untersuchungen, die mit der direkten Beteiligung von ausgebildeten Zahlungsarbeitskräften durchgeführt sind
 - in dem Transportprozess,
 - außerhalb des Transportprozesses,
 - weitere Untersuchungen und Messungen.
- Untersuchungen, die ohne die direkte Beteiligung von ausgebildeten Zahlungsarbeitskräften durchgeführt sind
 - Untersuchungen durch Fragebögen innerhalb des Transportprozesses,
 - Untersuchungen durch Fragebögen außerhalb des Transportprozesses,

- weitere Untersuchungen und Messungen.

Zur **Bestimmung der Fahrgastströme** werden diese Methoden verwendet:

- Dokumentation,
- Direkte Zählung,
- Zählungskarten,
- Fragenbogen.

Dokumentation Methode

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Die grundlegende Informationsquelle sind **Berichte** und **Statistiken** über die verkauften Fahrkarten.

Dies bedeutet, dass die Ergebnisse dieses Verfahrens nur indikativ sind und grobe Eigenschaften zur Verwendung von Verkehrsleistungen im Berichtszeitraum darstellen. Diese Ergebnisse sollten die Daten anderen Methoden ergänzen.

Direkte Zählungsmethode

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Das Prinzip dieser Methode ist die direkte Überwachung und Zählung der Anzahl der Fahrgäste in Verkehrsmitteln, Wagen, in einzelnen Stationen und Haltestellen.

Die Genauigkeit der Ergebnisse ist in erster Linie abhängig von der Erfahrung und sorgfältiger Durchführung der Volkszählung. Da die Volkszählung oft während der Woche durchgeführt wird, stehen mehr Daten zur Verfügung und können daher ein befriedigendes Ergebnis liefern.

Methode für Zählungskarten

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Die Methode mit Zählungskarten ist eines der Verfahren, die nicht nur den Umfang von Fahrgastströmen, sondern auch die Teilströme in zeitlichen Intervallen darstellt. Es wird mit sehr guten Ergebnissen in der U-Bahn und Zügen verwendet. Ihre Anwendung im Stadtverkehr ist schwieriger wegen offenen und oft unbegrenzten Plattformen.

Die Methode kann je nach der Art der Zählungskarten und Techniken in folgende Kategorien unterteilt werden:

- **eine klare Methode** - jeder Fahrgast bekommt einen Coupon an der Einsteigstel-

- le, der in der Zielstation wieder abgegeben wird,
- **eine gemischte Methode** - Zählungskarten werden durch einen Fragenbogen ergänzt (Fahrgast beantwortet die Fragen, die auf der Fahrkarte stehen und die ausgefüllte Karte wird in der Zielstation wieder abgegeben).

Fragenbogenmethode

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Die oben genannten Methoden geben uns eine Vorstellung über die aktuelle Situation des Personenverkehrs, nicht aber die Ideen und Bedürfnisse der Fahrgäste in Bezug auf die Qualität und die Art der Personenverkehr. Die Genauigkeit dieser Methode hängt von der Anzahl der Befragten, und der Anzahl an Fragen ab, die der Fragenbogen enthält.

Fragenbogen können in folgenden Kriterien geteilt werden:

- **Zweck der Reise** - Umfrage gilt für alle Fahrgäste oder nur für eine bestimmte Gruppe (zur Arbeit, zur Schule, zur Erholung, usw.)
- **Verkehrsmittel** – entweder alle Verkehrsmittel oder nur für die Nutzer des Schienen-, Straßen-, individuellen Verkehrs usw.
- **Probengröße der befragten Fahrgäste** – je nach der Größe der Probe der Fahrgäste wird entweder die ganze Gruppe oder eine repräsentative Gruppe befragt
- **Durchführung der Umfrage** - der Fragenbogen wird auf verschiedene Arten durchgeführt:
 - direkte Befragung der Fahrgäste während ihrer Reise durch zufällige Auswahl,
 - Befragung der Bewohner an ihrem Wohnort in Form von zufälliger Auswahl,
 - Befragung in der Arbeit oder in der Schule durch zufällige Auswahl,
 - Befragung (teilweise oder vollständige) des Betriebspersonals und anderen Mitarbeitern des Unternehmens.

6. Unregelmäßigkeiten im Personenverkehr

6.1. Unregelmäßigkeitsarten im Personenverkehr

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Eine wichtige Voraussetzung für die Verbesserung der Qualität, Effizienz und Attraktivität des öffentlichen Verkehrs, ist die praktische Anwendung der operativen und organisatorischen Maßnahmen des Transportprozesses, effektive Planung, Bau und Renovierung von Einrichtungen für die Fahrgäste und Verbesserung des sogenannten Integrierten Verkehrssystems. Eine besondere Aufmerksamkeit sollte dabei auf die Analyse der Fahrgastströme und deren Intensitäten gewidmet werden.

Fahrgaststrom bedeutet die Summe von transportierten Personen an einem gewissen Ort oder in einem bestimmten Zeitraum. Fahrgastströme werden durch ihre Intensität, d.h. die Anzahl der Fahrgäste, die an den bestimmten Ort transportiert werden oder innerhalb einer bestimmten Fläche in einem gewissen Zeitraum transportiert werden, definiert.

Bei der Analyse von Statistiken über Fahrgastströme können mehreren Arten von Unregelmäßigkeiten auftreten, die durch Zeit und Raum in zwei Gruppen unterteilt werden: **zeitliche Unregelmäßigkeiten und räumliche Unregelmäßigkeiten.**

Zeitliche Unregelmäßigkeiten werden wie folgt unterteilt:

- Veränderung der Anzahl von transportierten Personen nach einem Jahr,
- Unregelmäßigkeiten zwischen Monaten,
- Unregelmäßigkeiten zwischen Tagen,
- Stündliche Unregelmäßigkeiten während eines Tages,
- Unregelmäßigkeiten in der Hauptverkehrszeit.

Räumliche Unregelmäßigkeiten werden wie folgt unterteilt:

- Unterschiedliche Anzahl der Umstiege der Fahrgäste in Haltestellen,
- Gliederung der Fahrgäste nach Reiserichtung,
- Belastung der Linien,
- Unregelmäßige Verbreitung von Fahrgäste an der Haltestelle,

- Unregelmäßige Besetzung einzelner Wagen,
- Unregelmäßige Besetzung einzelner Türen.

6.2. Zeitliche Unregelmäßigkeiten

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Veränderung der Anzahl von transportierten Personen nach einem Jahr

In mehreren Jahren kann bei ständigem technischen Zustand eine Veränderung in der Attraktivität des Transportsystems vorkommen: die Zahl der transportierten Menschen kann steigen, fallen oder stagnieren.

Fahrgast \ Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Studenten	36	39	38	35	36	43	10	12	34	36	37	35
Angestellter	38	36	34	33	33	31	36	30	30	31	33	34
Anderen	26	25	28	32	31	26	54	58	36	33	30	31

Abb. 6.1 - Ungefährer Prozentsatz der Gruppen von Passagieren in jedem Monat

Quelle: VONKA, J. a kol., 2001

Unregelmäßigkeiten zwischen den Monaten

Aus den statistischen Daten können periodische Schwankungen des Verkehrsaufkommens in jedem Monat des Jahres beobachtet werden.

Unregelmäßigkeiten zwischen Tagen

Die Analyse der Daten aus Transporterhebungen in verschiedenen Perioden des Jahres stellt mögliche Unterschiede in der Nutzung von Verkehrsdienstleistungen in den Tagen der Woche dar. Die einzelnen Arbeitstage, mit der teilweisen Ausnahme in der Saison, zeigen etwa die gleichen Werte der transportierten Fahrgäστεanzahl.

Gebiet \ Tag	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Industriegelände	73	80	77	80	68	21	26
Erholungsgebiet	27	20	23	20	32	79	74

Abb. 6.2 - Durchschnittlicher prozentueller Anteil an Fahrgastgruppen an einzelnen Tagen der Woche

Quelle: VONKA, J. a kol., 2001

Am Wochenenden gibt es große Unterschiede je nach Art des Gebiets und seiner Bevölkerung.

Stunden-Unregelmäßigkeiten während des Tages

Bei der Bestimmung der Belastung auf einzelnen Orten liegt der Fokus vor allem auf einem Vergleich zwischen der morgendlichen und abendlichen Hauptverkehrszeit und ruhigen Zeiträumen.

Unregelmäßigkeiten in der Hauptverkehrszeit

Wenn die Hauptverkehrszeit in kürzere Zeitintervalle geteilt wird (in der Regel 15 Minuten), ist es möglich, auch erhebliche Unregelmäßigkeiten in diesen Teilintervallen zu erfassen.

6.3. Räumliche Unregelmäßigkeiten

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Unterschiedlicher Umsatz der Fahrgäste in Haltestellen

Dieser Indikator ist besonders wichtig beim Vergleich zwischen verschiedenen Stationen und Haltestellen. An jeder Haltestelle ist es erforderlich zu bestimmen, ob die Fahrgastabfertigung für Stadt- und Vorortverkehr oder Fernverkehr überwiegen.

Gliederung der Fahrgäste nach Reiserichtung

Beim Vergleich einzelner Linien oder Strecken können Unterschiede in der Belastung allen Richtungen in verschiedenen Zeiten zu finden sein.

Belastung der Linien

Insbesondere im städtischen und vorstädtischen Verkehr kann der Belastungsunterschied einzelner Strecken von der Mitte des Zentrums beobachtet werden (für S-Verkehr und Stadtrand). Dies gilt für alle Leitungsvarianten der Routen im Stadtzentrum - radial (Linie oder Strecke endet im Zentrum) oder durchfuhr / diagonal (geht durch das Transitzentrum).

Unregelmäßige Verbreitung von Fahrgästen an der Haltestelle

Fahrgastströme von Menschen, die zur Haltestelle kommen sind in einzelnen Orten entweder ununterbrochen (mit einem Intervall 10 Minuten und weniger) oder diskret (Intervall größer als 10 Minuten).

Unregelmäßige Besetzung einzelner Wagen

Diese Problematik tritt vor allem im Schienenverkehr auf, vor allem im Bahnverkehr, Eisenbahn und Straßenbahn.

Unregelmäßige Besetzung einzelnen Türen

Die Unregelmäßigkeit kann an der Tür jedes Fahrzeugs für das Ein- und Aussteigen der Passagiere gefunden werden.

7. Vorstadtverkehr

7.1. Begriff Vorstadtverkehr

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Unter dem **Begriff Vorstadtverkehr** werden alle verkehrs-transport Beziehungen zwischen der s.g. Innenstadt und den s.g. Agglomerationen außerhalb der Stadt verstanden. Der Charakter dieses Dienstes ist „**zentralistisch radial**“, weil im Gegensatz zu regionalen **Verkehrslinien bildet er keine klassischen Verbindungen mit ihrem Netzwerk**, sie sind aber in Strahlen gebaut.

Vorstadtverkehr, sowie allgemeiner Personenverkehr wird dieser durch individuellen Verkehr (Auto, Taxi, Motorrad, Fahrrad, Fußgängerverkehr etc.) oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Bus, Trolleybus, Straßenbahn, U-Bahn, Hochgeschwindigkeitszug, etc.) durchgeführt. Außerdem kann man hier auch unkonventionelle Verkehrsmittel zuordnen.

Im Vorstadtverkehr werden die Transportmittel in Stammverkehrsmittel und ergänzende Verkehrsmittel unterteilt. Zu den wichtigsten Transportmitteln gehört die Eisenbahn und die Schnellbahn (städtische und vorstädtische), auf dem Gebiet zählen wir auch U-Bahn (Metro), Straßenbahn und S-Bahn zu Stammverkehrsmitteln.

7.2. Anforderungen an die Organisation des Vorstadtverkehrs

Übernommen von: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Der Vorstadtverkehr, unabhängig von den unterschiedlichen Bedingungen in den einzelnen Regionen sollte **den folgenden Punkten entsprechen**:

- Die Anzahl der vorstädtischen Verkehrsmittel sollte die Zufriedenheit der Verkehrsbedürfnisse der Bewohnern der Agglomeration erfüllen und dies nicht nur aus der Sicht des allgemeinen Verkehrsbedürfnisses der Fahrgäste in 24 Stunden, sondern vor allem in Hauptzeiten an einzelnen Wochentagen.
- Die Verkehrsmittel müssen effizient einen regelmäßigen Transport sicherstellen, nicht nur in der s.g. starken Verkehrsrichtung, sondern auch in der entgegenge-

setzten Richtung.

- Es muss eine ausreichende Verkehrsdichte sichergestellt werden – in der Weise, dass es zu einem minimalen Zeitverlust während der Fahrt und kurzen Wartezeiten kommt.
- Das Anhalten der Linien an den Haltestellen muss im Hinblick auf das Zeitkriterium und die lokalen Bedürfnisse organisiert werden.

Bei der Organisation des Vorstadtverkehrs müssen zusätzlich zu den verschiedenen zeitlichen und räumlichen Unregelmäßigkeiten noch weitere Bedingungen in Betracht gezogen werden. Der Komplex von Transportanforderungen kann durch Transportströme der Fahrgäste bestimmt werden, und nehmen mit zunehmender Distanz der Innenstadt zu Vorstadt zu. Aus diesem Grund werden die einzelne Linien in der Regel in Bereiche geteilt.

Grundsätze der Gestaltungslösungen Vorstadtverkehr:

In den folgenden Abschnitten sollten die genannten Anforderungen für Vorstadtverkehr als zusammenhängendes Komplex verstanden werden und als eine Voraussetzung für seine Beliebtheit unter der Reisenden der Öffentlichkeit. Zur Erfüllung der Ansprüche tragen vor allem geeignete Gestaltungslösungen des Vorstadtverkehrs bei, in Übereinstimmung mit den folgenden Grundsätzen:

- Trennung des Personenverkehr vom Lkw-Verkehr in der Stadt. Der Lkw-Verkehr sollte auf die Umfahrungen außerhalb der Stadt verlegt werden
- Trennung des Fernverkehrs vom Vorstadtverkehr.
- Führung des Vorstadtverkehrs, Bahn, Schnellbahn und Fernverkehrs durch das Stadtzentrum.
- Sicherstellung der völligen Anbindung des Vorstadtverkehrs an den Fern- und Stadtverkehr.

Anforderungen, die an den Vorstadtverkehr gelegt werden:

Die Anforderungen an den Vorstadtverkehr, die in diesem Kapitel bezeichnet werden, basieren auf den Anforderungen der reisenden Öffentlichkeit. Auf der einen Seite erwarten die Fahrgäste nach der Zahlung die höchste Qualität der Verkehrsdienstleistungen. Auf der anderen Seite steht der Träger und seine Möglichkeiten - die Erwartungen von beiden Seiten sollen ausgeglichen werden. Im folgenden Abschnitt sind grundlegende Anforderungen angeführt in der Reihenfolge einer Erhebungsergebnisse.

- Transportgeschwindigkeit,

- Anzahl von Verbindungen,
- Regelmäßigkeit,
- Komfort,
- Sicherheit,
- Zuverlässigkeit,
- Fahrpreis,
- Höflichkeit und Entgegenkommen.

7.3. Organisation des Vorstadtverkehrs und Arten der Fahrpläne

Übernommen von: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Die Organisationen des Vorstadtverkehrs ist von vielen Faktoren abhängig, vor allem aber vom Transportmanagement in einem breiteren Kontext, der Logistik der Haltestellen, der Dichte der Siedlung, der Organisation anderer Verkehrsträger und der Verbindung an andere Verkehrsträger – Transportmittel (Pkw im Park & Ride, Fahrräder in dem Bike & Ride-System, etc.). Das wichtigste Kriterium für die Einrichtung und Optimierung der Organisationsstruktur des Vorstadtverkehrs sind Fahrgastströme.

Grundtypen der Organisation des Vorstadtverkehrs können in zwei Gruppen geteilt werden:

- **Betrieb des Vorstadtverkehrs auf gemeinsamer Transportstrecke mit anderem Verkehr (vor allem Straßenverkehr)** - es ist eine weniger kapitalintensive Variante, bei der der Vorstadtverkehr welcher morgens und nachmittags am intensivsten ist, begünstigt werden soll. Allerdings herrschen hier Betriebsprobleme (z. B. Durchlässigkeit der Linien) im Vergleich mit dem gleichzeitigen Betrieb von anderem Verkehr in einem Straßenverkehr im Vorstadt zu Verbindungen zur gemeinsamen Straßennetz des S-Bahn-Verkehrs von Mischbetrieb mit anderen Arten von Bahnen.
- **Betrieb des Vorstadtverkehrs auf speziellen Transportstrecken** – es geht um eine sehr kapitalintensive Variante, aber die Transportwege ermöglichen sehr hohen Durchlauf und die Fähigkeit qualitativ hochwertige Transportdienstleistungen für den Pendler-Service zu erreichen. Es muss eine getrennte Fahrspur gebaut oder einen Verkehrsweg ausgespart werden. Der Schienenverkehr insgesamt ist ein typisches Beispiel wie die S-Bahn in Deutschland.

Intervall Fahrpläne des Vorstadtverkehrs:

Intervall (auch Takt-) Fahrpläne müssen zusätzlich zu den oben genannten Kriterien mit

den folgenden Punkten übereinstimmen:

- Verwendung einer einheitlichen Flotte mit vergleichbaren Verkehrs-Transporteigenschaften,
- ausgewählte Verkehrsknoten für den Umstieg von Fahrgästen (zum Beispiel, wo die Station an die Hauptverkehrsmittel / Schnellbahn / Bus anbindet)
- Ankunft der Fahrgäste vor der Abfahrt des Fahrzeugs mit subjektiv ausgewählter Zeitreserve (kontinuierliche Ankunft der Fahrgäste zu der Haltestelle wäre in einem Abstand von weniger als 10 Minuten)
- regelmäßig wiederholte betriebstechnische Verfahren in Bezug auf Sicherheit eines Fahrzeuges,
- effizientere Nutzung der Flotte,
- einfache Erinnerung von Abfahrtszeiten usw.

8. Integrierter Verkehr

8.1. Integriertes Verkehrssystem

Übernommen von: GOGOLA, M., 2013 a DRDLA, P., 2013b

Öffentlicher Personenverkehr ist für die meisten Bürger ein erforderlicher öffentlicher Dienst, der die Transportdienstleistungen an einem Ort zur Verfügung und die Verfügbarkeit der Reiseziele sicherstellt. Das Ziel und Aufgabe von Verkehrsdienstleistungen ist es, einen effektiven und effizienten Verkehr sicherzustellen, der die Transportbedürfnisse der Bevölkerung in der Region erfüllt und dabei die angemessenen Kosten aus öffentlichen Finanzen ausnutzt.

Die Erfahrung aus der Praxis und im Ausland zeigt, dass ein **integriertes Verkehrssystem des öffentlichen Verkehrs** ein wirksamer Weg ist. In der Tschechischen Republik sind diese Systeme **integrierte Verkehrssysteme** genannt (IVS) im Ausland sind dies die Verkehrsgewerkschaften.

Aus den vielen möglichen Definitionen eines IVS wurde diese gewählt: „Integriertes Verkehrssystem ist die Möglichkeit koordinierter Verwendung mehrerer Arten des öffentlichen Verkehrs von mehreren Trägern (einschließlich organisierten Anbindungen zu den einzelnen Pkw-Verkehr) mit dem Ziel, effektive und effiziente Transportdienste des Gebiets zu gewährleisten hinsichtlich der wirtschaftlichen und nicht-wirtschaftlichen Bedürfnisse der Bewohnern und Institutionen, die im System anwesend sind.“

Bezüglich der Passagiere, die für das IVS grundlegend sind, wird IVS gekennzeichnet durch:

- einheitliche gemeinsame Verkehrsversorgung (**koordinierte Fahrpläne**);
- **ein gemeinsamer Tarif** mit einem einzigen öffentlichen Angebot von Fahrkarten;
- einheitliche **gemeinsame Verkehrsbedingungen**;
- garantierte **Qualitätsstandards**;
- einheitlicher **gemeinsamer Informationsdienst** und
- einheitliche Präsentation des Systems an die Öffentlichkeit (einheitliche Kommunikation jedes Transportmodus und jedes Fahrgasträgers).

Integration, ist ein Verband, welcher vom IVS definiert wird als:

- kombinierter Einsatz mehrerer Verkehrsmittel um die Verkehrsbedürfnisse der Benutzer zu befriedigen,
- Koordination von Transport und Verkehr, um optimale Verbindungen zwischen

- den Linien und Verkehrsmitteln von verschiedenen Trägern zu gewährleisten, oder voneinander abhängige Bereitstellung von Dienstleistungen,
- Koordination des Tarifs in der Verwendung eines einheitlichen Tarifs bei allen Trägern, ohne dass dies die Gültigkeit der anderen Tarife von diesen Trägern beeinflusst,
 - Zusammenarbeit im Bereich der Wirtschaft, Organisation und Management der Träger und anderen Subjekten, die für den öffentlichen Verkehr verantwortlich sind, mit dem Ziel die Koordination so zu gewährleisten um ein optimales Verhältnis zwischen Kosten und Nutzen dieser Dienstleistung für Personen und Organisationen zu erreichen, unter der Berücksichtigung von wirtschaftlichen und nicht-wirtschaftlichen Einflüssen.
 - Organisation, Bereitstellung und Betrieb des Verkehrs geschieht in drei Komponenten von IVS. Diese Komponenten sind drei miteinander verbundene Subsysteme:
 - Organisations-ökonomische Subsystem,
 - Tarif Subsystem,
 - Verkehr Subsystem.

Merkmale der Integration in Subsystemen IVS:

IVS basiert auf der fortschreitenden Vereinheitlichung der Verkehrssysteme, öffentliche Verkehrsmittel, Schienenverkehr und öffentlichen Busverkehr (VLAD) in einem Organisationssystem. Diese Vereinigung wird durch eine Koordination und Steuerung geführt und in den zuvor erwähnten Subsystemen IVS wird wie folgt präsentiert:

- Integration von Organisation und Wirtschaft
- Tarifintegration
- Verkehrsintegration.

8.2. Integrierte Verkehrssysteme in der Tschechischen Republik

Übernommen von: DRÁPAL, F., 2013 und DRDLA, P., 2013

Der Zweck des integrierten Verkehrssystems des öffentlichen Verkehrs (IVS) in den größeren Agglomerationen in Tschechischer Republik ist ein System zu schaffen, das bei gegebenen wirtschaftlichen Möglichkeiten die Verkehrsbedürfnisse den Bewohnern und Besuchern in der Region optimal befriedigt. Im Allgemeinen bedeutet dies die Verwendung eines gemeinsamen Reisedokuments (Transferticket) ohne Berücksichtigung des Transportträgers und zeitlicher und räumlichen Grenzen. Das entscheidende Kriterium sollte die Verfügbarkeit des Reiseziels in der effizientesten Art und Weise sein.

Zur Zusammenfassung, das integrierte Verkehrssystem wird gebaut um hochwertige Transport-dienstleistungen zu gewährleisten, und damit die Wettbewerbsfähigkeit des öffentlichen Verkehrs gegenüber dem individuellen Verkehr zu verbessern. Die entscheidenden Kriterien für das integrierte System sind Zeit, Preis, Komfort, Zuverlässigkeit und Sicherheit. Die Grundprinzipien der IVS sind:

- einheitliches System des Regionalverkehrs basierend auf Präferenz des Schienenverkehrs (Schiene, U-Bahn, Straßenbahn), Busverkehr wird in erster Linie als Anbindung zu den Terminals von Verkehrsstationen eingesetzt,
- das System ermöglicht einen kombinierten Transport mit dem Auto und mit öffentlichen Verkehrsmitteln, der durch die P&R Parkplätze realisiert wird. Die Parkplätze wurden am Terminal des Schienenverkehrs am Rande der Stadt und in der Umgebung gebaut,
- gleichmäßige Übertragung des Preissystems, das eine Reise mit einfacher Fahrkarte mit dem notwendigen Umstieg ermöglicht, die unabhängig von den gewählten Transportmitteln und Trägern ist,
- Schaffung von Bedingungen für Markt- und Wettbewerbsumfeld auf dem Transportmarkt, um die notwendige Wirtschaftlichkeit des Betriebs aufrecht zu erhalten, und während dessen Verkehrskoordination und Kooperation zu bewahren.

9. Hochgeschwindigkeitsverkehr

9.1. Hochgeschwindigkeits-Schienenverkehr

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Damit der Schienenverkehr auch für Transport über lange Strecken wettbewerbsfähig bleibt, begann man die Transportgeschwindigkeit auf einzelnen Strecken zu erhöhen. Außerdem wurde der Betrieb von Spezialfahrzeugen mit hoher Geschwindigkeit versucht.

Die Geschwindigkeitserhöhung wird zum Teil durch Modernisierung bestehender Linien bis 250 km/h und auch durch den Bau völlig neuer Hochgeschwindigkeitsstrecken für die Geschwindigkeit über 250 km/h erreicht.

Im Jahr 1964, zeigte neue Richtung erste japanische Hochgeschwindigkeitsstrecke Tokaido bis 210 km/h, im 1972 war das Strecke Sanyo mit der Geschwindigkeit von 250 km/h, in den Jahren 1983 bis 1987 weiteren Strecken. Im 1981 in Europa folgten den Japanern die Franzosen mit Französischen TGV Linien für 300 km/h, in den Jahren 1988-1991 Italiener auf der Strecke Direttissima für die Geschwindigkeit 250 km/h und 1991 die Deutschen mit ICE für die Geschwindigkeit von 300 km/h. Diese neuen Tendenzen erwiesen, dass der von vielen Skeptikern angeprangerter Schienenverkehr in der Lage ist bei der erheblichen Modernisierung und Automatisierung eine wichtige Position auf dem Transportmarkt zu gewinnen.

Die wichtigsten transeuropäischen Hochgeschwindigkeits-Korridore (HG-Korridore):

- **Ost – West:** London - Berlin - Warschau, Paris - Wien - Budapest, Barcelona - Milan - Belgrad,
- **Nordwest – Südost:** London - Paris - Marseille, Den Haag - Milan - Bologna, Hamburg - Prag - Belgrad
- **Südwest – Nordost:** Paris - Haag, Barcelona - Stuttgart - Hamburg, Triest - Ostrava - Warschau.

Das System der Kern-Netz der europäischen Korridore in der Tschechischen Republik:

- (Deutschland) - Decin - Prag - Ceska Trebova - Brno - Breclav - (Österreich)
- (Österreich) - Breclav - Prerov - Petrovice u Karvine - (Polen) + die Verzweigung Ceska Trebova - Prerov,
- (Deutschland) - Cheb - Pilsen - Prag - Olomouc - Ostrava - (Slowakei)
- (Deutschland) - Decin - Prag - Veseli nad Luznici – Horni Dvoriste - (Österreich).

9.2. Betriebsmethoden auf Hochgeschwindigkeitsstrecken

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Getrennter Betrieb:

In diesem Fall sind auf schnellen Hochgeschwindigkeitstrecken nur Hochgeschwindigkeitszüge für Personen ohne Frachtverkehr. Die Hochgeschwindigkeitszüge werden im allgemeinen aus kohärenten elektrischen Motoreinheiten gebildet, die auf einzelnen Strecken von in etwa der gleichen Geschwindigkeit fahren (die Richtungen sind parallel). Deshalb gibt es keine Überholmanöver und ist daher nicht notwendig Ausweichen zu bauen.

Mischbetrieb:

Technische Bedingungen für den Bau von Hochgeschwindigkeitstrecken mit Mischverkehr sind anspruchsvoller. Eine kleinere Neigung (bis 12,50/00) ist erforderlich, normaler Radsturz in Kurven, die maximale Achslast von 22t, ein größerer Radius und Bau von Ausweichen nach etwa 30 km, dazwischen etwa 15 km Spurkreuzungen und Verwendung der zweibahnigen Sicherheitsausrüstung für die einzelnen Linien.

Die Hochgeschwindigkeitstrecken mit Mischverkehr werden durch die folgenden Merkmale gekennzeichnet:

- Betrieb von Hochgeschwindigkeitspersonenzüge im Takt,
- den Transport von Großlieferungen zu reduzieren und den Anteil der kleinen, schnellen Lieferungen zu erhöhen,
- Verkürzung der Durchlaufzeiten,
- den Anteil des Verkehrs in der Nacht zu erhöhen, das heißt Empfang der Sendung vom Träger am Nachmittag oder Abend, mit seiner Lieferung am Morgen am nächsten Tag,
- Erhöhung der Anzahl der Direktzüge ohne den Einsatz von ordentlichen Stationen (bezogen auf eine Verringerung der Anzahl dieser Stationen),

- höhere Anforderungen an die Genauigkeit der Lieferung,
- Teilung zwischen Straßen- und Schienenverkehr durch „kombinierten Verkehr“.

9.3. Hochgeschwindigkeitsstrecken

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001

Faktoren, die den Bau von Hochgeschwindigkeitsstrecken beeinflussen:

Der Bau von Hochgeschwindigkeitsstrecken ist schwierig, weil diese Linien erhebliche Anforderungen an die Strecken verhängen. Einen großen Einfluss auf Erfüllung dieser Bedingungen hat die umgebende Landschaft, insbesondere die Vielfalt des Geländes und die Höhe und vertikale Ausrichtung. In den Vordergrund kommen daher wirtschaftliche Faktoren, wie Baukosten und ihren Rückfluss, und deren Zusammenhang mit sozio-geographischen Bedingungen, einschließlich Bevölkerungsdichte,

Bevölkerungswachstum, und der Abstand zwischen Städten, die die Mobilität der Bevölkerung und den Umfang der Transportanforderungen ausmacht.

Anforderungen auf Hochgeschwindigkeitsstrecken:

- **Quantitative Anforderungen für Hochgeschwindigkeitsstrecken:**
 - **das Verhältnis der verschiedenen Arten von Zügen mit Fahrtrichtungen** - es ist vor allem wichtig das Verhältnis von schnellen Personen- und Güterzügen zu vergleichen,
 - **Unterschiede Geschwindigkeitszüge** - große Unterschiede in Geschwindigkeiten beeinflussen die Durchlässigkeit der Infrastruktur
 - **Abstand von Schienenverbindungsstücken (bzw. Ausweichen.) für Überholmanöver** - eingesetzt auf Hochgeschwindigkeitsstrecken mit gemischtem Verkehr, wo es zu Überholen der „langsamen“ Zügen von schnellen Zügen kommt, unter Verwendung benachbarter Ausweichen oder Schienen,
 - **Ausstattung Sicherheitsausrüstung** - Signaleinrichtungen für hohe Geschwindigkeiten auf der Strecke, in Stationen und Linien sind zu sichern, die Signaleinrichtungen für Übergänge sind hier nicht sinnvoll, weil ihre Existenz unerwünscht ist,
 - **Wartung und Sperrungsarbeiten auf der Strecke** - dieses Element wirkt erheblich auf die Leistung einer durchlässige Hochgeschwindigkeitslinie aufgrund

des höheren Wartungsbedarfs, der durch einen sehr hohen Geschwindigkeitsverkehr auf den Straßenverkehr verursacht wird.

- **Qualitätsanforderungen für Hochgeschwindigkeitsstrecken:**

- In Bezug auf die Reisezeit ergibt sich, dass die Reisezeit eines Hochgeschwindigkeitszugs immer kleiner sein muss als Fahrzeit mit dem Auto. Daraus ergibt sich die Tatsache, dass die Liniengeschwindigkeit höher sein muss, dh. mindestens 160 km/h. Dieser Wert wird oft als Standard auf dem deutschen Schienennetz für den schnellen Transport verwendet. Im Vergleich zu der Transportebene in einer Entfernung von 500 km ist es derzeit bevorzugt, einen Hochgeschwindigkeitszug für Entfernungen bis zu 300 km zu verwenden.

Voraussetzungen um die Anforderung den Hochgeschwindigkeitsstrecken zu erfüllen:

Diese Annahmen können in drei Gruppen unterteilt werden:

- bei ausreichend durchlässiger Leistung auf der „klassischen“ bestehende Linie können bei Verwendung geeigneter Sicherheitsvorrichtung, abhängig von Traktion und Modifikationen, Transportwege eine Erhöhung der Liniengeschwindigkeit bis 160 km/h erreichen,
- um eine erwünschte durchlässige Leistung zu erreichen, ist es empfehlenswert, die Leistung des durchlässigen Gleisbaus einer anderen (in der Regel dritte) Spurlinie zu erhöhen, aber mit der Liniengeschwindigkeit von 180 bis 200 km/h,
- nach Erschöpfung durchlässiger Leistung auf der klassischen Strecke ist es zweckmäßig, eine neuen Hochgeschwindigkeitsstrecke mit einer Geschwindigkeit von 200-300 km/h zu bauen.

10. Unkonventioneller Verkehr

10.1. Unkonventionelle Verkehrsdienstsysteme

Übernommen von: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

In der Praxis können wir in einigen Ländern - vor allem westlich unserer Grenzen, d. h. in Nordamerika, Japan, Australien, usw. - den Betrieb von unkonventionellen Verkehrsmitteln beobachten. Aus einer historischen Perspektive sind die ersten unkonventionellen Verkehrsmittel schon im neunzehnten Jahrhundert aufgetreten - das älteste betriebene unkonventionelle Verkehrssystem ist die bekannte deutsche Wuppertal Schwebebahn aus dem Jahr 1901. Für diese Fahrzeuge ist charakteristisch die Unkonventionalität, d. h. nicht standardisierter Typ im Straßenverkehr, Baufahrzeuge und die Art des Antriebs oder das System der Organisation und Betrieb.

Die Anforderungen an unkonventionelle Transportsysteme (im Folgenden nur als UTS):

- Überlastete Straßen entlasten (Stadt, Vorstadt, ...),
- höhere Leistung und Einsparung der Transportzeit,
- Umweltschutz, Lärmschutz und Luftverschmutzung,
- Verbesserung der Sicherheit,
- Fähigkeit Operationen zu automatisieren,
- effizienter Kraftstoffverbrauch (Bau- und Betriebskosten, Tarife, ...)
- Bequemlichkeit und Komfort der Reise verbessern,
- Integration mit bestehenden Transportsystemen,
- harmonische Integration in die Stadtarchitektur,
- kleinerer Anforderungen an die Grundfläche der Stadt.

10.2. Gliederung von unkonventionellen Transportsystemen

Übernommen von: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Verkehrsmittel der UTS in Bezug auf die **Belegung** gliedern sich vertikal durch die Art der Benutzung:

- **individueller Verkehr** - für maximal 4-5 Personen, in Ausnahmefällen bis zu 12 Personen,

- **öffentliche Verkehrsmittel** - für eine größere Zahl von Menschen,

In Bezug auf die **Oberflächenbedeckung** gliedert sich horizontal in drei Gruppen:

- **Systeme für die Innenstadt** – Verkehrsmittel, die auf einer separaten Transportstrecke betrieben werden. Auf kurzen Strecken sind dies: NETWORK, CAB, TRANSVEYOR
- **ganze Stadt** – Verkehrsmittel, die die auf einer separaten Transportstrecke betrieben werden, zusammen mit anderen Fahrgästen oder in Kombination z. B. MONORAIL, GTR, Dual-Bus.
- **ganze Agglomeration** – nur die Verkehrsmittel, die auf einer separaten Transportstrecke betrieben werden. Z.B. ALWEG, SAFEGER, Airbus, Luftkissenfahrzeug.

10.3. Transportdienstsysteme

Übernommen von: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Die Einführung neuer Transportsysteme für den Transport von Personen zielt darauf ab, die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs zu fördern und zu erhöhen und die negativen Auswirkungen des individuellen Verkehrs auf die Umwelt zu reduzieren. Diese Transportsysteme sind Teil der integrierten Verkehrssysteme, welche günstige Bedingungen und Möglichkeiten des individuellen Verkehrs schafft. Zum Beispiel es geht nicht nur um Parkplätze für Autos am Rand der Städte in dem P&R-System, sondern um ein Netz von Radwegen mit entsprechenden Verbindungen zu bauen, und vieles mehr.

Park-and-Ride (P&R):

Der Zweck des Park-and-Ride-Systems ist eine Reduzierung der Autos in den Stadtzentren. Dieses System ermöglicht es, ein Auto auf dem Parkplatz zu lassen und mit der Zahlung einer Parkgebühr wird in der Regel auch ein Ticket für die öffentlichen Verkehrsmittel erhalten.

System Bike and Ride (B&R):

Dieses System begünstigt die Verwendung von Fahrrad zusammen mit den öffentlichen Verkehrsmitteln im Vergleich zum Auto. Die Parkplätze und Aufbewahrung für Fahrräder wurden in der Nähe von Stationen eines öffentlichen integrierten Stadtverkehrssystems oder nachgelagerten Transportsystemen gebaut.

System Kiss and Ride (K&R):

In diesem System wird ein Auto als Vehikel für die Auslieferung (resp. Sammlung) der Reisenden an den gewünschten Stellen mit der Verbindung des öffentlichen Verkehrs verwendet. Das Prinzip des Systems liegt also darin, dass Auto sicher an einem bestimmten Ort in der Nähe von öffentlichen Verkehrsmitteln zu lassen, wo ein Teil der Menschen aus dem Auto aussteigt und die restlichen Mannschaft weiter fährt.

System und Bike Park (P&B):

Das System, wo ein Fahrer am Rande der Stadt mit dem Auto zu dem Parkplatz kommt und fährt weiter am Fahrrad. Dieses System ist eine Alternative zu herkömmlichem Fahrradverkehr, der durch Ausführen längere Distanzen überwunden werden kann, um nicht mit dem Auto in die Innenstadt fahren. Es ist günstig, wenn die Fahrradwege in der Nähe von Parkplätzen, getrennt von Fußgängerzonen gebaut werden.

Das System von Park and Go (P&Go):

Der Bau der Parkplätze als Park und Go. Dieses System ist für Pkws, das am Fußgängerkorridor zum Stadtzentrum auf der folgenden als Parkplatz basiert. Passagiere, die das Auto parken und ihr Auto verlassen, gehen dann zu Fuß in die Stadt. An markierten Wegen für Fußgänger, ist in erster Linie ihre Sicherheit gewährleistet.

Das System Hail and Ride:

Dieses System ist eine neue Service- Technologie im Bereich ÖSPV, die die Vorteile der Taxis und öffentliche Busse verbindet. Es wird als Dispatcher-Individualverkehr mit kleinen Bussen gekennzeichnet und wird in dünn besiedelten Gebieten verwendet.

System Call-and-Ride (Ruf und Fahr, ähnlich dem deutschen System Anrufbus und belgischen PhoneBus):

Dieser Service ist in der Regel als Versorgungsunternehmen betrieben und ist für die Sammlung und Verteilung von Behinderten und älteren Menschen genutzt. Anhand der telefonischen Bestellung kommt ein Minibus an die vorgesehene Stelle und fährt die Passagiere bis ans gewünschte Ziel.

System Park und Pool:

Ein System, in den einzelnen Fahrer ihre Fahrzeuge in den ausgewiesenen Parkplätzen sammeln und fahren dann nur in einem Auto zusammen.

Door-to-Door:

Das System, wo der Transport von Passagieren in der Nacht gebracht wird. Der Betreiber gewährleistet ihr Fahrzeug zum Wohnort des Fahrgasts bereitzustellen. Der Kunde fährt entweder in dem Auto oder mit einem Taxi.

Car-Pooling, Car-Sharing, Ride-sharing:

Eine der Möglichkeiten, den Umfang der IAD zu reduzieren werden oft verschiedene Formen der gemeinsamen Nutzung von Autos in Betracht gezogen. Dies mag nicht immer der Fall sein. Es hängt davon ab, wie Ziele und Systemparameter gesetzt werden.

11. Transferknoten

11.1. Busbahnhöfe

Busbahnhof (Busbhf) ist ein wichtiger Bestandteil der Verkehrsverbindungen den Transportmitteln öffentlichen Straßenverkehr, wo der Einstieg, Ausstieg, Transfer und Warten passiert. Alle Busbahnhöfe eine gute Verbindung zu anderen Arten des öffentlichen Verkehrs erfüllen, und eine Anbindung zum Stadtverkehr, zur Eisenbahn und zu anderen Bussen gewährleisten.

Die Busbahnhöfe gliedern sich in Fern-Busbhf und Stadt-Busbhf, an städtischen und vorstädtischen Busbahnhöfen und kombinierten Busbahnhöfen. Die Fern-Busbahnhöfe und Stadt-Busbahnhöfe gliedern sich weiter nach ihrer Bedeutung (Busbahnhof I - IV. Kategorie), Betrieb (terminale, durchfahrende, kombinierte) und Zweck (Zentral, Kreis, Unternehmen).

Busbahnhöfen bestehen aus folgenden Elementen:

- Bahnhofsgebäude (Geschäftsräume, Wartezimmer, Gepäckaufbewahrung, Informationen, Fahrkartenverkauf, soziale Einrichtungen, Catering-Einrichtungen, Abfahrtstafeln, Fahrpläne, Selbstbedienungs-Informationsstand und andere)
- dem Bahnsteig, evtl. Ausstieg,
- Einfahrtstation für den Ausstieg,
- Laufsteige (oder Unterführungen) für Fußgänger, einschließlich Treppen,
- andere Einrichtungen (Wasserversorgung, Entwässerung, Beleuchtung, Barrieren und Geländer etc.).
- Kommunikation für Fahrzeuge,
- Ankunfts- und Abfahrt Kommunikation, einschließlich Kontrollzentrum (Abfahrt- und Ankunftszeiten) und Schranken,
- Parkplatz (oder Garage mit geringfügigen Reparaturwerkstatt),
- Reserve-Bereich
- Wartung-Einrichtungen
- Objekte mit Einrichtungen für Fahrer und andere (Telekommunikationsgeräte, Grüne Fläche usw.).

Anforderungen Bushaltestelle:

Hinsichtlich der Umweltschutzanforderungen bei der Gestaltung eines neuen oder bestehenden Busbahnhofs muss darauf geachtet werden, dass das Überschreiten der Grenzwerte der Lärmintensität und Luftverschmutzung und der maximal zulässigen Konzentrationen von Erdölprodukten im Abwasser vermieden wird.

Zur Gewährleistung der Sicherheit müssen folgenden Punkte eingehalten werden:

- getrennte Fahrgastflüsse und PKW Flüsse,
- Übersichtlichkeit der einzelnen Gebiete,
- Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit von Fahrzeugen im Bereich der Busbahnhofs auf 20 km/h.
- Einbahnbetrieb von Fahrzeugen auf den Straßen,
- barrierefreie Busbahnhöfe bauen,
- einheitliche und standardisierte vertikale und horizontale Verkehrszeichen,
- eine gute Oberfläche für den Personenverkehr gewährleisten (eine ausreichende Oberflächenentwässerung gewährleisten)
- verhindern der unerwünschten Bewegung der Passagiere durch wirksame Sicherheitsbarrieren,
- das Fahrgastinformationssystem standardisieren,
- Busbahnhöfe müssen die Anforderungen an den Brandschutz erfüllen.

Art und Weise der Reihung der Busse am Plattformen:

Zur Reihung von Bussen werden die folgenden Arten von Plattformen verwendet (Abb. 11.1):

- **Längenplattformen** - am häufigsten verwendete Methode, die Busse sind hintereinander angeordnet; Nachteile sind hohe Anforderungen an die Länge der Plattformen,
- **gestufte Plattformen** - Busse, die in Stationen stehen, haben die Achse zu der Plattform im 10 bis 20 ° Winkel; abfahrenden Busse fahren rückwärts oder nicht,
- **gezahnte Plattformen** - hier wird den Winkel zwischen den Achsen 30 bis 45 ° verwendet; beim Abfahrt ist die Rückwärtsfahrt unvermeidlich,
- **Gratplattformen** - verwendet wird den Winkel zwischen den Achsen 45 bis 90 °; in diesem Fall werden die hohen Anforderungen an die Breite der Straße.

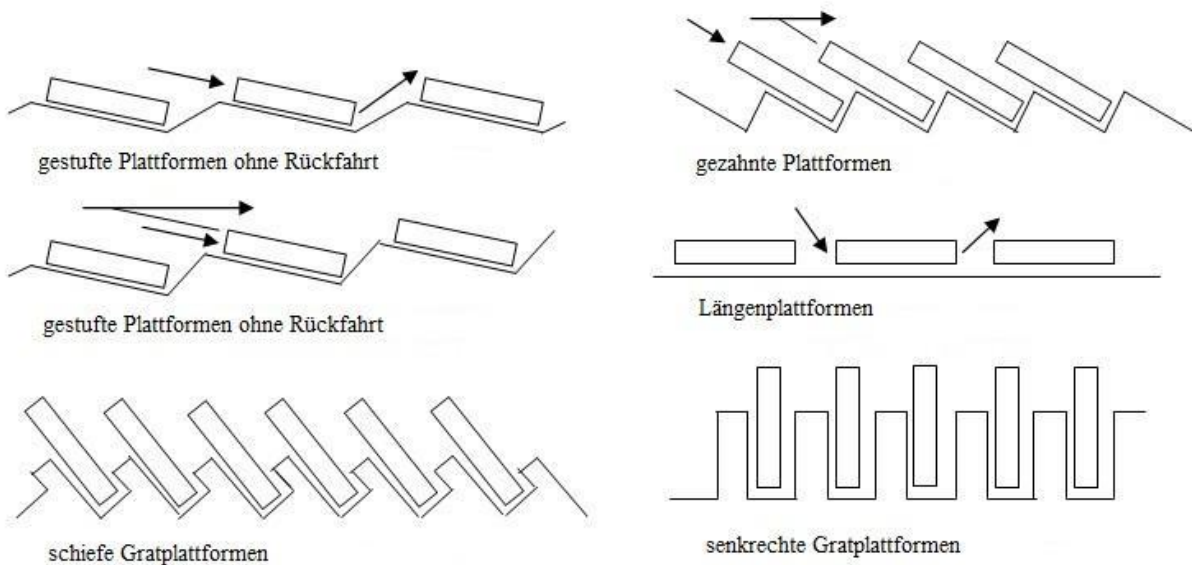


Abb. 11.1 - Art und Weise der Reihung der Busse am Plattformen
 Quelle: VONKA, J. a kol., 2001

Die Reihung der Busbhf Plattformen:

Die Plattformen können im Rahmen den Busbhf auf folgende Art und Weise gereiht werden:

- **Parallele** – einzelne Plattformen sind nebeneinander angeordnet, wobei in der Achse des Busbahnhofs üblicherweise (vorzugsweise getrennt) Übergang zwischen Plattformen und der Stationsgebäude ermöglicht (z.B. Busbahnhof Pardubice)
- **Serienmäßig** – bei kleineren Busbahnhöfen, wo parallel zu der Straße ein oder zwei Plattformen gebaut werden,
- **Serienmäßig-parallel** – ähnlich wie beim parallelen, wobei die zwei parallelen Plattformen hintereinander stehen
- **Schleifenmäßig** – am Rand der Streife befindet sich eine Plattform, in der Mitte ist eine Fläche um die Busse abzustellen (z.B. Busbahnhof Liberec)
- **Kombinierte oder spezielle** – berücksichtigt räumliche Möglichkeiten vor Ort.

11.2. Bahnstation

Alleinstehende Bahnstationen (BS) sind in großen Bahnkreuzungen eingesetzt um den Güterverkehr und Personenverkehr zu trennen.

BS sowie eine Busbhf bestehen aus mehreren Elementen:

- Bahnhofsgebäude, Ankünfte und Vorbahnhof,
- Plattform,
- Übergänge zwischen den Plattformen (Unterführungen, Überführungen),
- Spur für die Ankunft, Abfahrt- und Maschinenspuren (z.B. zum Umgehen),
- Spur für das Abstellen und Hinterlegen von Fahrzeugen,
- Spur und Einrichtung für Gepäck und Post,
- Laienstation.

In den Stationen finden Leistungen statt, die verbunden mit:

- **Personenzügen und Pkws** - Abfertigung von durchfahrenden Zügen, Ankünfte und Abfahrten „lokalen“ Züge, Ankünfte und Abfahrten S-Bahnen, Reinigung und Ausstattung von Pkws, Inspektion und Reparatur von Fahrzeugen,
- **Passagier Service** - Einstieg, Ausstieg, Transfer und wartende Fahrgäste, Fahrkartenverkauf und Sitzplatzreservierungen, Beladen, Entladen, Umladen und die Lagerung von Gepäck und Expressdienste, Fahrgastinformation usw.

Gliederung von Stationen:

Bahnstationen können in zwei Arten gegliedert werden:

- **entsprechend den relativen Positionen der Spur und der Stationsgebäude:**
 - Endstation (kopf, stumpf)
 - Durchfahrtstation (Insel, Seite, Quer)
 - End-durchfahrtstation,
 - evtl. Schleifstation;
- **entsprechend dem Betriebsverfahren:**
 - gemischt (direktional)
 - einzeln (Linien)

12. Andere Transportsysteme im Personenverkehr

12.1. Fuß und Radfahrverkehr, zweirädrige angetriebene Fahrzeuge

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Fußverkehr:

Der Fußverkehr kann scheinbar keinen wesentlichen Einfluss auf Verkehrssysteme im Personenverkehr haben. Es ist aber zu beachten, dass innerhalb einer Entfernung von einem Kilometer der Fußverkehr die billigsten und schnellsten Transportmittel ist. Die Praxis zeigt, dass sogar bis zu einer Entfernung von drei Kilometern der Fußverkehr eine echte Alternative zu anderen Verkehrsträgern sein kann. Allerdings müssen dazu günstige Bedingungen geschaffen werden.

Die Förderung des Fußverkehrs besteht in die Verkürzung der Entfernung, einschließlich der erhöhten Komfort und Sicherheit. Nur auf diese Weise können erforderliche Bedingungen geschaffen werden, um eine attraktive Alternative zu motorisierten Formen des Verkehrs zu werden.

- **Mittel zum Fußverkehr:**

Der Fußverkehr gliedert sich an zwei Arten: horizontal und vertikal. Für die horizontalen Bewegungen der werden folgende Mittel verwendet: Unter- und Überführungen, Gänge, Plattformen, Gehwege, Fahrsteige usw.; für eine vertikale Bewegung: Treppen, Rampen, Rolltreppen, Aufzüge, Paternoster usw.

Radfahrverkehr:

Im Vergleich zu dem Fußverkehr hat der Radfahrverkehr einen größeren Anwendungsbereich. Das Fahrrad ist für kurze Strecken als Alternative zum Auto geeignet (das heißt bis zu etwa 8 bis 10 Kilometer). Fahrräder sind relativ schnell und mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit in städtischen Gebieten von bis zu 15-25 km/h sind sie oft schneller als Autos, vor allem zum Zeitpunkt der Spitzenzeiten. Sie sind auch zuverlässiger für die Schätzung der Genauigkeit der Reisedauer.

Der Teilersatz von Autos kann erhebliche Umweltauswirkungen bringen. Dafür muss aber Radfahrverkehr schneller, sicherer und komfortabler sein. Dies ist nach der Definition der Anforderungen für diesen Verkehr eine Priorität.

12.2. Individualverkehr und statischer Verkehr (ISV)

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen ISV:

In großen Städten kommt es schon am Freitagnachmittag zur Mischung des Verkehr aus der Arbeit und Schule mit Tourismusverkehr. Wesentliche Probleme werden auch durch hohe Konzentrationen der Verkehrsteilnehmer zurück in die Stadt in den Abendstunden am Sonntag verursacht.

Einschränkende Maßnahmen im Rahmen ISV:

Zugleich sind auch bei signifikanter Beschränkungen der Nutzung von Autos in der Innenstadt implementiert (d.h. **blaue Zone**): Zone mit reduzierter Geschwindigkeit (Zone 30), künstliche Barrieren sollen Autofahrer entmutigen in die zentrale Stadtzone zu fahren (Verengung der Straßen, Begrenzung der Anzahl der Parkplätze, die Oberflächenbehandlung von Straßen usw.), Umweltbarrieren (der Einfahrt ins Zentrum nur für Fahrzeuge mit s.g. **Grüner Karte**), **Mautgebühr** (Gebühr für die Einfahrt in die Innenstadt) die Präferenzen und Maßnahmen für ÖVB (SSZ, Bahnen, Einbahnstraße in beiden Richtungen (+ Radfahrer), Haltestellenstruktur, Trennstreifen), Einführung von **Citybus** usw.

Statischer Verkehr:

Statischer Verkehr, auch „Ruhe Verkehr“ genannt, ist es ein notwendiger Bestandteil des Transportprozesses, vor allem im individuellen Autoverkehr, und auch für einige der folgenden Fahrzeuge. Da die ISV Fahrzeuge nicht ständig im Betrieb sind, sollte mit ihrer Lagerung geplant werden. Abstellfläche und Parkplätze – die für das Parken und Abstellen von Fahrzeugen verwendet werden.

- **Parkplätze** – Fahrzeugstandort außerhalb der Straßen (z. B. für die Dauer des Einkaufens, Besuch, Arbeit, Be- oder Entladen.). Die Parkdauer kann entsprechend die Länge an die kurzfristige Dauer (bis 2 Stunden) und langfristige Dauer (mehr als 2 Stunden) bestimmt werden.
- **Abstellfläche** – Platzierung des Fahrzeugs außerhalb der Straßen (in der Regel am Wohnort oder am Sitz des Fahrzeughalters), für die Dauer, wenn das Fahrzeug nicht in Betrieb ist.
- **Standfläche** – eine Fläche, die zum Abstellen oder Parken des Fahrzeuges dient.

12.3. Hochgeschwindigkeitsbahn

Übernommen von: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Im 19. Jahrhundert, mit der Entwicklung der Eisenbahn und der Nutzung ihrer Vorteile, wurde erwartet ihren Anteil am Verkehrsmarkt zu Lasten anderer Verkehrsträger zu erhöhen. Der Grund dafür war, dass der Verkehr vorteilhafter für Transport größerer Passagieranzahl ist.

Die durchschnittliche Anzahl von Passagiere hängt von vielen Faktoren ab:

- Einwohnerzahl (der entscheidende Faktor),
- dem gesamten Kultur- und Lebensstandard der Bevölkerung,
- Mentalität der Bevölkerung zu Hochgeschwindigkeitsbahn,
- Entwicklung des individuellen Pkw-Verkehrs,
- Tarifkosten,
- Struktur und Umfang des Hochgeschwindigkeitsbahn-Netzes,
- Stadtkonzept und städtische Kommunikation,
- Charakter der Stadt,
- Andere Verkehrsmittel usw.

Gliederung von Hochgeschwindigkeitsbahnen und ihre Kennzeichnung:

Die Hochgeschwindigkeitsbahnen können in drei Gruppen geteilt werden – **nach der Bahnrichtung:**

- unter der Erde (U-Bahn - Metro, Verbindungsbahnen)
- am Land (städtische und vorstädtische Hochgeschwindigkeitsbahnen, Integration der Straßenbahn und Eisenbahn)
- über Grund (über der Erde oder Schwebebahn).

Zu dieser Gliederung gehört nicht die so genannte U-/S-Bahn, die einen Teil der Strecke unter der Erde und den Rest des am Land hat.

Gliederung nach Art der Verkehrsmittel:

- **U-Bahn (Metro)** - es ist eine Hochgeschwindigkeitsstrecke mit elektrischer Traktion, die entweder durch die Stadt oder ganz unter der Erde geführt wird.
- **Verbindungsbahn** - dies ist eine besondere Art von U-Bahn, die Bahnhofstationen in Großstädten von besonderer Bedeutung verbindet, die sich außerhalb des Stadtzentrums befinden.
- **S-Bahn (in der Stadt)** - diese Bahn mit ihrem Betrieb sind unterirdischen Bahnen ähnlich - sind in einer speziellen Körperoberfläche geführt. Nur in Ausnahmefällen führen unter oder über der Erde.
- **S-Bahn (in der Vorstadt)** – werden betrieben, entweder durch herkömmliche S-Bahn-Linien oder ihre für spezielle Transportroute, die in der Nähe von U-Bahnen getrennt von äußeren Einflüssen, geführt ist.
- **Integration der Straßenbahn mit Eisenbahn** - ein spezielles Fahrzeug, das für den Betrieb über S-Bahn-Linien zu den klassischen städtischen Straßennetzen mit einer gesicherten Kreuzung, geeignet ist.
- **Über der Erde oder Schwebebahn** - eine Hochgeschwindigkeitsbahn welche über den Boden geführt wird, über Viadukte und Estakade.
- **U-/S-Bahn** - es ist eine bestimmte Art von Straßenbahn, wo einige Strecken unter der Erde geführt sind - vor allem in der Innenstadt.

13. Literatura

DRÁPAL, F., 2013. *Přednášky o IDS - Učební texty a přednášky o IDS z Fakulty dopravní ČVUT v Praze.* [online]. 2006-2014 ©. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <<http://www.ids.zastavka.net/id-uvod/>>.

DRDLA, P., 2005. *Technologie a řízení dopravy: městská hromadná doprava.* Pardubice: Tiskařské středisko Univerzity Pardubice.

DRDLA, P., 2013. *Osobní doprava - přednáškové prezentace v Power Pointu.* [online]. © 2014. [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <<http://www.drdla.wz.cz/podklady.htm>>.

GOGOLA, M., 2013. *Hromadná osobná doprava - přednáškové materiály z daného předmětu.* Soukromé materiály autora.

HABARDA, D., 1988. *Městská hromadná doprava.* In *Edícia dopravnej literatúry*. 2. preprac. vyd. Bratislava: Alfa. 438 s. Edícia dopravnej literatúry.

KUBÁT, B., 2010. *Městská a příměstská kolejová doprava.* Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. 347 s. ISBN 978-80-7357-539-7.

MALÝ, F., 2002. *Intramuros – metodika posuzování integrovaných dopravních systémů.* [online]. Vydáno v rámci společného programu Doprava pro 21. století nadací Partnerství a VIA. Plzeň. © 2002. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <<http://www.drdla.wz.cz/podklady.htm>>.

PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014. [online]. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <<http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A//knihy.cpress.cz/%3Fp%3Dactions%26action%3Ddownload/file%26value%3Dfiles%26id%3D107119&ei=BfHPUq-0FInX4ATU7YGADA&usg=AFQjCNFY1f6nmQdKfVrvM8cSrKgc4ojaw&bvm=bv.59026428,d.bGE>>.

SUROVEC, P., 1998. *Technológia hromadnej osobnej dopravy (cestná a mestská doprava).* Žilinská univerzita v Žiline, EDIS. 157 str., ISBN 80-7100-494-4.

VÍTEJTE NA ZEMI, 2014. *Vývoj osobní dopravy v ČR.* [online]. © 2013. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=vyvoj_osobni_dopravy_v_cr&site=doprava>.

VONKA, J. a kol., 2001. *Osobní doprava.* 1. vyd. Pardubice: Tiskařské středisko Univerzity

LUFTRANSPORTMANAGEMENT UND TECHNOLOGIE

1. Die Bedeutung des Lufttransports

„We Are Taught To Fly in the Air Like Birds, and To Swim in the Water Like the Fishes; But How To Live on the Earth We Don't Know.“

G. B. Shaw

1.1. Lufttransport

Der Lufttransport ist ein integraler Bestandteil der Transportinfrastruktur und ein wichtiger Wirtschaftsbereich. Der internationale Lufttransport hat auf zwei Ebenen einen großen Einfluss auf die Entwicklung internationaler Beziehungen und Kooperationen:

- Sozio-politisch;
- wirtschaftlich.

Allgemein kann man argumentieren, dass der Lufttransport wesentlich zum BIP eines Landes beiträgt, insbesondere durch die damit einhergehende Entstehung neuer Dienstleistungen und der Raumfahrtindustrie, welche zu neuen Arbeitsplätzen führen und die sichere und schnelle Beförderung von Personen und Gegenständen über längere Strecken.

Der Lufttransport in Zahlen

Der Lufttransport zeichnet sich für die tägliche Beförderung von 9,5 Millionen Menschen verantwortlich (so viel wie im gesamten Jahr 1947) und benötigt pro Jahr ungefähr 56 TWh Energie.

Es gibt mehr als 49.000 Flughäfen auf der Welt, die meisten davon (umgefahr 15.000) liegen in den Vereinigten Staaten. Pro Sekunde befördern bis zu 4.000 Flugzeuge an die 61.000 PassagierInnen auf dem Luftweg. Die geschäftigsten Flughäfen befinden sich in Städten wie Atlanta, Chicago, London, Tokyo, Los Angeles, Dallas und Paris.

Der Lufttransport ist eine der sichersten Transportarten überhaupt: 2008 starben 539 Menschen bei einem Flugzeugunglück, womit es im Schnitt auf 1,3 Millionen Flügen genau eine tote Person zu beklagen gibt. Es starben in besagtem Jahr weniger Menschen bei Flugzeugabstürzen als infolge eines Unfalls auf tschechischen Straßen.

1.2. Grundlegende Charakteristika des Lufttransports

- Anders als bei Transporten auf dem Landweg, ist der Luftweg dreidimensional und nutzt einen großen Teil der Troposphäre.
- Transportmittel des Luftverkehrs (Flugzeuge) führen ihre Flüge mithilfe des Auftriebs durch, welcher auf die Trägerflächen des Fluggeräts wirkt (meist Tragflächen).
- Er ermöglicht den schnellen Transport von Personen, Gütern und Tieren über lange Strecken.
- Darüber hinaus erlaubt er den Transport von Personen, Gütern und Tieren, welcher über den Landweg unmöglich wäre.
- Es handelt sich hierbei um eines der sichersten Transportsysteme.
- Andere Einsatzzwecke des Lufttransports: Medizinische Eingriffe, aus der Luft durchgeführte Arbeiten in der Landwirtschaft (zB Ausbringung von Schädlingsbekämpfungsmitteln), Fotografie aus der Luft, Brandbekämpfung und -lokalisierung, aktiver und passiver Tourismus, Sportfliegen usw.

Zu den grundlegenden Elementen des Flugtransportsystems gehören:

- **Flugzeuge** und
- **die Flugtransportinfrastruktur:**
 - Flughäfen und technische Einrichtungen
 - kontrollierter Luftraum
 - Luftverkehrskontrolle

1.3. Grundlegende Klassifikation des Lufttransports

- **Militärische Luftfahrt** basiert auf den Anforderungen an die Landesverteidigung und wird von militärischen Vorschriften und Vorgaben des Verteidigungsministeriums geregelt.
- **Zivile Luftfahrt** ist der Gegenstand einer Reihe internationaler Abkommen und umfangreicher internationaler Kooperationen. Unter ziviler Luftfahrt versteht man alle in der Tschechischen Republik mittels zivilen Luftfahrzeugen und zu zivilen Zwecken durchgeführten Luftoperationen sowie alle Aktivitäten, welche von tschechischen Flugzeugen zu zivilen Zwecken im Ausland durchgeführt werden. In der zivilen Luftfahrt unterscheidet man zwischen zwei Transportarten:
 - Kommerziellem Lufttransport
 - Allgemeine Luftfahrt

Kommerzieller Lufttransport

Der kommerzielle Lufttransport ist der wichtigste Teil der zivilen Luftfahrt und stellt Flugzeuge für den Transport von Personen, Gütern und Post gegen Bezahlung zur Verfügung. Man unterscheidet ihn nach verschiedenen Aspekten:

- Nach der Transportart: Personen- oder Frachttransport.
- Nach der Betriebsfrequenz: regelmäßig oder unregelmäßig.
- Nach der Reichweite: national und international.
- Nach der Betriebsart: kleiner und großer kommerzieller Lufttransport.

Allgemeine Luftfahrt

Die allgemeine Luftfahrt ist Teil der zivilen Luftfahrt und umfasst:

- **Luftfahrtaufgabe:** Der Einsatz von Flugzeugen gegen Bezahlung;
- **Luftfahrtaktivitäten gemäß staatlicher Erfordernisse:** Flüge für Abgesandte;
- **Luftfahrtaktivitäten für den persönlichen Gebrauch:** geschäftliche oder andere Aktivitäten gemäß spezieller Vorschriften;
- **Erholungs- und Sportflüge,** nicht-gewinnorientiertes Fliegen;
- **Öffentliche Flugshows und -rennen.**

2. Die Geschichte des Lufttransports

2.1. Die Anfänge des Fliegens

Die erste Person, die sich wissenschaftlich mit dem Fliegen auseinandersetzte, war Leonardo da Vinci (1452-1519).

Die ersten ernsthaften Versuche wurden im 18. Jahrhundert in Europa durchgeführt, und zwar mit Heißluftballonen der Gebrüder Montgolfier (1783).

Das erste bemannte Flugschiff wurde 1852 von Henri Giffard gebaut, aber dessen Dampfmaschine konnte nicht genug Energie für dessen Betrieb erzeugen.

Mit der Erfindung des Verbrennungsmotors ergaben sich gänzlich neue Möglichkeiten: Das erste steuerbare Flugschiff besaß einen brasilianischen Verbrennungsmotor von Albert Santos Dumont und hob damit 1898 ab.

2.2. Der Ursprung von Starrflüglern

Ende des 19. Jahrhunderts bauten Luftfahrtpioniere verschiedene Konstruktionen von Segelfliegern mit starren Flügeln. Der bekannteste unter ihnen war Otto Lilienthal.

Der **Jungfernflug** des ersten motorbetriebenen Flugzeugs wurde 1903 in den USA durchgeführt – und zwar von **Wilbur and Orville Wright**.

In Europe zählt vor allem **Louise Bleriot** zu den Pionieren der Luftfahrt, welcher mit seiner Maschine des Modells XI am 25. Juli 1909 den Ärmelkanal überquerte.

In der tschechischen Provinz Böhmen führte **Ing. Jan Kašpar** in Pardubice den ersten Flug mit einem Flugzeug von Blériot durch.

2.3. Die Entstehung des Lufttransports

Die ersten Fluglinien wurden 1919 in Europa gegründet. Zunächst wurde die Technologie für die Herstellung von Militärflugzeugen und Flugschiffen genutzt, ehe man mit dem Bau von Flugzeugen begann, welche rein zu Transportzwecken dienten.

Im Jahr 1924 schlossen sich zahlreiche britische Unternehmen zur Gesellschaft Imperial Airways zusammen. Zwei Jahre später gab es einen ähnlichen Zusammenschluss deutscher Unternehmen, deren Gesellschaft den Namen Deutsche Lufthansa bekam.

Die erste tschechoslowakische Fluglinie wurde 1923 unter dem Namen szechoslowakische Staatsfluglinien gegründet.

Die Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg kann als die Ära der großen Propellertransportflugzeuge bezeichnet werden.

2.4. Nachkriegsentwicklung des Lufttransports

Ein großer Durchbruch im kommerziellen Lufttransport wurde mit der Entwicklung des Jetmotors während des Zweiten Weltkriegs erzielt.

Der erste Flugjet für den zivilen Lufttransport war das britische Flugzeug Comet, welches 1949 abhob. Durch den Einsatz des Jetmotors wurde der Lufttransport deutlich beschleunigt.

Der Lufttransport erlebte, vor allem in den 1960er und 1980ern, einen rasanten Anstieg des Transportvolumens bedingt durch neu entwickelte Flugzeuge.

2.5. Die moderne Luftfahrt

Die Concorde war das erste zivile Überschalllinienflugzeug. Aktuell wird auf den Überschalltransport eher verzichtet.

Großraumflugzeuge werden sowohl für die Beförderung von PassagierInnen als auch für den Frachttransport gebaut.

Der globale Lufttransportmarkt wächst immer noch (was die Anzahl der zu befördernden PassagierInnen betrifft).

Das größte Wachstum des Lufttransportmarktes wird in den nächsten Jahren in Asien erwartet.

Man geht davon aus, dass es 2034 7,3 Milliarden Menschen geben wird, welche per Lufttransport befördert werden.

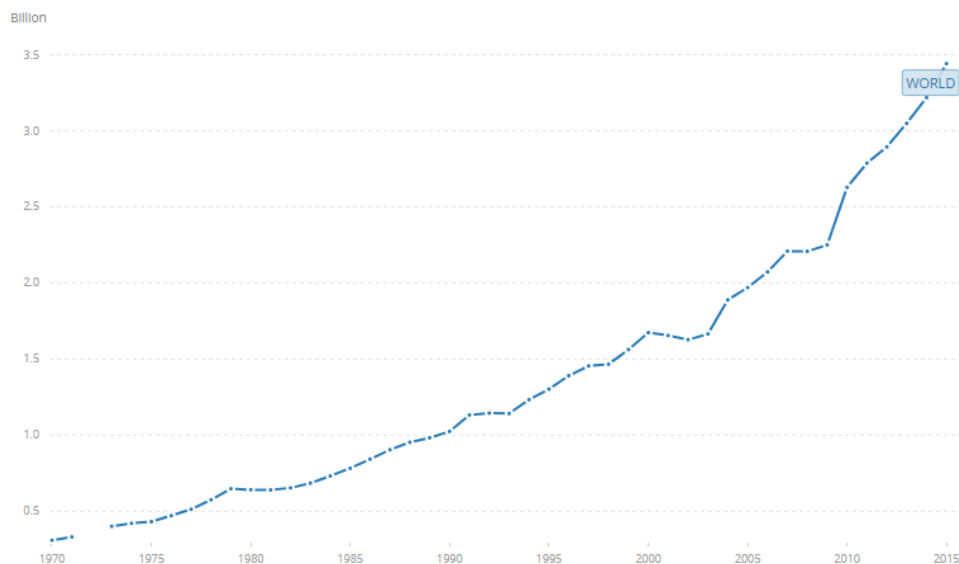


Abb. 1: Das Wachstum der Anzahl an per Lufttransport beförderten PassagierInnen (in Milliarden). Quelle: ICAO

3. Internationale Kooperation, Lufttransportabkommen und -vorschriften

„ WHEREAS the future development of international civil aviation can greatly help to create and preserve friendship and understanding among the nations and peoples of the world, yet its abuse can become a threat to the general security; and WHEREAS it is a desirable to avoid friction and to promote that cooperation between nations and peoples upon which the peace of the world depends; THEREFORE, the undersigned governments having agreed on certain principles and arrangements in order that international civil aviation may be developed in a safe and orderly manner and that international air transport services may be established on the basis of equality of opportunity and operated soundly and economically; Have accordingly concluded this Convention to that end.“

Präambel des Chicago-Abkommens über die Internationale Zivilluftfahrt

3.1. Internationale Kooperation

Wichtige internationale Vereinbarungen und Meilensteine internationaler Kooperationen in einem bestimmten historischen Kontext werden nachfolgend gezeigt:

- Am 13. Oktober 1919 unterzeichneten 26 Staaten das "**Pariser Abkommen**", mit welchem unter anderem Regeln für die Nutzung des Luftraums eingeführt wurden.
- Zudem wurde 1919 die freiwillige International Air Transport Association (**IATA**) in Den Haag (Holland) gegründet.
- Am 12. Oktober 1929 wurde das "**Warschauer Abkommen**" aufgesetzt, welches sich auf den internationalen Transport von Personen, Gepäck und Gütern gegen Bezahlung bezog.
- Am 7. Dezember 1944 unterschrieben 54 Staaten das "**Chicago-Abkommen**" in den USA.
- 1945 wurde die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (**ICAO**) gegründet.
- 1952 wurde das "**Rom-Abkommen**" unterschrieben. Darin sind Regeln betreffend den Schadenersatz enthalten, welcher Dritten oder Ländern infolge von Schäden durch den Betrieb eines fremden Flugzeugs entstehen.

- 1953 wurde das **“Genfer Abkommen”** aufgesetzt. Darin wurden internationale Regeln betreffend die Anerkennung von Flugzeugrechten festgehalten, um Rechtsstreitigkeiten zwischen einzelnen Staaten zu vermeiden, welche eine Vertragspartnerschaft eingehen.
- 1954 wurde die Europäische Zivilluftfahrtkonferenz auf Betreiben des Europäischen Rats hin gegründet, um die sichere Entwicklung des europäischen Lufttransportsystems zu fördern.
- 1955 wurde das **"Den Haag-Protokoll"** unterschrieben, welches als Ergänzung zum Warschauer Abkommen dient: Dies war notwendig, um die Anforderungen an den Lufttransport und dessen Bedingungen an die Erfordernisse der Nachkriegszeit anzupassen.
- 1960 gründete die Europäische Gemeinschaft im Zuge des **EUROCONTROL-Abkommens die Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt (EUROCONTROL)**.
- 1963 wurde das **“Tokio-Abkommen”** unterschrieben. Dieser Vertrag legt die Verfahren fest, welche im Falle des „Kampfes gegen Angriffe und bestimmte andere Taten, welche an Board eines Flugzeugs begangen werden“ zum Einsatz kommen. Dies war durch die Situation in den 1960er-Jahren notwendig geworden, als sich die Entführungen von Flugzeugen und PassagierInnen zu häufen begannen.
- Seit 1970 schaffen die Joint Aviation Authorities (JAA) europäischer Staaten die Bedingungen für die Umsetzung der Joint Aviation Regulation (JAR).
- In den 1990ern entwickelte die ECAC das European Air Traffic Control Harmonization and Integration Program (EATCHIP) und setzte dieses auch um.

3.2. Nationale Gesetzgebung

Als Folge internationaler Kooperationen auf höchster Ebene gibt es mittlerweile eine Reihe von Vorschriften, Dokumenten und Standards, zu dessen Einhaltung sich einzelne Länder (ICAO-Mitglieder) und deren LinienfluganbieterInnen bekannt haben.

Einzelne Länder stimmen diesen Abkommen und bilateralen Vereinbarungen zu und etablieren basierend darauf nationale Standards und Gesetze, in deren Entwürfen sie jedoch noch eigene Nachschärfungen, Besonderheiten und Anforderungen berücksichtigen.

3.3. Die Zivilluftfahrtverordnung

Die Zivilluftfahrtverordnung wurde in der Tschechischen Republik unter **der Geschäftszahl 49/1997** proklamiert und seitdem mehrfach ergänzt.

In dieser Verordnung finden sich auch die Vorgaben internationaler Abkommen über die Internationale zivile Luftfahrt sowie anderer internationale Abkommen.

Die Anhänge 1 bis 18 des Chicago-Abkommens (ICAO Anhänge) beschreiben die Aktivitäten und Standards der internationalen Luftfahrt im Detail. Das Transportministerium der Tschechischen Republik hält diese in Form von sogenannten Luftfahrtvorschriften fest. Die wichtigsten Luftfahrtvorschriften finden sich in den Bestimmungen L1 bis L18.

4. Lufttransportorganisationen

4.1. Internationale Lufttransportorganisationen

Der internationale Charakter des Lufttransports hat zu bestimmten Vorgaben betreffend die Vereinheitlichung des Flughafenbaus, der Luftverkehrskontrolle, des Eincheckens von PassagierInnen und andere mit dem Lufttransport in Zusammenhang stehenden Aktivitäten geführt.

Es gab zw. gibt bis heute viele Organisationen in der Luftfahrtindustrie. Diese lassen sich nach dem Charakter der einzelnen Mitglieder unterscheiden:

- **Regierungsorganisationen** (deren Mitglieder sind einzelne Regierungen)
- **Nichtstaatliche Organisationen** (deren Mitglieder sind juristische oder natürliche Personen)

4.2. Wichtige Regierungsorganisationen

ICAO: Internationale Zivilluftfahrtorganisation: Diese Organisation wurde 1944 im Rahmen der Zivilluftfahrtkonferenz in Chicago als staatlich finanzierte Agentur der Vereinten Nationen gegründet. Das Hauptziel der ICAO ist es, Richtlinien für die zivile Luftfahrt zu entwickeln, welche auf den der UNO zugrunde liegenden Prinzipien zur Unterstützung der Entwicklung der internationalen Luftfahrt basieren. Jeder Staat, welcher der UNO angehört, kann auch als ICAO-Mitglied zugelassen werden. Deren Hauptquartier liegt in Montreal.

ECAC: Die Europäische Zivilluftfahrtkonferenz wurde 1955 gegründet. Ihr Hauptsitz ist in Paris.

EUROCONTROL: Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt.

EASA: die unabhängige Europäische Agentur für Flugsicherheit wurde 2003 von der Europäischen Kommission gegründet und mit rechtlicher, administrativer und finanzieller Autonomie ausgestattet.

4.3. Wichtige nichtstaatliche Organisationen mit globalem Geltungsbereich

IATA (International Air Transport Association): freiwilliger Zusammenschluss von LinienflugbetreiberInnen.

ACI (Airport Council International): kümmert sich um Angelegenheiten des Aufbaus von Flughafeninfrastrukturen, Verfahren zum Betrieb von Flughäfen und deren Vereinheitlichung, die Bewirtschaftung von Flughäfen usw.

IFALPA (International Federation of Air Line Pilots Associations): vertritt die Interessen von PilotInnen gegenüber Fluglinien und staatlichen Behörden.

ITA (Institut du Transport Aérien): wissenschaftliches Forschungsinstitut mit Sitz in Paris.

International Air Transport Association

Hierbei handelt es sich um eine nichtstaatliche Organisation von LinienfluganbieterInnen, welche regelmäßig internationale Transporte durchführen.

Ihre Hauptziele sind es:

- die Schaffung eines einzigen, globalen Systems des sicheren, regelmäßigen und rentablen Lufttransports zu unterstützen;
- Maßnahmen, welche der Verbesserung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Lufttransports dienen, vorzubereiten und zu koordinieren;
- die Zusammenarbeit zwischen Fluglinien und anderen Organisationen, welche im Lufttransportsektor aktiv sind, sicherzustellen und zu koordinieren;
- mit der ICAO zusammenzuarbeiten und dafür zu sorgen, dass alle Fluglinien die ICAO-Standards in die Praxis umsetzen.

4.4. Wichtige nichtstaatliche Organisationen mit regionalem Geltungsbereich

AEA (Association of European Airlines): Verein europäischer LinienfluganbieterInnen

IACA (International Air Carrier Association): Verein europäischer CharterfluganbieterInnen

ERA (European Regions Airline Association): vertritt die Interessen von AnbieterInnen, welche planmäßig durchgeführte kommerzielle Flüge mit kleinen Flugzeugen anbieten,

FATUREC (Federation of Air Transport User Representatives in the European Community): Schutz der NutzerInnen von Lufttransportdienstleistungen,

AAPA (Association of Asia Pacific Airlines): vertritt die gemeinsamen regionalen Interessen von Fluglinien des Fernen Ostens.

4.5. Staatliche Verwaltungsbehörden (Tschechische Republik)

Transportministerium der Tschechischen Republik (MDCR): Die zentrale staatliche Verwaltungsbehörde für alle Transportarten, darunter auch die zivile Luftfahrt.

Zivilluftfahrtbehörde (UCL): Diese organisationelle staatliche Einheit ist direkt dem Transportministerium unterstellt. Ihre Aufgabe ist es, die staatliche Verwaltung betreffend die Belange der zivilen Luftfahrt zu übernehmen.

Institut zur Untersuchung von Unfällen in der Luft (UZPLN): Eine unabhängige organisationelle Einheit des Staates, deren Funktion darin besteht, Unfälle in der Luft zu untersuchen, zu analysieren und Maßnahmen zur Verhinderung von Unfällen umzusetzen.

4.6. Staatliche Unternehmen in der zivilen Luftfahrt

Luftnavigationdienst der Tschechischen Republik (ANS): Das Leitmotiv der ANS ist es, eine sichere Umgebung für den Luftverkehr sicherzustellen, dafür Sorge zu tragen, dass es keine Zusammenstöße im Luftraum und auf dem Boden gibt und der Luftverkehr schnell, sicher und reibungslos funktioniert. Darüber hinaus ist es die Aufgabe des ANS, flexibel auf die Dynamik der Entwicklung in der zivilen Luftfahrt unter den sich ständig verändernden Luftfahrtbedingungen zu reagieren.

Tschechische Aeroholding, a.s.: Ein Unternehmen, dessen einziger Besitzer der Staat ist, vertreten durch das Finanzministerium der Tschechischen Republik. Dieses Unternehmen betreibt und managt den internationalen zivilen Václav Havel-Flughafen in Prague, welcher hinsichtlich der Anzahl eingecheckter PassagierInnen der größte Flughafen in der ganzen Tschechischen Republik ist (mehr als 13 Million Fluggäste im Jahr 2016).

5. Klassifikation von Fluggeräten und Grundlagen der Flugphysik

5.1. Definition von Fluggeräten

Ein Fluggerät ist ein **fliegendes Transportmittel**. Gemäß der Definition des tschechischen Standards bezeichnet man es als: "Ein Gerät, welches von Luftkräften Gebrauch machen kann, die nicht von der Erdoberfläche stammen, um in der Atmosphäre zu bleiben."

Fluggeräte können nach mehreren Aspekten unterschieden werden. Die grundlegende Unterscheidung sieht wie folgt aus:

- Ein Fluggerät, welches leichter als Luft ist, nutzt aerostatische Kräfte zum Fliegen;
- Ein Fluggerät, welches schwerer als Luft ist, setzt zum Fliegen zumeist auf aerodynamische Kräfte (Auftrieb), welche auf eine bewegliche oder starre (Flügel) Oberfläche wirken.

5.2. Klassifikation von Fluggeräten

- Fluggeräte, die leichter als Luft sind (Ballone)
 - mit Vortrieb: zB Luftschiffe;
 - ohne Vortrieb: zB Heißluftballone.
- Fluggeräte, die schwerer als Luft sind (Luftfahrzeuge)
 - ohne Vortrieb mit starren Auftriebsflächen (Flügeln): zB Fallschirm, Segelflugzeug;
 - mit Vortrieb mit beweglichen (rotierenden) Auftriebsflächen: zB Helikopter;
 - mit Vortrieb mit starren Flügeln: zB Drachenflieger oder klassische Flugzeuge;
 - mit Vortrieb ohne Auftriebsflächen: zB Raketen.

Es gibt auch Kombinationen aus den oben genannten Varianten, zB ein Wandelflugzeug, welches während des Flugs die Methode zum Aufsteigen ändert.

5.3. Klassifikation von Transportflugzeugen

Nach der Länge ihrer Flugstrecke unterscheidet man:

- Kurzstrecken-Flugzeugen mit einer Reichweite von bis zu 1.000 km, welche manchmal auch als Regionalflugzeuge bezeichnet werden;
- Mittelstrecken-Flugzeuge mit einer Reichweite von 1.000 bis 3.000 km. Diese Flugzeuge werden vor allem für internationale Routen genutzt.
- Langstrecken-Flugzeuge mit einer Reichweite von mehr als 3.000 km kommen für Interkontinentalflüge zum Einsatz.

Nach dem verfügbaren Sitzplatzkontingent unterscheidet man:

- Leichte Flugzeuge, Flugtaxi: 3 bis 10 PassagierInnen;
- Kleine Transportflugzeuge: 10 bis 30 PassagierInnen;
- Mittlere Transportflugzeuge: 30 bis 100 PassagierInnen;
- Große Transportflugzeuge: 100 bis 200 PassagierInnen;
- Großraumflugzeuge: mehr als 200 PassagierInnen.

Nach der Sitzreihenordnung im Flugzeug unterscheidet man:

- Schmalrumpfflugzeuge: nur ein Mittelgang, 2-2 oder 3-3 Sitzreihen nebeneinander;
- Breitrumpfflugzeuge: zwei Mittelgänge, 2-3-2, 3-3-3 oder 3-4-3 Sitzreihen.

Nach ihrem Antrieb unterscheidet man:

- Propellermaschinen (in der Vergangenheit) oder Leichtflugzeuge mit Propeller (Motor mit Kolbenantrieb);
- Propellerjets (Antrieb mit Turbomotor);
- Linienjet (Bypass-Triebwerk oder Strahltriebwerk).

Transportflugzeuge lassen sich jedoch auch nach der Position ihrer Auftriebsflächen, der Anzahl und der Position ihrer Motoren, die Art des Fahrwerks, der Tragflächenform usw. unterscheiden.

5.4. Erzeugen von Luftkraft

Eine Tragfläche erzeugt Auftrieb, indem es nach unten gerichtete Kräfte auf die unter ihr vorbeiströmende Luft ausübt. Gemäß Newtons drittem Gesetz muss die Luft eine gleiche und gegengerichtete (nach oben) Kraft auf die Tragfläche ausüben, welche dem Auftrieb entspricht (vereinfachte physikalische Erklärung).

Bei Flugzeugen, welche schwerer als Luft sind, muss die Luftkraft gleich groß oder größer als das Gewicht des fliegenden Objekts sein.

Um Auftrieb zu erzeugen, ist es notwendig, sicherzustellen, dass die Luft mit einer bestimmten Geschwindigkeit v an den Antriebsflächen (Flügel) vorbeiströmt. Der Flügel muss auch ein bestimmtes Profil (Tragfläche) und eine ausreichende Fläche S haben. Darüber hinaus ist es notwendig, dass die Tragfläche einen effizienten Anstellwinkel hat.



Abb. 2: Die Tragfläche eines Flugzeugs: Wie sieht der Anstellwinkel aus?
Die Luftkraft Y wird nach dem folgenden Prinzip erzeugt:

$$Y = c_y \cdot S \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

S – Größe der Auftriebsfläche [m²],

ρ – Luftdichte [kg/m³]

v – Geschwindigkeit des Flugzeugs [km/h]

c_y – "Anstellwinkel α " Funktion: aerodynamischer Koeffizient

6. Grundlegende Baumuster von Flugzeugen

6.1. Flugzeugkomponenten

Was den Grundaufbau betrifft, kann ein Flugzeug in drei relativ voneinander abgegrenzte Einheiten unterteilt werden:

- **Flugwerk;**
- **Antriebseinheit (System);**
- **Ausstattung.**

Die Haupteinheiten lassen sich weiter unterteilen in:

- Baugruppen, welche die Funktion von Haupteinheiten übernehmen;
- Separate funktionelle Kreisläufe;
- Flugzeugsysteme (zB hydraulisches, elektrisches System usw.).

Das **Flugwerk** gliedert sich in:

- Flugzeugrumpf;
- Fahrwerk;
- Auftriebsflächen (Flügel);
- Schwanzflächen.

6.2. Flugzeugrumpf

Dieser zentrale Teil jedes Flugzeugs, welcher in der Regel eine kreisrunde oder ovale Form (Schalenrumpf) hat, dient unter anderem:

- zur strukturellen Verbindung der Hauptauftriebsflächen und Schwanzflächen zu einer Einheit;
- zum Einbau von anderen Flugzeugsystemen, Bordelektronik, anderer Ausrüstung und Aggregaten;
- als Raum für die Unterbringung von PassagierInnen, der Crew und der Fracht: In Flugzeugen ist der Rumpf mit einer druckdichten Kabine ausgestattet (bei Flügen in über 3.000 Metern Seehöhe).
- zur Verlagerung und Verteilung des Ladeguts auf dem Flugzeug.

6.3. Auftriebsflächen

Auftriebsflächen werden gemeinhin mit dem Begriff **Flügel** bezeichnet, wo der Auftrieb Y erzeugt wird.

Der Flügel ist mit Systemen ausgestattet, welche funktionell damit in Verbindung stehen (siehe Abbildung 3).

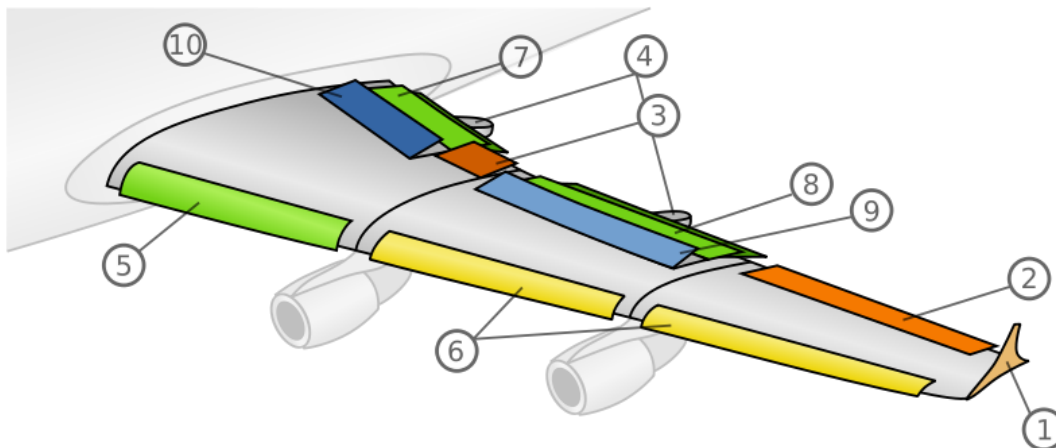


Abb. 3: Flügel eines Flugzeugs (Autor: Arne Nordmann (user:norro), 2006, Illustration basierend auf der Illustration von Image:PlaneWing.png of Piotr Jaworski (PioM), CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1390944>)

Flügelmechanisierung: Ein System beweglicher Elemente welche entweder von einem Piloten/einer Pilotin oder automatisch gesteuert werden. Andere funktionelle Oberflächen, welche auf dem Flügel angebracht sind, werden durch diese Mechanisierung gesteuert.

6.4. Funktionelle Flächen auf Flügeln

Winglets (1): Hierbei handelt es sich um Verlängerungen des starren Flügels, welche eine effizientere Verwendung des Auftriebs am Ende des Flügels ermöglichen.

Querruder (2,3): Dies sind ausklappbare Flugsteuerungsflächen, welche paarweise verwendet werden, um das Flugzeug beim Rollen zu steuern (oder die Bewegung um die Längsachse des Flugzeugs).

Klappen der Düsenaggregate (4): Schürze für Klappenwegmechanismen.

Krueger-Klappen (5): Geräte zur Verbesserung des Auftriebs, welche in die Vorderkante des Flugzeugflügels eingepasst werden können.

Vorflügel (6): Aerodynamische Flächen an der Vorderseite der Tragflächen von Starrflüglern, welche, wenn sie zum Einsatz kommen, für einen höheren Anstellwinkel des Flügels sorgen.

Klappen (7, 8): Verstellbare Flächen auf dem Flügel eines Flugzeugs, welche bei niedriger Geschwindigkeit dazu dienen, an Höhe zu gewinnen – vor allem in der Start- und Landephase eines Flugs.

Störklappen (9): Eine aufklappbare Platte auf der oberen Fläche des Flügels, welche dazu dient, den Auftrieb kontrolliert zu verringern. Indem sie das macht, sorgt die Störklappe für ein kontrolliertes Abreißen der Strömung des hinter ihr befindlichen Tragflächenteils, wodurch der Auftrieb dieses Tragflächenteils stark reduziert wird. Störklappen sind besonders beim Landeanflug nützlich, da sie das Fahrwerk ausfahren und aufgrund des geringeren Auftriebs dazu beitragen, dass das Flugzeug sanfter auf dem Rollfeld aufsetzt.

Aerodynamische Bremse (10): Erhöht die aerodynamische Bremswirkung des Flugzeugs (ähnlich wie die Störklappe).

6.5. Schwanzflächen

Diese bestehen aus:

- horizontalen Schwanzflächen;
- vertikalen Schwanzflächen.

Horizontale Schwanzflächen bestehen aus:

- einem festen Teil (**Stabilisator**): sorgt für Stabilität und Kontrolle über das Flugzeug;
- ausklappbarer Achterfläche (**Höhenruder**): steuern die Steigung des Flugzeugs und damit den Anstellwinkel und den Auftrieb des Flügels.

Vertikale Schwanzflächen bestehen aus:

- einem festen Teil (**Seitenleitwerk**): der vertikaler Stabilisator dient zur Verringerung des aerodynamischen Schleuderns und dazu, dem Flugzeug Richtungsstabilität zu geben;
- Ausklappbare Achterfläche (**Seitenruder**): ermöglicht es dem Piloten/der Pilotin, die Gierbewegung um die vertikale Achse zu steuern.

6.6. Die Flugzeugbewegung im dreidimensionalen Raum

Vereinfacht ausgedrückt wird ein Transportflugzeug im dreidimensionalen Raum mithilfe einer Kombination aus drei Steuerflächen kontrolliert:

- **Querruder:** Neigt das Flugzeug um dessen Längsachse;
- **Seitenruder:** neigt das Flugzeug um dessen vertikale Achse
- **Höhenruder:** neigt das Flugzeug um dessen horizontale Achse.

In der Praxis werden Kontrollbefehle sowohl für das Quer- als auch das Seitenruder verwendet, um ein Flugzeug zu drehen. Die Querruder regeln die Rollbewegung, die Seitenruder die Gierbewegung und beide gemeinsam kompensieren ein Phänomen, welches Wendemoment genannt wird. Auch mit den Seitenrudern allein lässt sich ein gewöhnlicher Starrflügler drehen, allerdings deutlich langsamer als im Zusammenspiel mit den Querrudern.

7. Vortriebssysteme von Flugzeugen

7.1. Vortriebseinheit

Die Vortriebseinheit eine der wichtigsten Elemente eines Flugzeugs, da sie dessen Schub erzeugt. Zu den wichtigsten Teilen der Vortriebseinheit gehören:

- Propulsor: der Flugzeugmotor, welcher mechanische Energie erzeugt;
- Lufteinlass und Abgasauslass;
- Propeller (nur bei Kolbenmotoren und Propellerturbinen);
- Laufräder und Achsen, Schubumkehrgeräte und andere.

Die gebräuchlichsten Triebwerke für Transportflugzeuge sind:

- **Schaft- (Kolben-)motoren mit Propeller:** nur bei kleinen Flugzeugen;
- **Rückstoßtriebwerke:** Strahltriebure oder Bypass-Triebwerk;
- **Kombinationen daraus:** Propellerturbine.

7.2. Strahltriebure

Ihr Hauptbestandteil ist der Turbokompressor. Ein bestimmter Teil der Abgasenergie wird im Turbinenschalt in mechanische Energie umgewandelt. Auch wenn dessen Motor läuft, wird die gesamte Turbinenenergie verwendet, um den Kompressor anzutreiben. Dieser sorgt für den gewünschten Luftmassenstrom des Turbokompressormotors und dessen Verdichtung auf den gewünschten Wert. Der Energiestatus der Abgase beim Auslass ist höher und die Abgase tragen einen Teil der Energie bei, welcher für die Beschleunigung des Flugzeugs benötigt wird.

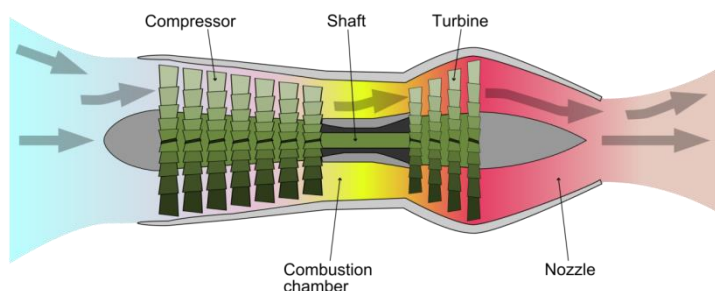


Abb. 4: Strahltriebure (Quelle: CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7586542>)

7.3. Bypass-Triebwerk

Das Bypass-Triebwerk ist eine Art von Flugzeugmotor, welche nach einem ähnlichen Prinzip wie ein Jetmotor funktioniert, sprich was das Prinzip des Aktions- und Reaktionsgesetzes anbelangt. Anders

als ein Jetmotor enthält das Bypass-Triebwerk jedoch einen Lüfter und einen Niederdruckkompressor, welche durch eine andere Turbine angetrieben wird. Die in den Motor einströmende Luft wird zuerst durch den Lüfter gepresst. Ein Teil davon (je nach Bypass-Verhältnis) strömt in den Hochdruckteil des Motors, aber der Rest strömt durch den sogenannten Bypass-Kanal. Der Motorschub wird durch die Auswirkung beider Luftströme erzeugt.

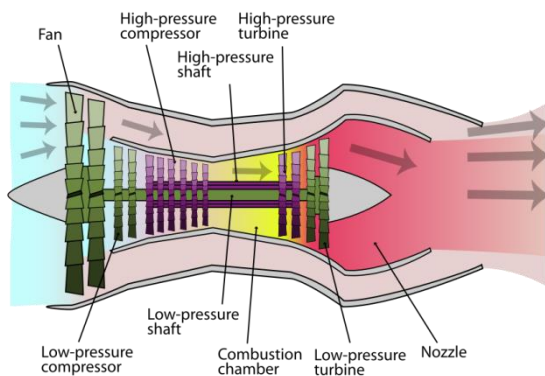


Abb. 5: Strahltriebwerke (Author: K. Aainsqatsi - Vlastní dílo, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4008470>)

7.4. Propellerturbine

Der Abgasstrom aus dem Turbolader (Generator) überträgt einen substantiellen Teil seiner Energie auf eine Niedrigdruckturbine für den Propellervortrieb. Die restliche Zugkraft der Abgase in der Auspuffdüse ist sehr gering. Die Zugkraft dieser Motoren wird zur 85-90% von den Propellern erzeugt. Da die Geschwindigkeit zum Erreichen der maximalen Propellereffizienz geringer ist als bei einem Turbolader-Rotor und einer Propellerturbine, ist es notwendig, ein Reduzierstück zu verwenden.

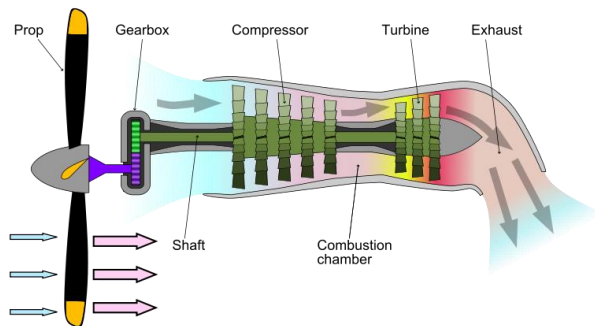


Abb. 6: Strahltriebwerke (Quelle: *Turboprop_operation.png*; Emoscopesderivative work: M0tty (talk) – *Turboprop_operation.png*, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7611409>)

8. Lufttransportprozess

Der Lufttransportprozess kann als die Summe der verschiedenen Phasen bezeichnet werden, welche PassagierInnen im Zuge der Nutzung des Lufttransports durchlaufen. Der Gesamteindruck, Komfort und die Geschwindigkeit des Lufttransportprozesses wird durch andere, indirekt damit in Zusammenhang stehende Phasen beeinflusst, welche PassagierInnen hinter sich bringen müssen, um an einem Flug teilzunehmen.

- Fahrt zum Flughafen
- Einchecken
- Sicherheitskontrolle
- Warten in der Abflughalle
- An Board gehen
- Boardservice
- Eigentlicher Flug
- Ausgang zum Terminal
- Abfahrt vom Flughafen

8.1. Einchecken von PassagierInnen

Der Eincheck-Prozess von PassagierInnen dient dazu, sicherzustellen, dass nur all jene Personen an Board gehen, welche:

- eine bestätigte Reservierung und ein gültiges Flugticket besitzen;
- persönliche und gesundheitsbezogene Dokumente sowie Visa vorweisen können, die im Zielland gefordert werden;
- nur jenes Gepäck aufgeben, welches sich hinsichtlich der Anzahl, des Inhalts und des Gewicht mit den Vorgaben des Ticket-Tarifs deckt;
- nur jenes Handgepäck mit sich führen, welches hinsichtlich Anzahl, Größe, Gewicht und Inhalt den Sicherheitsvorschriften sowie den Regeln der Fluglinie entspricht.

8.2. Eincheck-Verfahren

- Die PassagierInnen weisen ein Ticket vor, woraufhin ihnen ein Flugschein für den ihre Flugreise (oder einen Abschnitt davon) ausgehändigt wird.
- Die PassagierInnen zeigen ihren Ausweis vor (Personalausweis, Pass).
- Das Gepäck der PassagierInnen wird aufgegeben und man weist ihnen einen Sitzplatz zu, welcher ihrem Tarif und ihren Wünschen (bei Urlaubsreisen) ent-

spricht.

- Die PassagierInnen werden auf die Sicherheitsvorschriften aufmerksam gemacht und befragt, um sicherzustellen, dass der Inhalt ihres Gepäcks sicher ist.
- Den PassagierInnen wird eine Boardkarte und ein Gepäcksticket ausgehändigt.
- Sowohl die Boardingkarte als auch die vorgeschriebenen persönlichen Dokumente werden an einem Schalter der staatlichen Passkontrollbehörde vorgewiesen (dies gilt für PassagierInnen, welche in ein Land reisen, welches visapflichtig ist).

Nach ihrer Organisation werden die folgenden Eincheck-Arten unterschieden:

- Normales Einchecken: PassagierInnen können an den Flughafen-Schaltern innerhalb eines bestimmten Zeitraums (zB 6, 12 oder 24 Stunden) für jeden planmäßig durchgeführten Flug jeder Fluglinie einchecken.
- Flug- oder Fluglinien-Check-in: Einzelne Schalter oder eine Reihe von Schaltern stehen ausschließlich Fluggästen eines bestimmten Flugs oder einer bestimmten Fluglinie zum Einchecken zur Verfügung.
- Express-Einchecken: Dies ist nur PassagierInnen ohne registriertes Gepäck in einem eigens gekennzeichneten Bereich möglich.
- Einchecken am Gate: Hier erfolgt das Einchecken erst in der Abflughalle. Dies ist nur dann möglich, wenn die PassagierInnen sowie deren Gepäck bereits früher eingchecked wurden, zB in einem Stadtbüro oder einem Hotel.
- Selbst-Einchecken: Hierbei identifizieren sich PassagierInnen in der Regel mit ihrer Zahlungskarte. Das Einchecken selbst erfolgt durch selbstständiges, interaktives Kommunizieren mit der Eincheck-Einrichtung. Das eingcheckede Gepäck wird bei der Gepäckaufgabe aufgegeben.
- Internet-Check-in: Diese Art ermöglicht es den PassagierInnen, schon vor der Fahrt zum Flughafen einzuchecken. Das eingcheckede Gepäck wird bei der Gepäckaufgabe aufgegeben.

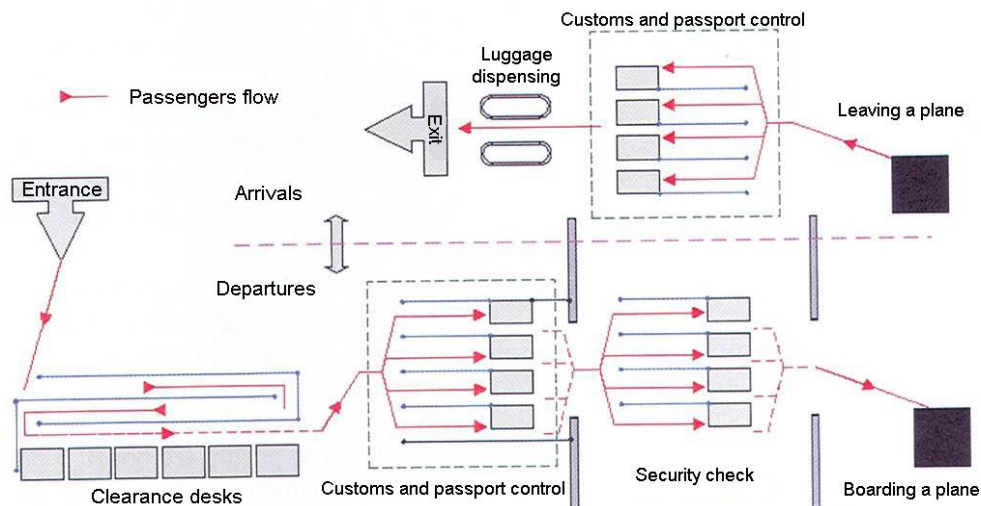


Abb. 7: Der Prozess des Eincheckens vor dem Abflug und nach der Ankunft.

8.3. Flugzeugbetrieb am Boden

Unter dem Flugzeugbetrieb am Boden versteht man das Servizieren eines Flugzeugs, während dieses sich am Boden befindet und in der Regel am Terminal-Gate des Flughafens geparkt ist. Viele Fluglinien vergeben diese Arbeiten an VertragspartnerInnen aus, welche der Flughafen selbst, Subunternehmen oder andere Fluglinien sein können.

- **Kabinenservice:** Die Crew hat die Aufgabe, das Flugzeug vor dem Flug zu reinigen und die Versorgung mit Konsumgütern sicherzustellen.
- **Catering:** Dazu gehört das Abladen nicht konsumierter Speisen und Getränke vom Flugzeug sowie das Beladen von ebendiesem mit frischen Speisen und Getränken für die PassagierInnen und die Crew.
- **Rampenservice:** Dazu gehören alle Services an der Rampe oder auf dem Flugfeld, zB:
 - Versorgung mit elektrischem Strom (An-/Abstecken des Bodenstromaggregats GPU);
 - Auftanken;
 - Treppen (oder Luftbrücken) für die PassagierInnen;
 - Luftstarteinheiten;
 - Enteisen;
 - Lotsen von Flugzeugen in eine Parklücke sowie zurück auf die Startbahn (durch Flugzeugverschiebungen);
 - Schleppbetrieb mit Schleppfahrzeugen usw.

9. Geschäftsmodelle von Fluglinien

9.1. Geschäftsmodelle von Fluglinien: Grundlegende Gliederung

Nach der Regelmäßigkeit der Durchführung:

- **planmäßig:** Flüge gemäß eines Flugzeitplans
- **außerplanmäßig:** Charter- oder Freizeitflüge

Nach dem bedienten Markt:

- national
- international (USA vs. EU-Zugang)

Nach der Art des Ladeguts

- **PassagierInnen:** traditionelle Fluglinien vs. Billigfluggesellschaften (LCC)
- **Kombi:** Fracht auf dem Hauptdeck hinter dem Passagierbereich und im Bauch des Flugzeugs
- **Fracht**
- **Post**
- **Integratoren**

9.2. Konzepte von Flugroutennetzwerken

Es gibt zwei verschiedene Ansätze, an welchen man sich bei der Planung von Flugrouten orientieren kann:

- **Speichernetz-Modell (H&S);**
- **Punkt-zu-Punkt-Modell (P2P).**

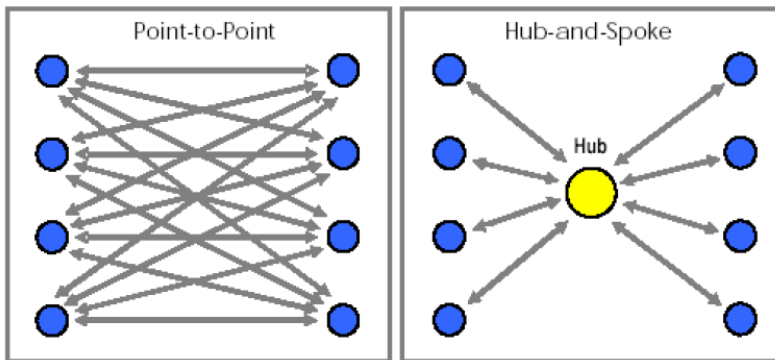


Abb. 8: Hauptkonzepte von Flugroutennetzwerken (Quelle: Rodrigue et al., 2006)

Speichennetz (Vorteile):

- Es werden deutlich weniger Routen benötigt, um das Netzwerk abzudecken.
- Da es hier weniger Routen gibt, können Fluglinien – vorausgesetzt, pro Route gibt es zumindest ein Flugzeug – entlang jeder Route häufiger Flüge ansetzen und die Kapazität jedes Flugzeugs voll ausnutzen.
- Die Zentralisierung von Arbeitsabläufen führt zu beträchtlichen Einsparungen.

Punkt-zu-Punkt (Vorteile):

- Minimiert die Anzahl der Verbindungen und die Reisezeit.
- Es gibt keine wechselseitige Abhängigkeit von Flügen und zentralen Punkten: ein verspäteter Flug oder ein geschlossener Flughafen werden sich nicht merklich auf die anderen Flugpläne auswirken.

9.3. Traditionelle Passagierfluglinien

Zu ihren Hauptmerkmalen zählen:

- Es wird der breiten Öffentlichkeit ein Sitzplatzkontingent für einen zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführten Flug angeboten;
- Speichennetz-System;
- Traditionelle Services (2-3 Klassen, Essen und Getränke, Unterhaltung an Board, Geschäftslobges, Vielfliegerprogramme usw.);
- Flüge werden über Reisebüros angeboten;
- Kooperationen mit anderen Fluglinien: multisektorale Tickets werden auch auf Flügen von Partner-Fluglinien angeboten (komplexes Umsatzmanagement).
- Überstellungsflüge.

9.4. BilligfluganbieterInnen (LCCs)

Welche Gründe gibt es dafür, dass diese ihre Flugtickets zu derart niedrigen Preisen anbieten können (siehe Beispielliste unten)?

- Sie schaffen es, ihre Betriebskosten niedriger als die Erlöse zu halten;
- Strategie der Kurzstrecken-Abdeckung, niedrige und unbeschränkte Beförderungs-entgelte, hohe Punkt-zu-Punkt-Frequenz und sehr hohe Pünktlichkeit;
- keine traditionellen Zusatzleistungen wie zB kostenloses Essen, im Vorfeld auswählbare Sitze oder Anschlussflüge;
- Nutzen wegen der geringeren Flughafengebühren vor allem Nebenflughäfen;
- Die Flugzeuge sind in der Regel überdurchschnittlich lang im Einsatz, um die Fixkosten auf mehr Stunden aufzuteilen;
- Eine Flugzeugflotte eines Typs (ökonomische Flugzeuge mit hoher Sitzplatzdichte);
- Hauptsächlich Online-Buchungen;
- Essen, Getränke und Souvenirs werden an Board extra verkauft.

9.5. Charterflüge

Ihre Hauptmerkmale sind:

- Niedrigkostenmodell: keine Zusatzleistungen, hohe Sitzplatzdichte;
- Das gesamte Sitzplatzkontingent wird mittels eines „Charter-Vertrags“ an eine einzige Kundschaft verkauft (in der Regel Reisebüros oder Vereine) ;
- Wettbewerbsfähige Preise basierend auf Realkosten, aber auch auf externen Faktoren;
- Geringe Nutzung in den Wintermonaten (ständige Vermietung als mögliche Lösung);
- Sehr hohe Nutzung in der Tourismussaison (15 bis 17 Stunden täglich);
- Nachtflüge unverzichtbar;
- Die Kundschaft ist für die Nutzung des Sitzplatzkontingents verantwortlich;
- Die Kundschaft bestimmt das Ziel der Reise.

9.6. Frachtfluglinien: Gesamte Flugzeugkapazität für den Frachttransport

- Allgemeine (oder schwere) Luftfracht
 - Größere Gebrauchsgegenstände;
 - klassische Flughafen-zu-Flughafen-Services (Frachtflugzeuge wie Cargo-Lux);
 - befördern ungefähr 85% des gesamten Frachtvolumens.
- Frachtexpress
 - integrierte Tür-zu-Tür-Services (Integratoren, zB FedEx, UPS, DHL, TNT);
 - befördern ungefähr 11% des gesamten Frachtvolumens.
- Post
 - Verteilung per Flugzeug als Teil des nationalen Postsystems;
 - Internationale Zustellung aufgrund von Fluglinien-Verträgen;
 - macht ungefähr 4% des gesamten Frachtvolumens aus.

9.7. Globale Bündnisse von Fluglinien

Die höchste Form der Zusammenarbeit, insbesondere zwischen traditionellen Fluglinien: Die Globalisierung des Angebots und des Vertriebs von Lufttransportservices hat folgende **Merkmale**:

- Koordination von BündnispartnerInnen und deren Flugplänen;
- Angleichung der Sitzplatzkontingente auf Flügen;
- Vereinheitlichung des Buchungs- und des Eincheck-Systems;
- Angleichung der Ticketpreise zu Flugzielen von BündnispartnerInnen;
- Schaffung eines gemeinsamen "Vielfliegerprogramms" (FFP);
- Gleiches Angebot betreffend zusätzliche Passagierservices aller BündnispartnerInnen;
- Vereinheitlichung der Flotte und Reparaturkapazitäten;
- Einbindung und Aufteilung anderer Aktivitäten.

10. Lufttransportinfrastruktur

Zur Lufttransportinfrastruktur gehören Gebäude, Objekte und Einrichtungen, welche direkten Einfluss auf die Organisation und das Management des Flugverkehrs im Luftraum oder auf dem Boden haben bzw. das Verschieben und Warten von Flugzeugen auf Flughäfen erlauben. Man kann die Infrastruktur in drei Teile gliedern:

- Der Luftraum ist ein dreidimensionaler Raum über einem Staatsgebiet mit einer bestimmten Höhe, welcher für den Flugverkehr genutzt werden kann. Dieser Luftraum darf von all jenen für Flüge genutzt werden, welche sich an die im nationalen Recht jedes Landes festgeschriebenen Bedingungen halten sowie die Flugregeln betreffend die Bewegungsverfahren im Luftraum beachten, die in internationalen Abkommen festgeschrieben sind.
- Der Flughafen, welcher aus einer territorial festgelegten und in geeignetem Maße angepassten Fläche besteht, auf welcher sich Gebäude und Einrichtungen befinden, die dem Zweck des Startens und Landens von Flugzeugen sowie zur Gewährleistung aller in diesem Zusammenhang notwendigen Flugzeugbewegungen dienen.
- Luftservices stellen die Sicherheit und Kontinuität von Flügen im Luftraum jedes Staates sicher.

10.1. Klassifikation von Flughäfen

In der Tschechischen Republik werden Flughafen als solche in verschiedene Kategorien eingeteilt:

Nach ihren technischen Voraussetzungen, Betriebsbedingungen und ihrem Hauptzweck:

- **Nationale Flughäfen:** Sind ausschließlich auf die Durchführung nationaler Flüge ausgelegt (innerhalb eines Landes);
- **Internationale Flughäfen:** Diese sind so gestaltet und ausgerüstet, dass man über sie nicht nur auf nationale, sondern auch grenzüberschreitende Flüge durchführen kann. Zu ihrer Ausstattung gehören Einrichtungen zu Pass-, Zoll-, Gesundheits- und andere Kontrollen.

Nach ihrer Nutzergruppe:

- **Öffentlich:** Flughäfen, welche im Rahmen ihrer Betriebskapazität alle Flugzeuge aufnehmen können;
- **Nicht-öffentlich:** Flughäfen, deren Nutzergruppe auf den Vorschlag der Betreiber hin festgelegt wird;

- **Militärisch:** Flughäfen, welche ausschließlich von der Armee genutzt werden.

Nach der Art des Luftverkehrs am Flughafen:

- Transportflughäfen, Sportflughäfen, Unternehmensflughäfen, Experimentelle Flughäfen, Flughäfen für landwirtschaftliche Zwecke usw.

10.2. Bewegungsflächen auf Flughäfen

Am Boden werden Flugzeuge in der Regel auf Oberflächen aus Asphalt oder Beton (sehr häufig) bewegt. Diese Bewegungsflächen lassen sich einteilen in:

- **Start- und Landebahn (RWY):** Eine speziell festgelegte rechteckige Fläche auf einem Flugplatz, welche auf das Starten und Landen von Flugzeugen ausgerichtet ist.
- **Rollbahn (TWY):** Ein bestimmter Weg für Flugzeuge auf dem Flughafen, welcher die Start- und Landebahnen mit Flugfeldern, Hangars, Terminals und anderen Einrichtungen verbindet.
- **Flugfeld (APN):** Das Gebiet in der Nähe eines Terminals und Hangars, welches mit Flughafenstandplätzen ausgestattet ist, auf welchen man Flugzeuge wartet, mit Gütern be- und entlädt, PassagierInnen an oder von Board bringt usw.

Start- und Landebahnen (RWY) lassen sich in diese Kategorien unterteilen:

- **Start- und Landebahnen ohne Unterstützung durch Instrumente:** vorgesehen für den Flugzeugbetrieb auf Sicht (Sichtflugregeln).
- **Start- und Landebahnen mit Unterstützung durch Instrumente:** vorgesehen für den Flugzeugbetrieb mittels Instrumentenflugregeln (IFR).

10.3. Betriebseinrichtungen auf Flughäfen

Zusätzlich zu den technischen Einrichtungen, welche zum Organisieren des Flugverkehrs eingesetzt werden (vor allem in der Phase, wenn ein Flugzeug sich der Start-/Landebahn nähert), verfügen Flughäfen über bestimmte visuelle und zur Navigation dienende Hilfsmittel, welche die Nutzung des Luftraums auch bei eingeschränkter Sicht ermöglichen:

- Anzeigergeräte und Signale (zB Windrichtungsanzeige);
- Markierungen auf Bewegungsflächen (zB Grenzen, Entfernungsmarkierungen oder Mittelstreifen auf der Start- und Landebahn);
- Beleuchtungssysteme (Instrumente, welche ausschließlich auf Start- und Landebahnen zum Einsatz kommen):
 - **Anflugbefeuerungssystem:** dienen zur visuellen Orientierung von der PilotInnen auf der Start- und Landebahn;
 - **Präzisionsanflugbefeuerungssystem:** liefert den PilotInnen Anleitungen, die ihnen dabei helfen, die korrekte Höhe beim Anflug auf den Flughafen (auf vertikaler Ebene) zu erreichen und zu halten (zB PAPI System);
 - **Beleuchtungssysteme von Start- und Landebahnen:** Diese Beleuchtung zeigt zB die Grenzen der und den Mittelstreifen einer Start- und Landebahn an.

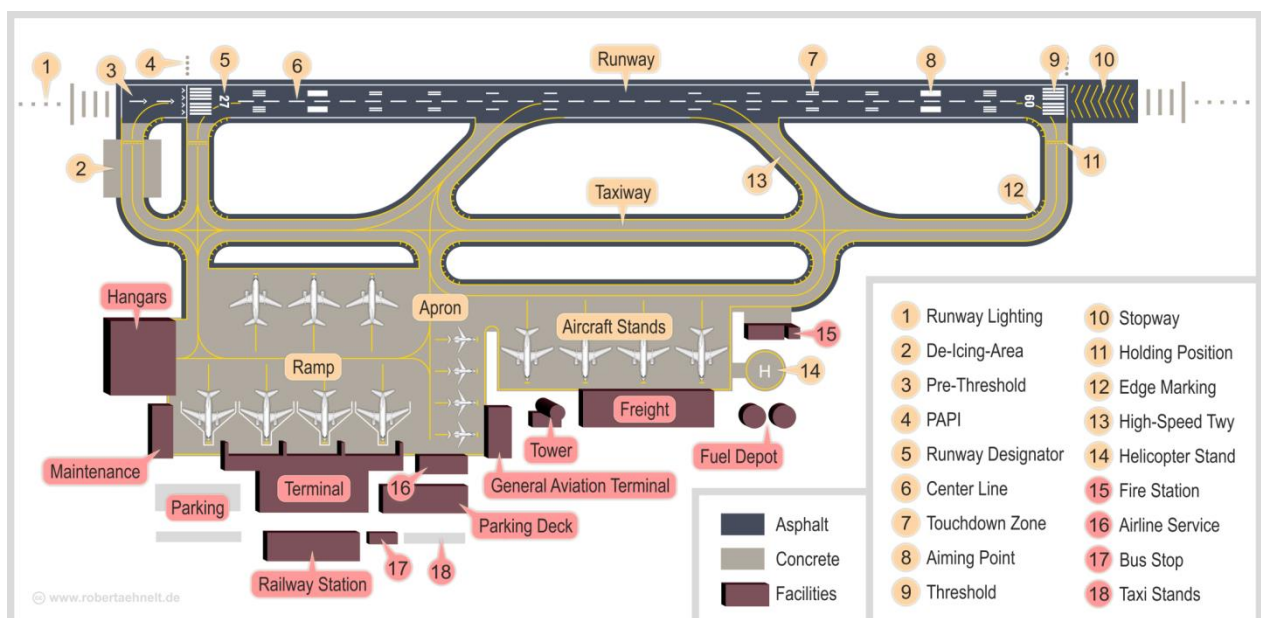


Abb. 9: Infrastruktur eines Flughafens, welcher für die zivile Luftfahrt genutzt wird (Autor: CellarDoor85 (Robert Aehnelt). - Own work., CC BY-SA 3.0,

10.4. Flughafenterminals

Ein Flughafenterminal ist ein Gebäude am Flughafen, an welchem die PassagierInnen von dem Bodentransport auf Einrichtungen umsteigen, welche das Ein- bzw. Aussteigen in das Flugzeug ermöglichen. In einem Flughafenterminal kaufen PassagierInnen ihre Tickets, geben dort ihr Gepäck auf und gehen durch die Sicherheitskontrolle.

Ein Terminal gliedert sich in verschiedene Abschnitte:

- Abflug- und Ankunftshallen;
- Bereich vor den Sicherheitskontrollen: Der öffentlich zugängliche Teil eines Terminals, wo sich Personen frei bewegen können;
- Bereich nach den Sicherheitskontrollen: Der nicht frei zugängliche Teil eines Terminals, in welchem sich nur Personen aufhalten dürfen, welche eingeecheckt und die Zoll-, Sicherheits- und Passkontrolle durchlaufen haben.

10.5. Luftverkehrskontrolle

Die Luftverkehrskontrolle (ATC) ist eine Dienstleistung, welche Einrichtungen am Boden für Flugzeuge erbringen, die sich in einem kontrollierten Luftraum oder auf einem kontrollierten Flughafen befinden. Der Hauptzweck der Luftverkehrskontrolle ist es, sowohl an Land als auch in der Luft Zusammenstöße zu vermeiden. Allerdings dienen die MitarbeiterInnen der Luftverkehrskontrolle die PilotInnen auch mit anderen Services, zB der Lieferung von Informationen oder Unterstützung bei der Navigation. Die Services der Luftverkehrskontrolle werden in der Regel von drei spezialisierten Zentren bereitgestellt, welche eng miteinander zusammenarbeiten:

- Der Tower (TWR): KontrolleurInnen im Tower sind für den sicheren Verkehrsablauf auf der Start- und Landebahn, den Rollbahnen und in einer Kontrollierten Zone (CTR) verantwortlich, bei welcher es sich um den Luftraum in unmittelbarer Nähe des Flughafens handelt.
- Anflugkontrolle (APP): Ihre Aufgabe ist es, einen sicheren und flüssigen Luftverkehr in dem vom Terminal kontrollierten Gebiet zu gewährleisten, welches der Luftraum in der weiteren Umgebung des Flughafens ist.
- Gebietskontrollzentrum (ACC): Dieses dient zur Luftverkehrskontrolle in einem entsprechenden Kontrollbereich. In der Regel ist dies ein großer Bereich des kontrollierten Luftraums, manchmal sogar jener des ganzen Landes.

10.6. Luftraum

Nach den darin stattfindenden Bewegungen (zB Flügen) unterscheidet man zwei Hauptarten von Lufträumen:

- kontrollierter Luftraum;
- unkontrollierter Luftraum.

In Zusammenhang mit dem Lufttransport wird der Luftraum darüber hinaus in verschiedene Gebiete, Segmente, Sperrzonen, temporär reservierte Bereiche usw. unterteilt, welche die Flugrouten in der Luft vorgeben.

Die Flüge selbst werden von FlugdienstberaterInnen der Luftverkehrskontrolle (ATC) koordiniert, welche vor allem die vertikalen und horizontalen Abstände zwischen einzelnen Flugzeugen in einem kontrollierten Luftraum überwachen.

11. Luftfrachttransport

11.1. Hauptarten von Luftfrachtbeförderung

- Zusätzlicher Frachttransport auf planmäßig durchgeführten Passagierflügen, für den das freie Volumen im Gepäckraum im Bauch des Flugzeugs genutzt wird.
- Planmäßiger Frachttransport von Frachtflugzeugen, welcher in der Regel von großen Flugzeugen durchgeführt wird, die für eben diesen Zweck konzipiert sind.
- Chartermäßiger Frachttransport, sprich Mieten der gesamten Kapazität eines Frachtflugzeugs. Diese Methode wird oft für die Beförderung von lebenden Tieren, Hilfsgütern nach Naturkatastrophen und ähnlichem verwendet.

Frachtarten

- Einzellieferungen;
- Unit Load Devices: Paletten oder Container für den Lufttransport;
- Kombination aus beiden.

11.2. Annahme von Gütern für den Lufttransport

Allgemeine Bedingungen und Schritte:

- Ein Absender/eine Absenderin erklärt sich mit den Lieferbedingungen einer Fluglinie einverstanden (zB den IATA-Bedingungen für die Frachtbeförderung): Das Frachtgut muss daher mit diesen allgemeinen Bedingungen konform sein.
- Waren, welche zum Transport aufgegeben wurden, müssen alle Anforderungen erfüllen (richtig verpackte und gesicherte Sendungen, Vorhandensein nötiger Dokumente usw.)
- Sendungen spezieller Natur müssen auch die speziellen Anforderungen an den Transport der jeweiligen Warengattung erfüllen.
- Der Transport bestimmter Güter darf nicht gesetzlich verboten sein bzw. andere Regeln des betreffenden Landes verletzen.
- Eine Lufttransportgesellschaft oder deren AgentInnen wählen nach der Überprüfung der Güter einen geeigneten Tarif aus und stellen der Kundschaft einen Luft-

frachtbrief aus. Das tatsächliche Beförderungsentgelt wird nach den Air Cargo Tariff and Rules (TACT) bzw. auf Grundlage einer speziellen Preisliste ausgewählt.

11.3. Luftfrachtbrief (AWB)

Dies ist das wichtigste Dokument im Luftfrachttransport, welches von der Lufttransportgesellschaft oder deren AgentInnen ausgestellt wird. Der Luftfrachtbrief dient:

- als Nachweis, dass zwischen dem Absender/der Absenderin und der Lufttransportgesellschaft in wechselseitigem Einvernehmen ein rechtsgültiger Vertrag zur Warenbeförderung zustande kam;
- als Beweis dafür, dass die Waren zum Transport übernommen wurden;
- als Rechnung;
- als (möglicher) Zahlungsnachweis von Prämien;
- zur Zolldeklaration;
- als Informationsquelle (betreffend die Gültigkeit, Transportabwicklung, Abfertigung und Zustellung der Lieferung usw.)

Der Luftfrachtbrief besteht aus drei Originalen und Kopien. Die Originale werden als offizielle Dokumente an den Hauptfrachtführer, den Absender/die Absenderin sowie den Empfänger/die Empfängerin ausgehändigt. Die verbleibenden Kopien gehen an all jene RechtsträgerInnen, welche in den Transportprozess involviert sind.

11.4. Air Cargo Tariff and Rules (TACT)

Der Luftfrachttarif wird durch das TACT-Dokument geregelt, welches den Frachtsatz pro Kilogramm Ladegut oder den geringstmöglichen Frachtsatz für bestimmte Transportrouten festsetzt. Die Berechnung der Lieferkosten folgt eigenen Regeln, wobei die Frachtart und deren Dimensionen berücksichtigt werden. Die folgenden Frachtsätze werden angewendet:

- General Cargo Rates (GCR): Diese gelten für die Beförderung von Gütern, welche unter keine andere Tarifklasse fallen.
- Specific Commodity Rates (SCR): Kommen bei bestimmten Ladegutarten zur Anwendung, welche mit einem vierstelligen Code im TACT-Dokument aufscheinen.
- Class Rates (CR): Diese Frachtsätze gelten nur für jene Güter, welche im TACT-Dokument aufgelistet sind. Dazu gehören:

- Lebende Tiere, Wertgegenstände, menschliche Überreste in Särgen und Urnen, Zeitungen und Zeitschriften, als Fracht aufgegebenes Gepäck usw.

Besondere Tarifkonzepte:

- "Haus-zu-Haus"-Tarif,
- Express-Tarif,
- Pauschaltarif pro Stück/Einheit,
- vertraglich festgelegte Frachtsätze,
- Tarife für Luftfrachtcontainer und -paletten (ULDs).

Im Rahmen des Sendungstransports können zusätzliche Abgaben wie zB eine Gebühr für die Ausstellung des Luftfrachtbriefs, Zollfreigabe, Ursprungszertifikat usw. anfallen.

11.5. Unit Load Devices (ULDs)

Hierbei handelt es sich standardisierte Luftfrachtcontainer und -paletten, welche von der IATA genehmigt wurden. Der Preis für den Transport von Containern und Paletten gilt bis zu einer bestimmten Gewichtsgrenze (Pivot-Gewicht).

- Ein Luftfrachtcontainer ist eine kompakte box, welche aus verschiedenen Materialien gefertigt sein kann (Karton, Faserplatten, Metall, Kunststoff). Die Wände des Containers sind fest. Ein Container entspricht einer Transporteinheit, welche große Mengen von Packungen (allgemeine Fracht) umfasst.
-
- Eine Palette ist eine Plattform aus kompaktem oder nicht-kompaktem Material, auf welcher einzelne Sendungen abgestellt werden. Der Verbund aus Plattform und dem darauf befindlichen Ladegut bildet eine Transporteinheit. Eine Palette hat Griffe und die Waren sind mit Draht befestigt.

Containerart	Inhalt	Lineare Dimensionen (Grundbreite/Gesamtbreite × Tiefe × Höhe)
LD1	4.90 m ³	156 / 234 × 153 × 163 cm
LD2	3.40 m ³	119 / 156 × 153 × 163 cm
LD3	4.50 m ³	156 / 201 × 153 × 163 cm
LD3-45	3.50 m ³	143 / 243 × 142 × 109 cm
LD6	8.95 m ³	318 / 407 × 153 × 163 cm
LD8	6.88 m ³	244 / 318 × 153 × 163 cm
LD11	7.16 m ³	318 × 153 × 163 cm
Palettenart	Inhalt	Lineare Dimensionen
LD8	6.88 m ³	153 × 244 cm
LD11	7.16 m ³	153 × 318 cm
LD7 (2 Palettenvarianten)	10.8 m ³ 11.52 m ³	224 × 318 cm 244 × 318 cm

Tab. 1: Beispiele vereinheitlichter ULDs und ihre Charakteristika

11.6. Frachtterminals auf Flughäfen

Frachtterminals für Luftfracht werden (unter anderem) zur Lagerung und Abwicklung von Lieferungen genutzt. Sie müssen insbesondere über die folgende Ausstattung verfügen:

- **Ein LKW-Zentrum:** Ein Terminal muss zumindest an eine Art von Straßentransportinfrastruktur angebunden sein, damit die Paletten direkt und automatisiert vom flugzeug auf LKWs bzw. umgekehrt verladen werden können.
- **Ein automatisiertes Lager für Luftfrachtcontainer und -paletten, welches über einen Gabelstapler verfügt** – ähnlich zu anderen Logistikzentren und Terminals anderer Transportarten.
- **Röntgenapparate** zur Überprüfung von Lieferungen ab einer bestimmten Größe.
- **Kühl- und Gefrieranlagen** für die Lagerung verderblicher Waren.
- **Andere spezielle Bereiche:** Zonen für lebende Tiere, Gefahrgüter oder radioaktive Lieferungen.

12. Luftfrachtlieferungen

12.1. Luftfracht: Arten von Sendungen

- Einzelne Kommissionierungen (Lieferungen) und Sendungen in Containern (ULD), welche als subsidiäre Transportgüter neben Post und Gepäck auf Passagierflugzeuge verladen werden, mit welchen Flüge gemäß eines Flugplans durchgeführt werden.
- Einzelne Kommissionierungen (Lieferungen) und Sendungen in Containern oder auf Paletten (ULD): Frachttransporte, welche planmäßig oder außerplanmäßig über Frachtrouten durchgeführt werden (Fast alle FrachtführerInnen konzentrieren sich auf den reinen Frachttransport).

Eine andere Kategorisierung von Sendungen sieht wie folgt aus:

- gewöhnliche Lieferungen (geringwertige Güter);
- Lieferungen, welche besondere Behandlung benötigen.

12.2. Lieferungen besonderer Natur

Bei solchen Gütern ist es notwendig, den Transport bereits im Vorfeld anzufragen, insbesondere deshalb, um auf dem Flugzeug einen Platz für die Lieferung zu reservieren. Zu Lieferungen besonderer Natur gehören:

- **Der Transport von Gefahrgütern:** Dieser erfolgt gemäß den Gefahrgutregelungen der IATA (IATA DGR).
- **Der Transport lebender Tiere:** Dieser erfolgt gemäß spezifischer IATA-Beförderungsvorschriften (LAR Leitfaden), an welche sich sowohl die Spedition als auch die teilnehmenden Fluglinien zu halten haben. Im LAR-Leitfaden sind mitunter folgende Informationen festgehalten:
 - Tierärztliche Vorschriften einzelner Länder
 - Anforderungen an Transportboxen (Platz, Belüftung, doppelter Boden...)
 - Anwesenheit des Tierhalters/der Tierhalterin
 - Schutzimpfungen
 - Dokumentation usw.

- **Transport verderblicher Waren:** Hierzu zählen all jene Güter, welche aufgrund von Temperaturunterschieden sehr wahrscheinlich ihre Eigenschaften ändern und deshalb während des Transports eine besondere Behandlung benötigen. Diese Sendungen müssen mit einem "Perishable"-Etikett versehen werden. Handelt es sich um Flüssigkeiten, wird zudem ein Etikett mit der Aufschrift "This Side Up" angebracht.
- **Transport von Wertgegenständen:** Hierbei handelt es sich um Objekte und Waren, welche gemeinhin als wertvoll, teuer, geschützt usw. bezeichnet werden. Darunter fallen insbesondere Güter, welche 1.000 Dollar oder mehr kosten.
- **Transport von fragilen und leicht zerbrechlichen Objekten:** Diese bedürfen im Zuge der Abfertigung und Beförderung besonderer Aufmerksamkeit. Diese müssen in zwei innere und zwei äußere Schichten eingepackt werden, deren Zwischenräume mit stoßfestem Material ausgefüllt werden müssen. An solchen Sendungen muss ein Etikett mit dem Aufdruck "Fragile Handle with Care" angebracht werden.
- **Transport von Gütern, welche nicht umgedreht werden dürfen:** An diesen muss ein Etikett mit dem Aufdruck "This Side Up" angebracht werden. Bei solchen Gütern handelt es sich zumeist um Flüssigkeiten, welche in der Regel in zwei Container gepackt werden; die Zwischenräume werden mit absorbierendem Material gefüllt; 90% des Containers werden mit Flüssigkeit gefüllt.
- **Transport menschlicher Überreste:** Eingäscherte menschliche Überreste bedürfen eines Einäscherungszertifikats. Sterbliche Überreste, welche nicht verbrannt wurden, müssen in einem versiegelten Blei- oder Zinksarg transportiert werden, welcher sich wiederum in einem Holzsarg befinden muss. Dieser kann darüber hinaus in eine Plane eingewickelt oder zumindest damit bedeckt werden, damit die Art der Lieferung nicht auf den ersten Blick erkennbar ist. Leichen werden stets in einem eigenen Frachtabteil des Flugzeugs transportiert, sprich getrennt von anderen Gütern.
- **Transport von Waffen und Munition:** Waffen jeder Art können als Transportgut auf internationalen Flügen zugelassen werden, wenn die Zielländer deren Einführung in anwendbarem Recht erlauben. Darüber hinaus müssen der Sendung alle Dokumente beigelegt werden, welche für den Export, Import und Durchgangsverkehr benötigt werden. Außerdem muss hängt die Beförderung davon ab, ob diese den Regeln der an der Lieferung beteiligten Lufttransportgesellschaften entspricht. Für die Transport-zulassung von Munition gelten die Bedingungen, welche in den IATA DGR niedergeschrieben sind. Beim Export solcher Sendungen sind extreme Sicherheits-vorkehrungen zu treffen.

- **Transport feuchter Waren:** Feuchte Güter (aus welchen während des Transports Flüssigkeiten oder Dunst entweichen können) werden nur zur Beförderung zugelassen, wenn sie in wasserdichte Container verpackt sind. Hierbei handelt es sich vor allem um gekühlte Güter, frische Blumen, Früchte und Gemüse.
- **Transport sperriger Güter:** Ihre Zulassung zum Transport hängt davon ab, ob sie in das Frachtabteil des Flugzeugs passen und ob genug Platz dafür verfügbar ist.
- **Transport von Teillieferungen:** Wenn sich eine schwere oder überschwere Sendung, welche aus mehreren Teilen besteht, nicht auf ein Flugzeug verladen lässt, muss diese im Zuge zweier oder mehrerer Einzellieferungen, welche von Flugzeugen derselben Fluglinie durchgeführt werden, an den Erfüllungsort transportiert werden.
- **Transport schwerer Güter:** Hierbei handelt es sich um Lieferungen, welche das maximal zulässige Gewicht pro Quadratmeter Bodenfläche übersteigen. Solche Sendungen müssen auf eigens darunter ausgebreiteten Materialien platziert werden, um so deren Gewicht auf eine größere Fläche aufzuteilen.
- **Unbegleitetes Gepäck oder Gepäck, das als Fracht aufgegeben wird:** Wenn PassagierInnen über die erlaubte Freigepäckgrenze kommen (20 kg bis 30 kg), müssen sie eine zusätzliche Gebühr für das überschüssige Gepäck bezahlen. Darüber hinaus dürfen PassagierInnen unbegleitetes Gepäck aufgeben, wodurch dieses einen Frachtstatus erhält.

13. Literatur

PRUŠA, J. *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*, Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SMRŽ, V., *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

ŽEMLIČKA, Z. *Doprava a přeprava*, NADATUR, Praha 2008 ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Z., *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

LOGISTIK DES MASCHINENBAUS

1. Logistik

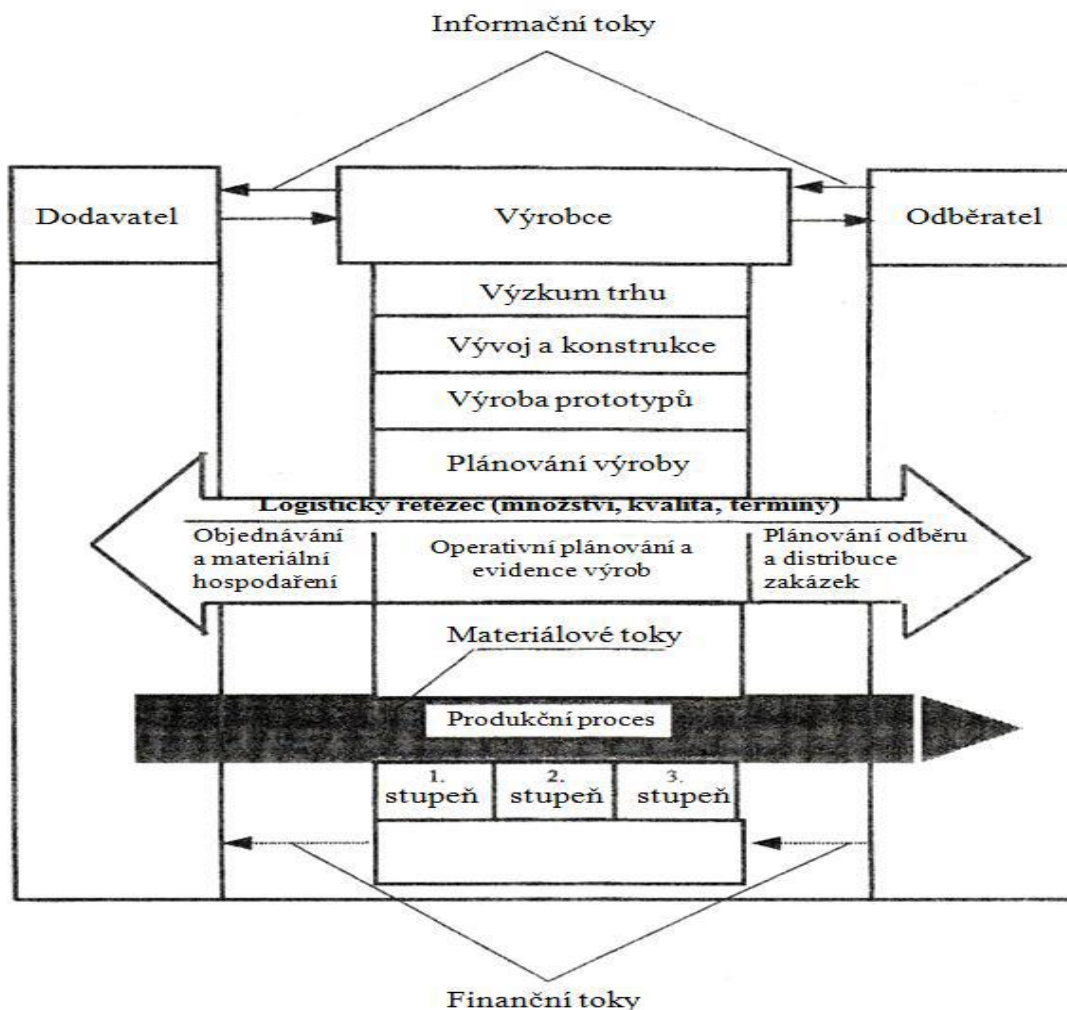
1.1. Mission der Logistik

- Identifizierung, Beschreibung und Steuerung von Logistikprozessen einschließlich der Lieferung von Waren im System der Material-, Finanz-, Organisations-, Informations- und Realisierungsströme.
- Grundprinzip ist die zeitnahe und qualitativ hochwertige Lieferung von Waren oder Dienstleistungen zu minimalen Kosten bei maximaler Effizienz.
- Es handelt sich um eine Querschnittsdisziplin der Integration, die Teilbereiche abdeckt, wie z.B.:
 - Spedition (Transport), Planung, Informationstechnologien, Wirtschaft, automatisches Prozessmanagement, Bestands- und Lagerstrategien, Handhabung, technologische Vorbereitung, Test,

Die verwendeten Methoden:

- Systemanalyse (ABC),
- mathematische Methoden der Betriebsanalyse,
- Simulation,
- Prognose.....

1.2. Logistiksystem



Legende: informační toky - Informationsflüsse, dodavatel - Lieferant, výrobce - Hersteller, odběratel - Kunde, výzkum trhu - Marktforschung, vývoj a konstrukce - Entwicklung und Konstruktion, plánování výroby - Produktionsplanung, logistický řetězec (množství, kvalita, termíny) - logistische Kette (Menge, Qualität, Termine), objednávání a materiální hospodaření - Bestellung und Materialmanagement, operativní plánování a evidence výrob - Betriebsplanung und Produktionsaufzeichnungen, plánování odběru a distribuce zakázek - Beschaffungs- und Distributionsplanung, materiálové toky - Materialflüsse, produkční proces - Produktionsprozess, stupeň - Grad, finanční toky - Finanzflüsse

1.3. Disziplinen der Logistik, logistische Kette

- **Logistiksystem** - Struktur der Prozesse
- **Logistikkette** - Verknüpfung der zugehörigen Prozesse

- **Prozess** - elementarer Bestandteil der Kette

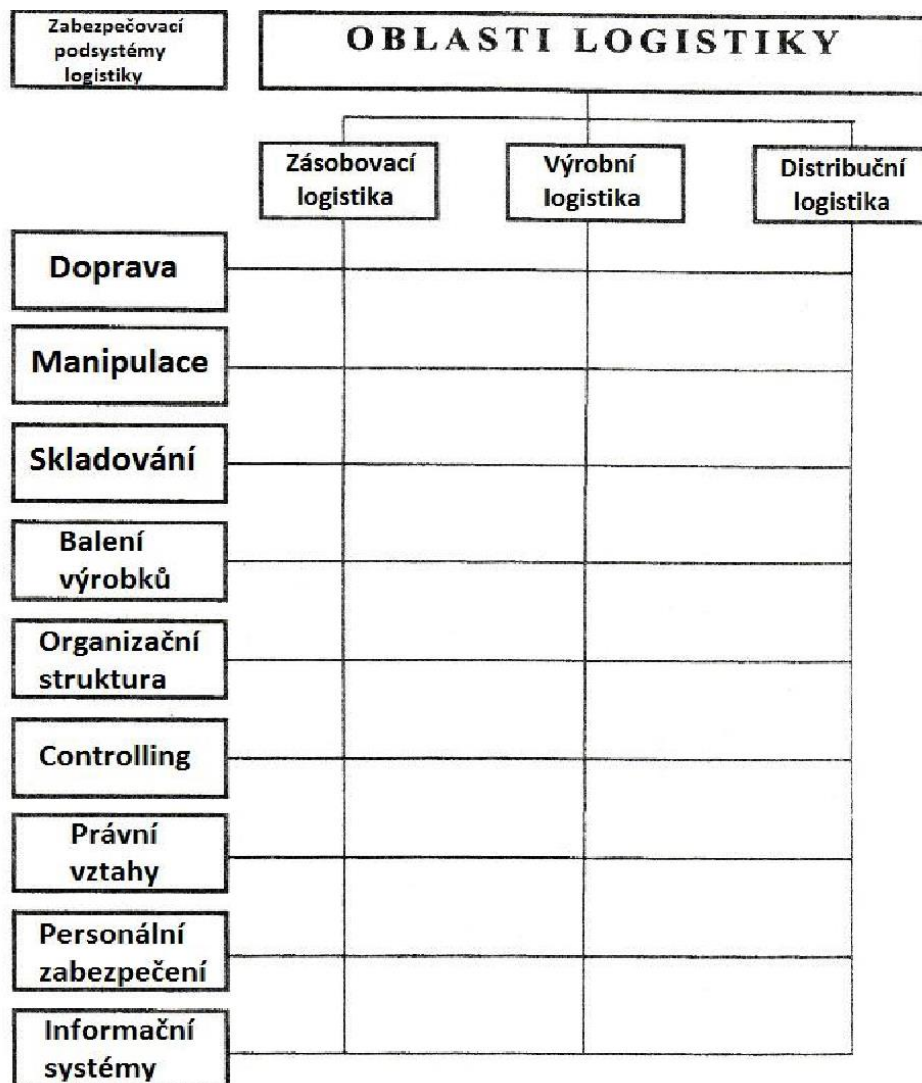
- **Interne und externe Logistik** - grundlegende Unterscheidung der Prozesse:
 - Management von Materialeinkauf und Unterlieferungen (Qualität, Lieferbedingungen)
 - Transport von Material und Unterlieferungen
 - Wareneingang von Material und Unterlieferungen
 - Speicherung, Aufzeichnung - Einstieg in das ACS
 - Einplanung zur Verarbeitung

 - Satz von Fertigungsoperationen einschließlich Oberflächenschutz und Montage
 - Endkontrolle und Prüfung, Dokumentation

 - Verpackung und Lagerung, Handhabung, Entsorgung, Abfallentsorgung
 - termingerechte Disposition, Information der Kunden
 - Transport von Produkten zu Kunden (B2B- oder B2C-Verteiler)

 - Abnahme, Verkauf

 - Rechnungsstellung, Lastschriftverfahren, Reklamationen



Legende: zabezpečovací podsystemy logistiky - logistische Sicherheitssysteme, zásobovací logistika - Versorgungslogistik, výrobní logistika - Produktionslogistik, distribuční logistika - Distributionslogistik, doprava - Transport, Manipulation - Handling, skladování - Lagerung, balení výrobků - Produktverpackung, organizační struktura - Organisationsstruktur, Controlling, právní vztahy - Rechtsbeziehungen, personální zabezpečení - Personalwesen, informační systemy - Informationssysteme

1.4. Grundtypen von Abläufen in der Logistik

Durchlauf und Dimension

- Material, Informationen, Wert (spezifische Art von Informationen), Personalfluss

Material-, Informations- und Wertströme bilden zusammen mit den Personalflüssen eine 3D-Matrix

Inventarisierung nach Art und Zweck

- Material, Rohstoff, Unterlieferungen, Verpackung (allgemein, System)
- in Bewegung oder in Ruhe
- Versicherung, Lagerung, interoperationale, betriebliche, Schrottisolation, Referenzprodukte

Informationsflüsse - immaterielle Ströme, die den Prozess organisieren, kontrollieren und die Rückverfolgbarkeit sicherstellen (auch rückwirkend).

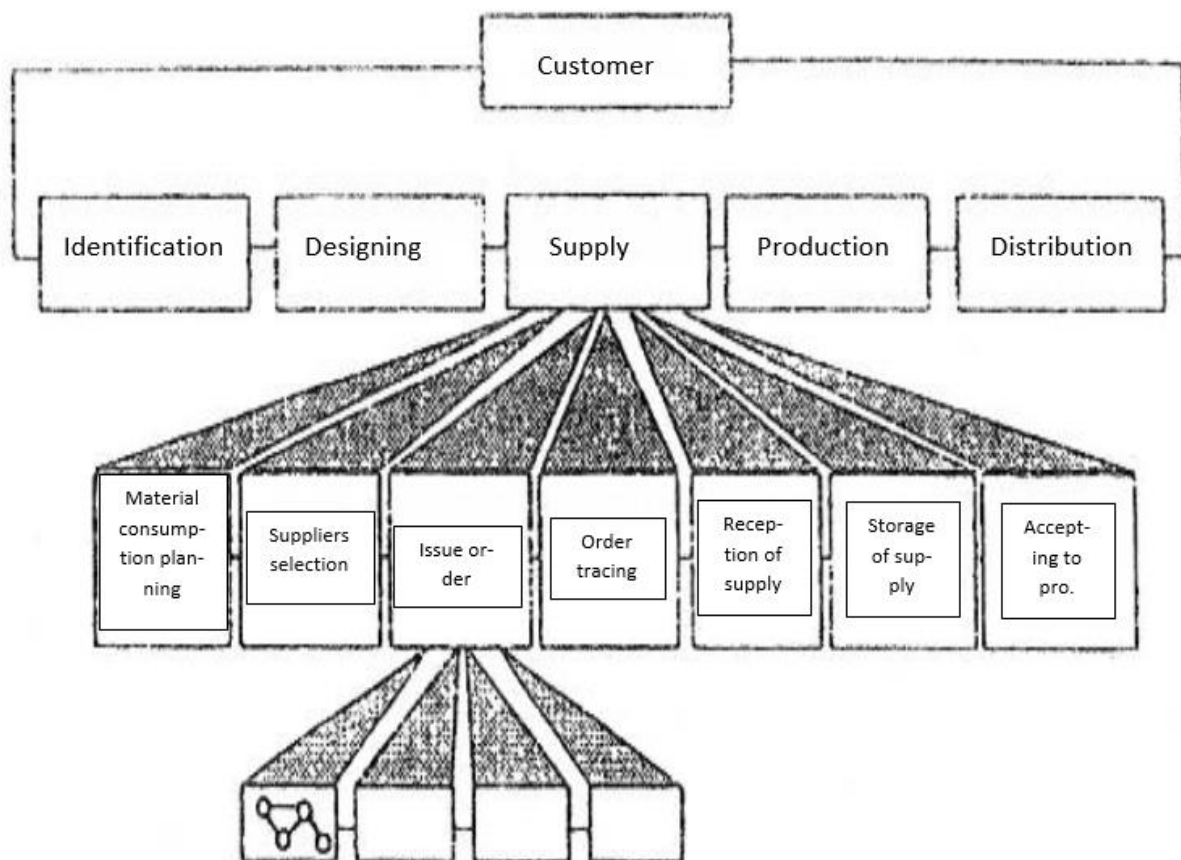
Wertströme - VA, Qualität

HR-Flüsse - Organisation von menschlicher Teilnahme an den Prozessen, Messung von Verbrauch und Identifikation

1.5. Gelöste Probleme in der Logistik, Ziele, Leistung, Kosten

- Disproportionen - qualitativ, quantitativ, finanziell, flächenbezogen
- Ziele und Aufgaben der Logistik

Komplexe Bedürfnisse der Kunden in kürzester Zeit, mit der Qualität über dem Standard, zu minimalen, vernünftigen Kosten und auf umweltfreundliche Weise zu erfüllen.



Prinzip der Zerlegung von Logistiksystemen

- **Logistische Leistung (Parameter)**
 - Reaktivitätsgeschwindigkeit der Kundenzufriedenheit
 - Versorgungssicherheit und -qualität (nahezu 100 %)
 - Flexibilität (Individualisierung des Angebots)
- **Logistikkosten**

- Organisationskosten (Planung und Management)
- Kosten für die Realisierung des Flusses (Transport...Transport)
- Kosten für schlechte Qualität und Betriebsunterbrechung

1.6. Probleme und Risiken von Logistiksystemen

- Flexibilität x Kosten
- Risiko einer Unterbrechung des Produktionsprozesses x Bestand = Kosten und Ablaufdatum
- Kapazitätsausgleich - Beseitigung von Engpässen
- Rückführbarkeit von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Prozessen
- Qualität und Häufigkeit der Kontrolle, Prozesssicherheit, Ausfallzeiten aufgrund von Ausfällen
- Kosten der Inventararten
- Kontinuierliche Produktionszeit
- Wiederholbarkeit (Seriengröße), Losgröße (Kalkulation)
- Komplexität des logistischen Denkens
- IT-Unterstützung des Managements logistischer Systeme, Vernetzung.

2. Logistikmanagement und Versorgungslogistik

2.1. Logistikmanagement und geführte Unternehmen

Logistikmanagement - Fokus auf Prozesse, Organisation und Management

Stoffstrommanagement von der Entwicklung über die Produktion und den Vertrieb bis zum Kunden

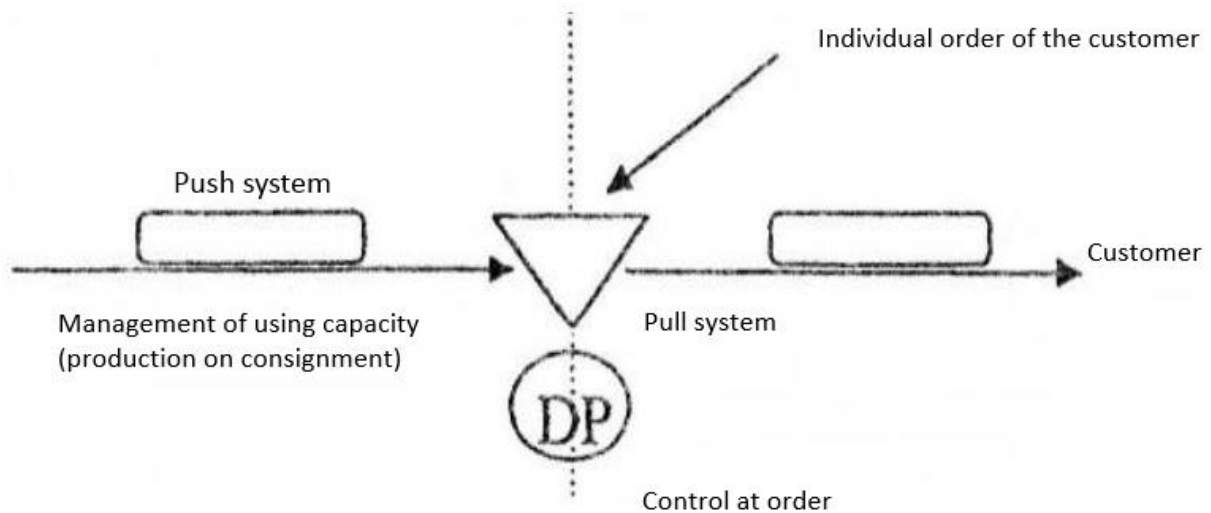
- Organisationsteil (Entwurf und Strukturierung des Systems)
- Managementteil im System

Logistisch geführtes Unternehmen

- sich auf Prozesse konzentrieren, nicht auf Funktionen,
- Steuerung und Optimierung des Auftragsflusses
- Kapazitätsausgleich bei gleichzeitiger Kosteneffizienz

Aufschubprinzip - Auftragsabwicklung bis zum vom Kunden nutzbaren Produkt, Aufschub der Individualisierung nach Auftrag

- (DP ("Decoupling Point") - Lager oder Zwischenlager)



Eine Entkopplung ist möglich:

- in einem Distributionslager
- in einem Lagerhaus für Fertigprodukte
- in einem Lager für Montagesysteme
- in einem Lagerhaus für Rohstoffe und Halbfertigprodukte.
- in einem Lagerhaus des Lieferanten

Der Entkopplungspunkt teilt die Verwaltungsaktivitäten in einer Kette in:

- Bestandsführung an der Entkopplungsstelle
- Management der kontinuierlichen Produktionszeit (Produktionsplanung und -steuerung, Distributionsmanagement)

MRP1 - Materialbedarfsplanung, MRP II Fertigungsressource Planung,

DRP - Distributionsbedarfsplanung, SIC Statistische Bestandsführung Kontrolle

2.2. Beschaffungslogistik

Bestandsmanagement

- Qualität und Flexibilität für einen guten Preis, Stabilität.

Einkaufsmanagement

- Marktforschung, Lieferantenauswahl, Verhandlung von Konditionen, Vertragsbeziehungen, Lieferantenbewertung, Bestellungen, Rechnungsabwicklung

Versorgungslogistik

- Transport, Abnahme, Handhabung, Lagerung, Reklamation, Reklamationen

Entwicklung der Versorgung

- Versorgung um jeden Preis, preisorientierter Einkauf, Materiallagerverwaltung, Lieferlogistik, Einkaufsmarketing, Advanced Logistics

Einkaufsmanagement

- Marktforschung, Zusammenarbeit mit Lieferanten (Bewertung), Vertragsbedingungen für wiederholte Käufe oder Bedingungen für einzelne Einzelkäufe
- Auswahl des Lieferanten - Qualität, Preis, Lieferbedingungen (Verpackung, Lieferfrequenz, Rechnungsreife, Reaktionsfähigkeit, Garantien, Aushärtung, Zuverlässigkeit - Stabilität). Es ist möglich, die Wertkriterienanalyse zu verwenden.

Versorgungslogistik - Arten von Material- und Halbfabrikatsversorgungssystemen

- **Just-in-time** - pünktliche Lieferung, synchronisiert mit der Produktion (billig x riskant)
 - XYZ-Analyse
 - X - Komponenten mit konstantem Verbrauch - hohe Prognosesicherheit
 - Y - Komponenten mit schwankendem Verbrauch - mittlere Prognosesicherheit
 - Z - Komponenten mit unregelmäßigem Verbrauch - geringe Prognosefähigkeit, hohes Risiko
 - ABC-Analyse
 - Klassifizierung von Materialien nach Jahresverbrauch, nach Positionen (Menge x Preis).
 - Der Prozentsatz der einzelnen Materialien wird aus dem Verbrauch berechnet und eine Grafik erstellt (Pareto-Analyse). Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass 20 % der Positionen 80 % des Grundkapitals binden.
- **Einlieferung** - Inventarisierung erfolgt auf Kosten von des Zulieferers (Nachschub)
- **Lager** - das Kundenlager ist in der Nähe seines Hauptsitzes, das Inventar geht auf Kosten von des Zulieferers. Informationen über die Lagerbewegungen werden gemeinsam genutzt.
- **Produktionsfraktalisierung** - der Sitz des Zulieferers ist nah am Kunden.

Entgegennahme von Lieferungen (in Kommission)

- Qualitative und quantitative Konformitätsprüfung, Zoll- oder andere ökologische oder hygienische Formalitäten.
- Quittung an das Lager (Übergabe in die Zelle, Eingabe von Informationen in das System, Übergabe der Lieferdokumentation an die Liquidation). Anschließend wird der Lieferschein geprüft, dann Bestellung und Rechnung.
- bei quantitativen oder qualitativen Abweichungen wird über eine mögliche Lieferverweigerung oder bedingte Abnahme mit Reklamation entschieden. Bei komplexen qualitativen Lieferabnahmen können Reklamationen auch nachträglich geltend gemacht werden.

3. Produktionslogistik

3.1. Produktionslogistik

- Entwurf des Produktionssystems und Auswahl seines Charakters (je nach Art der Produktion)
- Produktionsplanung und -steuerung (vom Anfang bis zum Lager der Fertigprodukte)

Design (es basiert auf Marktmarketinginformationen)

- Flächen, Layout, Tragfähigkeit von Böden und Manipulationsanlagen, Materialfluss, Produktionsablauf, Informationsfluss (Netzwerke), Ökologie (Abfall, Klima), Energie, Personal (sozialer Hintergrund), Verkehrswege

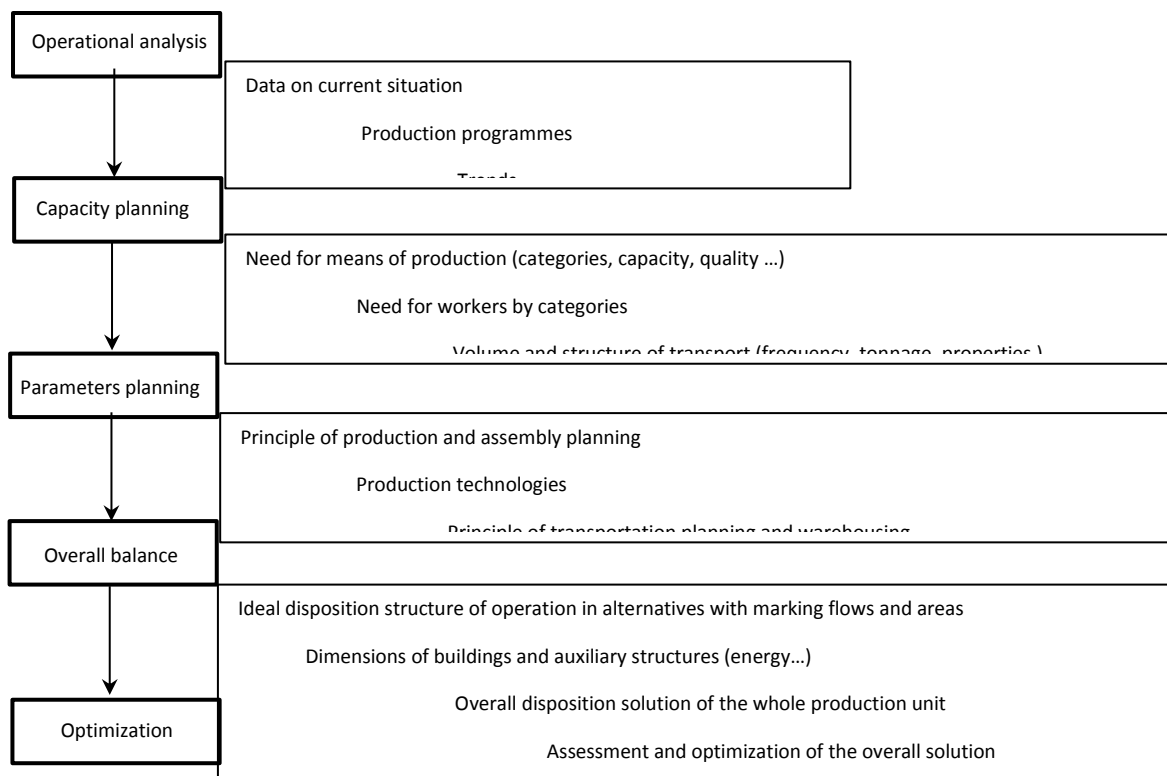
Entwurfsverfahren:

Art und Menge der Produkte / r

qualitative Merkmale der Produkte

Kapazität / Produktionsrhythmus (maximal, effizient, minimal)

3.2. Allgemeines Schema des Designs des Produktionssystems



3.3. Kapazitätsberechnungen des Bedarfs an Produktionsmitteln und Ressourcen

Bedarf an Maschinen

$K_t = F/k$ Maximale geplante Produktionskapazität (theoretisch)

K_t (Stück / m) Kapazität der Produktion pro Zeiteinheit (Monat)

F (h/m) Arbeitszeitbanking pro Zeiteinheit (Monat)

k (Stück / h) Produktionsrhythmus - Kehrwert der Zykluszeit $C = 1/k$

Beispiel: Berechnen Sie die Kapazität der Produktion mit einer Maschine, wenn $C = 20$ s, und effiziente Arbeitszeit Banking $F_e = 180$ h/m.

$C = 1/k$, wobei $k = 1.60 / 0,3 = 180$ Stück / h,

$K = 180 \cdot 180 = 3\,240$ Stück / Monat.

Die tatsächliche Kapazität ist aufgrund von Ausschuss und Ausfallzeiten geringer - die japanische Definition der OE lautet

$$OEE = K_t \cdot C \cdot K_{sz} \cdot K_c$$

- OEE** Gesamtwirtschaftliche Effizienz des Systems (1)
- Kt.C** theoretische Produktionskapazität in wirtschaftlicher Hinsicht / Zeiteinheit (CZK/m)
- C** Preis von 1 Stück in CZK (CZK/Stück)
- Ksz** Koeffizient, der das Verhältnis von Qualitätsprodukten zur Gesamtzahl der produzierten Stücke angibt.
- Kc** Koeffizient, der das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Produktionszyklus und dem theoretischen Zyklus angibt.

Bedarf an Arbeitskräften

- direkte Produktionsmitarbeiter (aus den Zeitverbrauchsnormen)
- indirekte Produktionsarbeiter (VR) auf der Grundlage von Erfahrungen oder Normen
- technisch - basierend auf Erfahrungen oder Normen in diesem Bereich
- Manager - basierend auf Erfahrung in der Praxis

Platzbedarf (Flächen)

- Produktion (basierend auf Maschinen, Manipulationsbereich, Zwischenlager, Steuerung,...)
- Service - Maschine, Werkzeuge, Steuerung (berechnet nach Produktionskapazität)
- Lager (berechnet nach der Produktionskapazität)
- soziale und administrative Bereiche (berechnet nach der Anzahl der Beschäftigten)

Manipulation (interner Transport)

- durch die Menge und Masse des transportierten Materials

3.4. Material- und Informationsflüsse

Die Summe des Einsatzmaterials in kg muss immer gleich sein (für einen bestimmten Zeitraum) wie die Summe aus Material auf Lager (kg), Produktion (kg) und Fertigproduktlager (kg) und Ausschuss (kg).

$$M_{vm} = M_{sm} + M_{nv} + M_{shv} + M_{zm}$$

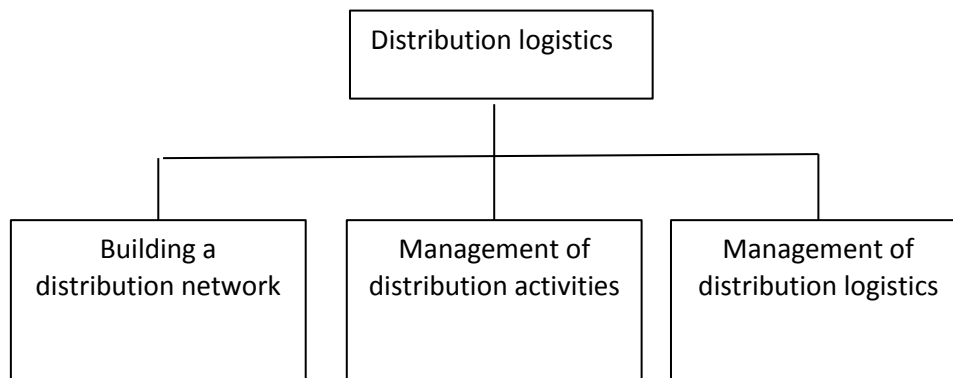
Grundlegende Produktionsarten und deren Management:

- Einzelfertigung, Kleinserienfertigung, Serienfertigung, Serienfertigung, Massenproduktion
- Das Produktionsmanagement gleicht drei Parameter aus - Zeit, Herkunft, Menge und Qualität.
- Flexible Produktionssysteme - ermöglichen es, die Produktpalette schnell zu ändern.
- Unbewegliches Produktionssystem - jede Änderung verursacht notwendige Eingriffe und Anpassungen.

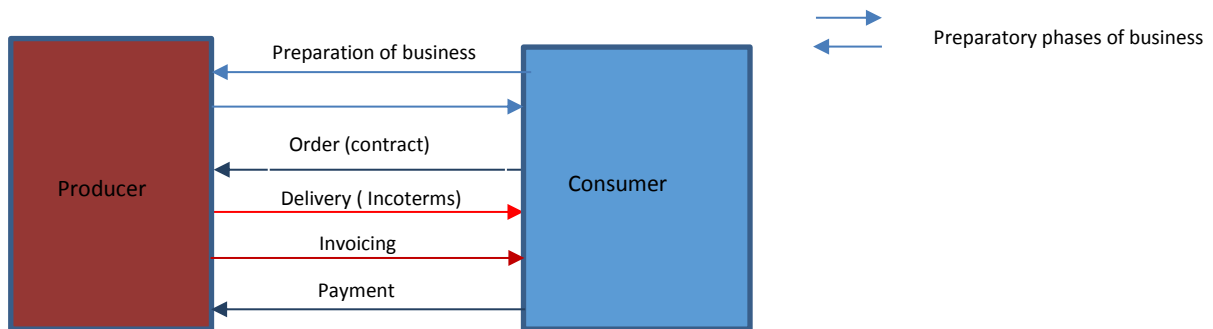
4. Distributionslogistik

4.1. Distributionslogistik

- räumliche, materielle, zeitliche und informationelle Verbindung zwischen einem Produzenten und einem Verbraucher



- **Marktsystem:** Angebot - Nachfrage, Instrument der Nachfrageforschung ist das Marketing.
- **Distributionslogistikstrategie:** Vertriebskanäle, Schnittstellen (Vermittler), Bedingungen, rechtliche Rahmenbedingungen (Incoterms)
- **Operativ:** physischer Warenverkehr, Informations- und Finanzströme, Dienstleistungen,
- **Kotler´s Konzept:** Marktforschung, Verkaufsförderung, Kontaktaufnahme, Transformation, Verhandlung (Verträge), Vertrieb, Finanzierung, Risiko (Vorbereitung oder Realisierung)
- **Vertriebskanäle** (Fluss vom Produzenten zum Konsumenten, inklusive Zwischenhändler) - minimal!
 - B2B (business to business)
 - B2C (business to client)
 - Direkt - Produzent - Verbraucher ohne Vermittler (kommerziell und physisch)
 - Indirekt - Produzent - Vermittler (physisch, gewerblich) - Verbraucher
 - Material-, Informations- und Finanzfluss zwischen Produzent und Verbraucher



- Der Vertriebskanal kann folgende Bereiche abdecken: Hersteller, Einzelhandelsnetzwerk, Lager, Agenturen, Banken, Versicherungsgesellschaften, Spediteure, Geschäfte, Internetverkäufer.....

4.2. Transport von Produkten - Incoterms

Incoterms (Abkürzung für International Commercial Terms) ist eine Reihe von internationalen Regeln für die Auslegung der am häufigsten verwendeten Handelsklauseln im [Außenhandel](#).

Incoterms wurden [1936](#) von der [Internationalen Handelskammer](#) in [Paris](#) gegründet, um die Probleme im Zusammenhang mit den Unterschieden im Handelsgesetzbuch in verschiedenen Ländern zu beseitigen. Da sich der internationale Handel [1953](#), [1967](#), [1976](#), [1980](#), [1990](#), [2000](#) und [2010](#) stark verändert hat, wurde er schrittweise angepasst. Am 1. Januar 2011 trat die zehnte Ausgabe in Kraft - Incoterms 2010^{[1][2]}. Die Änderungen betreffen alle fünf in Gruppe D aufgeführten Bedingungen, die veraltet waren und daher durch die folgenden beiden Bedingungen ergänzt wurden: DAT(Delivered at Terminal) und DAP (Delivered at Place).

Sie befassen sich mit den Beziehungen, die sich aus [Kaufverträgen](#), Verpflichtungen im Zusammenhang mit der [Verzollung](#), der Verpackung von Waren oder der Annahme von Lieferungen ergeben. Obwohl Incoterms schon immer für den internationalen Handel bestimmt waren, werden sie manchmal auch in Verträgen verwendet, die im Rahmen des inländischen Handelsverkehrs abgeschlossen wurden. Der in der Geschäftspraxis häufig anzutreffende Grundgedanke ist die Idee der direkten Verknüpfung der INCOTERMS-Klausel mit dem Beförderungsvertrag. Der Fehler besteht darin, dass die Aufnahme einer solchen Bestimmung (z. B. der INCOTERMS-Klausel) in der Regel Bestandteil des Kaufvertrages ist und die daraus resultierenden Verpflichtungen sowohl für den Verkäufer als auch für den Käufer bindend sind. Die Rolle der INCOTERMS in einem konkreten Kaufvertrag kann daher als Leitfaden für den Verantwortlichen für die Erbringung von Verkehrsdienstleistungen bezeichnet werden.

[Incoterms-Klauseln](#)

- [Gruppe E](#)
- [Gruppe F](#)
- [Gruppe C](#)
- [Gruppe D](#)
- [Begriffe](#)

- [Referenzen](#)
- [Externe Links](#)

Incoterms-Klauseln

Seit [2000](#) enthalten Incoterms 13 Klauseln, die in vier Kategorien unterteilt sind, wobei der erste Buchstabe der englischen Abkürzung maßgeblich ist. Seit dem 1. Januar 2011 enthält die geltende Fassung nur noch 11 Positionen und 2 Kategorien (Begriffe, die für alle Beförderungsarten gelten und Begriffe, die nur für den Seeverkehr gelten). In der Praxis wurden jedoch die Klauseln aus dem Jahr 2000 noch verwendet.

Gruppe E

- *Die Ware wird vom Käufer direkt vom Werksverkäufer transportiert, der Käufer übernimmt die volle Verantwortung für die Ware.*
- [EXW](#) (Ex Works) - aus einem Werk (Ort vereinbart)

Gruppe F

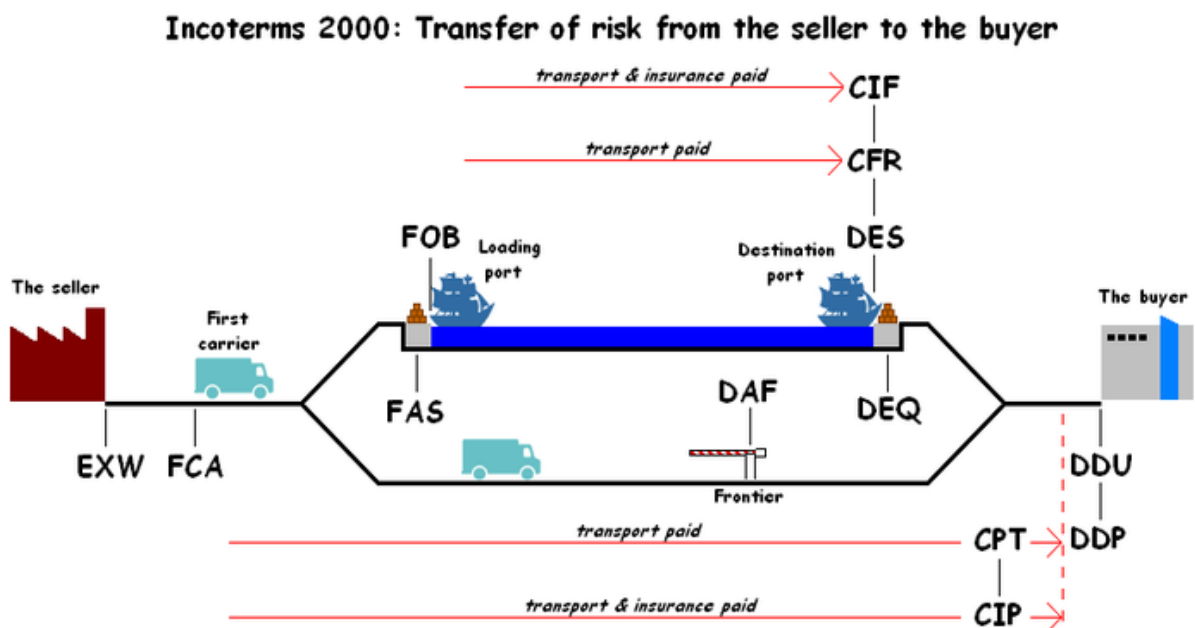
- *Der Verkäufer wird aufgefordert, die Ware an den vom Käufer benannten Spediteur zu liefern.*
- [FCA](#) (Free Carrier) (Ort vereinbart)
- [FAS](#) (Free Along Ship) (vereinbarter Einschiffungshafen)
- [FOB](#) (Free On Board) (vereinbarter Einschiffungshafen)

Gruppe C

- *Der Verkäufer muss den Transportvertrag sicherstellen, ohne das Risiko des Verlustes oder der Beschädigung von Waren zu übernehmen.*
- [CFR](#) (Cost and Freight) - vereinbarter Bestimmungshafen
- [CIF](#) (Cost, Insurance and Freight) - vereinbarter Bestimmungshafen
- [CPT](#) (Carriage Paid To) - vereinbarter Bestimmungsort
- [CIP](#) (Frachtfrei versichert) - vereinbarter Bestimmungsort

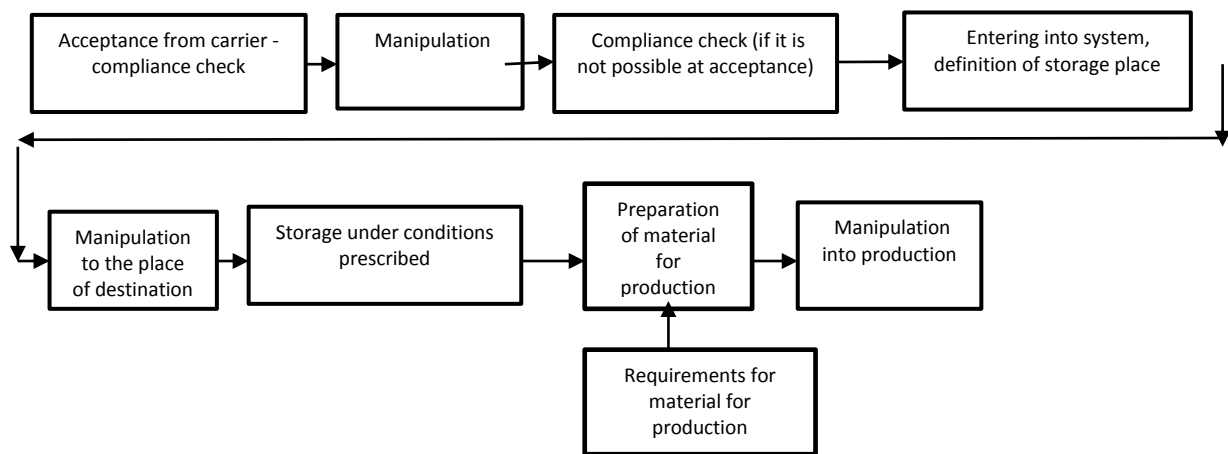
Gruppe D

- *Der Verkäufer trägt alle Kosten und Risiken, die mit dem gesamten Transportweg der Ware verbunden sind.*
- **DAF** (Delivered At Frontier) - vereinbarter Ort. Diese Frist wurde mit Wirkung zum 1. Januar 2011 aufgehoben.
- **DES** (Delivered Ex Ship) - vereinbarter Bestimmungshafen. Diese Frist wurde mit Wirkung zum 1. Januar 2011 aufgehoben.
- **DEQ** (Delivered Ex Quay) - vereinbarter Bestimmungshafen. Diese Frist wurde mit Wirkung zum 1. Januar 2011 aufgehoben.
- **DDU** (Delivered Duty Unpaid) - vereinbarter Bestimmungsort. Diese Frist wurde mit Wirkung zum 1. Januar 2011 aufgehoben.
- **DDP** (Delivered Duty Paid) - vereinbarter Bestimmungsort
- **DAT** (Delivered At Terminal) - dieser Begriff wurde mit Wirkung zum 1. Januar 2011 eingeführt.
- **DAP** (Delivered At Place) - dieser Begriff wurde zum 1. Januar 2011 eingeführt.



5. Lagerung von Materialien und Halbfabrikaten

5.1. Lagerung von Material und Halbfabrikaten



Lageranforderungen:

- räumliche, physische und Transportbedingungen
- Lagerungsmethode, Materialerfassung (manuell, halbautomatisch, automatisch, Code)
- Manipulationsverfahren
- Strategie (LIFO, FIFO), Inventar, Warenprüfung, Neupreisfindung

Zweck und Funktionen der Lagerhaltung:

- Trennung der Kette, um die Produktionszyklen und die Materialversorgung auszugleichen.
- technische Gründe
- strategische Gründe (zur Überwindung der Versorgungskrise)
- spekulative Preisfunktion

Klassifizierung der Lager nach ihrem Verhältnis zur Produktion:

- Vorratslager (Material und Halbfabrikate)
- Zwischenlager (Puffer) - unfertige Erzeugnisse
- Output - Fertigprodukte
- Freilager

Lagerhäuser nach Art der Waren und Eigentum an Räumlichkeiten:

- Des Herstellers eigene Lagerhäuser
- Konsignationslager des Lieferanten (gemietete oder nicht gemietete Räume)
- Lager

Klassifizierung eines Lagers nach Vorgang:

- Lagerraum, Ausrüstung
- Handhabungsgeräte (Laufkatzen, Stapler, manuelle Hilfsgeräte, Kräne)
- Lüftung und Heizung
- Unterstützungseinrichtungen (Wartung, Ladegeräte, Büros, IT)
- Verpacken, Auspacken
- "isolation" Lager für nicht konforme Produkte / Lieferungen
- Lager für Hilfsstoffe, Sonderabfälle oder Chemikalienlager

Grundsätze der Lagergestaltung

- Funktionalität, d.h. maximale Ausnutzung des Raumes
- Manipulation und Automatisierung - oft Lagerzellen in Regalsystemen
- Einhaltung der Lagerbedingungen (niedrigere Temperaturen als in den Produktionsstätten, Druckabsaugung)
- Arbeitssicherheit (Tragfähigkeit von Böden und Regalen, Kennzeichnung, Konformitätsprüfung)
- Automatisierung von Speicherung, Dokumentation, IT-Beteiligung, etc.
- Kennzeichnung von Waren (Barcodes, QP, RFID,....)
- Manipulationsgeräte, Werkzeuge einschließlich Systempaletten
- Lageranordnung quer zum Wareneingang / Versand, Zugänglichkeit
- zentraler Wareneingang oder Sortimentseingang
- Organisation der Entladung (Beladung), Verwaltung des Datenverarbeitungssystems

5.2. Verpackung von Waren

Verpackungsanforderungen

- funktional (vorbereitend, schützend, manipulieren, hygienisch, evidentssichernd und informierend)
- ästhetisch und ökologisch (Verpackungsentsorgung / Mehrwegverpackung)
- Wirtschaft und Gesetzgebung

Design und Produktion von Verpackungen

- **einmalige Art** (in der Regel Konsumgüter - Entsorgung)
- **rückgabefähig** (Systemverpackung mit höheren Werten und besonderen Eigenschaften. Dazu gehören Paletten, Sonderpaletten, Container,...). Es ist notwendig, diese Aufzeichnungen zu führen und abzuschreiben. Sogenanntes Palettenkonto.
- **Verpackungsetiketten** - Buchführung, Kontrolle, Ursprungszeugnis, Ablaufdatum,

Zertifizierung, Wareninformationen, Anweisungen, Sicherheitsbedingungen

6. Ökonomie und Controlling in der Logistik

- Die Logistik hat, wie jede andere Tätigkeit auch, eine materielle und wirtschaftliche Dimension.
- Planungskontrolle - Bewertung der Kosteneffizienz (Konfrontation von Plan und Ergebnis)
- Die meisten Parameter werden mit Hilfe von Wirtschaftsindikatoren überwacht.
- Wie jede andere Aktivität ist auch die Logistik mit den Kosten (Verbrauch) und der Leistung (Anlagen) verbunden.
- Kosten entstehen in jeder der Logistikphasen - Leistung, Gewinn bei der Umsatzrealisierung (Einkaufsmaterial, Transport, Lagerung, Produktion,.... Transport, Verkauf).
- die Kosten sind grundsätzlich fest (manchmal Verwaltungskosten) und variabel (abhängig vom Warenvolumen).
- Jede Phase der Logistikkette hat eine andere spezifische Struktur (Klassifizierung, Analytik) der Kosten.

6.1. Grundtypen von Kosten und deren Bedeutung

- Materialkosten - Kosten für Transportleistungen
- Personalkosten - Lohnkosten, Sozial- und Krankenversicherung
- Kosten für verkaufte Waren
- Energiekosten
- Dienstleistungskosten
- Steuern und Abgaben
- Abschreibungen auf Sachanlagen und immaterielle Vermögenswerte (Steuern,

Finanzen)

- Zinsverbindlichkeiten

6.2. Grundtypen der Leistung und ihre Bedeutung

- Umsatz (aus eigenen Produkten und Dienstleistungen)
- Umsatz aus den verkauften Waren
- Gewinnmarge (Differenz zwischen Kosten und Verkaufspreis)
- Wertschöpfung (Differenz zwischen Umsatz und Kosten für Material und Dienstleistungen)
- Umsatzerlöse
- Zinsaufwand
- Operatives wirtschaftliches Ergebnis (ohne Finanzerträge)
- Ergebnis vor Steuern
- Gewinn

Das Controlling überwacht und analysiert die Konformität / Diskrepanzen zwischen Situation und Plan. Ein Teil des Plans ist auch ein Budget als wirtschaftliche Parametrisierung des Prozesses.

Indikatoren stellen ein Instrument zur Steuerung (extensiv, intensiv, synthetisch) in Form von messbaren Größen dar.

Die Analyse (Vergleich) der Indikatoren "Plan/Situation" oder mit dem Wettbewerb ermöglicht es, die Schwachstellen zu identifizieren.

Das Analysetool ist ein IS, das Daten nach den Algorithmen sammelt, sortiert, aufbewahrt und verarbeitet.

6.3. Auswahl geeigneter Indikatoren

- **Lagerbestand (CZK)**
- **Lagerumschlag** = Kauf (Verkauf) von Aktien für einen bestimmten Zeitraum (CZK) / Gesamtbestand (CZK)
- **Lagerumschlag** - Anzahl der Tage, an denen die Ware umgetauscht wird (Umsatz x 360).
- **Fälligkeitsdatum** (Anzahl der Tage von der Rechnungsstellung bis zur Zahlung - Tage)
- **Forderungsumschlag** - die tatsächliche Durchschnittsdauer von der Rechnungsstellung bis zur Zahlung (Tage)
- **Umschlag von Verbindlichkeiten** - die tatsächliche durchschnittliche Dauer von der Rechnungsstellung bis zur Zahlung (Tage)
- **Logistikkostenquote** = Verhältnis der Logistikkosten zum Umsatz (CZK/CZK)
- **Lieferzuverlässigkeit** = $S1 * S2$
 - Qualitativ $S1$ = Anzahl der Qualitätslieferungen / Gesamtzahl der Lieferungen
 - Begriffe Zuverlässigkeit $S2$ = Anzahl der gelieferten Lieferungen innerhalb einer Frist / Gesamtzahl der Lieferungen
- **Nutzung des/der Lager** - durchschnittlicher Prozentsatz der Lagerauslastung zu seiner Kapazität
- **Kontinuierliche Produktionszeit**
- **System der analytischen Gesamtindikatoren**
- **ROS, ROE, Rentabilität....**

7. Logistikmanagement mit IS

7.1. Logistikmanagement mit IS

IS - es dient zur Gestaltung, Optimierung, operativen Steuerung und Überwachung von Abläufen und Prozessverläufen.

Die Rationalisierung ist durch das IS (Planung, Überwachung, Finanzfluss,...) stark vorangekommen.

- IS zur Unterstützung und Optimierung von Teilen der Logistikkette (Projektion)
- IS zur Optimierung der Planung aller Stufen der Kette
- IS zur Automatisierung des Managements in allen Bereichen (Materialfluss, Effizienz, Finanzen...)

Versorgungslogistik im Sinne von IS

Planung des Material- und Energieverbrauchs (Verbrauchskurve), Hilfsstoffe, Lieferantenauswahl (kontinuierliche Bewertung), Vertragsabschluss, Paletten-Account-Management (Mehrwegverpackungen), Ablaufüberwachung, Materialvorbereitung auf Basis der gewählten Strategie (FIFO, LIFO), Beschaffung von Zu- und Ausgabedokumentationen und Buchhaltung

Verlassen Sie die Dokumentation für Planung, Controlling, Buchhaltung. **Regelmäßige Inventur.**

Produktionslogistik im Sinne von IS

Ein Werkzeug zur Erstellung und Optimierung von Produktionsanlagen im Laufe der Zeit, unter Einsatz von Technologie, Bedarf an spezifischen Komponenten, Chargenfindung, Produktionsplanung, Montage und Prüfung, Bedarf an Maschinen und Arbeitskräften, Kooperationspläne und Lagerbewegungen.

Alles auf der Grundlage von Spezifikationen.

Die Ergebnisse sind Planungsdokumentation, operativer Produktionsplan einschließlich der Erstellung von Materialien und Arbeitsplänen, Aufzeichnungen über die Ist-Situation (Zeiten, Materialverbrauch, Dokumentation für die Wirtschaftlichkeit).

Distributionslogistik im Sinne von IS

Inputs (Informationen) aus Marketingumfragen, Benchmarking, Produktsets, Daten von Kundenorganisationen, abgeschlossene Verträge, Preislisten, Verkaufspläne für den Fertigproduktbestand, Kundenzufriedenheit.

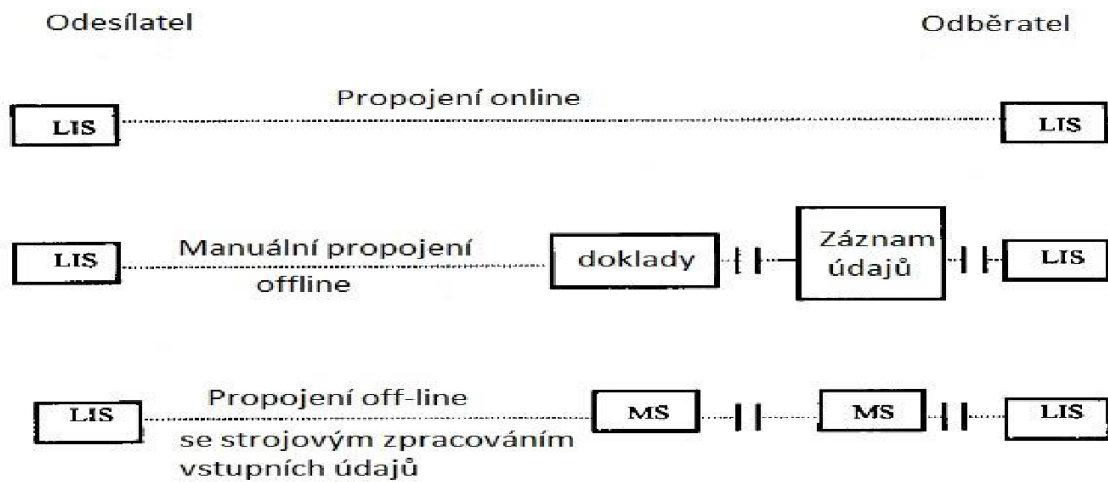
Erstellung von Absatzplänen, Auftragsabwicklung, Protokollierung von Aufträgen und deren

Realisierung, Fakturierung, Palettenabrechnung, Dokumentation zur Inventur, Wettbewerbsvergleiche, Effizienzbewertung

7.2. Auftragserteilung im IS und deren Abwicklung

Komplexe Informationen über Produkt und Kunde

- Auftragsbestätigung, Erstellung des internen Auftrags für die Ausführung
- Bestellungen können eine Form von Einzelbestellung, Abruf oder Vertrag haben.
- Interner Auftrag ist eine Anweisung zur Sicherstellung einer termingerechten und normgerechten Produktion (vor der Auftragsbestätigung an den Kunden, wenn keine Kapazitätssperre vorliegt, muss der Kapazitätsdurchsatz an einem Firmenmodell überprüft werden).
- Die Bestellung kann in Form einer Einzelbestellung, eines Abrufs oder eines Vertrages erfolgen.
- Der Innenauftrag ist eine Anweisung zur Sicherstellung einer normgerechten und termingerechten Produktion.
- (vor der Auftragsbestätigung an den Kunden, wenn keine Kapazitätssperre vorliegt, muss der Kapazitätsdurchsatz im Firmenmodell überprüft werden).
- Kalkulation (wenn sie nicht wiederholt wird, vertraglich)
- Erstellung eines Umsetzungsplans (Ausführung) des Auftrags und Möglichkeit seiner kontinuierlichen Überwachung
- Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit der Produkte



LIS - logistický informační systém
 MS - místo mezistyku, např. optické snímání dokladů,
 magnetická páska, kazeta, disketa

Legende: odesílatel - Absender, odběratel - Kunde, propojení online - Online-Verbindung, manuální propojení offline - manuelle Offline-Verbindung, doklady - Dokumentation, záznam údajů - Datenerfassung, propojení offline se strojovým zpracováním vstupních údajů - Offline-Verbindung mit maschinell verarbeiteten Eingangsdaten, LIS - Logistisches Informationssystem, MS - Zwischenkontaktstelle, z.B. Scannen, Band, Kasette, Computerplatte

7.3. Identifikation von Waren, Materialien, unfertigen Erzeugnissen, Fertigprodukten

Essentieller Faktor für die Herstellungsautomatisierung, die Qualität der Daten und Vorgehensweise in Echtzeit.

Untrennbarer Bestandteil der Verbrauchsverfolgung, des Materialflusses und der Ergebnisse ist auch die menschliche Arbeit und Maschinenzeiten.

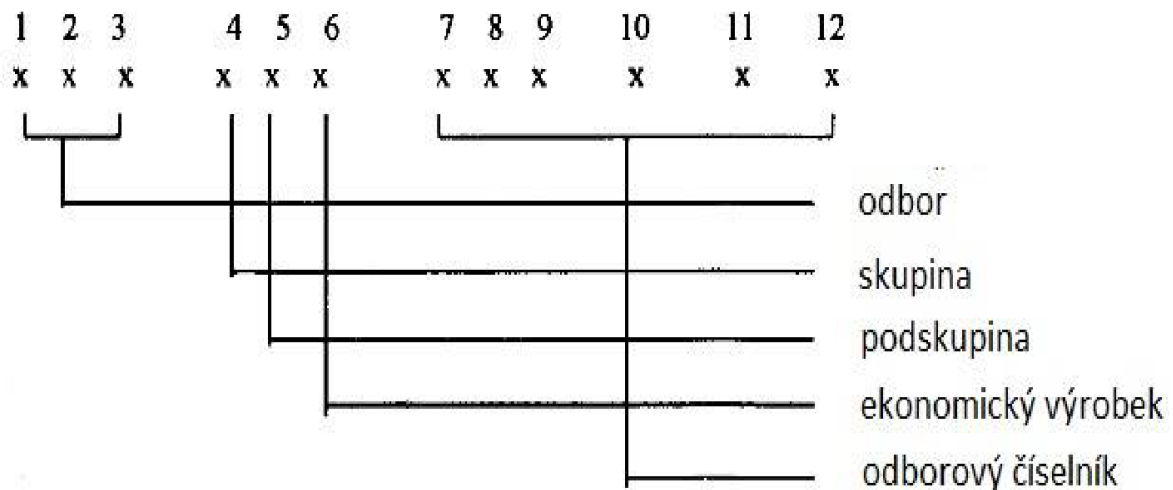
- Hängeschilder auf Paletten werden manuell bearbeitet
- Strichcode (lesen auf kurze Distanz, Informationsgehalt, Zerstörung)
- QR code
- RFID (chip), gedruckte Etikette - nummeriert, Code-scanner mit Überschreibungsmöglichkeit

Identifizierung des Arbeiters, des Betriebs, der Zeit, der Qualität

- Terminal
- Auto
- Anwesenheit
Betriebsbeginn, Betriebsende, Betriebsbewertung (automatisch, halbautomatisch, manuell)
- Rückmeldung in Form von Online-Stromleistungen im Vergleich zum Plan

Einheitliche Klassifizierung von Industrieprodukten (CR)

Im internationalen Umfeld werden die EAN-Systeme eingesetzt - notwendig für Zoll- und Steuerzwecke. Es gibt auch eine Kennzeichnung für das Herkunftsland.



Legende: odbor - Abteilung, skupina - Klasse, podskupina - Unterklasse, ekonomický výrobek - Wirtschaftsprodukt, odborový číselník - Branchencode

8. Handhabungsgeräte

Manipulationssysteme werden klassifiziert als:

- Mechanisiert
- Halbautomatisch und automatisiert
- Computergesteuert

8.1. Klassifizierung

- **Hebezeuge**
 - Kräne
 - Hubwerke
 - Aufzüge
- **Transportvorrichtungen**
 - Transportsysteme für den Transport von Schüttgut
 - für den Transport von Stückgut
 - Kabelkanäle
 - Technischer Service und Transportmittel in der Landwirtschaft
 - Vorrichtungen für den pneumatischen Transport
 - Transportgeräte für den Bergbau
- **Vorrichtungen zur operativen und interoperativen Manipulation**
 - Industrieroboter und Manipulatoren
- **Vorrichtungen für den Ladevorgang**
 - Vorrichtungen für den Ladevorgang
 - Radbagger und Stapler
 - Schaufel- und Schaufelbagger
 - maschinen und geräte für den Erdbewegungs-, bau- und Straßenbau

- **Transportvorrichtungen**
 - metallisch und aus kombinierten Materialien, Vorrichtungen zum Palettieren und Containerisieren
 - Verpackungen, Behälter, Transportmittel zur Palettierung, aus Kunststoff
 - Holzverpackungen, Wechselbehälter
 - Metallverpackung

- **Speichergeräte**
 - Geräte zur Lagerung von Stückgut
 - Vorrichtungen für Ladevorgänge

- **Vorrichtung zur Materialbehandlung zur Manipulation**
 - Waagen (ohne Labor- und Haushaltswaagen)
 - Abfüll- und Verpackungsmaschinen, Maschinen zur Einstellung der Verpackung

- **Transportmittel**
 - Transportwagen
 - Lastkraftwagen und deren Modifikationen
 - Anhänger und Sattelaufleger
 - rollendes Material für den Güterverkehr
 - Seeschiffe und Schiffe der kombinierten Schifffahrt
 - Flugzeuge

- **Materialtransportgeräte**
 - Waagen (ohne Labor- und Haushaltswaagen)
 - Abfüll-, Verpackungs- und Verpackungsmaschinen

- **Transportmittel**
 - Lastkraftwagen und ihre speziellen Modifikationen
 - Anhänger und Sattelaufleger
 - rollendes Material für den Güterverkehr
 - Seeschiffe und gemischt segelnde Schiffe

8.2. Auswahl des Manipulationssystems

- Manipulationseinrichtungen müssen so standardisiert wie möglich sein,
- ist ein System so auszulegen, dass es einen kontinuierlichen Materialfluss gewährleistet,
- Das Kapital soll eher auf aktive Mittel und Vorrichtungen konzentriert werden, weniger auf Gebäude, Strukturen usw.
- Bei der Auswahl mobiler Geräte ist es notwendig, das Verhältnis von Gewicht und Nutzlast zu minimieren,
- Die Geräte sind so weit wie möglich zu verwenden,
- Die Schwerkraft ist so weit wie möglich zu nutzen.

8.3. Bedingungen, die die Auswahl von Manipulationssystemen beeinflussen

- **technisch**
 - materiell,
 - operativ,
 - Konstruktion
- **wirtschaftlich**
- **sozial**

9. Materialkennzeichnung

9.1. Automatische Identifikation

- erleichtert die Verfolgung von Bestellungen,
- hat einen positiven Einfluss auf das logistische Leistungssystem,
- hilft, die Lagerbestände zu reduzieren,
- verbessert die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Funktionsfähigkeit des Logistiksystems,
- reduziert das Volumen der Manipulationen und führt zu einer Reduzierung der notwendigen Zeit,
- es wird für die Übertragung von Informationen über passive Elemente einer Logistikkette verwendet,
- es wird zu einer der Voraussetzungen für die Verbesserung des Kundendienstniveaus.

9.2. Am häufigsten verwendete KI-Technologien

Barcodes

- die am häufigsten verwendete, die wichtigste und billigste Technologie
- die bekanntesten Barcodes sind EAN (European Article Numbering) - internationaler Standard
- 2 Grundtypen: EAN 8 und EAN 13.

RFID (Radiofrequenz-Identifikation)

- Technologie wird hauptsächlich in schmutziger Umgebung und an Orten mit schlechter Sicht eingesetzt.
- Datenträger ist ein sogenanntes Tag.
- verwendet bei Transport, Lagerung, Produktion, Kontrolle der Personenbewegung in geschlossenen Räumen, Objektschutz.
- Diese Technologie ist teurer als Barcodes.

Biometrische Technologien

- basierend auf menschlichen physiologischen Merkmalen (Fingerabdrücke, Signatur, Stimme, Handgeometrie, Iris, Netzhaut, DNA...)
- Das Hauptprinzip, z. B. bei der Spracherkennung, ist der Vergleich der tatsächlichen Stimme mit einer Reihe von Stimmen, die in der Computerdatenbank gespeichert sind.
- an Orten eingesetzt, an denen es notwendig ist, eine hohe Sicherheit zu gewährleisten, und an denen der Preis einer solchen Technologie keine entscheidende Rolle spielt - vor allem im Bankwesen.

Numerische Struktur von EAN 13

- Vorwahl (eine dreistellige Nummer - Herkunftsland - 859 Tschechien)
- 4 Ziffern zur Identifizierung eines Herstellers
- 5 Ziffern zur Identifizierung eines Produktes
- Kontrollziffer.

Die Struktur der dunklen und hellen Linien umfasst

- Start-, Stopp- und Trennzeichen
- Lichtfeld vor und hinter dem Code (notwendig für das korrekte Lesen des Codes durch den Scanner)

Code EAN 13 Code EAN 8 Zweistelliger Barcode PDF417



Code EAN 13

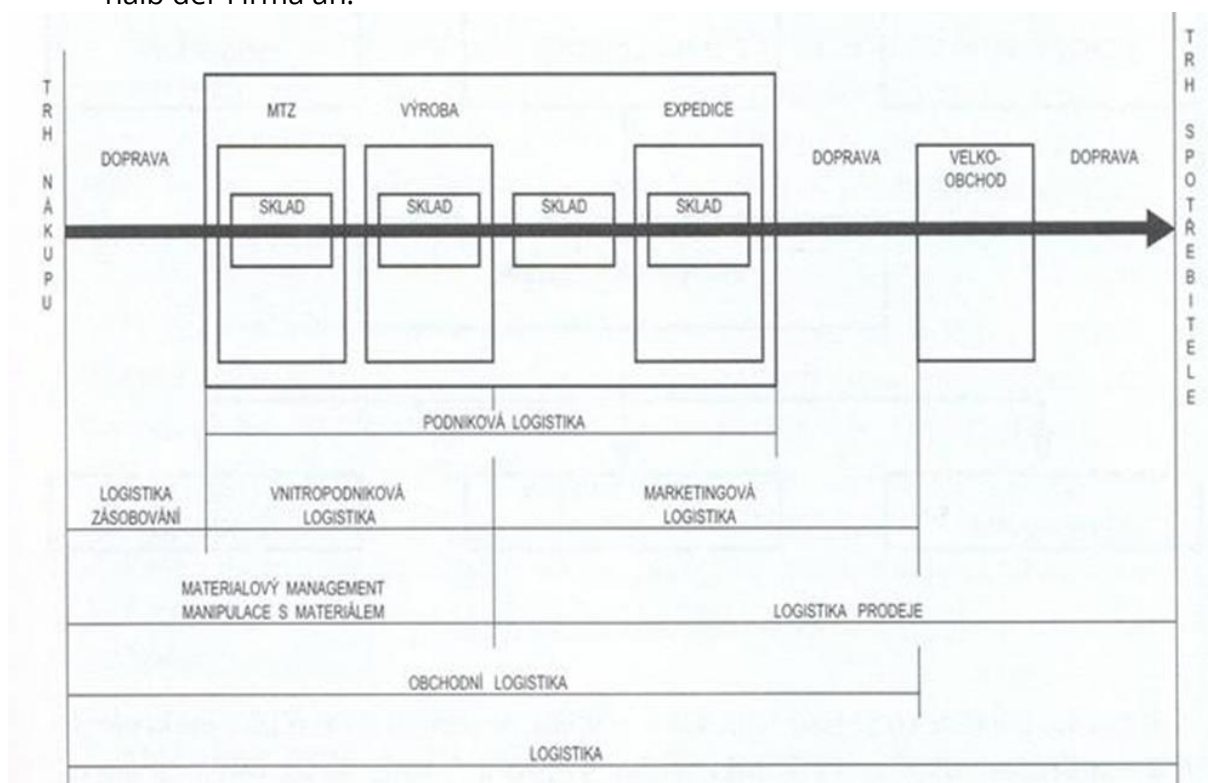
Code EAN 8

Two-digit bar code PDF417

10. Transport

10.1. Die Transportarten

- Der externe Transport der Firma - er wird von einem Lieferanten zu einem Unternehmen und von dem Unternehmen zu einem Kunden durchgeführt.
- Der interne Transport der Firma - es bietet den Transport von Materialien innerhalb der Firma an.



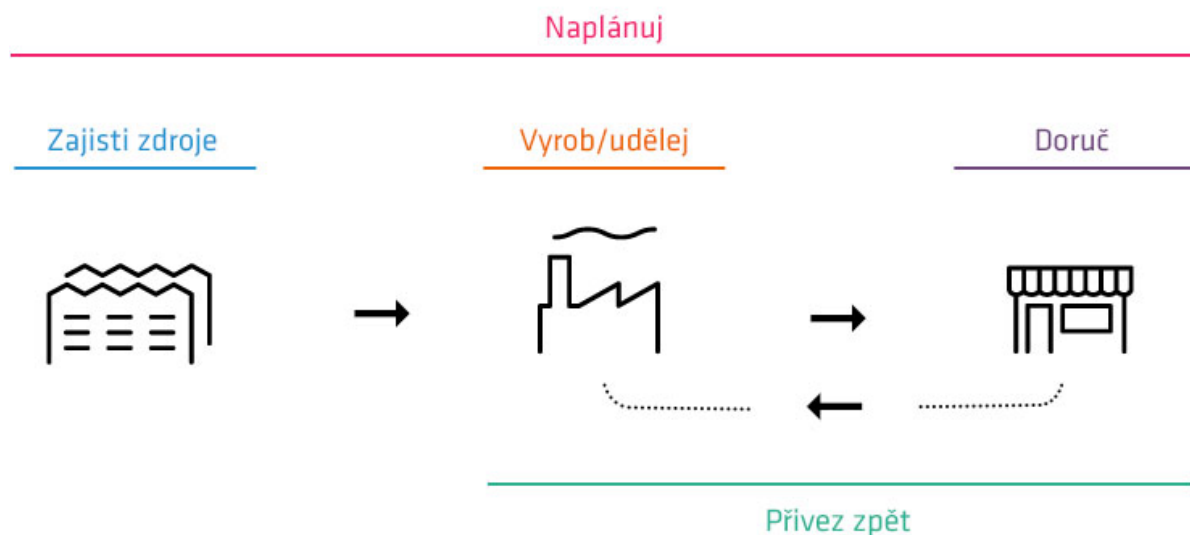
Legende: Trh nákupu – Market of Kauf, doprava – Transport, MTZ – MTZ, výroba – Production, expedice – Dispatch, velkoobchod – Wholesale, trh spotřebitele – Market of Kunde, sklad – Lager, podniková logistika – Interne Firmenlogistik, marketingová logistika – Marketinglogistik, logistika zásobování – Beschaffungslogistik, materiálový management – Materialverwaltung, manipulace s materiálem – Manipulation des Materials, logistika prodeje – Verkauflogistik, obchodní logistika – Handel Logistik, logistika – Logistik

Die Arten des externen Transports:

- Straße
- Eisenbahn
- Wasser
- Luftwege
- Rohrleitung

10.2. Die Funktionen von Verkehrsanlagen

- Die Annahme und Zusammensetzung der transportierten Materialien
- Der Schutz der transportierten Güter
- Manipulierbarkeit mit dem Transportmittel
- Haltbarkeit
- Die Informationsträger



Legende: *naplánuj* - Einen Plan erstellen; *zajisti zdroje* - Ressourcen sichern; *vyrob/udělej* - erstellen/produzieren; *doruč* - Liefern; *přivez zpět* - Zurück

10.3. Der Standard des Transports - Grundlegende Indikatoren

DIE DICHTe DES VERKEHRSNETZES - hauptsächlich Straßen und Eisenbahnen) (km über 100 km² der Landesfläche oder über die Einwohner

DIE INTENSITÄT DES TRANSPORTS - (Volumen und Leistung) Beförderungsvolumen (Tonnen, Personen)

DIE DURCHFÜHRUNG DES TRANSPORTS - (Anzahl der Tonnenkilometer - tkm, Personenkilometer - oskm) - es ist ein Vielfaches der Transportstrecke und des Transportvolumens.

DIE TRANSPORTGESCHWINDIGKEIT

DIE ZUVERLÄSSIGKEIT DES TRANSPORTS

10.4. Die Planung von Routen

PROBLEM - die Festlegung der Route, die das Transportmittel zurücklegen muss.

BEDINGUNGEN (Kriterien)

- das Straßennetz
- die Kapazität des Transportmittels
- Geschwindigkeitsbegrenzung
- das Lieferdatum
- die Verfügbarkeit von Kunden
- gleichzeitige Anlieferung und Abholung
- die Arbeitszeiten der Fahrer usw.

10.5. Kombiniertes Verkehr

RoLa

Ursprünglich aus dem Deutschen - Rollende Landstraße - markiert ein System des begleitenden Transports von Straße - Schiene.

COFC / TOFC

Container von Flachwagen / Anhänger von Flachwagen

Es handelt sich um einen unbegleiteten kombinierten Verkehr, der den Transport von Großcontainern, Wechselbehältern und Straßenaufliegern umfasst. Am häufigsten ist der Transport von Großbehältern. Ziel ist es, den Verkehr zwischen dem Dispatcher und dem Empfänger, d.h. den Haus-zu-Haus-Service, durch die rationelle Nutzung von Eisenbahn-, Straßen-, Wasser- oder schließlich Lufttransport bzw. deren Kombination zu sichern.

10.6. Die Logistik von Gefahrstoffen

Der Transport von Stoffen und Gegenständen, deren Eigenschaften einen negativen Einfluss auf die Gesundheit und das Leben von Mensch und Umwelt haben können, kann unter Bedingungen erfolgen, die in internationalen Vorschriften für den Transport gefährlicher Stoffe festgelegt sind:

- **Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)**
- **Verordnung über den Transport (RID)**
Vorschriften für den Verkehrsbereich
Internationale Ferroviaire des Marchandises Gefährliche Arten
- **International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG CODE)**
- **Internationale Zivilluftfahrtorganisation - Technische Anweisungen für die sichere Beförderung gefährlicher Güter auf dem Luftweg (ICAO TI)**
- **Gefahrgutvorschriften der International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations (IATA DGR)**

Voraussetzung für die Beförderung gefährlicher Stoffe ist ihre korrekte Einstufung nach den Kriterien der internationalen Verfahren.

Die staatliche Aufsicht:

- ADR-Kontrolle - die Transportabschnitte der Regionalverwaltungen
- RID-Kontrolle - Eisenbahninspektion
- Mobile Einheiten (Polizei, Spezialisten, Zollamt)

Die Befreiung von den ADR-Vorschriften gilt für die folgenden Fälle:

- die Beförderung gefährlicher Stoffe durch Privatpersonen zum eigenen Gebrauch
- die Beförderung gefährlicher Stoffe im Falle von Erster Hilfe und Umweltschutz
- die Beförderung gefährlicher Stoffe durch Spezialeinheiten

Die Person, die die gefährlichen Stoffe für die Beförderung weiter leitet (im Folgenden als "Versender" bezeichnet), ist nach dem ADR verpflichtet, vor allem die folgenden Verfahren sicherzustellen:

- zur Klassifizierung, Verpackung und Kennzeichnung der gefährlichen Stoffe
- um dem Verbot der Zusammenladung nachzukommen, wenn sie durchgeführt wird.
- gefährliche Stoffe aufzubewahren, deren Beförderung nicht gestattet ist
- die schriftlichen Anweisungen für die Fahrer an den Spediteur weiterzugeben.
- korrekte und vollständige Angaben im Frachtbrief, einschließlich der Erklärungen, zu machen.
- die Kopie der Genehmigung gemäß den besonderen rechtlichen Verfahren an den Fahrer zu übergeben.
- vor dem Beladen die Originaldokumente zu inspizieren und eine Sichtkontrolle des Fahrzeugs und seiner Ausrüstung, ob sie den vorgeschriebenen Vorschriften entsprechen, durchzuführen.
- zur Kennzeichnung der Behälter
- eine Schulung für die weiteren am Transport beteiligten Personen durchzuführen.
- einen Sicherheitsberater für die Beförderung gefährlicher Stoffe zu benennen.

ARBEITS UND PROZESSSICHERHEIT

1. Einleitung in die Problematik der Sicherheit und Verlässlichkeit, Definition der Begriffe Qualität, Verlässlichkeit und Sicherheit

1.1. Einleitung in der Problematik der Sicherheit und Verlässlichkeit

Der allgemeine Ansatz zur Verwaltung der Risiken ergibt für die Organisation Anweisungen für die Implementierung der Grundelemente, der Verwaltung der Risiken in einer klaren und zuverlässigen Weise in jedem Umfang und Kontext. Jede Branche oder Methode der Risikomanagementanwendung bringt individuelle Bedürfnisse mit sich. Der Risikomanagement-Prozess muss ein integraler Bestandteil des Managements der Organisation sein, er muss verankert in der Kultur und Praxis der Organisation sein und muss angepasst sein an seine Prozesse. Das Risikomanagement besteht aus:

- Kommunikation und Konsultationen,
- Definition der Verbindungen,
- Risikobewertung (umfasst Identifizierung, Analyse und Risikobewertung),
- Risikenbewältigung,
- Risikoüberwachung und Prozessüberprüfung.

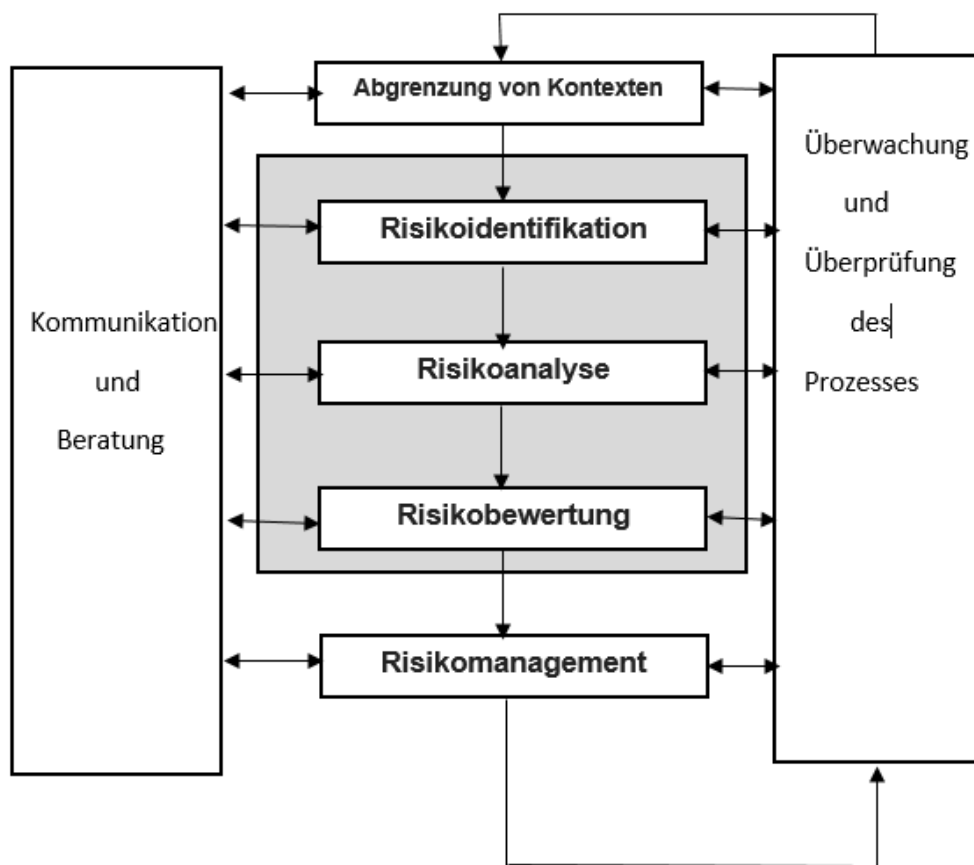


Bild 1 - Risikomanagementprozess
 Quelle: ČSN ISO 31000:2010

Das Hauptziel ist die Erhöhung der Sicherheitsprozesse und aller Ebenen. Die Einführung von Sicherheitsmaßnahmen umfasst einen Prozess oder eine Maßnahme zur Risikominimierung. Zur Risikoreduzierung kann es kommen dank:

- Verringerung der Anfälligkeit des Assets
- Beseitigung der Bedrohungen
- Verringerung der Wahrscheinlichkeit eines Notfalls
- Verringerung der Schwere der Auswirkungen eines Notfalls

Die Wichtigkeit der Auswirkung hängt in einzelnen Fällen vom Verlust ab, die die Rücknahmekosten und Kosten der Schadensfolgen umfasst.

1.2. Grundbegriffe

Sicherheit – der Zustand, in dem das Risiko einer Gefahr oder das Auftreten eines Schadens beseitigt oder auf ein akzeptables Maß reduziert wird

Zielwert - ein detailliertes, konkretes und genau definiertes Erfordernis, soweit dies möglich ist, betreffend der Organisation, welche sich aus den Zielen ergibt und welche erfüllt werden muss, um die erklärten Ziele zu erreichen

Faktor - die Komponente, das Kriterium der Arbeitsbedingungen, von denen sich die Menge besteht, die zur Bewertung von Arbeit, Arbeitsplätzen usw. benutzt ist.

Risikobewertung – ein umfassender Prozess zur Bestimmung der Risikogröße auf Grundlage der Analyse möglicher Konsequenzen eines betrachteten/erwarteten außergewöhnlichen Ereignisses und seiner Wahrscheinlichkeit; ein Teil der Risikobewertung ist die Entscheidung darüber, ob man das Risiko akzeptieren soll oder ob man es auf einen akzeptables Ausmaß beschränken soll (ein komplexer Prozess der Risikogrößenbestimmung und der Entscheidung darüber, ob das Risiko akzeptabel ist oder nicht). Dieser Begriff umfasst den ganzen Prozess der Identifizierung von Gefahren, Risikobewertung und Risikominderung oder Risikomanagementmaßnahmen.

Identifizierung von Gefahren - der Prozess der Identifizierung von Gefahrenquellen, ihrer Größe, Natur und Standort.

Ein außergewöhnliches Ereignis - ein ungeplantes Ereignis, ausgelöst durch menschliche Aktivitäten, natürliche Einflüsse und auch einen Unfall, der zu Verletzungen oder anderen Schäden für die Gesundheit oder das Eigentum des Menschen oder zur Schädigung der Umwelt führt.

Die Gefahr - Quelle oder Situation mit dem Potenzial, Schaden zu verursachen, wie z. B. Personenschaden oder Krankheit, Sachbeschädigung, Umweltschäden oder eine Kombination davon, wie z. B. die Möglichkeit von Maschinen, Maschinensystemen, Technologien, Arbeitssystemen, Material, Rohstoffen usw., die unter Umständen auf die menschliche Gesundheit oder auf Eigentum (Gefahr ist eine Risikoquelle) Schäden verursachen.

Der Unfall - ein unerwünschtes Ereignis, das zu Verletzungen, Krankheiten, Schäden oder anderen Verlusten führt.

Die Meinungsverschiedenheit – irgendwelche Abweichungen von Arbeitsstandards, Praktiken, Verfahren, Vorschriften, Managementsystem-Compliance usw., die direkt oder indirekt zu Verletzungen oder Krankheiten, Sachschäden, Schäden am Arbeitsumfeld oder einer Kombination daraus führen können.

2. Der Legislative in Sicherheit und Gesundheitsschutz

2.1. Hauptgesetze

Gesetz. 262/2006 Slg., Arbeitsgesetzbuch, in der geänderten Fassung, die regelt:

- Verfahren vor dem Arbeitsverhältnis.
 - Die Vollziehung einer medizinischen Untersuchung.
- Beschäftigung, Arbeitsvertrag und Arbeitsverhältnis.
 - Informationen zum Inhalt des Arbeitsverhältnisses.
 - Einführung in gesetzliche und andere Vorschriften zur Gewährleistung von Arbeitsschutz und anderen Vorschriften.
- Änderungen im Arbeitsverhältnis
 - Transfer zu einem anderen Job.
- Verträge für Arbeiten außerhalb des Arbeitsverhältnisses
 - Vertrag über die Durchführung einer Tätigkeit, Vertrag über eine Arbeitstätigkeit
- Arbeitszeiten und Ruhezeiten.
 - Geregelter Wochenarbeitszeit.
- Einteilung der Arbeitszeit
 - Gleichmäßige oder ungleichmäßige Einteilung der Arbeitszeit, flexible Einteilung der Arbeitszeit.
- Arbeitspause und Sicherheitspause.
 - Ununterbrochene Ruhe zwischen zwei Schichten, ununterbrochener Rest der Woche.
- Überstunden, Nacharbeit, Bereitschaftsdienst.

Gesetz Nr. 309/2006 Slg., Das weitere Anforderungen an Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz in den Arbeitsbeziehungen und an den Sicherheits- und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten oder Dienstleistungen außerhalb des Arbeitsverhältnisses regelt, in der geänderten Fassung, die regelt:

- Zusätzliche Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen bei der Arbeit in Arbeitsverhältnissen
 - Anforderungen an den Arbeitsplatz und die Arbeitsumgebung.
 - Anforderungen an den Arbeitsplatz und das Arbeitsumfeld auf der Baustelle.
 - Anforderungen an Produktions- und Arbeitsmittel und Ausrüstung.
 - Anforderungen an die Organisation von Arbeit und Arbeitsverfahren.
 - Sicherheitszeichen und Signale.
- Vermeidung von Lebens- und Gesundheitsgefahren
 - Risikofaktoren von Arbeitsbedingungen und kontrollierten Zonen.
 - Verbot, bestimmte Aufgaben auszuführen.
- Fachkompetenz und besondere fachliche Kompetenz.
- Gewährleistung von Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz oder Erbringung von Dienstleistungen außerhalb von Arbeitsverhältnissen.
- Sonstige Aufgaben des öffentlichen Auftraggebers, seines Auftragnehmers oder der am Bau beteiligten natürlichen Person und des Koordinators für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.

Gesetz 258/2000 Slg. Zum Schutz der öffentlichen Gesundheit und zu Änderungen bestimmter verwandter Gesetze in der jeweils geltenden Fassung, die Folgendes regelt:

- Sorge um Lebens- und Berufsbedingungen.
 - Hygienische Anforderungen an Wasser.
 - Schwimmbäder und Saunas.
 - Hygienische Forderungen an die Räumlichkeiten und den Verkehr der Schulen.
 - Innere Umgebung von Bauwerken.
 - Schutz vor Geräuschen, Vibrationen und Strahlung, die nicht ionisiert.
 - Verwendung biologischer Faktoren und Asbest.
 - Behandlung von gefährlichen chemischen Materialien und Gemischen
 - Weitere
- Das Vorgehen der Entstehung und Ausbreitung von infektiöser Krankheiten
 - Heilung der infektiösen Krankheiten.
 - Verhütungsmaßnahme gegen die Ausbreitung infektiöser Krankheiten durch physische Personen, die krankheitserregende Keime absondern.
 - Schutzdesinfektion, -desinsektion, -deratisation.
 - Weitere
- Weitere Verpflichtungen der Personen im öffentlichen Gesundheitsschutz.
- Staatsverwaltung im öffentlichen Gesundheitsschutz.

Verordnung Nr. 361/2007 Slg., mit der die Bedingungen für Gesundheitsschutz bei der Arbeit bestimmt werden, in der geltenden Fassung, die besagt:

- Diese Verordnung bearbeitet die entsprechenden Vorschriften der Europäischen Union und richtet in Bezug auf direkte benutzbare Vorschriften der Europäischen Union.
 - Risikofaktoren der Arbeitsbedingungen, ihrer Aufteilungen, Methoden und Erkennungsmethoden, hygienische Grenzwerte.
 - Bewertungsweisen der Risikofaktoren in Bezug auf den Gesundheitsschutz der Angestellten.
 - Der Minimalumfang der Gesundheitsschutzmaßnahmen der Angestellten.
 - Die näheren Bedingungen von Lieferungen von Schutzgetränken.
 - Die näheren hygienischen Anforderungen an den Arbeitsplatz und die Arbeitsumgebung.
 - Die näheren Anforderungen an die Arbeitsweise und Arbeitsverfahrensorganisation bei der Wärme- oder Kältebelastung, der Arbeit mit chemischen Stoffen, Mischungen, chemischem Staub, Blei, Asbest, biologischen Faktoren und bei physischer Belastung.
 - Die näheren Forderungen an die Arbeit mit den Anzeigeeinheiten und andere.
- Auf an einem Arbeitsplatz verrichtete Arbeit, die nicht oder nur teilweise von den Außeneinwirkungen geschützt wird.

Verordnung Nr. 79/2013 Slg., Über die Ausführung einiger Bestimmungen des Gesetzes Nr. 373/2011 Slg., über spezifische Gesundheitsdienstleistungen, (Verordnung über ärztliche Arbeitsdienstleistungen und einige Arten der Vertrauenspflege), die richtet:

- Bewertung des Gesundheitszustands von den Angestellten oder Personen, die sich um eine Beschäftigung bewerben.
 - Die Feststellung von dem Einfluss der Arbeitstätigkeit, Arbeitsumgebung und Arbeitsbedingungen auf ihren Gesundheitszustand.
 - Die Bewertung der Resultate von der Verfolgung der Belastung des Organismus der Angestellten durch die Wirkung der Arbeitsumgebungsrisikofaktoren
 - Die Bearbeitung der Analysen der Entstehung von Arbeitsunfällen und ihre Ursachen, Analysen des Vorkommens von Beschäftigungs Krankheit oder deren Bedrohungen, oder des Krankheitsvorkommen, das mit der Beschäftigung zusammenhängt.
 - Die Bewertung der Angaben über den Einfluss der Arbeitstätigkeit, der Arbeitsumgebung und der Arbeitsbedingungen an die Gesundheit der Angestellten und zusammenhängender Krankenstände, und andere.
 - Beratungstätigkeiten.
 - In der Problematik der Ergonomie einschließlich Arbeitsphysiologie, -

- psychologie, -regime und -ruhe, Bestimmung der Leistungsnormen.
- Bei der Planung, dem Aufbau und der Rekonstruktion von den Arbeitsplätzen und weitere Verordnungen des Arbeitgebers.
 - Bei der Einführung neuer Technologien, Stoffe und Verfahren, in Bezug auf ihren Einfluss auf Arbeitsbedingungen und Gesundheit der Angestellten.
 - Bei den Aufbereitungen von Arbeitsstellen einschließlich einer Stelle für Angestellte mit gesundheitlicher Behinderung.
 - Bei der Auswahl technischer, technologischer und organisatorischer Maßnahmen und bei der Auswahl persönlicher schützender Arbeitsmaßnahmen.
 - In der Problematik des Trinkplans und der Bereitstellung von den Schutzgetränken, und andere.
- Die Sicherung der Aufsicht.
- Regelmäßige Überwachung an den Arbeitsplätzen und der Arbeitsleistung zwecks der Feststellung und Bewertung der Risikofaktoren.
 - Überwachung in der Einrichtung der Betriebsverpflegung und in weiteren Einrichtungen des Arbeitgebers.
 - Die Risikobewertung mit Hilfe der Nutzung der Informationen über Expositionsmaße der Risikofaktoren bei der Ausübung der Arbeit, der Ergebnisse der Analyse des Aufkommens von Berufskrankheiten, der Arbeitsunfälle und der mit
- Beschäftigung zusammenhängende Krankheiten.
- Die Mitarbeit bei der Ausarbeitungen der Vorschläge für die Arbeitgeber für die Beseitigung festgestellter Hindernisse.

3. Rechte und Pflichten des Angestellten und des Arbeitgebers

3.1. Pflichten des Arbeitgebers

- lässt den Angestellten keine verbotenen Arbeiten und Arbeiten, deren Schwierigkeit der Fähigkeit und dem Gesundheitszustand des Angestellten nicht entspricht, machen.
- informiert den Angestellten über die Kategorie, zu der seine Arbeit gehört.
- ersetzt dem Angestellten, der sich einer Vorsorgeuntersuchung, Untersuchung oder Impfung unterzieht, den eventuellen Verlust der Verdiensts und zwar in der Menge des Durchschnittsgehalts.
- Soll Gefährlosigkeit und Gesundheitsschutz (Sicherheit und Gesundheitsschutz) der Angestellten sicherstellen, mit Rücksicht auf Risiken möglicher Gesundheitsbedrohungen, welche den Arbeitsvollzug betreffen.
- Die Pflege der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes, die dem Arbeitgeber gestellt wird, ist ein untrennbarer und gleichwertiger Bestandteil der Arbeitspflichten des Arbeitgebers auf allen Steuerungsstufen im Umfang der Stelle, die sie innehaben.
- Die Pflichten des Arbeitgebers, Sicherheit und Gesundheitsschutz zu sichern, erstrecken sich auf alle natürlichen Personen, die mit diesem Bewusstsein am Arbeitsplatz bleiben (ergo auch auf etwaige Klienten im Betrieb).
- Die Kosten, die mit der Garantie der Sicherheit und Gesundheitsschutz verbunden sind, bezahlt der Arbeitsgeber und dürfen nicht auf die Angestellten direkt oder indirekt übertragen werden.
- soll systematisch die Risiken suchen und bewerten, Beseitigungsmaßnahmen der Risiken in die Wege leiten.
- erlaubt den Angestellten nicht verbotene Arbeiten auszuführen (schwängere Frauen, Jugendliche).
- verschafft Eintritts- und Vorsorgeuntersuchungen für die Angestellten, bzw. Erste Hilfe
- keine Arten von Arbeitsbelohnungen, die zu erhöhten Gefahren der Gesundheitsschaden führen, verwenden.
- sichert die Einhaltung des Rauchverbots am Arbeitsplatz.
- sichert Räume zur Ruhe für die schwangeren, stillenden Mütter und Frauen, die bis vor 9 Monaten Mutter geworden sind.

3.2. Pflichten des Angestellten

Jede Angestellte ist verpflichtet nach seinen Möglichkeiten auf seine eigene Gefahrlosigkeit, Gesundheit und auch auf die Gesundheit der anderen natürlichen Personen, die seine Handlungen (bzw. seine Unterlassung bei der Arbeit) unmittelbar betreffen, zu achten. Kenntnisse von den aus den Rechts- und anderen Vorschriften und Anforderungen des Arbeitgebers hervorgehende Grundpflichten zur Sicherung der Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sind untrennbarer und ständiger Bestandteil der Qualifikationsvoraussetzung des Angestellten. Grundpflichten des Angestellten bestimmt das Gesetz § 106 des Arbeitsgesetzbuchs. Jeder Angestellte ist verpflichtet:

- an den vom Arbeitgeber verschaffte Schulungen, die auf Sicherheit und Gesundheitsschutz orientiert sind, einschließlich an den Überprüfungen ihrer Kenntnisse, teilzunehmen.
- sich den dienstlichen Untersuchungen oder Impfungen zu unterziehen, die von den besonderen Vorschriften festgestellt wurden.
- Rechts- und andere Vorschriften und Anweisungen des Arbeitgebers zur Sicherung von der Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit einzuhalten, über die er rechtmäßig in Kenntnis gesetzt ist, und er ist verpflichtet sich nach den Grundsätzen des gefahrlosen Verhaltens am Arbeitsplatz und Informationen des Arbeitgebers zu richten.
- bei der Arbeit die festgestellten Arbeitsverfahren einzuhalten, festgestellte Arbeitsmittel, Verkehrsmittel, persönliche Schutzarbeitsmittel und Schutzgeräte zu verwenden, und sie nicht eigenmächtig zu ändern oder außer Betrieb zu setzen.
- keine alkoholischen Getränke zu konsumieren, keine anderen Suchtmittel am Arbeitsplatz zu konsumieren und während der Arbeitszeit auch außerhalb des Arbeitsplatzes zu missbrauchen, nicht unter ihrem Einfluss den Arbeitsplatz des Arbeitgebers zu betreten und an anderen Arbeitsplätzen und Räumen zu rauchen, wo auch andere Nichtraucher sich den Wirkungen des Rauchens ausgesetzt sind.
- seinem übergeordneten Leiter mit den Mängeln und Komplikationen am Arbeitsplatz, die die Sicherheit oder Gesundheit der Angestellten bei der Arbeit bedrohen oder unmittelbar bedrohen könnten, in Kenntnis zu setzen, vornehmlich mit der drohenden Entstehung des Sonderereignisses oder den Organisationsmaßnahmемängeln, Defekten oder Störungen der technischen Geräten oder der zur ihren Verhinderung bestimmten Schutzsysteme.
- mit Rücksicht auf die Art seiner verrichteten Arbeit an der Beseitigung der bei der Kontrolle von den Organen festgestellten Mängel teilzunehmen, zu diesen Organen gehört die Ausübung der Kontrolle laut der Sondervorschriften.
- unverzüglich seinem Übergeordneten mit seinem Arbeitsunfall zu bekanntmachen, sofern es für ihn gesundheitlich möglich ist, und mit dem Arbeitsunfall des anderen Angestellten bzw. anderer natürlicher Personen bekannt zu machen, bei dem er Zeuge gewesen ist, und bei der Erklärung der Ursachen zu kooperie-

- ren.
- sich der Feststellung zu unterwerfen, ob er nicht unter dem Einfluss von Alkohol oder anderer Suchtmittel ist, auf Anweisung des berechtigten leitenden, schriftlich von dem Arbeitgeber bestimmten Angestellten.

3.3. Rechte des Angestellten

- Der Angestellte hat Recht auf Deckung der Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Informationen über die Risiken seiner Arbeit und Informationen über die Maßnahmen vor ihrer Wirkung, Informationen müssen für die Angestellten verständlich sein.
- Kosten, die mit der Deckung der Sicherheit und Gesundheitsschutz verbunden sind, bezahlt der Arbeitgeber, diese Kosten dürfen nicht, weder direkt noch indirekt, auf die Angestellten übertragen werden.
- Der Angestellter ist berechtigt die Ausübung der Arbeit abzulehnen, über die er begründet denkt, dass sie unmittelbar und schwerwiegend sein Leben oder seine Gesundheit bedroht.

3.4. Schulung der Angestellten

Schulung von Angestellten im Bereich der Sicherheit und Gesundheitsschutz sollte immer vor dem Einstieg in die Beschäftigung und proportional bei der Veränderung der Arbeitsstelle und Arbeitseinstufung ausgeführt werden, auch bei der Einführung von neuen Technologien und in solchen Fällen, die den Einfluss auf Sicherheit und Gesundheitsschutz (Arbeitsunfall) haben könnten.

Die Periode der Schulung gibt der Arbeitgeber nach der Art der Arbeit an (das Gesetz spezifiziert nicht weder die Periodizität noch den Inhalt der Schulung, aber schreibt die Ausübung der "Sicherheit- und Gesundheitsschutzprüfungen" an allen Arbeitsplätzen mindestens 1x pro Jahr in der Zusammenarbeit mit der Gewerkschaftsorganisation oder dem Vertreter der Angestellten vor).

Schulung und Risikoprävention wird nach der Größe der Firma bestimmt. Je nachdem wie viele Mitarbeiter der Arbeitgeber beschäftigt (Gesetz 309/2006 Slg):

- Bei höchstens 25 Angestellten, kann er Aufgaben von der Risikoprävention selbst sichern, falls er die dazu notwendigen Kenntnisse hat.
- bei zwischen 26-500 Angestellten, kann er Aufgaben von der Risikoprävention selbst sichern, falls er dazu fachlich fähig ist.
- bei mehr als 500 Angestellten, sichert er Aufgaben von der Risikoprävention immer mit einer oder mehreren fachlich fähigen Personen.

Arten der Schulungen

- Eintrittsschulungen
- Periodische Schulungen
- Sonderschulungen

Die Schulungen führt eine Person, die dazu fachlich fähig ist. Fachfähigkeit der Personen wird mindestens durch höhere Schulbildung mit dem Abitur und fachlichem Praktikum min. 3 Jahren gegeben, bei dem Abschluss von der Fachschule min. 2 Jahren, bei Hochschulen min. 1 Jahr mit dem Nachweis über erfolgreich abgelegte Prüfung von Fachfähigkeit.

4. Persönliche Schutzausrüstung

Jeder Arbeitgeber ist gesetzlich verpflichtet seine Angestellten vor Unfällen und Berufskrankheiten zu schützen. Diese Sicherheit wird garantiert durch geeignete Verarbeitungstechnologie, geeignete und unfehlerhafte Maschinenanlagen, sichere Arbeitsorganisation und geeignete Aufmachungen des Arbeitsumfeldes. Im Fall, dass der Arbeitgeber unfähig ist, Risiken zu beseitigen oder dafür notwendige Maßnahmen zu treffen, welche zur Arbeitssicherheit führen würden, ist er verpflichtet dem Arbeiter eine persönliche Schutzausrüstung bereitzustellen.

Persönliche Schutzausrüstungen = jene Mittel, die die Angestellte vor Risiken schützen müssen. Sie dürfen nicht ihre Gesundheit bedrohen. Sie sollen so ausgewählt werden, dass sie die Arbeitsleistung nicht hemmen und gleichzeitig bestimmte Bedingungen und besonderen Vorschriften entsprechen.

In den Fällen, wann PS der außerordentlichen Abnutzung oder Verschmutzung unterliegen oder sie eine Schutzfunktion erfüllen, weist der Arbeitgeber dem Angestellte auch Arbeitskleidung oder Schuhe an.

4.1. Zuteilen Persönliche Schutzausrüstung

Anweisen PS richtet sich nach:

- § 104 Gesetz 262/2006 Slg., Arbeitsgesetzbuch, in der geänderten Fassung
- Regierungsverordnung N.495/2001 Sb., stellt den Umfang und nähere Bedingungen PS, Wasch-, Reinigungs- und Desinfektionsmittel fest
- Bei Aktivitäten mit epidemiologisch wichtigen Vorschriften (z.B Ernährungsdienst, Nahrungsmittelindustrie) geht neben der oben genannten Verordnung das Gesetz Nr.258/2000Slg., Verordnung 137/2004Slg., über Hygienevorschriften auf Ernährungsdienst und über die Personalgrundsätze und Betriebshygiene ein.
- [Die Vorschrift Nr. 21/2003 Slg.](#) Regierungsverordnung, mit der man technische Anforderungen auf PS stellt.

Die Zuweisung der PS muss den Arbeitsbedingungen und dem Charakter der ausgeführten Tätigkeit entsprechen. PS weisen auf Grund der bestimmten Risiken der zuständigen Organisation. Die Zeit/Dauer welche die Angestellten die PS nutzen, muss berücksichtigen sein.

- Wenn es unmöglich ist, die Risiken zu beheben oder hinreichend kollektive Schuttmittel begrenzen oder mit den Maßnahmen im Bereich der Arbeitsorganisation, ist der Arbeitgeber verpflichtet den Angestellten PS zu leisten.
- Der Arbeitgeber ist verpflichtet PS im anwendbaren Stand behalten und ihre Benutzung kontrollieren.
- Den Angestellten sollen Wasch-, Desinfektion- und Reinigungsmittel auf Grund des Bereiches Haut-, Kleiderverschmutzung; am Arbeitsplatz mit unpassenden mikroklimatischen Bedingungen, auch schützende Getränke (Trinkwasser ist kein schützende Getränke).
- Die Angestellte sollen mit dem Benutzung der Schuttmittel bekannt geben. (sie bekräftigen das mit dem Unterschrift)
- PS, Wasch-, Desinfektion- und Reinigungsmittel leistet der Arbeitgeber der Angestellte im Vergleich zu ihrem Unterschrift (Registrierungskarte PS)
- PS, Wasch-, Desinfektion- und Reinigungsmittel und schützende Getränke leistet der Arbeitgeber kostenlos nach eigene Liste, verarbeitet auf Grund Risikobewertung und konkrete Arbeitsbedingungen
- Leistung PS darf der Arbeitgeber mit dem Finanzerfüllung nicht ersetzen.
- Im Laufe der Benutzung PS sind diese immer das Eigentum der Gesellschaft.

4.2. Risikobewertung für der Auswahl und Nutzung PS

Bei der Risikobewertung für der Auswahl und Nutzung PS ging man vornehmlich nach die Anlage Nr. 1 Regierungsverordnung Nr.495/2001Slg. vor, die bewertet Risiken nach:

- **gefährdete Körperteile**
 - Kopf (Schädel, Gehör, Auge, ganzer Kopf, Gesicht),
 - oberen Extremitäten (Hände, Arme, und ihre Teile),
 - unteren Extremitäten
 - Haut
 - Rumpf
 - Bauch
 - ganzer Körper

- **Arten von Gefahren:**
 - physiologische
 - Mechanische Gefahren (Sturz aus der Höhe, der Schlag, der Stoß, Zerschlagen, Stichwunden oder Schnittwunden, Verrutschen, Vibration)
 - Thermische Gefahren (Feuer, Wärme, Kälte)
 - Elektrizität
 - Strahlung (ionisierend, nicht ionisierend)
 - Lärm
- **chemische**
 - Aerosole (Staub, Faden, Rauch, Nebel)
 - Feststoffe
 - Flüssigkeiten
 - Gase und Dämpfe
- **biologische**
 - Bakterien,
 - Viren,
 - Parasiten,
 - Schimmelpilze,

Bei Zuweisung persönliche schützende Wasch-, Desinfektion- und Reinigungsmittel ging man vornehmlich nach die Anlage Nr. 2 und 3 Regierungsverordnung Nr. 495/2001 Slg. Mit einzelnen PS sind nach diese Anlage PS für den Schutz:

- Den Kopf,
- Gehör
- Augen und Gesicht,
- Atemwege,
- Hände und Arme,
- Beine,
- Körper und Bauch,
- Für den Schutz ganzer Körper.

PS erstreckt der Arbeitgeber den Angestellten kostenlos. Es geht gar nicht, ersetzen es mit dem Finanzausgleich.

PS muss folgende Forderungen erfüllen:

- Auf Nutzungsdauer müssen sie gegen Risiken effektiv sein.
- Es soll für einen Arbeiter kein weiteres Risiko darstellen.
- Sie sollen für einzelne Angestellte anpassen.
- Sie sollen ergonomische Forderungen und Gesundheitszustand der Angestellten respektieren.

5. Sicherheit und Zuverlässigkeit logistischer Ketten und Systemen

Prozess ist ein allgemeiner Begriff für den allmählichen Fluss von Aktionen, Zuständen, Aktivitäten oder Arbeiten. In der realen Welt gibt es mehr Arten von Prozessen, so dass der Begriff Prozess in der Praxis auf verschiedene Arten verwendet wird.

5.1. Betriebsprozessen und ihre Zuverlässigkeit

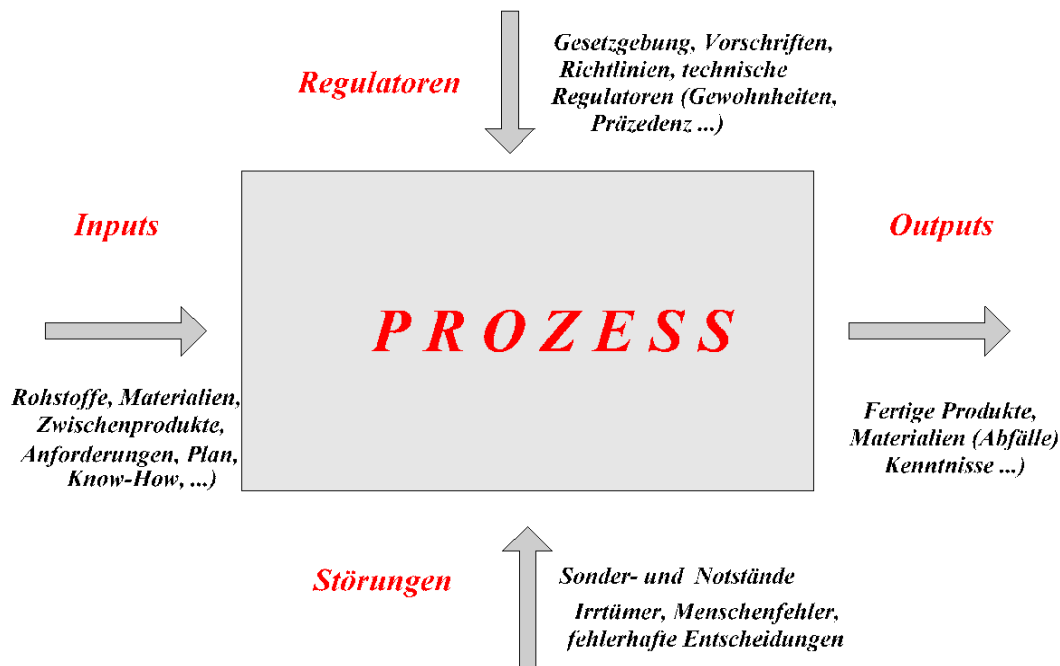
Zuverlässigkeit der Prozessen unterscheidet sich nach ihrem Wesen von der Problematik der Zuverlässigkeit von technischen Systemen. Zuverlässigkeit der technischen Systemen, Produktionsanlagen, Geräten, und desgleichen. Die Lösung der Verlässlichkeitproblemen der Prozessen bedeckt so eigentlich systematisch die Prozesssteuerung von Organisationen.

Gegenwärtige Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Prozessen

Eine komplexe Stellung zur Problematik der Zuverlässigkeit der Betriebsprozessen und allein Prozesssteuerung aus der Sicht des Zuverlässigkeitmanagements ist der Ausweg. Es beansprucht eine neue Stellung. Zuverlässigkeit ist ein Zeichen für die Qualität des Prozesses und ein Qualitätsmerkmal für Produkte. Zuverlässigkeit des Prozesses zeigt auf seine Stabilität und die Bewertung der Zuverlässigkeit ist einer wichtiger Bestandteil bei der Bewertung seiner Fähigkeit. Verbesserung der Betriebsprozessen hängt mit der Erhöhung ihrer Verlässlichkeit zusammen. Analyse der Pzozessen und ihrer Verbesserung in der Organisation sind also notwendig.

Das Verfahren kann man in vier Grundschrutte teilen:

- Analyse der Betriebsprozessen
- Bewertung der Zuverlässigkeit von Betriebsprozessen
- Analyse der Ursachen der Unzuverlässigkeit von Betriebsprozessen
- Verbesserung der Zuverlässigkeit von Betriebsprozessen



Bildung 2 - Prozess
Quelle: Autor

Es gibt drei Grundstellungen zur **Steuerung der Tätigkeiten und Prozessen** in einer Organisation.

- Funktionsstellung
- Prozessstellung
- Projektstellung

Betriebsprozessen können wir als die Folge der Operationen verstehen, die sequenziell auch parallel verlaufen können und ihre Auftritte grundsätzlichen Einfluss auf den Kunden haben. Es ist nötig zu akzeptieren, dass der Prozess bietet gewisse "Dienstleistungen" für interne oder externe Kunden. Also, wir können die Zuverlässigkeit des Prozesses auch als die Zuverlässigkeit der Dienstleistung verstehen und weiter können wir sie beziehungsweise in die Bereitschaft des Prozesses und Kontinuität des Prozesses gliedern. Aus einem bestimmten Blickwinkel kann die Integrität des Prozesses in die Zuverlässigkeit des Prozesses im weiteren Sinne einbezogen werden.

- Die Bereitschaft des Prozesses . Die Bereitschaft des Prozesses können wir für die Fähigkeit Dienstleistungen zu gewähren halten, das ist gewisse Operationen in geforderter Qualität und unter gegebenen Bedingungen auszuführen (Tätigkeit), falls die Dienstleistungen durch den internen oder externen Kunden gefordert werden. Der Prozess wird durch eine Anfrage (Signal) ausgelöst, um es zu implementieren. Standby hängt von den Eigenschaften der Objekte ab, durch die der Prozess (Service) realisiert wird.
- Kontinuität des Prozesses. - Die Kontinuität des Prozesses halten wir für die Fä-

higkeit den Prozess zu realisieren, der schon eröffnet wurde, unter gegebenen Bedingungen auf festgesetzter Zeit, das ist, dass es nicht zum Versagen des Prozesses geht.

- Integrität des Prozesses.- Repräsentiert die Fähigkeit Operationen ohne Sonderverschlimmerung zu realisieren, das ist in ständiger Qualität.

5.2. Bewertung der Zuverlässigkeit von Prozessen

Bewertung der Zuverlässigkeit von Prozessen hängt von ihrem Charakter ab. Auf Bewertung haben verständlich Einflüsse auch Bedingungen, unter denen die Realisierung des Prozesses verläuft. Aus dieser Sicht kann man Prozessen in drei Grundkategorien teilen:

- Kontinuierliche Prozessen
- Wiederholte Prozessen
- Einmalige Prozessen

5.3. Bewertung der Zuverlässigkeit von kontinuierlichen Prozessen

Für den Bereich der kontinuierlichen Prozessen kann man mit dem Vorteil die Theorien der Zuverlässigkeit nutzen, die wir bei der Bewertung der Zuverlässigkeit der technischen Systemen ausnutzen. An die Bewertung der Zuverlässigkeit der kontinuierlichen Prozessen treten wir wie an die Zuverlässigkeit der Erneuerungsobjekte heran.

5.4. Bewertung der Zuverlässigkeit von wiederholten Prozessen

An der Bewertung der Prozesse, die sich regelmäßig oder unregelmäßig wiederholen, können wir ebenfalls den Apparat der Theorie der Zuverlässigkeit applizieren, wie wir ihn von der Bewertung der technischen Systeme kennen. Weil hier sich eine Situation ereignet, dass es zum Wechsel der Prozessrealisierung mit dem Zeitraum des Ruhezustands des Prozesses geht, wenn der Prozess sich nicht realisiert, am geeignetsten für die Beurteilung der Zuverlässigkeit dieser Prozesse sind vor allem die Bereitschafts- und Betriebsbereitschaftsindikatoren. Zuverlässigkeits- und Nachhaltigkeitsindikatoren kön-

nen auch verwendet werden, wenn dies angesichts der Art der Prozesse angemessen ist.

5.5. Bewertung der Zuverlässigkeit von einmaligen Prozessen

Die Zuverlässigkeit der einmaligen (nicht wiederholten) Prozessen kann man in solchem Fall bewerten, dass es um komplizierte Prozessen geht, die z.B.: den Charakter des Projekts haben. Zur Bewertung der Zuverlässigkeit dieser Prozesse ist es möglich die Störungen in kritischen Prozessen und weniger bedeutende Prozessen zu teilen. Ein kritischer Ausfall einer bestimmten Operation kann für lange Zeit den gesamten Prozess außer Betrieb setzen. Weniger signifikante Fehler können zu Kostensteigerungen und Verzögerungen bei der Implementierung des Prozesses führen. Um die Zuverlässigkeit des Prozesses im Hinblick auf kritische Fehler zu bewerten, können wir eine Methode des Zuverlässigkeitsblockdiagramms verwenden, wenn wir versuchen, die Ausfallwahrscheinlichkeit der Teiloperationen vorherzusagen, um die Ausfallwahrscheinlichkeit des gesamten Prozesses zu bestimmen.

6. Die Störungen

Störung = ein Zustand, der im Abschluss der Fähigkeit von Objekt die Funktion erfüllen besteht, für die es bestimmt ist. Objekt, der die die Störung hat, ist im Fehlerzustand.

Fehlerzustand = ein Zustand, wann Objekt seine Funktion nicht erfüllt. Ausnahme macht eine geplante Instandhaltung oder ein Moment, wann das Objekt auf Grund externer Zwänge nicht arbeitet (z.B. Energiemangel, Kraftstoff).

Lebensdauer= die Fähigkeit eines Objekts erfüllen geforderten Funktionen zur Erreichung der Grenzwerte bei bestimmte System vorgeschriebene Instandhaltung und Instandsetzung; die Grenzwerte des Objektes ist ein Zustand, in dem muss nächste Objektnutzung stoppen; Kriterien der Grenzwerte für den Objekt aufstellt die Technischekommunikation.

Sicherheit= Eigenschaft des Objekts keine menschliche Gesundheit oder Umwelt bei Erfüllung vorgeschriebene Funktion zur festgesetzten Zeit und unter festgesetzten Bedingungen gefährden.

6.1. Arten von Störungen

Wir können Störungen sortieren:

- **Nach die Ursache der Entstehung:**
 - **Konstruktiv Störung** – ist bereitet mit dem falschen Projekt
 - **Störung der Produktion** – ist bereitet mit der Unstimmigkeiten der Produktionsausführung oder bestimmte Herstellungsmethoden mit Objektentwurf.
 - **Störung bewirkt mit Alterung** – ist abhängig von Zeitfaktor. Ihre Wahrscheinlichkeit steigt gerade mit Objektalterung.
 - **Störung aus falsche Benutzung** – Entstehung diese Störung ist analoger wie bei der Störung bereitet mit der Alterung.
 - **Störung aus falscher Behandlung.**
 - **Systematische Störung** – Störung, die eindeutig bereitete/ bewirkte bestimmte Ursache und die ist es möglich nur mit der Antragsänderung des Projekts oder der Konstruktion, mit der Prozessänderung, der Dokumentationsveränderung oder mit andere mit der zusammenhängenden Faktoren zu beseitigen.
- **Nach Abhängigkeit einer Störung von anderer:**

- **unabhängige** Störung – diese Störung des Objekts ist nicht bereitet mit dem Fehlerzustand anderes Objekts
- **abhängig** – diese Störung ist (direkt oder indirekt) mit dem Fehlerzustand anderes Objekts bewirkt
- **Nach Zeitverlauf der Objektcharakteristik:**
 - **plötzliche Störung** – die Störung, die war unerwartet
 - **lineare Störung** – ist bereitet mit linearer Änderungen der bestimmten Charakteristiken gegebenen Objekts in der Zeit.
- **Von einem Gesichtspunkt des Abbaugrads**
 - **Völlig Störung** – Störung, die keine völlige Funktionsfähigkeit des Objekts bereitet. Gegebenes Objekt ist nicht fähig Funktionen erfüllen, für die es bestimmt ist.
 - **Partiell Störung** – Störung, die bereitet, dass im Fehlerzustand kein Objekt manche Funktionen zu erfüllen fähig ist. (jedoch nicht alle).
- **Mit die Kombination von Gesichtspunkte sind definieren:**
 - **Vollausfall** – ausdrückt wie plötzlich und völlig.
 - **Abbaustörung** – diese Störung ist lineare und partielle

Diese Störungen zeigt dieses Bild:

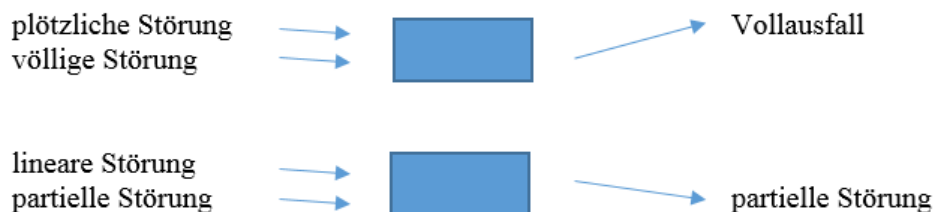


Bild 3 – Degradations- und Pannenstörung

Quelle: (HELEBRANT, HRABEC, & BLATA, 2013) – der Autor bereitete zu

Betriebszeit zum ersten Ausfall – Die Gesamtzeit des Objektbetriebs bis zum ersten Einführung

In verwendbares Zustand bis zum Ausfall.

Betriebszeit zum Ausfall– Die Gesamtzeit des Objektbetriebs ab ersten Einführung

In verwendbares Zustand bis zum Ausfall oder ab Erneuerung bis zum nächsten Ausfall.

Betriebszeit unter Ausfällen– Die Gesamtzeit zwischen zwei unterschliegende Ausfälle eingestellte Objekt

Betriebszeit bis Erneuerung–die Periode, während das ist der Objekt im unverwundbaren Zustand von inneren Ursachen als Grunde von dem Ausfall (LEGÁT V. a., 2013).

6.2. Arten von Beschädigungen

Teiloberfläche der Einzelne bereiten aneinander mit den [Mechanischen Kräften](#), chemisch, thermisch, elektrisch. Auf einzelne Maschinenelemente auch bereiten Kräfte und Pralle entwickelt mit der Betriebsbelastung, Änderungen der Innenspannung, umliegende Umwelt, das Schmiermittel, Schmutz und andere Stoffe, die auf der Oberfläche der Werk im Prozess vorkommen können. Bei Kombination oben angegebenen Faktoren geht es zu den verschiedenen Arten zu den

Beschädigungen Maschinenölen z.B.:

- Abnutzung,
- Anfressen,
- Abdrückung,
- Deformation,
- Risse und Brüche,
- Andere Beschädigungen.

Abnutzung –ist die Erscheinung, die zur Materialabnahme, z.B. auf Maschinenelement führt. Es ist unerwünschte Erscheinung, die zur Daueränderung der Fläche oder der Abmessung führt.

Abnutzung können wir in mehr Arten verteilen:

- adhäsiv,
- Vibrations-,
- abrasiv,
- erosiv,
- Ermüdungs-,
- quavitations.

Anfressung – die Nutzung metallischer Werkstoffen ist anwendbar in Beziehung auf sein Nutzverhalten wie Festigkeit und Dehnfähigkeit sind und unter anderem (u.a.) auch sehr gut elektrisch oder thermische Leitfähigkeit. Unter den bekanntesten Korrosionsarten gehört atmosphärische Korrosion. Nächste Aufteilung kann der Korrosion nach den Bereich der Beschädigung der Materialien

- [Flächen-Korrosion](#)
- Bimetallkorrosion,

- [Spaltkorrosion](#),
- [Interkristalline Korrosion](#),
- selektive Korrosion,
- [Erosionskorrosion](#) und andere.

Abdrückung – Abdrückung ist beständige unerwünschte Oberflächenveränderung, an-gerichtet mit Äußeren Kräften. Zur Abdrückung geht es damals/zu dieser Zeit, wenn real Kontakt-Druck überschreitet Streckgrenze des Materials des Belags.

Deformation – es geht zur Abänderung des oder geometrischen Figur oder Abänderung der Abmessung oder Körpervolumens. Die Spannung führt zur Deformation kann von einem Gesichtspunkt des Elements bewirken mit Äußeren oder inneren Kräften.

Risse und Brüche – Die Risse ist Beschädigung der Einheitlichkeit des Materials im Querschnittsteil, der Bruch ist Beschädigung der Einheitlichkeit im ganzen Querschnittsteil.

Andere Beschädigungen – in diese Gruppe gehört Materialalterung. Materialalterung ist ausgelöst mit der Wechselbeanspruchung, mit oft Temperaturwechsel, mit metallurgi-schen Verfahren. Diese Erscheinungen verlaufen im Laufe der Zeit ohne Ansehen, ob es Material, Erzeugnis oder Werk/ Maschine benutzen ist.

7. Technologie der Erhaltung und Instandsetzung der Maschinen

Solange soll die Maschine Sicherheitszeichen/ Sicherheitsmerkmale, Zuverlässigkeit, Funktionsfähigkeit und andere Beschaffenheit aufweisen, es ist notwendig seine Instandhaltung versichern. Solange wird genügende Instandhaltung besorgt, die wird betrachten als systematische, dann können wir über Sicherung der Betriebszuverlässigkeit sprechen. Wenn es ist keine Betriebszuverlässigkeit versichern, es geht/führt zu den offenen Störungen.

Betriebszuverlässigkeit ist bedeutendster und wichtigster Abschnitt des technischen Lebens des Objekts, weil von der Maschine Produktionsmittel wird, d.h., es bringt Beiwerte.

7.1. Unter allgemeine Anforderungen auf Instandhaltung leitet man:

Prozessualer Zugriff - Funktionsfähigkeit und Befähigung bei der Aufwendung der Optimalkosten ist effektive bei Instandhaltungsverfahren als Prozess

Systemischer Zugriff - Ausbeute und Effektivität der Instandhaltung ist mit der Erhöhung und der Steuerung gegenseitig zusammenhängende Prozessen.

Instandhaltungsverfahren ist Leistungsverwaltung der Instandhaltung soll/muss Umwelt im Einklang mit der Gesamtstrategie und Konzept der Herstellungsteuerung durchsetzen und schaffen/bilden.

Instandhaltung ist Kombination alle technische, administrative und Manager Tätigkeiten während des Beruflichobjektslebenszyklus gerichtet auf ihre Erhaltung im Zustand oder ihre Herausgabe in den Zustand, in dem kann es angeforderte Funktion leisten.

Jedes Instandhaltungssystem soll effektiv auf dem Grundsatz 3P:

- die Profilaxe
- Proaktivität
- Produktivität

Ausführlicher kann man einzelne Entwicklungsstadien der Instandhaltungssystem charakterisieren:

- Instandhaltungssystem nach der Störung
- System, geplante vorbeugende Reparatur
- System proportionale Sorge
- System der Diagnostik-Instandhaltung
- System prognostische Instandhaltung

- System proaktive Instandhaltung
- System automatisierte Instandhaltung

Im eigenen Betriebspraktikum Produktionsgesellschaften sprechen wir meistens über drei folgende Grundtypen der Organisation der Instandhaltung, von deren leitet nächste her, wie z.B. externe, usw.

Dezentralisierte Instandhaltung–Instandhaltung ist im ganzen Bereich mit Angestellten Produktions- des Betriebsteils versichern, die sind in dieses Einheit beruflich eingegliedert.

Zentralisierte Instandhaltung–gesamte Reparatur- und Instandhaltungstätigkeit ist leistet Einzelarbeitseinheit, befasst sich nur mit dieser Tätigkeit.

Kombinierte Instandhaltung– Autonominstandhaltung (Behandlung) besorgen Stamm- arbeiter der Erzeugniseinheit, Reparatur- und andere Instandhaltungstätigkeit, Arbeiter der Einzelarbeitseinheit befassen sich nur mit der Instandhaltungstätigkeit.

Das Ziel ist, jede Kontroll- Inspektions- und Revisionstätigkeit (Untersuchung) ist Feststel- lung technisches Objektszustand. Eigene Kontroll-, Inspektionstätigkeit ist Gewohnheit teilen auf folgende zwei Basisgruppen- subjektive und objektiv, resp.:

- Subjektive Kontrolle ausführen mit der Bedienung und Technik (Schicht-, Dekaden-, usw.). Diese Kontrolle haben vor allem visuell Charakter.
 - **Schichtarbeit** – bei der Schichtüberlieferung, jeder macht die Kontrolle seine Arbeitsabteilung und schreibt Ergebnisse ins Betriebsmaschinenbuch auf .
 - **Wöchentlich (Dekaden-)** – macht ein Leiter des Betriebsobjekts, bzw. Mannschaft oder Handwerker (ein Schlosser + Maschinen-Elektriker) und sein Ergebnis geben mündlich einem Techniker – Maschinenmechaniker.
 - **Fachliche Beobachtungen** führen mit einem Techniker, resp. Mit einem Subjekt (Betriebstechniker– Mechaniker, Revisionstechniker) meistens in einer bestimmten (Monat, Jahr, usw.) durch.
- **Fachliche Untersuchungen führen durch objektiven Methoden** (technische Diag-

nostikmethoden), und das in einer Gestalt des Monitorbetriebs, zyklischen (periodisch) Verfolgung des Betriebs oder Verfolgung einer individuellen Bestellungsform.

- Führen durch Methoden nichtdestruktiv und ohne Montage der Technische-diagnostik für bestimmte Maschinenaufnahme in Zeitdauer (monatlich, jährlich...) oder auf Bestellung oder nach legislativ notwendige Anleitungen.
- Service- Betriebsmessung, was im Grunde ist Überprüfung der Anstellung oder der Einstellung der Versicherungsorgane.

7.2. Applikation vier vital Abzeichen ins Steuerung der Instandhaltung:

NUTZLEISTUNG

- Produkt – Lösung des Instandhaltungssystems in gegebene Produktionsgesellschaft,
- Subjekt – Organisationseinheit der Produktionsgesellschaft (z.B. a.s., Division, Betrieb, Arbeitsplatz u.a.),
- Bedarf – Sicherung Betriebszuverlässigkeit und vernünftige Maß des Risikos der Betriebssicherheit der Produktionsmaschinen und Geräteeffektivität.

EFFEKTIVITÄT

- Prozess – Notwendigkeit des Verständnisses der Instandhaltung als Prozess, technische Tätigkeit, d.h. systematisch-profess Zugriff .
- Struktur – Konzeption und Organisationsstruktur der Instandhaltung im gegebene Produktionsgesellschaft, resp. in der Firma,
- Quelle – Mittel Sicherheit der Instandhaltung

STABILITÄT

- rückwärtige Verbindungen und Monitoring – ist im Grund Verfolgung Betriebszuverlässigkeit jeder Maschine, Konstruktionsknoten usw. und natürlich die Bewertung Instandhaltungseffektivität
- Akzeptation– Eingliederung alle Firmenarbeiter ins Instandhaltungssystem

DYNAMIK

- Vorworte Verbindungen– ständige Lösung der Maximalisation Betriebszuverlässigkeit aufgehend von der Bewertung der Effektivität and progressiven Trends in der Instandhaltung fuhr zur Veränderung der Philosophie und Instandhaltungsstrategie.
- Aktivität der Menschen – muss eindeutig von Denkenveränderung und Einstel-

lungen der Firmene Mitarbeiter ausgehen, was ist möglich nur unter der Voraussetzung der Ausbildung und Qualifikation.

- Prognosebildung – Feststellung restlicher Haltbarkeit der Maschinen und Geräte (Zeit bis notwendige Reparatur) zum Zwecke eine Produktionsführung, die ist auf Entscheidungsversicherung bilden, verbessern.

8. Technische Diagnostik

Aufgabe technischer Diagnostik ist rechtzeitige Identifikation des entstehenden Fehlers, was ermöglicht rechtzeitige feststehenden Erwärmungsplanung und Ausführung der Reparieren in der passende Periode/Zeitdauer. Mit der Applikation der technischen Diagnostik wird ökonomischen-ökologischen Betrieb erreicht und gleichzeitig ist hohe/große Sicherheit und Maschinenzuverlässigkeit und somit ganzen Prozessen gesichert.

DIAGNOSE– Ausspruch über technischen Zustand des diagnostischen Objekts, d.h. über Existenz oder die Ausfallbreite.

PROGNOSE – Ausspruch über wahrscheinliche Entwicklung des technischen Objektzustandes.

8.1. Diagnoseverfahren

Diagnoseverfahren: Diagnoseverfahren ist eine Folge einer Einzelvorhaben und Messungen.

Diagnoseverfahren können wir als einfaches oder aufgefächertes bezeichnen.

Einfaches Diagnoseverfahren - Handlungen (Messungen) werden in feststehenden Folgen unabhängig von gemessene Werte durchgeführt. Zurzeit wird gleichsam ausschließlich für Dokumentation technischer Zustand benutzt, z.B. Revisionsvermessung.

Vorteile- Einfachheit

- Anspruchslosigkeit auf Bedienen
- Revision– Sicherheit

Nachteile- hohe Mühsamkeit

- Zeitaufwendigkeit
- Ineffizienz

Zweigdiagnoseverfahren - es ist günstig auf kompliziertere Maschine zu applizieren. Es ist logischerweise aufgefächerte. Folgender Schritt macht man auf Grund der Auswertung des vorherigen Schritts.

Vorteile

- niedriger durchschnittlicher Arbeitsaufwand– Hauptvorteil
- detailliert diagnostiziert man nur Objekten ,wo das man braucht
- Objekte im guten technischen Zustand verlassen sehr schnell Diagnostik (entsprechender Wert des Diagnosesignals)

Nachteile

- Schwierigkeit für Bedienung– Erfahrungen mit Diagnostik uns ähnliche Objekten

8.2. Diagnostische Methoden

Es ist Messungsweise und Auswertung gemessenen Maßungen zum Zwecke der Feststellung des technischen Zustand des gemessenen Objekts. Grundverteilung der Methoden ist auf subjektive und objektive.

Subjektive – diese Methoden sind auf angeborenen Eigenschaften von Menschen gegründet. Auf ihre Sinnen wahrnehmen und unterscheiden Abweichungen des gegebenen Objekts von/ab Normalzustand.

Subjektive Methoden kann man benutzen:

- **Gehör** – mit dem Gehör kann man Lautäußerungen des Objekts folgen. Hilfsmittel kann technisches Stethoskop sein.
- **Sehkraft** – mit dem Sehkraft kann man visuelle Äußerungen der Betrachtungseinheit. folgen Z.B. Änderungen der Farben, Formen, Oberfläche, Brüche oder Anwesenheit der Fremdkörper. Hilfsmittel : Vergrößerungsglas, Mikroskop, Fernglas, usw.
- **Tastsinn** – mit dem Tatsinn kann man Unebenheiten auf Oberfläche, Temperatur, Griffigkeit, Beben, Feucht folgen.
- **Geruch** – mit dem Geruch kann man Gegenwart überriechende Stoff, Erwärmung der Isolationen und der Reibbeläge.

Objektive – diese Methoden sind auf Messung einer ausgewählten physikalischen Größe gegründet. Der Messwert kann einem Anzeiger des technischen Zustand des diagnostischen Objekts sein.

Zur objektive Diagnose kann man Messung und Analyse benutzen:

- **Betriebs - Maschinenparameter** – Leistung, Kraftstoffverbrauch, Leistungsbedarf, Touren, Drücke, Geschwindigkeit, usw.
- **Maschinenschwingungen und ihrer Teile** – Geschwindigkeit, die Beschleunigung der Schwingungen , Amplitude, u.a.,
- **Produkte der Abnutzung in den Ölfüllungen** - Menge und Arte der Betriebsbestandteilen und Unreinheiten, Viskositätsveränderung, Veränderung der chemische Reaktion
- **thermischen Felde des diagnostischen Objekts**
- **physikalischen Größen** – Spannung, Strom, Durchfluss, Druck und ihre Momentenverläufe.

Der Beitrag technischer Diagnose ist, dass es notwendig für Planungen und Instandhaltungsverfahren wie/als Bestandteil des Systems Produktionsverfahren ist. Deshalb ist richtige Auswahl und Kombination der diagnostischen Methoden, der Verfahren und richtig eingestellte Messungsintervall sehr wichtig. Für Feststellung des realen technischen Zustand nutzt man folgende Methoden aus.

Vibrodiagnostik

Die Vibrodiagnostik ist eine der Methoden der ohnedemontagen nichtdestruktiven Kreismaschinenapparat-Diagnostik. Die Vibrodiagnostik benutzt die Vibrationen, die die Apparatur im Gang generiert, wie die Informationsquelle von dem Betrieb der bestimmten Apparatur. Die Vibrodiagnostik ist ebenfalls das bedeutende Gerät der modernen prädikativen und proaktiven Methoden der Maschinenapparatinstandhaltungen. Für Messung und Analyse Vibrationssignal benutzt man Geschwindigkeit, Beschleunigung oder Vibrationsabweichung. Man führt es im on-line und off-line Regime.

Thermodiagnostik

Aufgabe ist Messung und Auswertung der Oberflächentemperatur und Temperaturfiguren eines verfolgten Objekts. Für Messung ist es möglich Berührungsthermometer, berührungslose Thermometer, Infrarot-Thermometer oder Wärmebildkamera zu benutzen. Es geht um ohne Montage, kontaktlose Messung, die wird während der Arbeit des verfolgten Objekts durchgeführt.

Tribodiagnostik

Es ist ohne Montage diagnostische Methode, die benutzt Schmiermittel als/wie Informationsträger über Veränderungen in schmierenden Stellen. Mission ist Hauptgebiete zu feststellen, wann zur Anwesenheit artfremder Stoffe im Schmiermittel und sein physische und chemische Veränderungen. zu feststellen.

Akustische Diagnostik

Bestimmte Ähnlichkeit mit Vibrodiagnostik, es folgt Äußerung der Defekte der Maschinen mit Hilfe der Auswertung des Akustiksignals. Es wird oft Einwirkung des Lärms auf Organismus von Menschen, Maschinenlärm, hygienischer-technischer Gesichtspunkt. gefolgt.

Elektrodiagnostik

Es geht um technische Diagnose der elektrische Geräte mit Hilfe der verschiedenste Methoden. Es ist geht oft für Identifikation der Stromstörungen, Spannung, Widerstand, usw.

Visuelle Kontrolle

Sie können mit verschiedenen Weisen durchführen sein/werden, unter die häufigste gehören endoskopische Kontrolle, ausgeführte Boroskopen. Das sind die Kontrolle, die keine umfangreiche Demontage des kontrollierten Gerätes erfordern. Kontrolle werden im Schreibruhezustand durchgeführt.

Andere Methoden und Verfahren

Unter die kann man verschiedene Methoden und Verfahren für Maschinediagnostik beziehen, so für Verlängerung ihres Lebensdauer, Instandhaltung, Abgleichung, Einrichtung, Schmierung, usw.

9. Erhöhung der Systemzuverlässigkeit

Forderungen auf Zuverlässigkeit zusammen mit Forderungen auf Funktionseigenschaften sollen als wichtige verstehen, weil bei Benutzern sie deutlichen Einfluss auf Betriebsaufwendungen auf Aufwand auf vorbeugende Instandhaltung und Instandhaltung nach die Störung während des Gesamtnutzungsdauer, auf Verlust angerichtet Nichterreichbarkeit auf Grund der Stände bereiten bei Störungen, Instandhaltung usw. Zurzeit drücken sie Fähigkeit Leben und Gesundheit, Umwelt usw. nicht zu bedrohen aus.

9.1. Faktoren der Zuverlässigkeit der Prozesse

Auf Zuverlässigkeit Betriebsprozessen, in den auch Prozessen zusammenhängende mit Logistik gehören, haben Einfluss viele Faktoren. Einflüsse auf Zuverlässigkeit des Prozess kann man auf folgende Kategorien verteilen, die man erhält, wenn man folgende Fragen stellt:

- **Material/Werkstoff** - Aus wessen macht es man?
- **Maschinen und Ausstattung** - Mit wem macht das man?
- **Umwelt des Prozess** - Wo macht es man?
- **Menschlicher Faktor** - Wer macht das?
- **Verfahren** - Wie macht es man?
- **Informationen** - Welche Informationen benutzt man?

Nicht nur eigentliche Theorie, sondern auch Erfahrungen Betriebspraxis sagen uns, dass ohne Systemeingang kann man keine Probleme Zuverlässigkeit des Systems mit schwerer Struktur erfolgreich lösen. Zur Erhöhung Zuverlässigkeit Gesamtbetriebsprozess kann man folgende Schritte applizieren.

- **Dekomponieren Gesamtbetriebsprozess auf kleinere Betriebsprozesse.**
- **Kategorisieren diese kleinere Prozessen nach ihre Funktion auf:**
 - Hauptprozessen,
 - Stützprozesse,
 - Leitprozessen.
- **Analysieren Folge und Anknüpfungen dieser Prozessen vom Gesichtspunkt:**
 - Eingabe und Ausgabe der Prozessen
 - Zeitdauer (Folgen, Serien- und Parallelprozesse).

- **Angeben kritische Prozesse vom Gesichtspunkt:**
 - der Bedeutung,
 - der Zeit,
 - Ersetzbarkeit /Umspeicherung

- **Dekomponieren diese kritische Prozesse auf kleinere Ordnern:**
 - Maschinenzuverlässigkeit, Einrichtung und Ausstattung
 - menschliche Zuverlässigkeit
 - Qualität des Eintrittsmaterials,
 - Zuverlässigkeit und Qualität Informationsabgabe
 - Qualität der Produktionsverfahren und der Dokumentation,
 - Qualität umliegende Umwelt.

- **Festellen, welche von diesen Faktoren sind in gegebenen Prozessen entscheidend.**

- **Auswählen passende Methoden für die Möglichkeitsanalyse der Erhöhung der Zuverlässigkeit bestimmten Faktoren.**

- **Planen und realisieren Verbesserung.**

- **Analysieren Effektivität.**

9.2. Prozess der Suche nach der optimalen Strategie

Erfolgreiche Lösungen der Zuverlässigkeitsproblematik erfordert Systemeingang, den als/wie Prozess der Suche optimale Strategie, gegenseitige begleitende Zuverlässigkeitssicherung in allen Etappen Lebenszyklus man charakterisieren kann, gleichzeitig gesichert vom Gesichtspunkt:

- **Manager** - (Zuverlässigkeitsprogramme, Zuverlässigkeitsplanung –Störsicherheit, Pflfegbarkeit, Programme offizielle Überprüfung, Programme der Erhöhung der Störsicherheit, Sortierung mit der Belastung , usw.),

- **technisch** (Anwendung passende Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse, Verfahren offizielle Überprüfung, Erhöhung der Störsicherheit, Sortierung mit der Belastung, Zuverlässigkeitsprüfungen , usw.)

- **ökonomisch** (Kostenprogramm auf Lebenszyklus).

Wenn es ein Vertrag zwischen dem Kunde und dem Ablieferer angewendet wird, sollen Anforderungen auf Zuverlässigkeit ein Bestandteil des Vertrags bilden, in dem es wichtig ist, ein System genau definieren, ein Gerät, Zusammenstellung, usw., bei ihnen Anforderungen geltend machen werden und Kriterien, auf ihrem Grund werden Sicherheit, Störsicherheit, Erhaltung usw. beurteilen. In Spezifikation auf Zuverlässigkeit soll auch ein Hinweis auf Faktoren, die können Kosten für Besorgung der Störsicherheit und Erhaltung (erwartete Haltbarkeitsdauer, Liquidation oder Recycling). Um eine Besorgung eines Objekts oder Systems auf Zuverlässigkeit ist verantwortlich ein Hersteller (Lieferant) und deshalb empfiehlt man spezielle Aufmerksamkeit hauptsächlich einer Forme einer Darstellung Anforderungen mit Maßregeln für Instandhaltungsversorgung und Methoden, die benutzt man für Beurteilung geforderten Abzeichen.

Gleichzeitiges Verständnis einer Teilung einer Verantwortung eines Hersteller (Lieferants) und eines Kunden in Beziehung zur Zuverlässigkeit Produkte kann man kurz zusammenfassen:

- **Hersteller oder Lieferant** (oder beide) normalerweise sind verantwortlich auf Anforderungsfeststellung zur Zuverlässigkeit für festgestellte Bedingungen und Nutzungsdauer,

ihrer „ Transport in einen Vorschlag oder ins Projekt, weiter für inhärente Sicherheit, Haltbarkeitsdauer, Störsicherheit besorgt während Werketappen und für Prinzipbestimmungen und Regeln der Instandhaltung und ein wesentliches Ausmaß für Instandhaltungsversicherung.

- ein **Kunde** ist verantwortlich hauptsächlich auf Einhaltung festgestellte Bedingungen einer Nutzung, d.h. Betriebsbedingungen (Belastung, Umweltbedingungen), auf Behandlung (Bedienungsqualifikation) und auf präventive Instandhaltung; nach Umstände teilt es oder übernimmt Verantwortung für Instandhaltung nach Störung und für Instandhaltungsversicherung in Organisationsbedingungen.

10. Das Sicherheitsmanagement

Die Ursprüngliche Frage ist die Rolle des Sicherheitsmanagements schon bei der Führung des Betriebs und die Aufmerksamkeit, die das Sicherheitsmanagement der ganzen Hierarchie der führenden Positionen dem Sicherheitsprozessen und den Faktoren widmet. Vornehmlich handelt es sich um diese Bereiche:

- Die Konzeption des Systems von dem Sicherheitsmanagement, formulierte und berühmte Visionen, Ziele und Strategie
- Die Erhöhung der Verlässlichkeit des Menschenfaktors
- Die Bindungen der Prozesse des Sicherheitsmanagements und andere Bestandteile und Aspekte des Managements
- Die Anwendung des Prinzips der unaufhörlichen Verbesserung
- Die Überwachung des Verhaltens und der Stellungen der Angestellte und die Lieferung des rückwärtigen Verbands
- Die Eingliederung allen Angestellten
- Die Ausnutzung von allen effektiven Geräte der Vorbereitung und die Motivation zum sicheren Verhalten
- Die Garantie der Quellen, der Voraussetzungen und der Bedingungen technischen, menschlichen, methodischen, Information-, finanziellen usw.

Die Aktivitäten der Prävention der Risikos sollten sein gegründet auf:

- Der Prozess, System und komplexen Auffassung
- Der systematischen Analyse des Risikos gegründet auf der Identifikation der Ursachen des Störungen, des Versagens der Unstimmigkeiten

10.1. Strategisches Management der Gefahrlosigkeit

Die Grundlage des strategischen Managements der Gefahrlosigkeit sind die Analysen der Betriebsprozesse und ihre potenzielle Risiken. Die Strategie muss in dem Verband auf die Betriebsvisionen und die Politiker zusammenhängend mit der Gefahrlosigkeit entstehen.

Der Bestandteil der strategischen Führung der Gefahrlosigkeit sind diese Prozesse und Fortgänge:

- Die Formulierung und die Erklärung der Verpflichtung der Organisation verbes-

- ern die Ergebnisse in dem Gefahrlosigkeitsgebiet
- Die Formulierung und die Erklärung der langfristigen Absicht die Gefahrlosigkeitskultur zu verbessern
 - Die Bewertung des gegenwärtigen Zustands in dem Anschluss auf die Analyse der Verlässlichkeit und der Gefahrlosigkeit der Prozesse, der Identifikation der Risiken und die Analyse der stärken und schwachen Seiten
 - Die Formulierung der Forderungen und der Bedarfs der Veränderungen
 - Die Formulierung der Gefahrlosigkeitsvisionen und der Politiker in der Zusammenarbeit der Führung mit den Angestellten
 - Der Vorschlag von den Sicherheitszielen – in der Kooperation mit den Organisationsgebilden und Mannschaft
 - Die Bearbeitung der strategischen und der Aktionspläne – die Fortkommen und die Meilensteine zu der Erreichung umfassend die Überwachung von dem, wie die Pläne implementiert und regelmäßig revidiert sind
 - Die Kommunikation der Visionen, der Politik, der Ziele und der Strategien mit allen Angestellten damit dem gut verstanden wurde und in dem maximalen Maß akzeptiert wurden
 - Die Bestimmung der Kriterium, ihre Erfüllung nach dem Fundament der Kommunikation mit eigenen Gebilden und Teams, dann die Schaltung der kompetenten Projektteams
 - Die Analysen der kritischen Faktoren des Erfolgs und der Risikos verbunden mit den gegeben Strategie
 - Die Einstufung der Aktionen zu der Erreichung den schnellen und sichtbaren Beiträgen
 - Die durchlaufende Bewertung der Merkmale und der Effekte der Sicherheitskultur
 - Die Kommunikation über die Ergebnisse mit allen Angestellten

Das Sicherheitsprogramm muss der Betreiber bearbeiten nach dem Fundament der durchgeführten Analyse und die Bewertung der Risikos der wichtigen Havarie –

- Die Grundsätze der Prävention der wichtigen Havarie
- Die Struktur und das System der Führung der Sicherheit, das der Schutz der Gesundheit und der menschlichen Lebens, der wirtschaftlichen Tiere, der Umwelt und des Besitzes sichert
- Präventive Sicherheitsmaßnahme austreckend zu der möglichen Entstehung von den Domino und Lawineneffekte

Der Betreiber des Objekts oder der Anlage eingeordnet in der Gruppe B (höhere Menge der gefährlichen Stoffe) hat die Pflicht die **Sicherheitsnachricht** weiter zu bearbeiten. Ihr Inhalt muss außer der Informationen über dem Objekt und über dem System der Führung aus dem Gesichtspunkt, wie die Prävention bei den wichtigen Havarien so gesichert ist:

- Das Fortkommen und die Ergebnisse der Identifikation der Quellen des Risikos
- Die Maßnahme für den Schutz und auf die Beschränkung der Einschläge der wichtigen Havarien
- Die Politik der Prävention der wichtigen Havarie

10.2. Die Methoden zur Bewertung des Risikos

Die Methoden der Bewertung des Risikos kann man so teilen:

- Quantitativ
- Qualitativ
- Relativ

Die Qualifikationsmethoden benutzt man meistens in dem Bereich von:

- Der Finanzrisikos (das Versicherungswesen)
- Der technischen Sicherheit (die Bedrohung der Baukonstruktionen)
- Der Sicherheit der Informationssysteme

z.B. die Methode :

das Risiko

Monte Carlo

Die Modell von Markus

Die Analysen von Bayes usw.

11. Relative und quantitative Methoden zur Risikobewertung

11.1. Relative Methoden

Es geht um Methoden für relative Gefahrbewertung (der Risikoquelle) der Objekten, Anlagen und der Prozessen aufgrund der Eigenschaften der gefährlichen Stoffe, ihrer Menge, Parameter des Systems und der Technologie bzw. auch aufgrund der Statistik der Ereignisse, die den Vergleich der Technologieteile, Technologie, Objekte und der Anlagen zwischen einander und der Risikopriorisierung bei dem Betreiber oder in gegebener Region erlaubt.

- IAEA – TECDOC-727 Methode
- Dow Fire and Explosion Index
- Substance Hazard Index (SHI)
- Material Hazard Index (MHI)
- Chemical Exposure Index (CEI)
- Threshold Planning Quantity Index (TPQ)

IAEA – TECDOC-727 Methode

Wird in der Bereiche benutzt, wo es mehr Risikoquellen gibt. Insbesondere sind sie große Industrieunternehmen. Bei dieser Methode geht es darum, soziale Risikoquellen zu priorisieren.

Das Verfahren der Methode:

- Klassifizierung der Art der Aktivität und Anlage.
- Schätzung der äußeren Folgen eines schweren Unfalls für die Bevölkerung.
- Schätzung der Wahrscheinlichkeit eines schweren Unfalls.
- Schätzung des sozialen Risikos.
- Festlegung von Risikoprioritäten

Man setzt bei den Folgen voraus:

- 100% Mortalität in dem betroffenen Gebiet.
- Außerhalb der betroffenen Gebiete werden Todesfälle nicht berücksichtigt und die Auswirkungen auf die Bevölkerung nicht bewertet.
- Der mildernde Faktor wird in Abhängigkeit von der Art des gefährlichen Stoffes berücksichtigt.

In Bezug auf die Art des Ereignisses sind drei Kategorien definiert:

- Kreisförmige symmetrische Form des betroffenen Bereichs
- Semikreisförmig - kreisförmig unsymmetrisch
- Langgestreckt, elliptisch

Dow Fire and Explosion Index

Dies ist eine systemische Risikoanalyse Fire & Explosion Index. Gibt die relative Verlustrate der betreffenden Einheit oder des Geräts aus Sicht des Brandes oder der Explosion an. Ursprünglich diente der F&E-Index bei der Wahl einer Brandschutzmethode. Der F&E-Index muss gleichzeitig mit der Methode PHA realisiert werden.

Substance Hazard Index (SHI)

Ein Verfahren zur Gefahreinstufung von Stoffen durch Vergleich der Konzentration der toxischen Substanz in der Luft und der Gleichgewichtskonzentrationen der Substanz bei Normaltemperaturen.

Material Hazard Index (MHI)

Die Methode bestimmt die zulässige Grenze des gefährlichen Stoffes in Bezug auf die Betriebssicherheit.

Chemical Exposure Index (CEI)

Methode für die Beurteilung der Bedrohung von toxischem Stoff.

Threshold Planning Quantity Index (TPQ)

Eine Methode, die die zulässigen Grenzwerte der Menge von der Stoff bestimmt, Sicherheitsmaßnahmen müssen beim Überschreiten getroffen werden.

11.2. Qualitative Methoden der Risikobewertung

Risikobewertungsmethoden müssen die größtmögliche Vollständigkeit und Komplexität der Aktivitätsanalyse ermöglichen. Andernfalls sind die erzielten Ergebnisse auf die praktische Verwendbarkeit beschränkt.

Zur Risikoidentifikation dienen z.B.: unten angeführte Methoden

Fehlerbaumanalyse (Fault Tree Analysis – FTA)

Die Fehlerbaumanalyse (Fault Tree Analysis, FTA) ist eine auf von oben nach unten Stellung gegründete Produktzuverlässigkeitsanalyse. Sie befasst sich mit der Identifizierung und Analyse der Bedingungen und Faktoren, die zu einem bestimmten unerwünschten Ergebnis führen oder dazu beitragen und die Leistung, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und andere spezifizierte Produkteigenschaften beeinflussen.

Verfahren:

- zuerst wird ein bestimmtes unerwünschtes Ereignis bestimmt und definiert (immer eins).
- man macht die Analyse des Ereignisses und des Prozesssystems, zu dem es gehört.
- die Ketten möglicher Ursachen werden rückwärts identifiziert.
- man stellt mit der Benutzung von logischen Glieder UND und ODER den Fehlerbaum mit dem analysierten unerwünschten Ereignis an der Spitze und einem markierten Weg zu seinen Wurzelinitiatoren zusammen
- das Baumdiagramm wird auf mögliche Maßnahmen analysiert.

Ereignisbaumanalyse (Event Tree Analysis –ETA)

Das Verfahren drückt die möglichen Ergebnisse des Unfalls, die sich aus dem Einleitungsereignis ergeben, grafisch aus. Als Folge davon gibt es Notfallsequenzen, eine Anzahl von Ausfällen und Fehlern, die zu einem Absturz führen (der Erfolg oder das Versagen der Systemfunktion wird beurteilt). Sie eignet sich zur Analyse eines komplexen Prozesses, der mehrere Arten von Sicherheitssystemen aufweist.

Sicherheitsüberprüfung (Safety Review – SR)

Sicherheitsüberprüfung ist eine der ältesten Methoden. Sie basiert auf Inspektionsbesprechungen in einer bestehenden Einrichtung oder einer Designüberprüfung zur Entwurfszeit. Diese Methode erfordert Kommunikation und Zusammenarbeit mit dem Analysten und den Mitarbeitern.

Vorläufige Gefahrenanalyse Preliminary Hazard Analysis – PHA

Preliminary Threat Analysis - auch Quantifizierung von Risikoquellen ist das Verfahren zur Suche nach gefährlichen Situationen oder Notfällen, deren Ursachen und Auswirkungen und deren Kategorisierung nach vorgegebenen Kriterien. In der Industrie wird sie hauptsächlich in der Konstruktion der Anlage verwendet, aber sie kann bereits auf der bestehenden Anlage angewendet werden.

Was-wäre-wenn-Analyse (What-If Analysis – W-I)

Diese branchenübliche Methode basiert auf einem Brainstorming, bei dem ein erfahrenes Team Notfallsituationen identifiziert, indem es Fragen stellt wie "Was wäre wenn ...".

Die Studie wird in Form von Arbeitstreffen durchgeführt, alle Fragen werden schriftlich gestellt und das Team sucht gemeinsam Antworten auf die formulierten Fragen, die Folgen von Ungleichgewichten und empfiehlt Maßnahmen.

Die Methode hängt direkt von der Erfahrung des Teams ab, da es an Systematik mangelt. Bei größeren Prozessen ist es besser, das gesamte System in kleinere Teilsysteme aufzuteilen, Verkehrsabschnitte zu trennen und separat zu bewerten. Auf der anderen Seite ist der Vorteil der Methode niedriger Zeitaufwand, die Fähigkeit, in jedem Stadium der Lebensdauer des Geräts verwendet zu werden.

Gefahren- und Operabilitätsstudie (Hazard and Operability Analysis/Study – HAZOP)

Eine Methode, die entwickelt ist um Prozessgefahren zu indentifizieren und zu bewerten und betriebliche Problemem zu indentifizieren. Sie wird meistens während oder nach der Projektphase verwendet, sie wird auch erfolgreich für bestehende Prozesse verwendet.

Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA)

Die Methode erstellt eine Tabelle mit Ursachen für Fehler und deren Konsequenzen für das

System oder das Unternehmen. Die FMEA identifiziert einfache Fehler, die erheblich zum Absturz beitragen können, ist jedoch nicht für eine erschöpfende Liste von Fehlern geeignet. Sie ist einfach zu verwenden, wenn Sie den Prozess ändern und modifizieren. Sie kann von einem Analysten durchgeführt werden, sollte aber von einem anderen überprüft werden.

Menschliche Zuverlässigkeitsanalyse (Human Realbility Analysis –HRA)

Eine Analyse der menschlichen Zuverlässigkeit ist ein Verfahren zur Bewertung der Auswirkungen menschlicher Faktoren auf das Auftreten von Naturkatastrophen, Unfällen, Havarien, Angriffen usw. oder auf einige ihrer Auswirkungen. Es ist eine systematische Bewertung von Faktoren, die die Arbeit von Betreibern, Wartungspersonal, Technikern und anderen Mitarbeitern des Unternehmens beeinflussen. Ziel ist es, mögliche menschliche Fehler, deren Ursachen und Folgen zu indentifizieren.

Das Prinzip ist Fragen nach:

- der physikalische Natur des Prozesses
- der Charakteristik der Umgebung
- den Fertigkeiten
- den Kenntnissen und Fähigkeiten der Angestellten

Es umfasst die Ansätze der mikroökonomischen (Mensch-Maschine-Beziehung) und

makroökonomischen (die "Mensch-Technik" -Beziehung). Die HRA-Analyse ist eng mit den aktuellen Arbeitsvorschriften verbunden, insbesondere im Hinblick auf die Arbeitssicherheit.

Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte (Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP)

Diese Analyse ist für Betreiber bei der Herstellung, Zubereitung, Lagerung und Vermarktung von Lebensmitteln unerlässlich. Es besteht darin, die kritischen Punkte (technologische Abschnitte) zu bestimmen, in denen das größte Risiko der Lebensmittelsicherheit besteht. Das System basiert auf den Prinzipien der Herstellungspraxis, Hygienevorschriften und Anforderungen.

12. Kritische Infrastruktur

12.1. Sicherheitssystem der Tschechischen Republik

Das Sicherheitssystem stellt ein rechtlich verankertes, hierarchisches, interdependentes System von Rechten und Pflichten von staatlichen Verwaltungsorganen, Selbstverwaltungen, privaten Einrichtungen und Bürgern dar, das zur Sicherheit aller seiner Komponenten unabhängig von der Art der Bedrohung und ihren Umfang führt. Sicherheit kann dann beispielsweise verstanden werden als Sicherung der Souveränität und territorialen Ganzheit der Tschechischen Republik, des Schutzes ihrer demokratischen Grundlagen und des Schutzes von Leben, Gesundheit und Eigentumswerten. Aus der Definition ergibt sich, dass es sich um ein multidisziplinäres System mit einer offensichtlichen Verbindung zur Rolle des Staates als Ganzes handelt. In der Literatur werden Sicherheitsprobleme sehr oft mit dem Begriff der Sicherheit gleichgesetzt. Sicherheit ist eines der grundlegenden Gefühle des Menschen. Man kann sagen, dass unmittelbar nach der Erfüllung der grundlegenden Lebens- und physiologischen Bedürfnisse das nächste wichtigste Bedürfnis gerade Sicherheit ist. Ziel des Sicherheitssystems ist also Gefahrlosigkeit zu bieten, um einen der innerlichsten Bedürfnisse – Sicherheit zu erfüllen.

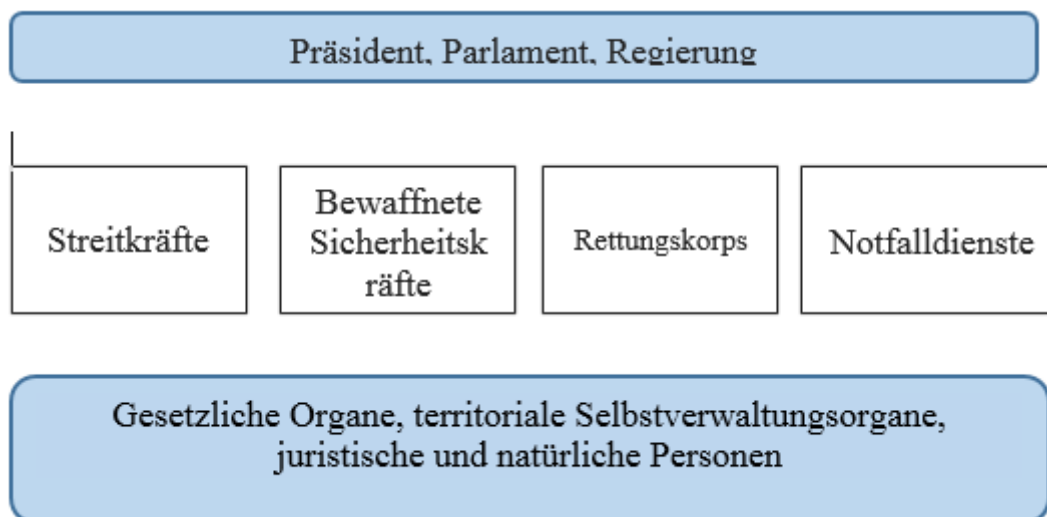


Bild 4 - Organisationsstruktur des tschechischen Sicherheitssystems
Quelle: autor

Als Krisensteuerung versteht man eine Zusammenfassung der Managementaktivitäten der Krisenbewältigungsgremien zur Analyse und Bewertung von Sicherheitsrisiken und Planung, Organisierung, Realisierung und zur Kontrolle der Aktivitäten im Zusammenhang mit:

- der Vorbereitung auf Krisensituationen und ihre Lösung
- dem Schutz der kritischen Infrastruktur

12.2. Bereiche der kritischen Infrastruktur in der Tschechischen Republik:

- Energie - Elektrizität, Gas, Wärme, Öl
- Wasserwirtschaft - Trink- und Abwasser
- Nahrungsmittel - und Landwirtschaft - Nahrungsmittelproduktion, landwirtschaftliche Produktion
- Gesundheitspflege – ärztliche Tätigkeit und Schutz der öffentlichen Gesundheit, Arzneimittel
- Verkehr - Straßen-, Bahn-, Luft- und Wasserverkehr
- Kommunikations- und Informationssysteme - Telekommunikation, Satellitenkommunikation, Internet
- Bank- und Finanzsektor - öffentliche Finanzen, Banken, Versicherungen, Kapitalmarkt
- Notfalldienste - Feuerwehr, Polizei der Tschechischen Republik, AČR
- Öffentliche Verwaltung - Justiz, Strafvollzug, Sozialschutz und Sicherheit

Kritische Infrastruktur - Fertigungs- und Nichtproduktionssysteme und Dienstleistungen, ihre Fehlfunktion gravierende Auswirkungen auf die Sicherheit des Staates, die Wirtschaft, die öffentliche Verwaltung und die Sicherheit des Lebensunterhalts hätte. Eine kritische Infrastruktur kann ein kritisches Infrastrukturelement oder ein System von Elementen sein.

Kritische Infrastruktur für kritische Infrastrukturen in Europa auf dem Gebiet der Tschechischen Republik, deren Störung schwerwiegende Auswirkungen auf einen anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union hätte,

Element der kritischen Infrastruktur sind insbesondere Gebäude, Anlagen, Mittel oder öffentliche Infrastruktur, die durch sektorübergreifende und sektorale Kriterien bestimmt werden; wenn ein Element der kritischen Infrastruktur Teil der kritischen europäischen Infrastruktur ist, gilt es als ein Element der kritischen europäischen Infrastrukturen.

Schutz der kritischen Infrastruktur sind Maßnahmen zur Verringerung des Risikos einer Unterbrechung der Funktion der kritischen Infrastrukturelemente.

Das kritische Infrastrukturobjekt ist der Betreiber des kritischen Infrastrukturelements; wenn der Betreiber eine europäische Komponente kritischer Infrastrukturen ist, gilt er als europäische kritische Infrastruktur.

Querschnittskriterien sind eine Reihe von Kriterien zur Bewertung des Schweregrads der Auswirkungen eines kritischen Infrastrukturelements mit Grenzwerten, die das Ausmaß von Lebensverlusten, Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, äußerst schwerwiegende wirtschaftliche Auswirkungen oder öffentliche Auswirkungen aufgrund einer starken Einschränkung der Bereitstellung notwendiger Dienstleistungen oder anderer schwerwiegender Störungen des Alltags umfassen.

12.3. Plan der Krisenbereitschaft des KI Subjekt

Im Plan der Krisenbereitschaft des KI Subjekts werden mögliche Funktionsbedrohungen des KI Subjekts identifiziert und ihre Schutzmaßnahmen bestimmt. Der Plan gliedert sich in Grund-, operativen und Hilfstteil.

Der Grundteil enthält: - die Begrenzung des Gegenstands der Tätigkeit der juristischen und unternehmerischen natürlichen Personen (im Folgenden "PaPFO") und die Aufgaben und Maßnahmen, die ein Anlass für die Vorbereitung des Krisenvorsorgeplans waren, - die Charakteristik der Krisensteuerung, - den Überblick und die Bewertung möglicher Risikoquellen und Analysen von den Bedrohungen und ihre mögliche Auswirkung auf die Tätigkeit von PaPFO, - das Verzeichnis der KI-Elemente, - die Identifikation möglicher Bedrohungen der Funktion des KI-Elements.

Der operative Teil enthält: - den Überblick der aus dem Krisenplan der zuständigen Krisenbewältigungsstelle resultierenden Maßnahmen und die Weise der Sicherung ihrer Ausführung, - die Weise der Sicherung der Sicherstellung der Aktionsfähigkeit von PaPFO für das Verschaffen der Ausführung der Krisenmaßnahmen und des Schutz der PaPFO-Tätigkeit, - die Verfahren der Lösung von KS, die bei der Analyse der Bedrohungen identifiziert wurden, - den Maßnahmenplan zur wirtschaftlichen Mobilisierung von Mobilisierungslieferanten, - den Überblick von Verbindungen zu zuständigen Organen der Krisensteuerung, - den Überblick von den nach besonderen Rechtsvorschriften verarbeiteten Plänen (z.B.: laut dem Wassergesetz, Gesetz über die EMH, usw.), die bei der Lösung von KS benutzt werden können. Die oben genannten Maßnahmen und Verfahren müssen darauf abzielen, die Funktion des KI-Elements zu schützen (der operationelle Teil wird durch die Maßnahmen zu seinem Schutz ergänzt).

Der Hilfstteil enthält: - den Überblick der bei der Vorbereitung auf ein Sonderereignis

benutzbare Gesetzschriften oder Krisensituationen und ihre Lösungen, - den Überblick der abgeschlossenen Verträge zur Sicherung der Ausführung von Maßnahmen, die der Grund für die Vorbereitung des Krisenvorsorgeplans waren, - die Grundsätze der Handhabung des Krisenbereitschaftsplans, - geographische Dokumente, - andere Dokumente im Zusammenhang mit der Vorbereitung auf MU oder KS und deren Lösungen.

12.4. Die Beschädigung und Störung der KI

Die Beschädigung und Störung der KI haben Auswirkungen auf:

- Wirtschaftliche Umgebung
- Politische U.
- Soziale U.
- Psychologische U.
- die Umwelt

Möglichkeiten der Bedrohung und Gefahren der KI:

- Terrorismus
- Naturkatastrophen
- Nachlässigkeit der Bedienung
- Industrielle Havarien und Unfälle
- PC Hacks
- Organisierte Kriminalität und Straftaten im Allgemeinen

Harmonogramm des Verfahrens:

- Analyse des Lösungszustands der Problematik von KI
- Komplexe Strategie der Tschechischen Republik zur Lösung der KI-Problematik
- Festlegung der inhaltlichen Struktur des Nationalen KI-Schutzprogramms
- das Nationalprogramm
- Bereichsschutzprogramme

13. Literatura

ANTUŠÁK E. a J. VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*, Praha: Nakladatelství Karolinum, 2016, ISBN 978-80-246-3443-2.

BERNARTÍK, A., *Prevence závažných havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 80-86634-89-2.

BLATA, J. *Expertní aspekty diagnostického systému vibrací rotačních strojů*. Disertační práce na Fakultě strojní VŠB – TU Ostrava, Katedra výrobních strojů a konstruování. Vedoucí: Jurman, J. Ostrava, 2011. 117 s

BLATA, J. *Metody technické diagnostiky*. /Učební text předmětu „Technická diagnostika“ / 1. vydání, Ostrava: Vysoká škola báňská, 2011. 27 s.

BLATA, J. *Vibrodiagnostika strojních zařízení* /Učební text předmětu „Technická diagnostika“ / 2. vydání, Ostrava: Vysoká škola báňská, 2012. 30 s.

BLAŽKOVÁ K. et al. *Ochrana obyvatelstva a krizového řízení*, Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, ISBN 978-80-86466-62-0.

ČSN EN 13306:2002. *Terminologie údržby*. místo neznámé: Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.

ČSN ISO 10816. *Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 1: Všeobecné směrnice*, 1998. 24 s. ISSN 011412.

FAMFULÍK, J., *Teorie údržby*. Ostrava : Vysoká škola báňská, 2006. 80-248-1029-8.

GARSCHA, J .B., *Rozvoj organizace pomocí managementu procesů*. Překlad něm. orig., vydaného v r. 2002 bVQ Training & Certif., Rakousko. Praha, Česká společnost pro jakost 2003, ISBN: 80- 02-01581-9,226 s.

HAVLÍČEK, J., *Provozní spolehlivost strojů*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1989.

HELEBRANT, F. a J. ZIEGLER, *Technická diagnostika a spolehlivost II – Vibrodiagnostika*. VŠB – TU Ostrava, Ostrava 2004, 1. vydání, 178 s., ISBN 80 – 248 – 0650 – 9.

HELEBRANT, F. *Vibrační diagnostika VIB 01 - Základy vibrodiagnostiky*, Ediční středisko DTI, Bohumín 2007, 159 s.

HELEBRANT, F., HRABEC, L. a J. BLATA, *Provoz, diagnostika a údržba strojů*. Ostrava :

Vysoká škola báňská, 2013. 978-80-248-3028-5.

HIDEKAVA Y. a W. WEI. *An experimental study on estimating human error probability*. Ergonomics, 1999, vol. 42, no. 11. ISSN 0014-0139.

HOLICKÝ, M. a J. MARKOVÁ, *Nové evropské normy pro navrhování konstrukcí*. Praha : Informační

centrum, 2005. 80-86769-69-0.

HOLLNAGEL, E. *Cognitive Reliability and Error Analysis Method - CREAM*. New York: Elsevier, 1998. ISBN 0-08-042848-7.

HOLUB, R. a Z. VINTR, *Základy spolehlivosti*. Brno : Vojenská akademie, 2002.

ISHIKAWA, K: *Co je celopodnikové řízení jakosti? Japonská cesta*. České Budějovice, Bartoň QSV 1994, ISBN 80-02-00974-6, 175 s.

JENČÍK, J., VOLF, J. a kol.: *Technická měření*. Vydavatelství ČVUT, Praha 2003, dotisk 1. vydání, 212s., ISBN 80-01-02138-6.

KRULIŠ, J., *Jak zvítězit nad riziky*. Praha : Linde Praha, 2011. 978-80-7201-835-2.

LEGÁT, V. a kol. *Management a inženýrství údržby*. Přebram : Professional Publishing, 2013. 978-80-7431-199-2.

LEGÁT, V., *Moderní cesta k lepší údržbě a využití majetku*. Praha : ČZU, 2009. 978-80-213-1999-8.

LEIDEN, K., LAUGHERY, K.R., *A Review of Human Performance Models for thy Prediction of Human Error*, Ames Research Center Moffett Field, CA 94035-1000, 2001.

MYKISKA, A., SIROVÁ, H., *Analýza a management rizik při zajišťování bezpečnosti technických zařízení*. In: *Sborník přednášek Jakost 2000*. Ostrava, Dům techniky 2000, s. G-27 až G-34.

MYKISKA, A., *Bezpečnost a spolehlivost technických systémů*. Praha : ČVUT, 2006. 80-01-02868-2.

MYKISKA, A., *Bezporuchovost a bezpečnost systémů*. In: *Sborník přednášek Autos 2001* Automatizované systémy. Praha 2001, s. 186-193.

MYKISKA, A., *Spolehlivost v systémech jakosti*. Praha, Vydavatelství ČVUT 1995, ISBN 80-01-01262-X, 103 s.

NENADÁL J., *Měření v systémech managementu jakosti*. Praha, Management Press 2001, ISBN 80-7261-054-6, 310 s.

Normy ČSN IEC z oblasti spolehlivosti.

PLURA, J., *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha, Computer Press 2001, ISBN 80-7226-543-1, 244 s.

Praha. ČSN EN 13306:2002. *Terminologie údržby*. místo neznámé : Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.

RASMUSSEN, J., *Information Processing and Human-machine Interaction : an Approach to Cognitive Engineering*. New York : North-Holland, 1985.

REASON, J., *Human Error*. Cambridge : Cambridge University Press, 1990.

ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. místo neznámé : Anag, 2012. 978-80-7263-737-9.

SWAIN, A. D., *Comparative Evaluation of Methods for Human Reliability Analysis*. Köln und Garching : Gesellschaft für Reaktorsicherheit, 1989.

VOŠTOVÁ, V., HELEBRANT, F. a K. JEŘÁBEK, *Provoz a údržba strojů – II. část Údržba strojů*. ČVUT v Praze, Praha 2002, 124 s. ISBN 80-01-02531-4.

ZUZÁK R., KÖNIGOVÁ M., *Krizové řízení podniku*, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3156-8.

QUALITÄTSMANAGEMENT

1. Begriffe, Definition, Grundlage des Qualitätsmanagements

Die Qualität ist ein Bestandteil jedes Produkts, Prozesses oder jeder Dienstleistung. Sie beeinflusst unser Leben ohne dass wir es bemerken. Die Qualität kann in zwei Sichten generell beschrieben werden:

- **Kundenqualität** – Es ist ein Satz von Eigenschaften, den der Kunde von dem Produkt oder der Dienstleistung erwartet oder der seine Erwartungen übertrifft.
- **Hersteller** – oder Lieferantenqualität – Es ist ein technischer Satz von Produkt- oder Dienstleistungseigenschaften. Bei den Dienstleistungen geht es eher um die nicht messbaren Parameter.

1.1. Definition der Qualität

Die Qualität eines Produkts und einer Dienstleistung ist definiert als: Ein komplexes Merkmal des Marketings, der Technik, Produktion und Pflege, durch das der Kunde dank der Nutzung des Produkts oder der Dienstleistung befriedigt wird.

Feigenbaum definierte die Qualität:

Über die Qualität entscheidet der Kunde, nicht der Techniker oder der Marketing- oder Managementarbeiter. Die Kundenentscheidung beruht auf den Erfahrungen mit dem Produkt oder der Dienstleistung gegenüber seinen Anforderungen - diese werden in ausgesprochene oder nicht ausgesprochene, bewusste oder geahnte, technisch begründete oder subjektive unterschieden.

Produkt und Qualität

Unter dem Produkt wird der allgemein benutzte Begriff für den Prozessoutput verstanden. Der konkrete Output kann das materielle oder immaterielle Produkt sein. Bei den Erzeugnissen, so wie bei den Dienstleistungen werden die Qualitätsgrundmerkmale unterschieden.

Erzeugnisqualität

Bei dem Erzeugnis wird seine technische Durchführung eingeschätzt. Es wird gewünscht, dass die Nutzung des Erzeugnisses intuitiv und einfach ist und dass es gut aussieht. Die Anforderungen auf die Erzeugnisqualität bestehen aus:

- Unschädlichkeit.
- Beherrschbarkeit.
- Reparierbarkeit.

- Instandhaltung.
- Zuverlässigkeit.
- Haltbarkeit.
- Funktionsfähigkeit.
- ästhetische Wirksamkeit.

Dienstleistungsqualität:

Die Dienstleistungen werden von dem Anbieter bzw. Personal am meistens beeinflusst. Die Dienstleistungen mit ihren Qualitätsanforderungen werden von der Flexibilität, geeigneter Umgebung, fachlicher Qualifikation, richtigem Umgang, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit beeinflusst.

Qualitätsmanagement:

Qualitätsmanagement bezeichnet Organisationseinstellungen zu den Tätigkeiten mit einer Berücksichtigung auf die Qualität. Es wird die Qualitätsführung und -management unterschieden. Die Qualitätsführung bedeutet operative Führung von den Aktivitäten in Bezug auf die Qualität, das Management sorgt für die Qualität aus dem komplexeren und langfristigeren Gesichtspunkt.

Qualitätsmanagementsystem:

Die Basis für Qualitätsmanagementsysteme bieten die internationalen Normen, die die Anforderungen auf die Lenkung einer Organisation bezüglich der Qualität definieren.

1.2. ISO und Normen

ISO ist eine Abkürzung für *International Organization for Standardization* (Internationalen Organisation für Normung). Die ISO ist ein internationales Netzwerk aus den Normungsorganisationen, das die Anordnung und Veröffentlichung von den genehmigten Normen koordiniert.

Es sind mehr als 16 500 Normen publiziert worden, die verschiedene Anforderungen auf das Managementsystem, Produkte und Dienstleistungen in unterschiedlichen Branchen

determinieren.

Die Normen werden wie folgt geteilt:

- **Systemnormen** – werden in jedem Bereich angewendet, es handelt sich um Normen, die Anforderungen auf die Organisationsführungssysteme festlegen.

Wichtige Normen: ISO 9001 – Qualitätsmanagementsysteme.

ISO 14001 – Umweltmanagementsysteme.

OHSAS 18001 – Arbeits- und Gesundheitsschutzmanagementsysteme.

ISO 27001 – Informationssicherheitsmanagementsysteme.

- **Fachnormen** – gehen von ISO 9001 aus, aber sind je nach Branche weiter spezifiziert.
- **technische Normen** – determinieren die qualitativen Produkt- und Dienstleistungsanforderungen. Diese Normen nutzen die Hersteller um den Nutzern und Kunden zu beweisen, dass ihre Produkte genauen Normen entsprechen.

In der internationalen Umgebung existieren noch weitere Aktivitäten, die Qualitätsunterstützung beachten und eine rechtliche oder freiwillige Grundlage haben:

Akkreditierung – eine offizielle Anerkennung von der Tauglichkeit des Subjektes (Labor, Zertifikationsorganisation), die spezifischen Tätigkeiten (Prüfungen, Kalibrierung, Produkt- oder Qualitätssystemzertifizierung) bzw. die Tätigkeit in einem überprüften Niveau ausführen zu können. In der Tschechischen Republik darf nur das Tschechische Institut für Akkreditierung *Český institut pro akreditaci* (ČIA o.p.s.) die Akkreditierung erteilen. Das Institut ist ein nationales von der Regierung gegründetes Akkreditierungsorgan, das die Dienstleistungen im staatlichen und Privatsektor leistet.

ČIA führt die Akkreditierung bei folgenden Subjekten aus:

- Prüfungslabors (ČSN EN ISO/IEC 17025:2005).
- Gesundheitslabors (ČSN EN ISO 15189:2007).
- Kalibrierungslabors (ČSN EN ISO/IEC 17025:2005).
- Zertifizierungsorganen, die führen die Zertifizierung der Qualitätssysteme, Umweltmanagementsysteme, Informationssicherheitsmanagementsysteme, Lebensmittelsicherheitsmanagementsysteme und des System der nachhaltigen Forstwirtschaft (ČSN EN ISO/IEC 17021:2011) aus.
- Produkt-, Prozess- oder Dienstleistungszertifizierungsorgane (ČSN EN 45011:1998)
- Personenzertifizierungsorgane (ČSN EN ISO/IEC 17024:2003).
- Inspektionsorgane (ČSN EN ISO/IEC 17020:2005).

Zertifizierung – ein Verfahren, das eine Übereinstimmung von der System- oder Produkt- eventuell Dienstleistungseigenschaften mit den Anforderungen (auch technischen) oder der Spezifikation beweist. Das bedeutet, dass die Qualität mindestens als „**im üblichen Niveau**“ bewiesen wird.

Die CE-Kennzeichnung – stammt aus das Gesetz über technische Erzeugnisanforderungen (Nr.22/1997 Gbl.). Die CE-Kennzeichnung ist daher kein Qualitätssiegel, sondern zeigt, dass das vertriebene Produkt den besonderen Anforderungen laut Gesetz entspricht. Die CE-Kennzeichnung muss als ein Schild auf den Produkten, die in den EU-Ländern verkauft werden, angebracht werden. Das gilt nur für die Produkte, auf die sich die so genannten Grundsätze des „Neuen Konzepts“ nicht erstrecken.

2. Geschichte und Väter des Qualitätsmanagements

Die erste Erwähnung könnte man schon im Kodex Hammurapis finden, den der König Hammurabi erlassen hat und der zum Beispiel lautet: „*Wenn ein Baumeister einem Bürger ein Haus baut, aber seine Arbeit nicht fest ausführt, das Haus, das er gebaut hat, einstürzt und dadurch den Hauseigentümer oder den Sohn um Leben bringt, so wird dieser Baumeister oder sein Sohn getötet.*“

In alten Kulturen konnte man als Anforderungen an das Qualitätsmanagement auch die Privilegien das Bier brauen zu dürfen verstehen.

Mit der Handelsentwicklung ist die Funktion des Kontrolleurs ein weiterer Qualitätsmanagementaspekt geworden, vor allem, wo das Gewicht und Maß der Ware kontrolliert wurden. Mit der Industrieentwicklung hat sich Qualitätsauffassung deutlich geändert. Es wurden erste eigenständige Qualitätsabteilungen gegründet. Die Fachmitarbeiter überprüfen die Gleichheit der bestimmten gelieferten Produktkriterien mit Kundenbedürfnissen-, Anforderungen und Interessen. Diese Abteilungen wurden oft als „Abteilung für technische Kontrolle“ genannt und spezialisierten sich auf:

- Erstellung technischer Spezifikationen.
- Produktkontrollen gemäß Spezifikationen.

Während der Zeit haben hochentwickelte Länder den Schluss gezogen, dass nur die technische Kontrolle nicht immer zu der perfekten Erfüllung von den Kundenbedürfnissen führt und stellten fest, dass die Qualität:

- Bestandteil jeder Etappe des Herstellungsprozesses ist,
- mit der materiellen und nicht materiellen Produktion zusammenhängt,
- nicht nur die Produkte, sondern auch die Prozesse betrifft,
- von den Menschen beeinflusst ist,
- mit der Mitarbeiter- und Firmenmotivation zusammenhängt,
- ohne wissenschaftliche Methoden und Einstellungen nicht zu sichern oder zu verbessern ist.

2.1. Väter des Qualitätsmanagements

Der Produktionszuwachs hat nach dem ersten Weltkrieg die Entstehung und Entwicklung von den statistischen Theorien, die in der Industriepraxis genutzt werden, gebracht. Der amerikanische Professor W. A. Shewhart hat Grundlagen für die Kontrolle des Herstellungsprozesses mithilfe der statistischen Theorien in seinem Buch „*Statistical Me-*

thod from the Viewpoint of Quality Control“ beschrieben. Während des zweiten Weltkrieges und der Nachkriegszeit wurde die Aufmerksamkeit von den Herstellern auf eigene Produktion und technische Input- und Outputkontrolle gelenkt.

Die Kundenanforderungen an Produkte und Dienstleistungen fingen danach deutlich an zu wachsen. Die Kunden haben auch weitere Kriterien wie das Aussehen, die Zuverlässigkeit, Sparsamkeit und der Komfort zu berücksichtigen begonnen. Gleichzeitig haben auch die Anforderungen an Kundenservice zu steigen begonnen. Die japanischen Strategen und Manager haben die Marktsituation am schnellsten begriffen.

Dr. Edwards Deming

Ein amerikanischer Statistikspezialist war bei der Erneuerung der japanischen Industrie nach dem Krieg tätig und konnte sich dank dieser Tätigkeit im Statistikqualitätsmanagement in Japan hervorheben. Deshalb wurde der japanische Nationalpreis für Qualität als „Deming Preis“ bekannt. Zu seinen Kerngedanken gehört zum Beispiel die Meinung, dass der Kunde bestimmt, was hochwertig ist und was nicht. Weiter hat er die ständige Verbesserung der Produkt- und Dienstleistungsqualität durchgesetzt. Er war grundsätzlich gegen die Bewegung „Zero Defect“ (fehlerlose Arbeit). Dank Deming und der Entwicklung von Verbesserungsgrundinstrumenten kann man über den PDCA Zyklus (genannt auch als Deming´s Qualitätsinstrument) lernen. Das Instrument ist ein Ausgangspunkt für viele ISO Normen.

Prof. Joseph M. Juran

Juran war Deming´s nächster Mitarbeiter in Japan und der Gründer der Forschungs- und Beratungsbasis für Qualitätsmanagement, des sog. Juran´s Institut. Er sagte: „Wenn der Kunde keinen Fehler auf dem Produkt findet, ist das Produkt hochwertig.“ Er arbeitete auch mit der Idee der Qualitätstrilogie, die aus der Qualitätsplanung, -management und -sicherung besteht.

Prof. Kaoru Ishikawa

Ishikawa studierte an der Tokyo Universität, wo er auch als Professor später tätig war. Er war ein von den Mitgliedern der Japanischen Union von Wissenschaftlern und Ingenieuren (Japanese Union of Scientists and Engineers). Ishikawa ist der Autor des Fischgrät-Diagramm (Fishbone diagram).

Dr. Genichi Taguchi

Er verbreitete die statischen Methoden über neue Einstellung zu einer experimentellen Arbeit in den Vorproduktionsetappen bei den Produkt- und Dienstleistungsentwürfen. Seine Einstellung ist als die experimentelle Auslegungsmethode bekannt.

Phil Crosby

Philip Bayard Crosby war der Meinung, dass die Qualitätspflege für die Firma nützlich ist und nicht verlustbringend sein kann. Zwischen den 1965-1979 baute er ein Qualitätssystem bei der großen internationalen Firma ITT aus und gründete ein spezielles Trainings- und Beratungsinstitut in den USA, das ein komplexes Qualitätsmanagement mit der Betonung auf den menschlichen Faktor propagiert.

Prof. Dr. Walter Masing

Er gehörte zu Fachmännern, die sich auf das elektronische Leitungssystem spezialisieren und ist auch ein von den Gründern der non-profit Organisation EOQ (European organization for quality), die die Preise erteilt.

Armand Vallin Feigenbaum

Die Idee von TQM kam von Feigenbaum bereit während seines Studiums am Technologieinstitut in Massachussets, wo er schon erste Ausgabe seines Buches „*Total Quality Management*“ (Gesamtqualitätsmanagement) beendete. Er war auch gründender Vorsitzender der Internationale Qualitätsakademie. Er sagte, dass die Qualität den ganzen Industrieherstellungsprozess beeinflusst und die Kontrolle in allen wichtigen Punkten des Herstellungsprozesses erforderlich ist.

Prof. RNDR. František Egermaer, DrCs.

Egermaer war ein der Väter des Qualitätsmanagements in der Tschechischen Republik, der sich mit der Anwendung von den statischen Qualitätsmanagementmethoden, vor allem in Škoda Pilsen, befasste. Er war bei der Gründung der Tschechoslowakischen Gesellschaft für Qualität dabei.

PhDr. Anežka Žaludová

Nach dem zweiten Weltkrieg befasste sich Agnes Žaludová (geboren. Waddell) mit der Anwendung von den statischen Methoden, vor allem im Maschinenbau. Seit 1946 arbeitete sie im staatlichen Forschungsinstitut für Maschinenbau. Sie war eine der Gründer der Zentralkommission für Qualität des Tschechischen Verbandes der wissenschaftlich-technischen Gesellschaften ČSVTS (Český svaz vědeckotechnických společností), des Komitees für Qualität und Zuverlässigkeit und auch der Tschechischen Gesellschaft für Qualität ČSJ (Česká společnost pro jakost).

2.2. Konzept des Qualitätsmanagements in der Europa und Welt

Der japanische Erfolg führte dazu, dass auch andere Industriegesellschaften die Aufmerksamkeit auf die Qualität in 1970er Jahren zielten.

Am Anfang der achtziger Jahre ernannte Internationale Organisation für Normalisierung – ISO technische Kommission ISO/TC 176. Die Kommission arbeitete sie aus und legte die Normen ISO Reihe 9000 für Qualitätsmanagement vor, die in 1987 genehmigt wurden. Diese Standards wurden Bestandteil der Nationalnormensysteme in der Mehrheit der industriellen hochentwickelten Länder. Die wurden in Jahren 1994, 2000 und 2008-9 revidiert. Die Revision aus dem Jahr 2009 hatte einen grundsätzlichen Charakter und orientierte deutlich die Normenanforderungen auf die Erfüllung von den Kundenbedürfnissen und –anforderungen und auf die Prozessmanagement und –verbesserung.

Die Erfüllung von Normenanforderungen ist während des Zertifizierungsprozesses praktisch überprüft, wann die spezialisierten Agenturen die Organisationstätigkeiten kontrollieren und die entsprechenden Zertifikate erlassen. Diese Zertifikate zeigen den Kunden, dass die Qualitätsstandards in der Organisation respektiert und erfüllt sind. Für die Erreichung des Unternehmenserfolges wurden noch andere Möglichkeiten gesucht.

Ein anderer Weg ist die Philosophie TQM – Total Quality Management. TQM ist eher eine Denkweise über Organisationsziele, Prozesse und Menschen, inklusive über Ethik und Firmenkultur als eine Anleitung für Managementleistung.

Am Anfang der neunziger Jahre stellte European Foundation for Quality Management (EFQM) das Excellence Model vor, das als eine empfehlenswerte Form für das Organisationsmanagement in der Unternehmenssphäre sowie in öffentlichen Diensten dient. Das Modell kann als ein methodisches Instrument für die Verbesserung von den Managerpraktiken und eine Zusammenfassung von Kriterien für eigene Bewertung genutzt werden.

3. Dimension der Qualität, Orientierung an Kunden

3.1. Die Wichtigkeit des Kunden

Ein Kunde ist der, der uns ein Produkt abnimmt. Die Kunden teilt man in zwei Gruppen auf:

- **Externe** – Benutzer, Großhandel, Verbraucher, Händler.
- **Interne** – eine Abteilung in einer Firma (z. B. ein Kunde eines Lagers könnte die Produktion in der Firma sein, da den Output aus dem Lager die Mitarbeiter aus der Produktion abnehmen).

Für die Sammlung der Informationen über die Kundenzufriedenheit wählt man zuerst die externe Kundengruppe. Es ist natürlich aber auch möglich, die Aufmerksamkeit auf die Zufriedenheit der internen Kundengruppe zu lenken. Auf dem ersten Platz in den Systemmessungen sind die Messungen der Zufriedenheit und Loyalität der Kunden. Zurzeit gibt es eine hohe Konkurrenz und die Firmen kämpfen um jeden Kunden.

Firmen bemühen sich die Kunden durch ein Extraservice, Neuigkeiten und Innovationen zu locken. Das Ziel der Firmen ist in verschiedener Art und Weise das Interesse bei den potenziellen Kunden zu wecken. Zurzeit möchten die Kunden ihre gewünschten Produkte schneller, besser, günstiger und mit hoher Anzahl an Zusatzdienstleistungen haben.

Die Firmen möchten selbstverständlich ihren Kunden entgegenkommen und die Bedürfnisse der Kunden befriedigen. Dies könnte im Endeffekt zu Loyalität führen. Ein zufriedener Kunde muss nicht aber notwendig ein loyaler Kunde sein und umgekehrt. Also es heißt nicht, dass wenn ein Kunde loyal ist, dass er automatisch auch zufrieden ist. Es kann sein, dass der Kunde einfach nur durch eine größere Entfernung von Substitutionsprodukten und -dienstleistungen begrenzt ist. Ein Beispiel dazu wäre ein Lokalgeschäft in einem kleinen Dorf, wohin die Bewohner regelmäßig kommen, weil es sich nicht lohnt, für kleinere Einkäufe in die fernliegende Stadt zu fahren.

Kundenzufriedenheit = Komplex von Gefühlen, die durch eine Differenz zwischen den Anforderungen und der Wahrnehmung der Realität des Kunden entstehen.

Der Kunde nimmt nämlich erst nach dem Einkauf den Realwert von dem, was er gewonnen hat, wahr. Der Vergleich der ursprünglichen Anforderungen mit dem Realwert führt dann entweder zur Zufriedenheit oder zur Unzufriedenheit des Kunden.

Es gibt drei Zustände der Kundenzufriedenheit:

- **Kundenfreude** – der geleistete Wert überschreitet den Kundenbedürfnis und seine Erwartungen (kommt selten vor). Man könnte auch sagen, dass sich um einen Zustand handelt, wo das Produkt die Kundenerwartungen übertrifft.
- **Volle Kundenzufriedenheit** – entsteht bei einer vollen Übereinstimmung zwischen Bedürfnissen und Erwartungen. Der Kunde fühlt, dass durch den Einkauf und die Benutzung des Produktes seine Anforderungen erfüllt wurden.
- **Begrenzte Zufriedenheit** – die wahrgenommene Realität stimmt mit den ursprünglichen Kundenanforderungen nicht über. Der Kunde könnte zwar in bestimmter Weise zufrieden sein, allerdings die Zufriedenheit ist niedriger als bei den oben genannten Zuständen.

Das Niveau der Kundenwahrnehmung, das man messen kann, bestimmt die Kundenzufriedenheitsrate. $KZR = f(X)$, wobei KZR ein Kennzeichen für die Kundenzufriedenheitsrate ist und X definiert die Differenz zwischen den Anforderungen und dem Realwert. Eine hohe Kundenzufriedenheitsrate stellt eine Garantie der Treue und Loyalität des Kunden. Viele Unternehmen denken, wenn sie keine Reklamationen erhalten haben, heißt es, dass die Kunden zufrieden sind. Das stimmt aber nicht, weil eine Reklamation nur den Gipfel des Gletschers der Unzufriedenheit darstellt. So beschwerten sich nur 4% von den gesamten unzufriedenen Kunden.

Die Hauptgründe der niedrigeren Anzahl von reklamierten Kunden:

- Bequemlichkeit der Kunden – zu hoher Anstand, Bescheidenheit und Rücksichtnahme,
- zu kurze Garantiefrist bei einigen Produkten und Dienstleistungen,
- die Tatsache, dass die Kosten für die Reklamation höher als der Preis für ein neues Produkt sind,
- eine große Entfernung zwischen dem Einkaufsort des minderwertigen Produktes und dem Ort, wo der Fehler auftauchte,
- die Nutzungsdauer des Produktes,
- das Alter des Kunden (am meisten reklamieren Kunden im Alter zwischen 25 und 45 Jahre), usw.

Kundenanforderungen und Zufriedenheitsmerkmale

Die Bestimmung der Kundenanforderungen und der Zufriedenheitsmerkmale ist entscheidend für die richtigen Ergebnisse der Messung der Kundenzufriedenheit.

Der Bedarf stellt den Nutzen dar, der durch ein gegebenes Produkt erfüllt sein sollte (z. B. der Bedarf des Transportes in die Arbeit). Dann sind es auch Erwartungen und Anforderungen, die sich z. B. auf Zeit, Vollständigkeit, Häufigkeit, u. ä. beziehen (z. B. Transport

in die Arbeit täglich zu einer bestimmten Uhrzeit).

Bei jedem Produkt oder jeder Dienstleistung könnten sich drei Anforderungsgruppen ergeben, die die Kundenzufriedenheitsrate beeinflussen (gem. Kan):

- **Bonbons** – eine kleine Gruppe von Anforderungen - Den Kunden werden diese nicht erfüllt oder er nutzt die nicht aus, es verringert aber seine reale Zufriedenheit nicht. Im Gegenteil der Kunde erlebt durch die Erfüllung und Leistung dieser Anforderungen etwas Angenehmes und Besonderes.
- **Selbstverständlichkeiten** – eine große Gruppe von Anforderungen, die mit der Erfüllung der Funktion des gegebenen Produktes zusammenhängen, z. B. von einem Staubsauger erwartet man, dass er den Staub und Dreck von dem Boden entfernt usw.
- **Notwendigkeiten** – eine kleine Gruppe von Anforderungen, die dadurch charakteristisch sind, dass sie im günstigsten Fall nicht zur Kundenunzufriedenheit führen. Diese Anforderungen können mit gesetzgebenden Anforderungen zusammenhängen, wie z. B. das Lärmniveau usw.

Zufriedenheitsmerkmale = messbare und unmessbare Merkmale, die gewährleisten, dass die Kundenanforderungen erfüllt werden und die direkte Wahrnehmungsrate des gegebenen Produktes oder der gegebenen Dienstleistung bedingen.

Für die Bestimmung der Kundenzufriedenheitsmerkmale kann man in der Praxis die zwei folgenden Methoden verwenden:

1. **Methode der Entwicklung von Gütemerkmalen** – die aktiven Mitglieder stellen weder reale noch potenzielle Kunden dar, sondern es sind die Arbeitnehmer der Firma, die das gegebene Produkt herstellen und liefern. Die Arbeitnehmer werden aufgefordert, damit sie die Kundenanforderungen definieren (bzw. die Zufriedenheitsmerkmale). Dazu benötigt man einen erfahrenen Moderator, der Brainstorming, ein affinatives Diagramm, oder eventuell eine andere Methode anwenden kann.
2. **Methode des Zuhörens der Kunden** – man arbeitet mit einem Muster von gegenwärtigen bzw. potenziellen Kunden. Es ist dabei nicht wichtig, ob sich um eigene Kunden oder um Kunden vom Wettbewerber handelt.

Methoden geeignet für das Zuhören der Kunden:

- **Eine Diskussion in Fokusgruppen** – eine Gruppe von am besten 6–12 gegenwärtigen

gen oder potenziellen Kunden, mit denen eine Diskussion mit Hilfe eines Moderators geführt wird. Das Ziel solcher Diskussion ist die Bestimmung einer Gruppe von Kundenanforderungen, bzw. Güteigenschaften. Die Diskussion sollte nicht länger als zwei Stunden dauern und der Moderator soll alle Ergebnisse der Diskussion aufzeichnen.

- **Einzelinterviews** – Der Fragesteller stellt einzelnen Teilnehmern Fragen gem. im Voraus vorbereiteten Schemen (Fragebogen) und zwar so, damit man am Ende, wenn möglich, eine komplette Liste von Kundenanforderungen (Zufriedenheitsmerkmale) erstellt. Das Interview sollte nicht länger als eine Stunde dauern.
- **Fragebogen-Methode** – stellt eine typische Methode eines indirekten Kontaktes mit allen Vor- und Nachteilen dar. Der im Voraus erstellte Fragebogen wird einem Muster von Kunden geschickt. Der Fragebogaufbau sollte allerdings auf jeden Fall eine einheitliche Auswertung der Angaben ermöglichen. Zurzeit findet man auf dem Markt sogar Unternehmen, die die Fragebogen für andere Firmen erstellen. Durch Internet ist dann eine schnelle Informationsübertragung vom Kunden zu Firmen möglich.
- **Methode kritischer Ereignisse** – es handelt sich um die beste Bestimmung der Kundenanforderungen und der Kundenzufriedenheitsmerkmale, die von Flanagan entwickelt wurde. Unter dem Begriff „kritisches Ereignis“ versteht man völlig konkrete Äußerung eines Kunden, die sich auf positive oder negative Erfahrungen mit der Benutzung des gegebenen oder ähnlichen Produktes bezieht (es reicht nicht nur zu sagen, dass die Bedienung nicht behilflich war – man muss über das konkrete Verhalten der Bedienung sprechen).

Jedes kritische Ereignis sollte folgende Grundeigenschaften haben:

- es sollte das Verhalten des gegebenen Produktes oder das Verhalten vom jemanden, der das Produkt leistet, beschreiben,
- es sollte spezifisch sein, d. h. es sollte nur einen bestimmten Aspekt des Verhaltens beschreiben,
- es sollte eindeutig sein, damit eine unterschiedliche Interpretation vermieden wird,
- es sollte auf einer Erfahrung von jemandem, der das Ereignis beschreibt, gründen.

4. Prozesse und Prozesseinstellung

4.1. Prozess

Prozess = stammt aus dem lateinischen Wort „Processus“, wobei man seine Bedeutung mit den Wörtern wie „vorgehen“ oder „sich entwickeln“ äußern kann.

Ein Prozess ist eine Gesamtheit von wiederholten Tätigkeiten, die zwar auch irgendwo anfangen und irgendwo enden, dennoch sich ständig im Raum und Zeit wiederholen. Ein Prozess bildet einen Mehrwert und verbraucht die Ressourcen (wandelt Input in Output um).

Die Prozesse umfassen also nicht nur eine Einstellung der Regeln für den Verlauf einzelner Tätigkeiten, sondern sie akzeptieren auch Einhaltung der Pflichten und diversifizieren die Verantwortungen bzw. Befugnisse.

Jeder Prozess beinhaltet:

- seine Bezeichnung, damit es klar ist, um welchen genauen Prozess sich handelt.
- seinen Zweck, für den er gebildet wurde,
- seinen Eigentümer, der für einen Vorschlag bzw. für eine Verbesserung oder Beobachtung eines ganzen Prozesses verantwortlich ist.

Manchmal kann passieren, dass es zu einer kurzen Unterbrechung kommt, wenn in einen gegenwärtigen Prozess ein anderer Prozess eintritt. Damit man das Unternehmen und die Unternehmensprozesse verbessern kann, soll man die Prozesse kennzeichnen, messen und steuern.

PROZESS ist also eine Tätigkeit, die die Inputs in Outputs umwandelt. Dabei werden Regulatoren (Regler) verwendet und man muss die Fehlerwahrscheinlichkeit akzeptieren (Störungen).

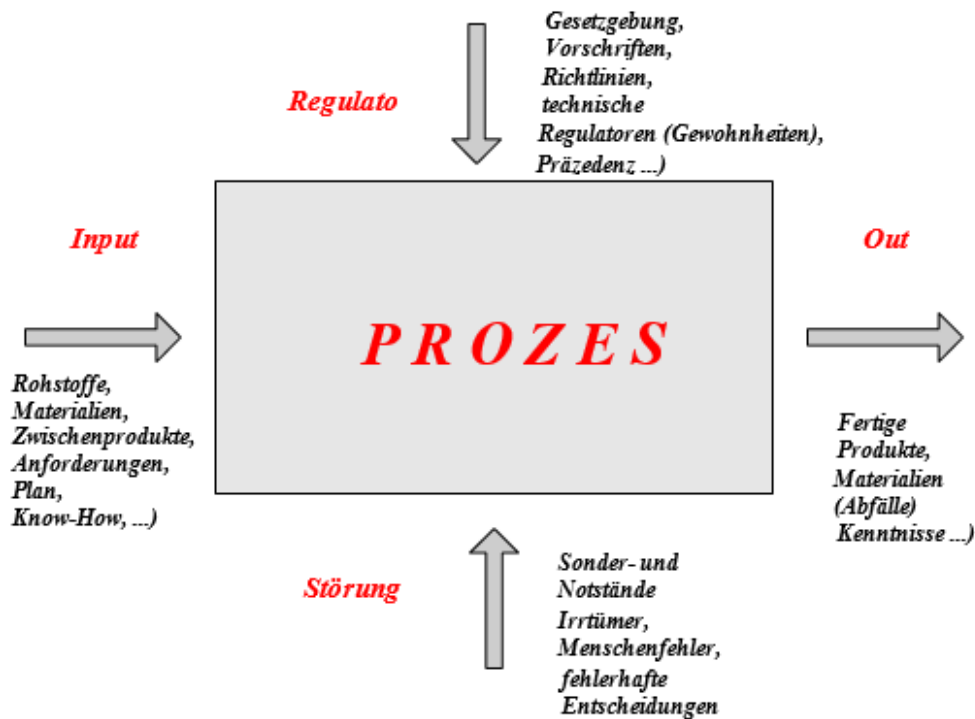


Bild 1 – Prozess

Quelle: Autor

Steuerung von Prozessen und Tätigkeiten in der Organisation gehört zu den Grundaktivitäten der Manager. Prozesse führt man durch, beobachtet sie, verbessert sie, verkürzt sie, manchmal verlängert man aber sie auch, macht die komplizierter oder bremst sie. Prozesse sind allgegenwärtig, egal ob sie gut oder schlecht sind und egal ob man sie dem eigene Schicksal überlässt oder ob man sie mit Hilfe von [Prozesssteuerung](#) oder [Projektsteuerung beeinflusst](#).

4.2. Wie steuert man die Prozesse?

Das Steuerungsmaß ist in verschiedenen Organisationen und Systemen unterschiedlich. Am besten ist, wenn „jedem bewusst ist, was er tun soll“, wenn Prozesse scheinbar „**von selbst funktionieren**“, oder noch besser wenn die Prozesse sich von selbst **verbessern**. Dies kann aber nur durch ein gut eingestelltes, richtig zusammengesetztes Team von Menschen mit gemeinsamer Meinung und durch richtig arbeitende Technologien passieren. Menschen und Technologien beeinflussen nämlich die funktionierenden Prozesse am meisten. Die Grundlage der Managerarbeit bei Steuerung der Prozesse stellt also folgendes dar: eine geeignete Auswahl von Technologien und Menschen, ihre [Organisierung](#), d. h. Zusammenstellung von Tätigkeiten, Technologien und Prozessen, Zusammenstellung von allen Tätigkeiten in eine [Organisationsstruktur](#) und die Zuordnung der Tätigkeiten zu konkreten Mitarbeitern an konkreten [Arbeitsstellen](#). Die tägliche Arbeit

umfasst dann also eine [Koordinierung](#) der Tätigkeiten und Prozesse und Lösung und Entscheidung über Sondersituationen, die auftreten. **Eine Schlüsselrolle spielt die Fähigkeit der Organisation die Prozesse durchlaufend zu verbessern.** Dies ist ohne Menschen nicht möglich, weil die Vorschläge und die Verbesserungen selbst immer von Menschen entstehen sollen.

Die Steuerungsniveaus kann man am besten mit Hilfe von Steuerungsstufen gem. des [Modells CMM](#) beschreiben:

- 0 - nicht vorkommende Steuerung: Prozesse und ihre Steuerung sind chaotisch
- 1 - anfängliche (Initial): Prozesse werden adhoc realisiert.
- 2 - wiederholte (Repeatable): Es wird bestimmte Disziplin eingehalten, die für die Durchführung der wiederholten Grundprozesse notwendig ist.
- 3 - definierte (Defined): Prozesse der Organisation werden dokumentiert.
- 4 - gesteuerte (Managed): Prozesse werden gesteuert und man führt eine Leistungsmessung mit Hilfe von KPI durch.
- 5 - optimierte (optimized): Prozesse werden dauerhaft verbessert, es gibt einen Innovationszyklus für Prozesse und Steuerung.

Welche Einstellungen für Prozesssteuerung gibt es?

Es gibt drei Grundeinstellungen für Steuerung **der Tätigkeiten und Prozesse in einer Organisation.**

- **Funktionseinstellung** (Funktionalsteuerung) – diese Einstellung wurde bereits im Jahr 1776 vom Herrn [Adam Smith](#) definiert und geht von traditioneller Arbeitsteilung gem. Spezialisierung aus. Sie gründet auf Arbeitsverteilung in die einfachsten Tätigkeiten und zwar so, damit diese Tätigkeiten auch von unqualifizierten Mitarbeitern durchgeführt werden können. Die Funktionseinstellung führt zur Arbeitsteilung mit einem Schwerpunkt auf einfache Tätigkeiten. Und es führt zur Arbeitsverteilung zwischen Einheiten, die gemäß ihren Fachkenntnissen (Funktionen) eingeteilt sind.
- **Prozesseinstellung** ([Prozesssteuerung](#)) – Durch diese Einstellung stehen im Vordergrund die Tätigkeitsflüsse, die quer durch die Organisation gehen – also die [Prozesse](#). Hauptsächlich handelt sich um wiederholte Prozesse. Im Vergleich zu der traditionellen vertikalen Funktionseinstellung, die auf Entwürfen und Änderungen in [formalen Organisationsstrukturen](#) gründet, richtet sich die Prozesseinstellung mehr horizontal - an die [Prozesse](#). Die Prozesseinstellung wurde in den 90. Jahren des 20. Jahrhunderts zu einem Renner. In dieser Zeit sprach man intensiv über die Prozesse und Reengineering und dies unter anderem dank dem Einstieg von modernen [Informations- und Kommunikationstechnologien](#), die gründlichen Prozessänderungen in den Organisationen ermöglichten.

- **Projekteinstellung (Projektsteuerung)** – Diese Art der Einstellung wird bei Projekten angewendet. Ein Projekt ist ein einzigartiger Prozess, bei dem man eine optimale Lösung auch erst bei der Durchführung finden kann. Im Vergleich zur Prozesseinstellung, die auf wiederholte Prozesse zielt, richtet sich die Projektsteuerung an einzigartige Prozesse.

5. Dokumentation des Qualitätssystems und Qualitätsmanagementsystem gem. ISO 9001

In Organisationen gibt es eine schriftliche Form von verschiedenen Anforderungen für die Aufnahme von Angaben. Die internationale Norm ISO 9001 für die Qualitätssteuerung umfasst sogar die Anforderungen für die Führung der innerbetrieblichen Dokumentation. Sie verlangt bestimmte Dokumente, die nötig sind, sowie Anforderungen an den Inhalt des dokumentierten Verfahrens. ISO 9001 verlangt gesamt 6 dokumentierte Verfahren. Es handelt sich um folgende Verfahren:

- Führung von Dokumenten.
- Führung von Einträgen.
- Internes Audit.
- Steuerung des nicht übereinstimmenden Produktes.
- Verbesserungsmaßnahmen.
- Vorsorgemaßnahmen.

Verfahren – ist eine spezifizierte Weise von Durchführung einer Tätigkeit oder eines Prozesses. Prozesse kann man oder braucht man nicht zu dokumentieren. Falls ein Prozess dokumentiert wird, benutzt man dafür den Begriff: dokumentiertes Verfahren. Falls sich in irgendeiner internationalen Norm der Begriff "dokumentiertes Verfahren" befindet, heißt es, dass man verlangt, dass das Verfahren festgestellt, dokumentiert, angewendet und hauptsächlich eingehalten wird.

Die Anwendung der Dokumentation trägt zu folgenden Punkten bei:

- zum Erreichen der Übereinstimmung mit Kundenanforderungen und zur Verbesserung der Qualität,
- zur Gewährleistung der entsprechenden Ausbildung,
- zur Wiederholung und zur Verfolgung,
- zur Gewährleistung von sachlichen Beweisen,
- zur Effektivitätsbewertung und Kontinuität des Grades SJM

Der Umfang der Dokumentation wurde nicht strikt festgestellt und unterscheidet sich im Hinblick auf:

- die Organisationsgröße,
- die Schwierigkeit der Prozesse und ihre Wirkung aufeinander,
- die Fachfertigkeiten der Mitarbeiter,
- die Kundenanforderungen.

Die entsprechende Dokumentation kann man entweder in einer Druck- oder elektronischer Form führen. Die Bezeichnung der Dokumentation zur Qualität wird üblicherweise

nach den Gewohnheiten einer bestimmten Organisation gewählt. Am häufigsten sind folgende Arten:

- Qualitätshandbuch,
- interne Mitteilungen,
- Anordnungen, Anweisungen,
- Prozeduren,
- Formulare,
- Arbeitsverfahren.

Die Führung der Dokumente umfasst Tätigkeiten, die für die folgenden Punkte erforderlich sind:

- Genehmigung der Dokumente aus Sicht der Angemessenheit der Dokumente vor Inkrafttreten,
- Überprüfung der Dokumente und der Tätigkeiten, die mit der Aktualisierung von Dokumenten vor ihrer erneuten Genehmigung zusammenhängen,
- Identifizierung von Änderungen in Dokumenten und aktuelle Dokumentversionen,
- Sicherstellung der Zugänglichkeit der Dokumente am Einsatzort,
- Sicherstellung der Lesbarkeit und der einfachen Identifikation der Dokumente,
- Verhinderung der Nutzung von nicht aktuellen Dokumentversionen, falls diese bewahrt wurden.

5.1. Richtlinie ISO/TR 10013 – Richtlinie für die Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems

Der Bereich der dokumentierten Verfahren umfasst folgendes:

- Die Struktur und das Format des dokumentierten Verfahrens,
- Inhalt des dokumentierten Verfahrens (Bezeichnung, Zweck des Dokumentes, sein Gegenstand, Klärung der Verantwortlichkeit und Kompetenzen, Tätigkeitsbeschreibung, Eintragsmuster),
- Überprüfung, Genehmigung und Kontrolle des dokumentierten Verfahrens,
- Identifizierung der Änderungen.

Eine Dokumentationspyramide gilt als eine übliche Erscheinung. In jeder Dokumentenebene gibt es noch Formulare wie z. B. Tabellen, die zur Erstellung von einem Protokoll benutzt werden. Weiters ergeben sich aus der Pyramide Aufzeichnungen, die die einzel-

ne Ebene beanspruchen können. Die Formulare und Muster werden einerseits zur Standardisierung der gegebenen Aufzeichnung benutzt, andererseits auch für die Vereinfachung der Arbeit, der Übersichtlichkeit und Reportings. Z. B. ein Arbeitsvertragsmuster ermöglicht einer Personalreferentin neue Verträge abzuschließen, oder ein Tabellenmuster für ein nicht übereinstimmendes Produkt führt dazu, dass solche Tabelle dann für alle Schichten gleich aussieht. Die Aufzeichnungen, die die Norm gefördert und die Aufzeichnungen, die das Unternehmen definiert, dienen zum Nachsuchen bestimmter Information. Unter Aufzeichnung könnte sich man auch einen Eintrag ins Informationssystem vorstellen.

Jede Pyramidenebene hat eigene Formulare und Muster, aus denen später Aufzeichnungen heraustreten, die der Gesellschaft dienen. Erster Teil betrifft die ganze Gesellschaft. Zweiter Teil konzentriert sich auf die Teilbereiche eines Unternehmens, auf einzelne Tätigkeiten. Dritter Teil bezieht sich auf Sachbereiche der einzelnen Verfahren.

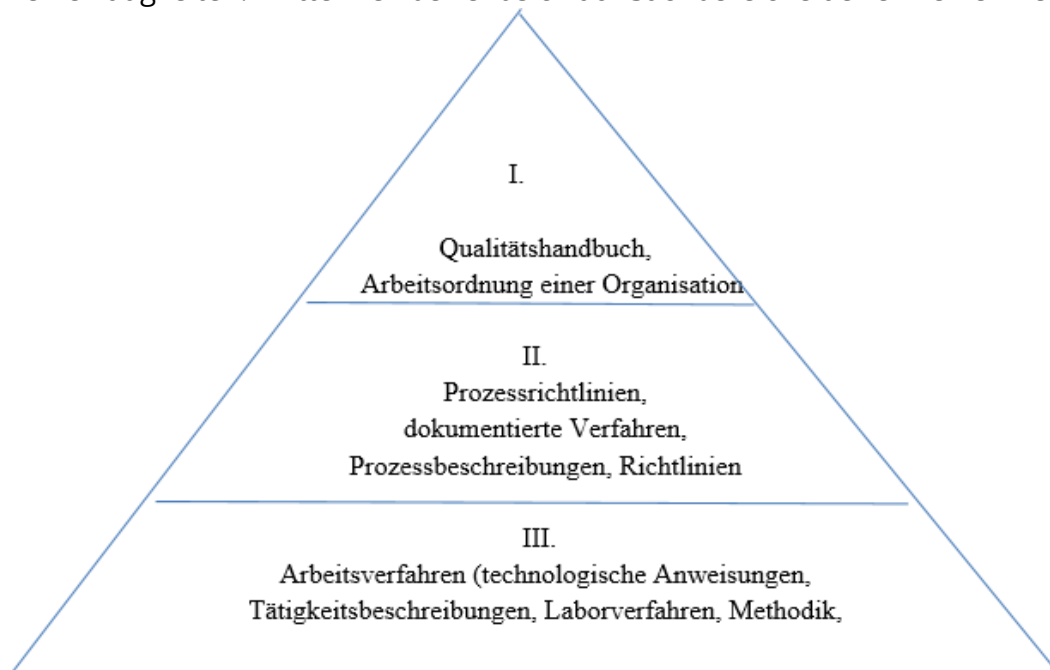


Bild 2 – Qualitätshandbuch

Quelle: Zvoneček, F., Zídková, H. – durch den Autor angepasst

5.2. Qualitätshandbuch:

Es ist ein Dokument, in dem das Qualitätsmanagementsystem des ganzen Unternehmens spezifiziert wird. Dieses Handbuch kann folgende Punkte beinhalten:

- Kurzgeschichte des Unternehmens.
- Unternehmenserklärung über die Politik der Produktionsqualität.
- Erklärung des Geschäftsführers über die persönliche Verantwortung für die Unternehmensqualität.
- Schema der Organisationsstruktur.
- Konzeption des Qualitätssystems.
- Umfang und Art der Pflichten der Abteilungen.
- Dokumentenarten und Dokumentation der Verfahren, die den ganzen Tätigkeitsumfang betreffen.
- Anzahl, Lauf und Art der Aktualisierung.
- Kontroll- und Prüfarten und ihr Umfang.
- Bearbeitungsweise der Kontrollergebnisse, Verwendung von statischen Methoden.
- Qualitätsaufzeichnung.
- Interne Kontrollen.
- Verbesserungsmaßnahmen und ihre Bewertung.
- Scheine für Änderungen usw.

Richtlinien (Prozessbeschreibungen)

Stellt einen kompletten Satz von Tätigkeiten dar, die zu einem Zweck geschehen. Oft können die Richtlinien die Prozessbeschreibungen ändern. Im Rahmen von Richtlinien beschreibt man meistens auch komplette Verfahren, die die Pflichtdokumente für einzelne Verfahren einbeziehen.

Arbeitsverfahren

Man kann es auch als technologisches Verfahren, Tätigkeitsbeschreibungen oder als technisches Produktionsverfahren bezeichnen: Es handelt sich um eindeutige Beschreibung von dem, was, wie und wer etwas machen soll. Es wird die gegebene Tätigkeit ausführlich beschrieben.

6. Instrumente für die Qualitätsverbesserung

Juran beschrieb den Verbesserungsprozess, bekannt als sog. „Qualitätstrilogie“, die das Management als die Dreiergruppe von den Aktivitäten:

- **Qualitätsplanung** – Prozesse von Identifikation der Kundenbedürfnisse bis zur Dokumentationsfreigabe des Produkts (Qualitätszyklus kann für die Definition genutzt werden).
- **Qualitätsmanagement** – ein kurzfristiges und operatives Qualitätsmanagement, das behält, dass sich die Prozesse von dem geplanten Niveau nicht abschweifen werden. es ist wichtig, das alles läuft, wie geplant und es keine Unterschiede zwischen der Dokumentation und der Praxis gibt.
- **Qualitätsverbesserung** – Neues Niveau der Qualitätssicherung welches mithilfe der Analysen, Instrumenten für die Verbesserung, internen Kontrollen, des Kundenfeedbacks, der Eingangsmaterialkontrolle ständig erreicht werden soll.

Zurzeit kämpfen die Firmen mit verschiedenen Mängeln zum Beispiel: passiver Reklamation, der Produktionsverzögerung usw. weil die Firmen sich bemühen die Mängel zu bewältigen, kommen sie zu dem schon einmal erreichten Niveau zurück. Die Verbesserung hängt vom Entdecken dieser Mängel und ihrer Beseitigung ab. Die Anlässe für Verbesserung können zB. davon ausgehen:

- Kundenzufriedenheitsmessung.
- Reklamations- und Differenzanalyse.
- Prozess- und Ergebnisprozessanalyse (Umsatzsenkung, Kostensteigerung, Kundenverlust).
- Marktverlust und Marktanforderungsanalyse (Vergleich mit der Konkurrenz).
- Benchmarkingergebnisse (Vergleich mit den Besten am Markt), Ergebnisse von internem und externem Audit (Zertifizierung, Kunden), Selbstbewertung.
- Diskussionen mit den Mitarbeitern.

Sieben Qualitätsgrundinstrumente:

- Entwicklungsdiagramm.
- Datensammlung, Grundanforderungen und Organisation der Daten.
- Histogramm.
- Ursache-Wirkungs-Diagramm (Fischgrät-Diagramm).
- Pareto-Diagramm.
- Punktediagramm.
- Qualitätsregelkarte.

6.1. Entwicklungsdiagramm

Es ist ein universales Instrument und ermöglicht eine Beschreibung des beliebigen Prozesses:

- Entwicklungs-
- Herstellungs-, technologischen Prozess
- Projektierungs-, Leitungs-

Das Entwicklungsdiagramm vereinfacht die umfangreiche Beschreibung von den Verfahren und Operationen in einer grafischen Form, damit die Innenverbindungen in den Prozessen verständlich sind und die Kommunikation zwischen den Abteilungen besser ist. Es sollte begriffen werden, wie der Prozess funktioniert und es sollte gleichzeitig die Probleme und wo sie entstehen, entdecken. Entwicklungsdiagramme sind einfach verständliche Diagramme, die einzelne Schritte von Problemen oder Prozessen zeigen und erklären.

6.2. Datensammlung

Die Datensammlung löst kein Problem, sondern ist eine Voraussetzung für die Lösung. Es gibt verschiedene Formen der Eintragung für die Sammlung, meistens wird als Instrument das Formular benutzt. Das ermöglicht die Informationen aufzuzeichnen.

Der Eintrag ist:

- benötigt als Input für Analysen.
- der Nachweis.

Die Datensammlung dient für die Analyse und gleichzeitig für die Bildung von statistischen Übersichten.

Es gibt der Firma die Informationen über Prozesse und Probleme bzw. dient für das Monitoring und Messen von Prozessen und Produkten (ISO 9001).

Grunddatentypen:

- **Quantitative** (messbare) und qualitative.
- **ein Kontrollergebnis** – aufgrund einer Kontrolle von der Zufallsauswahl.
- **einfach gewonnen oder Prüfungen** – zeitlich- und finanziell anspruchsvoll.

6.3. Histogramm

Es existieren verschiedene Typen der Wahrscheinlichkeitsspaltung:

- gleichmäßige Spaltung – man kann als das Beispiel den Würfelwürfen anführen. Hier gibt es gleiche Wahrscheinlichkeit für alle sechs Nummern
- normale Spaltung – normale Schichtung von den Realwerten bei dem Zielwert

Die Histogramme helfen die Prozesse zu beurteilen, die von den zufälligen und genau definierten Ursachen beeinflusst werden.

6.4. Ursache-Wirkungs-Diagramm

Ishikawa Diagramm ist oft als Fischgrät-Diagramm bezeichnet. Es handelt sich um eine grafische Beziehungsform zwischen der Ursache und der Wirkung. Für die Ursachenspaltung wird Shewharts Prozessauffassung (Maschinen, Methoden, Umwelt, Material, Messung, Menschen) benutzt.

Diagrammkonstruktion:

- Zusammenfassung von allen Ursachen (Brainstorming) – potenziellen sowie gegenwärtigen.
- Identifikation den Hauptkategorien.
- Ursachenzuordnung zu der Dekomposition – Ursache → Subursache.
- Teameinschätzung der Ursachen- und Verbindungsadäquatheit.
- weitere Ursachen.

6.5. Qualitätsregelkarte

Die Qualitätsregelkarte besteht aus einer normalen Wahrscheinlichkeitsspaltung. Wenn der Prozess eine normale Wahrscheinlichkeitsspaltung hat (dh. das Histogramm ist in einer Glockenform), kann das Regeldiagramm benutzt werden. Statische Regulation stellt eine präventive Einstellung zum Qualitätsmanagement dar. Die Qualitätsregelkarte ist ein grafisches Grundinstrument des statistischen Regelungsprozesses, der die statistische Prozessbeherrschbarkeit zu beurteilen ermöglicht. Der statistisch beherrschbare Prozess ist ein Prozess, der nur die zufälligen Variabilitätsursachen beeinflussen kann. Die Qualitätsregelkarte ermöglicht die Wirkung der zufälligen Variabilitätsursachen von den genau definierten Ursachen zu unterscheiden.

Variabilität des Herstellungsprozesses gliedert sich in zwei Typen:

- ausgelöste Variabilität durch zufällige Ursachen,
- ausgelöste Variabilität durch genau definierte Ursachen:
 - unvorhersehbare definierten Ursachen – stellen keinen natürlichen Prozessablauf dar und sollten beseitigt werden
 - vorhersehbare definierten Ursachen – ihre Wirkung ist von dem physikalischen Kern des genauen Prozesses bestimmt (ein Werkzeug wird durch die Bearbeitung abgestumpft, ein Filter wird während der Filtration verstopft, usw.). Solche Ursachen können begrenzt oder beseitigt werden.

6.6. Punktediagramm

Zeigt die Abhängigkeit und bestätigt Unabhängigkeit. Das Punktediagramm hilft die Risiken zu vermindern und gegenseitige Abhängigkeit von zwei Erscheinungen zu vergleichen.

Die Abhängigkeit ist:

- stochastisch
- funktionell (Physik)
- Korrelationskoeffizient – am meisten genutzt: Vergleich einer grafischen Ergebnisübertragung

Das Punktediagramm ist ein Instrument des Qualitätsmanagements, das deutlich zum Beispiel im Prozessmanagement helfen kann.

6.7. Pareto-Diagramm

Das Diagramm bestimmt die wichtigsten Probleme. Es geht um einen Gedanke des italienischen Ökonoms Vilfredo Pareto, der am Anfang des vorigen Jahrhunderts herausfand, dass 80 Prozent des Volkseinkommens von 20 Prozent der Bevölkerung gebildet wird. Die Regel 80 x 20 wird auch an vielen anderen Stellen eingesetzt.

7. Benchmarking und Brainstorming

7.1. Brainstorming

Brainstorming ist eine Gruppenkreativtechnik. Ein Werbemitarbeiter [Alex Faickney Osborn](#) ist 1939 als Erster auf die Idee gekommen. Es geht um eine Situation, wenn eine Gruppe zusammenkommt, um neue Ideen bezüglich des Interessengebiets zu finden. Es gibt lockere Regeln, damit die Teilnehmer frei denken können, um neue Ideen und Lösungen zu schaffen.

Brainstorming Definition:

- Generierungsprozess der neuen Ideen.
- Konferenztechnik, bei der sich eine Gruppe bemüht, eine Lösung von einem konkreten Problem zu finden und zwar mithilfe der Beschaffung von neuen Ideen - Alex Faickney Osborn.
- Brainstorming hilft neue Ideen mit weniger Mühe zu finden.
- Brainstorming hilft neue Einfälle zu generieren, die bei der Produkt-, Dienst- und Prozessentwicklung benutzt werden können.

Am meisten wird individuell und Gruppenbrainstorming kombiniert. Das Ziel des Brainstormings ist alle Beschränkungen zu eliminieren und neue Ideen zu stimulieren:

- **angenehme Atmosphäre** – ein gutes Klima, gut geplantes Meeting ...
- **wichtig ist die Quantität** – je mehr Ideen, desto wahrscheinlicher werden sie einen hochwertigen Lösungsvorschlag anbieten
- **keine Kritik** – keine Begrenzung, keine Kritik, die Ideen bremsen kann
- **alle Ideen sind willkommen** – Fantasie willkommen, die Ideen außer Rahmen, unabhängig von der Realität, Logik, dem Sinn
- **schon existierende Ideen kombinieren und verbessern** - “1+1=3”, Vorschläge kommen aus einer Teamzusammenarbeit
- **gegenseitige Inspiration** – gegenseitige Anregung und Stimulierung der neuen Ideen
- **alle Teilnehmer sind gleich** – Chefs Idee ist nicht besser als die Junior Idee, das Ziel ist die Idee selbst

Brainstorming Schritt-für-Schritt:

- **Gruppenbildung** – wichtig ist die gute Atmosphäre. Der Raum sollte gut beleuchtet sein, eine Erfrischung vorbereitet und Hilfsmittel zur Verfügung gestellt werden. Es ist wichtig zu überlegen, welche Mitarbeiter teilnehmen sollen. Wenn die Mitarbeiter ähnlicher Meinungen sind, bringt es weniger für kreative Ideen. Wenn alle im Raum sind, es ist wichtig eine Person (Mentor) zu ernennen, die alle Ideen notieren wird. Alle notierten Ideen sollen für alle Teilnehmer sichtbar sein.
- **Problemstellung** - Es ist wichtig das Problem, das gelöst werden muss, zu definieren und alle Kriterien, die erfüllt werden müssen, vorzulegen. Das Ziel des Brainstormings ist am meisten von Ideen zu schaffen. Jeder sollte beitragen und eine Möglichkeit haben, sich äußern zu können.
- **Diskussion** – nach einem Ideenaustausch in der Gruppe ist empfohlen eine Gruppendiskussion anzufangen. Das Ziel der Diskussion ist, Ideen weiterzuentwickeln. Dass man die einzelnen Ideen verbinden oder weiterentwickeln kann ist der wertvollste Aspekt in einem Gruppenbrainstorming. Es ist wichtig, dass alle aktiv teilnehmen und dass niemand Ideen kritisiert.
- **Maßnahmen annehmen** – wenn viele Ideen gesammelt werden, ist es erforderlich, die Ideen zu sortieren und die besten zu finden. Ein wichtiger Schritt ist eine Analyse. Dafür werden ein paar Instrumente genutzt – wie zum Beispiel Affinitätsdiagramm, das für eine Anordnung von Ideen helfen kann.

7.2. Benchmarking

Benchmarking ist eine Methode, die auf einer systematischen Messung und dem Vergleich von bestimmten Indikatoren aufgebaut ist. Es ist möglich die Methode auf jedem Managementniveau und für verschiedene Indikatoren zu verwenden. Die Basis ist der Vergleich von ausgewählten Indikatoren mit anderen Referenzwerten, die entweder historisch (älter als 5 Jahre) sind oder mit anderem Referenzsubjekt (mit ähnlichen Abteilungen oder Organisation) verglichen werden können. Der Vergleich ist nur relativ. Es gibt keine schlechten oder guten Indikatorwerte.

Der Begriff Benchmarking ist seit 80er Jahren weltweit bekannt und dazu hat die Firma Xerox Corporation geholfen, die Benchmarking als ein Managementinstrument zum ersten Mal in 1979 benutzt hat. Benchmarking ist ein Bestandteil der erfolgreichen amerikanischen Firmen im Rahmen Malcom Baldrige National Quality Award und in Europa bekannt geworden.

Benchmarking ist ein Identifikationsprozess „best practice“ in Bezug auf das Produkt, wo

die Produkte und Prozesse mit eingefasst sind. Das Suchen von „best practice“ kann innerhalb der Abteilung oder in anderen Abteilungen verlaufen.

Das Ziel ist die derzeitige Firmen- oder Organisationsmarktstelle in Bezug auf „best market practice“ zu begreifen und zu bewerten und gleichzeitig die Bereiche und Instrumente für bessere Leistung zu identifizieren.

Erfolgreiche Anwendung umfasst 4 Prinzipie:

- die momentanen Geschäftsprozesse zu verstehen.
- Geschäftsprozessanalyse.
- die eigene Geschäftsleistung mit anderen vergleichen.
- die Schritte, die zum Abschluss von der Leistungslücke nötig sind, zu realisieren.

Benchmarking ist keine einmalige Angelegenheit. Benchmarking muss eine ständige Tätigkeit und ein Bestandteil des laufenden Verbesserungsprozesses sein, um effektiv zu sein. Das Ziel ist, mit der Konkurrenz Schritt zu halten.

In dieser Methode muss 4 Fragen gestellt werden:

- Was verglichen werden muss.
- Wer wird der Partner/Wer besitzt erfolgreiche Prozesse
- Wie werden die Prozesse realisiert
- Wie realisieren die Anderen die Prozesse

Diese Phasen bilden eine Basis für Benchmarking:

- **Planung** – diese Phase ist für eine Planentwicklung der Realisierung von Benchmarking bestimmt. Schlüsselfragen sind:
 - Was muss verglichen werden?
 - Wer wird der Partner?
 - Was ist die Datensammlungsmethode?
- **Analyse** – gesammelte Daten sind analysiert, damit die Grundlagen für einen Datenvergleich anbieten. Die Fragen sind:
 - Welche Leistung bieten die Benchmarkingpartner an?
 - Wie ist eigene Leistung im Vergleich mit den Anderen?
 - Warum sind sie besser?
 - Was kann von Ihnen gelernt werden?
 - Wie kann die Belehrung in eigener Firma verwendet werden?

- **Integration** – In dieser Phase werden die Ziele gebildet, die in einem Modellprozess weiter integriert werden. Es muss gezeigt werden, dass die Leistung deutlich verbessert wird. Die Schlüsselfragen sind:
 - Wie hat Management den Fund akzeptiert?
 - Müssen die Firmenziele aufgrund der Feststellung angepasst werden?
 - Sind die Ziele aller Teilnehmer mitgeteilt?

- **Aktion** – in dieser Phase werden Aktionspläne zur Zielerreichung, über die in der Integrationsphase entschieden wurde, bearbeitet. Die Schlüsselfragen sind:
 - Ermöglicht der Plan die Zielerreichung?
 - Wie wird der Fortschritt gemonitort?
 - Welcher Plan gibt es für die Rekalibrierung der Referenzniveaus?

- **Prinzip** – Legalität und Ehrenhaftigkeit behalten, Informationsvertraulichkeit respektieren.

8. Audit

8.1. Audit-Definition

Ein Audit ist ein systematischer unabhängiger und dokumentierter Prozess für Gewinn von Beweisen und für deren objektive Bewertung, wobei das Ziel ist, den Umfang, in dem die Kriterien des Audits erfüllt wurden, festzustellen.

Interne Audits prüfen regelmäßig das Niveau des laufenden Steuersystems. D. h. sie prüfen die Übereinstimmung mit den Anforderungen der eingesetzten Norm und sie sollten bestätigen, dass das dokumentierte Steuersystem entsprechend ist und geeignet in die Unternehmensprozesse appliziert wird. In einer Gegensituation wird die Unstimmigkeit festgestellt, es werden Verbesserungsvorschläge vorgelegt und es werden die geeigneten Besserungs- und Vorbeugungsmaßnahme angenommen. Internes Audit führt man in regelmäßigen Intervallen durch, damit man dann noch mögliche Maßnahmen anwenden kann und damit es festgestellt wurde, ob:

- es einer geplanten Anordnung, den Anforderungen dieser internationalen Norm und den Anforderungen an Qualitätsmanagementsystem entspricht, die die Organisation festgestellt hat.
- es effektiv angewendet wurde und ob es eingehalten wird.

Man muss den Plan der Audits, die Eintragserstellung und die Erstattung der Nachrichten über Ergebnisse feststellen. Der Plan der Audits sollte mit Rücksicht auf den Stand und die Wichtigkeit der Prozesse und der Bereiche festgestellt werden. Diese zusammen mit Ergebnissen aus dem Audit von vorigen Audits sollen sich dem Audit unterziehen, Über die Ergebnisse werden Aufzeichnungen durchgeführt. Das Management einer Organisation wird dann aufgrund dieser Aufzeichnungen eine Verbesserungsmaßnahmen sowie Beseitigung der Unstimmigkeiten und ihrer Anlässe durchführen.

Auditkriterien – Gesamtheit von einzelnen Politiken, Verfahren oder Anforderungen, die als Referenzen verwendet werden.

Auditbeweis – Einträge, Feststellungen von Tatsachen oder andere Informationen, die mit Kriterien des Audits zusammenhängen oder die überprüfbar sind. Auditbeweise können qualitativ oder quantitativ sein.

Auditfeststellung – Ergebnisse der Bewertung von versammelten Auditbeweisen gemäß Auditkriterien. Die Feststellungen würden als Übereinstimmung, Nichtübereinstimmung oder als Gelegenheit zur Verbesserung bezeichnet.

Technischer Fachmann – leistet spezifische Kenntnisse oder Fachbegutachtungen des Teams aus Auditoren.

Programm des Audits – ist ein Audit oder eine Gesamtheit etlicher Audits, die für bestimmten Zeitraum geplant sind und die sich an einen spezifischen Zweck richten.

Plan des Audits – Beschreibung von Tätigkeiten und Anordnung der Auditororganisation.

Auditor – eine Person, die über Facheignung zur Durchführung von Audits verfügt.

8.2. Ziele des Audits

Das Hauptziel von jedem Audit ist die Feststellung von Fakten und nicht die Fehlerfeststellung. D. h., dass ein internes Audit für eine effektive Änderung dient, die der Organisation beim Erreichen der festgestellten Zielen helfen sollte und dies auch unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Feststellen, ob das bestimmte Unternehmen ein aufgebautes Qualitätssystem hat.
- Feststellen, ob das dokumentierte Qualitätssystem und seine einzelne Elemente, Prozesse, Produkte oder Mitarbeiter den Anforderungen der entsprechenden Normen oder Richtlinien, die die Anforderungen an das Qualitätssystem spezifizieren, entsprechen.
- Überprüfen, ob die tatsächlichen Prozesse im Einklang mit dem dokumentierten System ständig und unter allen Umständen laufen.
- Überprüfen, ob die Implementierung des Qualitätssystems wirksam ist, d. h. ob das Qualitätssystem sein Hauptziel erfüllt – also die Bildung der Bedingungen für Erfüllung der Kundenanforderungen.
- Gewähren von einer klaren und genauen Formulierung festgestellter Nichtübereinstimmigkeit, die durch sachliche Beweise nachgewiesen wird.
- Erreichen von Vorschlägen für Maßnahmen oder Empfehlungen zur Verbesserung.

8.3. Arten des Audits

- **Audit der Produktqualität** – zielt auf die Überprüfung der Eignung zur Erfüllung der Kundenanforderungen des bestimmten Produkts. Dieses Audit dient hauptsächlich zur Feststellung des tatsächlichen Niveaus der Erfüllung von Parametern der Funktionsfähigkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit und technischem Niveau. Im Rahmen des Audits könnte es zur Kontrolle der Verpackung gem. Kundenspezifikationen und zur Kontrolle der Anbringung von allen Typenschildern kommen.

- **Audit des Prozesses** – falls das Unternehmen einen Prozesszugang anwendet, der die Grundlage für die korrekte Implementierung von ISO 9001 darstellt, dann könnte der Zweck des Audits des Prozesses folgendes sein: Detailauswertung der Effektivität, des Innovationsgrades und der Eignung der Arbeitsverfahren und Arbeitsprozesse, deren Ergebnis die Produkte darstellen. Es werden einzelne Prozesse – Einkauf, Verkauf, Produktion, Auslieferung, Entwicklung usw. – überprüft.
- **Audit des Managementsystems** – das Ziel ist die Bewertung des Niveaus und der Wirksamkeit des Managementsystems des überprüfenden Unternehmens.
- **Audit der Mitarbeiter** – die Unternehmensleitung könnte mit Hilfe von einem Audit der Mitarbeiter organisatorische Hindernisse beseitigen, die den Mitarbeitern die Verbesserung der Anwendung Ihrer Fähigkeiten und Ihrer Qualifikation verhindern.

8.4. Auditor

Ein Audit führt eine Person (ein **Auditor**) durch, die auf Grundlage ihrer Fähigkeiten, Erfahrungen und Praxis tauglich ist. Ein Auditor muss die Objektivität und Unparteilichkeit des Prozesses gewährleisten. Ein Auditor kann seine Arbeit nicht in eigener Arbeit durchführen. Jeder Auditor sollte über bestimmte Fähigkeiten verfügen:

- ethisch – gerecht, ehrlich, vernünftig
- zu Meinungen offen – bereitwillig alternative Meinungen oder Ansichten zu erwägen
- diplomatisch – taktvoll in der Einstellung zu Menschen
- aufmerksam – sich aktiv die Umgebung bewusst sein
- einfühlsam – versucht die Situationen zu verstehen
- allseitig – passt sich schlagfertig auf verschiedene Situationen an
- zäh – zielt auf Zielerreichung
- entscheidend – rechtzeitig erreicht er die Schlüsse, die auf logischer Überlegung und Analyse gründen.
- selbstständig – er handelt und ist tätig ganz unabhängig

Ein Auditor sollte über Kenntnissen in folgenden Bereichen verfügen:

- Grundsätze der Audits, Verfahren und Techniken.
- Dokumente QMS und Referenzdokumente.
- Organisationssituationen.
- Geeignete Gesetze, Vorschriften und andere Anforderungen, die dem Fachgebiet

entsprechen.

8.5. Etappen des Audits

Jeder Audit hat Etappen – von der Planung bis zur Mangelbeseitigung. Einzelne Etappen des Audits sind folgende:

- **Planung**

Die Grundlage für die Planung ist das Programm der Audits. Dieses Programm dient zur Einreichung der Grundinformationen den Personen, bei denen das Audit durchgeführt wird, sowie den Auditoren. Im Rahmen der Programme kann es zur Feststellung der Kriterien kommen.

- **Quellen für Auditierung**

Wie bei anderen Prozessen oder Tätigkeiten auch für Auditierung braucht man notwendige Ressourcen, die das Top-Management im entsprechenden Umfang sicherstellen sollte und zwar so, damit die Audits ernst genommen werden und damit sie effektiv durchgeführt werden. Die Quellen für Audits sind folgende:

- Organisationsquellen – Verfahren für die Durchführung eines Audits, die Vorbereitungszeit für ein Audit, Zeitplan für Durchführung eines Audits.
- Personalwesen – der Vertreter des Managements, externe und interne Auditoren.
- Informationsquellen – interne Vorschriften, externe Vorschriften, Ergebnisse vorangehender Audits, Dokumenten.
- Finanzquellen – Mittel für externes Audit, Mittel für Sicherstellung der Fachbeurteilung.

- **Vorbereitung**

Die Vorbereitung für ein Audit stellt den längsten allerdings den wichtigsten Teil für einen Auditor dar. Ein Auditor muss alle Dokumente, die sich auf den Gegenstand des Audits beziehen, einstudieren. Es handelt sich hauptsächlich um Verfahren, Richtlinien, Gesetze, aber auch Ergebnisse vorangehender Audits. Falls das Audit auf die Bewertung im Einklang mit der Gesetzgebung gerichtet ist, dann muss der Auditor auch die entsprechende Gesetzgebung kennen.

- **Durchführung eines Audits**

Ein Auditor muss die Tatsachen so feststellen, damit er fähig ist im Einklang mit Anforder-

rungen des Audits zu entscheiden. Er sucht die Beweise für Belegung seiner Schlussfolgerungen. Er macht sich Notizen über Personen, die er in den Dokumenten und Einträgen sah, die ihm vorgelegt wurden.

- **Schluss eines Audits und Bearbeitung des Berichts**

Aus der Untersuchung wird sich ein Schluss eines Audits ergeben. Aufgrund der Feststellungen könnte es zu folgendem kommen: Unstimmigkeit, Übereinstimmung oder Empfehlungen. Unstimmigkeiten kann man in gewichtige (systemische) oder in kleine (Abweichung) teilen.

9. Six Sigma, Lean Produktion

9.1. Six Sigma

Das Konzept **Six Sigma** stellt die Einstellung zur Leitung dar, deren Grundgedanke die Realisierung der Aktivitäten mit maximaler Rentabilität ist und welche mit maximaler Befriedigung eines Kunden durch gemeisterte und geeigneten Prozesse einhergeht. Dieses Konzept bildete die Firma Motorola im Jahr 1980.

Das Konzept Six Sigma kann man auf unterschiedlicher Weise vorstellen, z. B. als einen progressiven Zugang zur Qualitätsverbesserung, Reduktion von Defekten und Kostenreduzierung, oder als Bestandteil der Unternehmenskultur oder Einstellung zu Mitarbeitern.

Folgend sind einige Ziele, die durch das Konzept Six Sigma, verfolgt werden:

- die Kunden zu befriedigen und wirksam und effektiv die Kundenanforderungen zu erfüllen,
- die Wettbewerbsvorteile zu erreichen,
- Rentabilität, Produktivität und Qualität zu erhöhen,
- die Variabilität in der Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsausführung zu minimalisieren, Die Leistungsfähigkeit der Prozesse zu maximieren,
- Eliminierung von Defekten und Verschwendung, Kosten reduzieren,
- Reduzierung von Operationen und Prozessen, die den vom Kunden geschätzten Wert nicht erhöhen,
- Korrekturen und Überarbeitungen zu minimalisieren,
- Eine rechtzeitige Durchführung zu erreichen und die Durchlaufzeit zu reduzieren,
- Entscheidungen auf der Basis von Informationen und objektiven Daten zu treffen anstatt auf Grund von Vermutungen zu entscheiden

Das Konzept Six Sigma wird aufgrund der Verwendung von empirischen Daten gestaltet. Der benutzte Grundmaßstab in diesem Konzept stellt die Anzahl von Defekten dar.

Defekt - Entstehung von einem unakzeptablen Output, wobei es um ein Produkt handeln kann, das nicht mit den technischen Spezifikationen übereinstimmt. Zu der Bewertung der Ergebnisse, die durch beobachteten Transaktions- und Herstellungsprozessen erreicht wurden, gehört auch die Auswertung des Ertrages.

Der Ertrag zeigt, welcher Anteil der Outputs im Prozess den spezifischen Anforderungen entspricht. Ein idealer Ertrag ist 100%. Solcher Ertrag zeigt, dass alle Produkte entsprechend sind.

Es gibt drei Arten vom Ertrag:

- Teilertrag
- durchlässiger Ertrag
- durchlässiger Gesamtertrag

Wenn man die Qualität Six Sigma erreicht, heißt es, dass man keine Produkte geringer Qualität

herstellt. Durch s.g. Six Sigma Projekte wird die Verbesserung von Prozessen und die Variabilitätsreduzierung erreicht. So ein Projekt kann man in 5 Phasen implementieren, die als **DMAIC** gekennzeichnet sind:

- **Define** – Identifizierung von Problembereichen und Feststellung der Bereiche, welche man priorisieren sollte.
- **Measure** – das Ziel ist sachliche Daten zu gewinnen, die den gegenwärtigen Stand und die angestrebten Ergebnisse charakterisieren.
- **Analyze** - Datenanalyse mit dem Ziel die Schlüsselursachen zu identifizieren und zu überprüfen
- **Improve** – Erstellung, Prüfung und Implementierung von Lösungen, die die Schlüsselursachen betreffen, die in der Phase der Analyse identifiziert werden. Dadurch wird der Prozess so modifiziert, dass man eine akzeptable Grenze erreicht.
- **Control** – Bewertung von Lösungen und Aufrechterhalten von positiven Ergebnissen durch adäquate Steuerung, Standardisierung und durch Dokumentieren von Arbeitsverfahren.

9.2. Lean Produktion

Lean oder auch Lean Management stellt eine sehr umfangreiche Führungsmethode dar. Meistens wird im Zusammenhang mit Lean der Begriff Philosophie benutzt, die eine Organisation (ein Unternehmen) annehmen muss. Lean gegründet auf einigen Grundprinzipien. Primär geht es um die Bemühung einer gesamten Organisation sich ständig in allen Bereichen zu verbessern und eine unnötige Verschwendung zu verhindern.

Das zweite Prinzip umfasst die möglich beste Befriedigung der Kundenbedürfnisse ohne Rücksicht, auf welcher Weise man das macht. Lean benutzt man mit vielen Attributen. Dabei hängt es davon ab, in welchem Bereich diese Philosophie angewendet wird.

- Lean Production.

- Lean Manufacturing.
- Lean Administration.
- Lean Leadership.
- Lean Marketing.
- Lean Integration.
- Lean Programming.
- Lean Construction management.
- Lean Services.
- Lean Six Sigma.
- Lean Audit.
- und weitere.

Lean hat seine Wurzeln in Japan in der Nachkriegszeit, hauptsächlich stammt es aus dem Unternehmen Toyota. Dort entstand es in den 50. Jahren des 20. Jahrhunderts als eine Alternative zur Massenproduktion in einem Bereich, der eine hohe Flexibilität verlangte und dem die Finanzen für aufwändige Investitionen fehlten. Die Wurzeln von Lean (**Lean Production**) sind mit dem System **Toyota Production System (TPS)** verbunden.

Die praktische Nutzung der Lean-Methode: Lean ist eine Methode, die an der Kultur der ständigen Verbesserung, der Mitarbeiterunterstützung, der Konzentration auf Wertstrom (**Value Stream**) und auf der Erhöhung dieses Wertes baut. Es ist ein Synonym für Schnelligkeit, Einfachheit, Übersichtlichkeit, Produkt- und Dienstleistungsbildung ohne unnötige Tätigkeiten und Vorräte, Begrenzung [der Verschwendung](#), Ausgleichung der [Prozessen](#) und Anknüpfung der Prozesse an Kunden.

10. Gesamtqualitätsmanagement TQM

10.1. TQM Definition

TQM ist eine englische Abkürzung von „**Total Quality Management**“, was ein komplexes Qualitätsmanagement bezeichnet. Die Einstellungen wurden während der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts in Japan konzipiert. Nachfolgend wurde TQM in den USA und Europa verbreitet.

Die Mühe über Qualitätsverbesserung wird nicht nur auf den Herstellungsprozess verwendet, sondern auch auf folgende Bereiche zum Beispiel: Marketing, Service, Beratung, Einkauf, Verpackung, Finanzierung, Lagerung, gezielte Beratung für Produkte, die Kunden maximal zu befriedigen. Die Grundidee ist, dass jede Einheit, die den Mehrwert bringt, ein Ergebnis von der Kunden- oder Lieferantenleistung auf bestimmten Prozessoperationen ist.

10.2. TQM hat einige Prinzipien:

- **Kundenorientierung** – Alle Tätigkeiten und Prozesse in der Firma. Es ist wichtig sie zu formulieren und mit Berücksichtigung auf interne und externe Kundenbedürfnisse und Wünsche zu regulieren. Der Kunde ist jeder, dem die Arbeitsergebnisse verkauft werden.
- **ständige Verbesserung** – Zurzeit sind die Hauptgründe aller positiven Änderungen die ständigen Verbesserungsprozesse und Erreichung des neuen Niveaus in der Organisation. Die ständige Verbesserung kann helfen, die bessere Konkurrenzfähigkeit zu sichern und zu erhalten.
- **Lieferant-Kunde Prozessführung** – jeder Mitarbeiter, jede Abteilung oder Einheit liefert den internen und externen Kunden bestimmte Leistungen.
 - Interner Kunde – ist folgende Operation oder folgender Prozess
 - Externer Kunde – ist ein Waren- oder Dienstleistungsabnehmer
- **TOP Management Unterstützung** – verbindliche Managereingliederung. Die Aufgabe des TOP Managements ist, die geeignete Umwelt zu unterstützen, wo alle Mitarbeiter dazu stimuliert werden, um aktiv zu sein und TQM Prinzipie zu folgen.
- **Teilnahme von allen Interessierten** – Dieses Prinzip ist eng mit der TOP Management Unterstützung verbunden. Die Zufriedenheitsqualität ist von jedem Mitar-

beiter beeinflusst und die Verwendung der TQM Prinzipien betrifft alle, alle Methoden, Aktivitäten usw. Jeder muss bewusst sein, dass seine Arbeit zur Lebensfähigkeit jeder Organisation beiträgt.

- **Prozessführung** – ist jede Aktivität, die in der Organisation realisiert wird, von einer technologischen Operation bis zum Verkaufsservice. Es handelt sich um eine Gesamtheit von den gegenseitig verbundenen Prozessen.

10.3. TQM Struktur

TQM hat drei Hauptgrundlagen:

- **verbindliche Managereingliederung** – Qualitätspolitik, Potenzial, Organisation, Schulung,
- **Qualitätssystem** – ISO, Audit, Kundenanforderungen,
- **Qualitätsinstrumente** – FMEA, SPC, Qualitätskosten, Problemanalyse, statische Methoden.

TQM Bausteine

Es geht um ähnliche Prinzipie wie beim Qualitätsmanagement laut ISO 9000. Die Prinzipie sind täglich im Praxis verwendet:

- Führung auf Basis der Ziele,
- Kundenorientierung der ganzen Organisation,
- Interne und externe Lieferanten-Kundenbeziehungen,
- Programme von Nullprozent-Fehler,
- Arbeit in Prozessen,
- kontinuierliche Verbesserung mit gemessenen Größen,
- Einbindung aller Mitarbeiter,
- kontinuierliche Schulung und Ausbildung,
- regelmäßige Managementkontrolle.

10.4. TQM Grundpfeiler

- **Kundenorientierung** - Alle Tätigkeiten und Prozesse in der Firma. Es ist wichtig sie zu formieren und Kundenwünsche zu berücksichtigen. Der Kunde ist jeder, dem die Arbeitsergebnisse verkauft werden.
Es ist wichtig mit allen Kunden gleich umzugehen. Die gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen müssen beachtet werden. Die Anforderungen müssen flexibel und effektiv erfüllt und überwacht werden, damit die Organisation weiß, ob der Kunde zufrieden ist oder nicht.
- **ständige Verbesserung** – Zurzeit sind die Hauptgründe aller positiven Änderungen die ständige Verbesserungsprozesse und Erreichung des neuen Niveaus in der Organisation.

Zurzeit erfordern Kunden Projekte für Verbesserung bezüglich:

- radikaler Senkung von Unstimmigkeiten in Lieferungen
- einer Verbreitung der Produkt- und Dienstleistungsfunktionen
- **Teilnahme aller Interessierten** – In TQM geht es darum, dass jeder beim Verbesserungsprozess teilnimmt. Am besten alle.
- **soziale Rücksichtnahme** – die Firmen, die TQM folgen, sind für eigene Mitarbeiter sowie ihre Umgebung verantwortlich. Es ist wichtig, dass die Firma die Mitarbeiterzufriedenheit und den Einfluss auf die Umgebung (die Region, Natur, der Staat) monitort.
Die Firmen, die diesem Prinzip folgen, sollen eigene Aktivitäten auch auf Unterstützung des regionalen Gesundheitswesens, der -Kultur und dem Sport, der Caritas, dem Umweltschutz usw. Dieses Prinzip ist in Programmen des Qualitätspreises genutzt.

11. Beurteilung der Übereinstimmung

Unstimmigkeit – eine spezifische Anforderung wurde nicht erfüllt (dh. der Bedarf oder die Erwartung, die bestimmt ist, wurde nicht erfüllt)

Eintrag über Unstimmigkeit – schriftliche Beschreibung der Unstimmigkeit, Maßnahme und folgenden Überprüfung (Unstimmigkeits- und Reklamationsprotokoll, Eintrag im Wartungsbuch)

unstimmige Produkte sind Produkte, die im Einklang mit Kunden-, bestimmten Rege-lungs- oder eigenen Anforderungen nicht sind.

Die Organisation muss garantieren, dass ein Produkt, das mit den Anforderungen nicht übereinstimmt, identifiziert und umgeleitet wird, damit es nicht geliefert oder benutzt wird. Die Verantwortung und Befugnis für Handlung von dem unstimmigen Produkt müssen in einem schriftlichen Vorgehen bestimmt werden.

Handlungsprinzip:

- Maßnahmen zur Beseitigung der festgestellten Unstimmigkeit annehmen,
- Genehmigung der Nutzung oder Annahme mit einer Ausnahme,
- Genehmigung der Maßnahme zur ursprünglich geplanten Nutzung.

Unter einem unstimmigen Produkt versteht man auch eine Dienstleistung, bei der die spezifischen Qualitätsanforderungen fehlen.

11.1. Merkmale des fehlerhaften Produkts

Das unstimmige Produkt hat folgende Merkmale:

- **beschädigte Verpackung der übergebenen oder gelieferten Ware** (Warenbeschä-digung muss durch die Verpackungsbeschädigung direkt verursacht werden),
- **Unstimmigkeit in der Anzahl oder Warensorte,**
- **Unstimmigkeit in Lieferterminen,**
- **Unstimmigkeit in Warenanforderungen** (Funktionslosigkeit, fehlende Dokumente, falsches Handbuch),
- **Unstimmigkeit in zusammenhängenden Dienstleistungen** (Service, Vorschlag von neuem Produkt),
- andere Merkmale des unstimmigen Produkts.

Der direkte Vorgesetzte ist für die Bewertung und Abmachung der unstimmgigen Produkte, für die Dokumentation und Meldung den betroffenen Mitarbeiter verantwortlich. Bei der Bewertung des unstimmgigen Produkts ist die Unstimmgigkeitssorte und der -umfang bezüglich des Vertrages zu berücksichtigen. Das unstimmgige Produkt bzw. die oben genannten Merkmale sind in der Regel

identifiziert durch:

- Vertriebsabteilung,
- Geschäftsabteilung,
- Lager (während der Übernahme oder Wareneinlagerung),
- Service (während der Übernahme, geleisteter Dienstleistung – Installation der Geräte, Service),
- IA (während des internen Audits),
- Kunde (bei der Nutzung oder Übernahme),
- jeder Mitarbeiter während der Arbeit.

Wenn der Mitarbeiter eine Unstimmgigkeit während der Realisierung der geleiteten Dienstleistung feststellt oder verursacht, muss die Unstimmgigkeit laut Anweisung des Vorgesetzten repariert werden.

Die Unstimmgigkeiten betreffen Lieferanten und die externe Arbeit, eigene Organisationsstätigkeit oder Produkte, die den Kunden geliefert werden. Die Dokumentation muss die Kontrolle und Verantwortung umfassen, damit weitere Nutzung vermieden wird. Es ist pflichtig die Einträge über den Unstimmgigkeitscharakter zu erfassen und bewerten, welche Maßnahmen (Verbesserungs-, oder Vorbeugungsmaßnahmen) angenommen werden müssen. Das Produkt oder Material, das nicht bezeichnet oder der Qualitätszustand unbekannt ist, sollte als unstimmgig angenommen und laut bestimmtem Vorgehen gehandelt werden.

Wenn der Mitarbeiter feststellt, dass das unstimmgige Produkt geliefert wurde und der Kunde nichts davon weiß (versteckte Unstimmgigkeit, entstandener Mangel durch Nutzung usw.), ist es wichtig, die geeigneten Maßnahmen zur Minderung von Unstimmgigkeitsauswirkungen anzunehmen. Es ist empfehlenswert, den Kunden unter bestimmten Umständen zu informieren, was passiert ist, und die Situation zur Zufriedenheit lösen.

Die Beurteilung der Übereinstimmung ist in Modulen, welche eine begrenzte Anzahl der verschiedenen Verfahren enthält, gegliedert.

- Die Module beziehen sich auf die Produktvorschlag- oder Herstellungsphase, bzw. auf beide Phasen.
- Die Grundmodule und ihre Varianten können zwischen einander kombiniert werden, um ein gültiges Verfahren zu bilden.
- Das Produkt wird in der Produktvorschlags- sowie Herstellungsphase beurteilt.

- In jeder Verfahrensregelung ist eine Wirkung und ein Inhalt beschrieben. Es zeigt dann, ob die Regelung genügendes Schutzniveau leistet. In Regelungen sind auch die Kriterien, die die Bedingungen bestimmen.

11.2. Verbesserungsmaßnahmen

Die Verbesserungsmaßnahmen dienen zur Beseitigung der festgestellten Unstimmigkeit, damit es sich nicht wiederholen wird.

Das Verfahren zur Verbesserungsmaßnahme muss dokumentiert sein und muss folgende Anforderungen lösen.

Identifikation der festgestellten Unstimmigkeiten, die sich bezieht auf:

- Produkte, Prozesse,
- Quellen, Lieferanten und outgesourcte Arbeit,
- den Kunden gelieferte Produkte,
- Kundenbeschwerden,
- Kosten zu Meldungen über die Qualität, usw.
- den Prozess zur Unstimmigkeitsidentifikation und Nutzung der geeigneten Lösung von dem

Problem und der Ursache. Die Instrumente zur Problemlösung umfassen:

- Versagensanalyse;
- Fähigkeitsstudie;
- Korrelationsdiagramme;
- Datensammlung;
- „fishbone“ Diagramm (Ishikawa Diagramm);
- Histogramme;
- Pareto Analyse;
- Wahrscheinlichkeitsdiagramme;
- Datenstratifikation;
- grafische Darstellung; usw.

Angenommene Maßnahmen müssen aus einer Untersuchung und einem Vorschlag zur Problemlösung stammen. Die Tätigkeiten können die Änderungen von dem Produkt, Prozess, der Dokumentation, Kontrolle usw. oder verschiedene Kombinationen umfassen. Es ist auch pflichtig, Tests, Kontrollen oder Bewertungen auszuführen, damit gezeigt ist, dass die Maßnahmen wirklich zur Beseitigung führen.

Nicht alle Unstimmigkeiten führen zu Verbesserungsmaßnahmen. Deswegen ist es nötig die Unstimmigkeitsbedeutung bezüglich der Vertriebskosten, Unstimmigkeitskosten, der

Produktleistung, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Regulationsanforderungen, des Produkt- und Prozesseinflusses auf Kunden, allen Risiken, der Kundenzufriedenheit auszuwerten.

11.3. Vorbeugungsmaßnahme

Die Vorbeugungsmaßnahme (präventive) dient zur Beseitigung der potenziellen Unstimmigkeit oder unerwünschten Situation, damit keine mehr entsteht.

Zu den Informationsquellen für die Suche von potenziellen QMS Unstimmigkeiten gehören Auditergebnisse, Einträge über Qualität, Bewertung der Lieferantenleistung, Kunden Feed-Back, Überprüfen, vorherige Erfahrungen, SPC Grafiken und Analysen.

Das Qualitätshandbuch – Es ist eine Einleitung ins Qualitätssystem, meistens bezüglich der Normenkapitel:

- Vorteil – Übersichtlichkeit
- Nachteile – gleiche Beschreibung auf verschiedenen Plätzen, weil die Kapitel ein System bilden und aneinander anschließen.

Die Organisation muss ein Qualitätshandbuch schaffen und halten. Das umfasst:

- Nutzungsbereich
- dokumentierte Verfahren, die für das Managementsystem gebildet wurden, oder den Hinweis zu Verfahren
- Beschreibung der gegenseitigen Prozesswirkung, oft genannt als Prozesslandkarte.

12. Risikomanagement

Die Geschichte der Risiken begann am Anfang von 50. Jahren des 20. Jahrhunderts. Die großen Unternehmen fingen damals an, die Versicherungsdeckung gem. tatsächlicher Risiken zu kaufen. Mit der Annahme von neuen Bedingungen entwickelte sich dieser Bereich der Menschentätigkeit in „Risikoingenieurwesen“, das sich an Risikominimierung orientierte. Das Risikomanagement ist heutzutage eine vollberechtigte moderne Disziplin, die zu dem Bereich der Managementkenntnissen und -fähigkeiten gehört. Das Risikomanagement gehört auch hinsichtlich der sich ständig verschärfenden gesetzgebenden Bedingungen zu den Grundwerkzeugen des Managements. Die Praxis zeigt, dass eine Unterschätzung dieser Disziplin zu hohen finanziellen Verlusten und in extremen Fällen auch zur Unterbrechung der Unternehmenskontinuität führen könnte.

Das Ziel des Managements für Arbeitssicherheit stellt die Beschränkung der Risiken, die die Gesundheit und Leben der Menschen, die Umwelt oder das Eigentum gefährden. Diese Risiken sind mit Durchführung der Arbeitstätigkeiten verknüpft.

12.1. Risikoanalyse

Die Risikoanalyse stellt eine Schlüsselaktivität der Pflege um die Sicherheit dar und besteht in:

- Erkennung von Gefahr,
- Äußerung zur Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Risiko und zur Konsequenzniveau.
- Entscheidung über die Annehmbarkeit von Risiko.
- Annahme von Verbesserungsmaßnahmen

Das Verfahren der Risikobewertung zeichnet sich durch eine ständige Suche nach gefährlichen Quellen aus, die einen Schaden der Gesundheit, des Eigentums, der Umwelt, des gesamten Prozesses oder die Qualitätsminderung der Produkten/Dienstleistungen verursachen könnten.

Es ist immer nötig die folgenden Fragen zu beantworten

- Welche Probleme könnten entstehen?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von einzelnen Problemen?
- Welche Auswirkung wird eine Problemstellung haben?

Das Ziel der Risikoanalyse ist die max. Reduzierung der Wahrscheinlichkeit einer Entstehung von einem Problem, einem Konflikt, einem Unfall oder einer Berufskrankheit. Das Ziel ist durch Verlust des Kunden, der Mitarbeiter oder des guten Rufs die Unternehmenstätigkeit nicht zu bedrohen.

RISIKO = Wahrscheinlichkeit, dass es zu einer unerwünschten Erscheinung und zu ihrer Konsequenzen durch gefährlicher Handlung kommt. Risiko stellt allgemein eine Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von unerwünschten Ereignissen mit unerwünschten Konsequenzen dar.

GEFAHR = Eigenschaften der Maschinen, Anlagen, Umgebung oder Tätigkeiten, die zu Entstehung unerwünschter Erscheinungen führen können.

12.2. Risikomanagement

Risikomanagement umfasst:

- Risikoanalyse,
- Risikobewertung,
- Risikosteuerung.

Risikoanalyse – stellt eine systematische Benutzung zugänglicher Informationen zur Identifizierung der potenziellen Gefahr, zur Risikoeinschätzung mit Rücksicht an Schutz des berechtigten Interesses der Gesellschaft in Bezug auf Lebens-, Gesundheits-, Eigentums- und Umweltschutz dar.

Risikobewertung – stellt einen Prozess dar, bei dem die Schlussfolgerung über Annehmbarkeit des Risikos aufgrund einer Risikoanalyse gebildet wird und bei dem man die Faktoren wie sozio-ökonomische Gesichtspunkte und Gesichtspunkte des Einflusses auf die Umwelt in Erwägung zieht.

Risikosteuerung – stellt einen Entscheidungsprozess dar, der zur Bewältigung und/oder Reduzierung eines Risikos führt. Weiter enthält er die Realisierung der Entscheidungen, ihre Durchsetzung und die Wiederholung der Bewertung mit der Benutzung von Ergebnissen aus der Risikobewertung als Eingangsangaben.

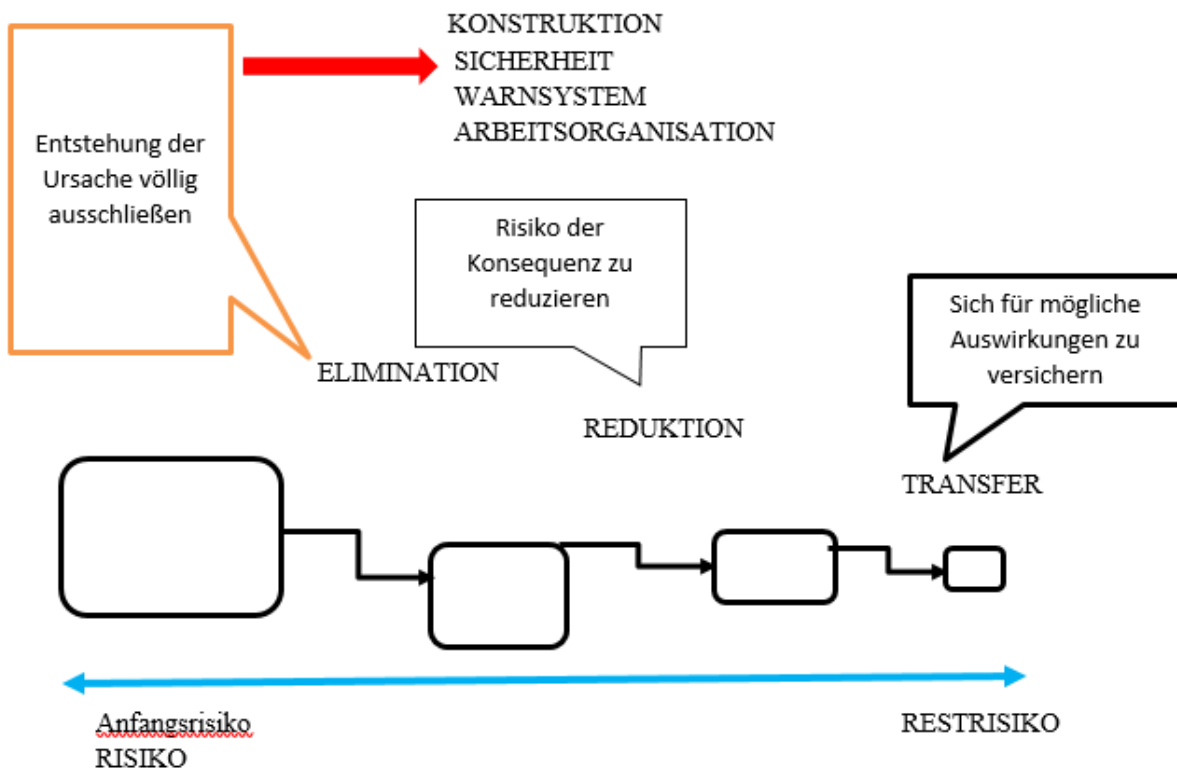


Bild 3 – Prozess des Risikomanagements
Quelle: Autor

12.3. Grundsätze des Risikomanagements

Die Kenntnis dieser Grundsätze unterstützt die Einstellung zum Risikomanagement mit Verantwortlichkeit:

- Alle Unternehmenstätigkeiten enthalten Risiken.
- Risiken, die mit Personal, Umgebung, Produkten und Unternehmensinfrastruktur verknüpft sind, verfügen über eine Tendenz zur gemeinsamen Interaktion.
- Risiken muss man steuern, nicht nur analysieren und bewerten.
- Risikoreduzierung ist ein Teil der Unternehmenskultur.
- Zur Risikoreduzierung kann es nur durch enge Zusammenarbeit des Managements kommen.
- Eine wirksame Anwendung der Risikosteuerung setzt voraus, dass die Maßnahmen systematisch einhalten werden.
- Eine Risikoanalyse ist nötig zum Erreichen des wirtschaftlichen Wachstums und der erfolgreichen Bewertung der Zuverlässigkeit der Organisation.
- Die besten Ergebnisse der Risikoanalysen erreichen die durchschnittlichen Teams
- Richtige Projekt- und strategische Entscheidungen helfen bei Verhinderung von Verlusten.

- Ein richtig entworfener automatischer Schutz ist zuverlässiger als ein menschlicher Eingriff.
- Man muss das vom Kunden akzeptierte Maß des Restrisikos respektieren.
- Ein wichtiges Element einer Vorbeugung ist die Partnerschaft mit Kunden und Lieferanten.
- Die Effektivität der Risikoanalysen soll mit Qualifikation des Personals unterstützt werden.
- Durch die Lehre aus entstandenem Schaden wird das Verständnis für Risiken verbessert.
- Die Unterstützung der ständigen Weiterbildung führt zum Unternehmenserfolg.

12.4. Quantitative und Qualitative Risikobewertung

Die Methoden der Risikobewertungen teilen sich in qualitative und quantitative Methoden.

Quantitative Bewertung der Ernsthaftigkeit der Risiken.

Unter Risikowesen versteht man üblicherweise eine Feststellung einer Wahrscheinlichkeit zur einigem Verlust oder Feststellung eines Bedrohungsmaßes für Menschen.

Meistens wird die folgende Formel für die Quantifizierung der Risiken benutzt: $R = p * N$, wobei R ist Risiko, p = Wahrscheinlichkeit für die Entstehung von einer gefährlichen Situation und N stellt die verursachten Konsequenzen (Schaden, Verluste) dar.

Die quantitativen Verfahren benutzt man meistens in folgenden Bereichen:

- Finanzielle Risiken (Versicherungswesen),
- Technische Sicherheit (Bedrohung der Baukonstruktionen)
- Sicherheit der Informationssysteme
- z. B. Methoden

Qualitative Risikobewertung

Für die Identifizierung der Risiken benutzt man z. B. folgende Methoden:

- Sicherheitsuntersuchung (Safety Review – SR)
- Analyse mit Hilfe von einer Prüfliste (Checklist Analysis – CA)
- Methoden der relativen Qualifikation (Relative Ranking – RR)
- Vorläufige Analyse der Gefahr/Risikoquellen (Preliminary Hazard Analysis – PHA)
- Analyse „Was passiert, wenn...“ (What-If Analysis – W-I)

- Studie der Gefahr und der Betriebsfähigkeit (Hazard and Operability Analysis/Study – HAZOP)
- Analyse der Weise und Konsequenzen der Störungen (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA)
- Analyse des Störungsbaumes (Fault Tree Analysis – FTA)
- Analyse des Ereignisbaumes (Event Tree Analysis –ETA)
- Analyse der Ursachen und Folgen (Cause – Consequence Analysis – CCA)
- Analyse der Zuverlässigkeit des Menschenelements (Human Reliability Analysis – HRA)
- Analyse des Risikos der Feststellung von kritischen Prüfpunkten (Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP)

13. Literatura

DVOŘÁČEK, Jiří. *Interní audit a kontrola*. Praha, 2003. ISBN 80-7179-805-3.

CHOTĚBOŘ, *Řízení jakosti. Obchodní akademie Chotěboř*, 2012. Registrační číslo projektu CZ.1.07/2.1.00/32.0043.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav; VALSA, Ondřej. *Moderní přístupy k řízení výroby*. C.H.Beck, 2012. ISBN 978-80-7179-319-9.

LANG, Helmut., *Management*. Praha, 2007. ISBN 978-80-7179-683-1.

MASSAKI, Imai, *Řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Computer Press, 2005. ISBN 978-80-2510-850-5.

NENADÁL, Jaroslav; NOSKJEVIČOVÁ, Růžena; PETŘÍKOVÁ, Růžena a spol, *Moderní management jakosti*. Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.

ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy, procesní řízení a modelování*. Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.

SINAY, Juraj. *Nástroje zlepšovania kvality*. Elfa Košice, 2007. ISBN 978-80-8904-032-2.

SPEJCHALOVÁ, Dana. *Management kvality, bezpečnosti a environmentu*. Vysoká škola ekonomie a managementu, 2012. ISBN 978-80-86730-87-5.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. ANAG, 2012. ISBN 978-80-7263-737-9.

VALIŠ, David. *Metodický návod pro postupy posuzování rizik technických systémů. 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost-odborná skupina pro spolehlivost, 2010, 54 s.* ISBN 978-80-02-02280-0.

VYKYDAL, David; HALFAROVÁ, Petra; NENADÁL, Jaroslav. *Benchmarking – mýty a skutečnost*. Press, 2015. ISBN 978-80-7261-224-6

ZÍDKOVÁ, Helena; ZVONEČEK, František. *Jakost styl života pro třetí tisíciletí. 1. vyd. Plzeň: Západočeská Univerzita v Plzni, 2003. 139 s.* ISBN 80-7043-243-8.

LOGISTICS AND TRANSPORT - ENGLISH

INTRODUCTION

The presented technical book “Study material for the field of logistics and transport” was prepared within the project “Methodological Concept for Effective Support of Key Professional Competencies Using a Foreign Language - CLIL as a Teaching Strategy at a University” implemented with the financial support of the European Union programme INTERREG VA Austria - Czech Republic 2014 - 2020.

The project is realized in cooperation of two technically oriented higher education institutions, the Institute of Technology and Business in České Budějovice, the Czech Republic, and the University of Applied Sciences, Upper Austria. One of the main project outputs was the preparation of professional didactic materials for four technical disciplines (Informatics, Logistics and Transport, Mechanical Engineering, and Civil Engineering) taught at the partner institutions in three languages: Czech, German and English. As a teaching method, CLIL (Content and Language Integrated Learning) was chosen, as it combines teaching of content and a foreign language. Thus, the prepared materials are of great importance not only as teaching and learning material used by teachers and students at the above-mentioned technical universities, but they can also be used by experts in specific fields and employees of companies operating in the cross-border region, who thus have the opportunity to improve their professional language skills.

Teachers from both partner institutions and practitioners from both border regions participated in the preparation of the materials. Materials in the field of Logistics and Transport were prepared by teachers of content subjects at both partner universities. Their topics were selected and consulted in cooperation with practitioners. A total of twelve topics were prepared for this purpose: Transport logistics, Transport constructions 1, Transport constructions 2, City logistics technology, Logistics of services, Logistic services, Supply systems management, Passenger transport and carriage, Air transport technology management, Logistics of mechanical engineering, Labour and processes safety, Quality management. The topics were chosen to meet the needs of practice and to cover the widest possible range, from the basics and theory to specific issues, there are also topics with interdisciplinary overlap. Moreover, each of the topics is divided into sub-chapters so that it is possible to study the module as a whole or to choose only some chapters to study. The materials prepared are available online, allowing each student and teacher to compile the course or teaching content according to their specific needs.

As mentioned above, the materials have been prepared in three languages. Each topic prepared by content teachers was subsequently processed by linguistic experts in order to comply with the principles of the CLIL method and to acquire not only professional but also language skills. Currently, knowledge of a foreign language appears to be crucial for finding a suitable job. This publication can thus serve not only for content teachers and university students, but also for graduates and employees and employees of companies operating in the above-mentioned disciplines both in and outside the cross-border region, which represents its considerable added value.

TRANSPORT LOGISTICS

1. Introduction to transport logistics

1.1. Industrial logistics

Industrial logistics (also the Procurement and Production logistics) - research, projecting, realization of the logistics system and managing the material flows, goods and services and related flows of information and cash flows.

Activities are linked and interconnected to **logistics chains**, whose last link is the delivery of goods to the customer. **Transportation function in the logistics chain** = Link between individual articles.

Quality, economy and reliability of transport significantly influence the resulting **effect of the entire logistics chain**, which is **customer satisfaction and cost savings**.

1.2. Basic terms in transport logistics:

Manipulation process is formed by a set of manipulation operations and auxiliary operations required to implement them.

Traffic is an intentional movement (ride, cruise, flight) of means of transport on transport ways, or the operation of the transport facilities in which transportation takes place.

Traffic process is a summary of time and material-bound actions by means of which transport is implemented and ensured.

Traffic devices are facilities that ensure traffic on transport routes.

The Carrier is a legal or natural person engaged in transport for hire or reward or own use.

Transport company is a legal or natural person primarily engaged in the operation of transport as an independent activity.

Transport route is an area designated or defined for transport.

Freight transport is a transport which primary mission is the transport of animals and

things.

Corporate transport is a transport performed by a legal or natural person, authorized to do business primarily for their own needs.

Public transport is transport for hire or reward carried out on meeting the general transport needs and accessible to everyone by the announced traffic conditions.

International transport is a transport where the route starting point and its destination are located in two different countries.

National transport is a transport performed in the area of a certain state.

The Shipper is the summary title for the consignor and the consignee (exporter, importer).

Transportation (Carriage) is an activity that directly transports people and goods (cargo) by means of transport or transport devices.

Transportation process is a summary of time and material-bound actions by means of which the transportation is implemented.

Transport operation is the sum of all the activities of the carrier and of the shipper or the persons by whom the transport is carried out.

Forwarder arranges transport of goods, or other services related to transportation on behalf of shipper (consignor).

Operator is a legal or natural person who organizes the transportation in cooperation with shippers (consignors) and carriers.

Transportation chain is a sequence of sub-processes in transport, handling, packaging and storage necessary for the transport of things from the manufacturer to the consumer.

Transportation system is the defined way of carrying out the certain kind of transport in a particular area.

Integrated transport system is a transport system operated by one or more carriers, one or more modes of transport, according to the specific defined uniform transport, tariff, technical and technological conditions.

Transport conditions are the conditions governing the rights and obligations of the per-

sons involved in transportation for hire or reward.

Consignment is a thing, a set of things or animals that the carrier has accepted from the sender for transport with the relevant transport document.

Cargo are animals, things or goods that are transported by means of transport or transport devices, or they are waiting to be loaded or transhipped.

Tariff is a summary of publicly announced tariff terms and rates specified for the transit of persons, animals or things.

Traffic performance is an indicator characterizing transport, expressed by the product of a certain number of means of transport or other units (train, number of axles, etc.) and of the distance traveled.

Transport performance is an indicator of the transport expressed by product of the number of persons or weights of goods and of the distance to which the persons or goods were transported.

Logistics is to ensure the right amount of goods or services, in the right place, with reasonable costs at the right time.

Logistics technologies are a sequence of decision processes and procedures that, in a certain economic environment, respect the logistic interactions between the components of the logistics system and with using the optimization, exact, heuristic and decision-making methods lead to optimization of logistics costs.

Transport logistics coordinates, synchronizes, optimizes moving of consignments within the transport network, optimizes spatial deployment, capacities and movements of all resources.

Logistics chain is a set of activities that always involve identifying the site through the transport process, storage, material handling, modification, and flow of information in the process of managing the integrated system.

Material flow is the movement of material from raw material extraction to completion of the final product and the exchange process as well as adjustment processing and processing phases.

2. Legislation in transport

The European transport system represents one of the key factors in the proper functioning of the European Union's internal market. The transport system makes a vital contribution to meeting one of the EU's primary objectives, namely the free movement of persons and goods between the member states. The transport sector accounts for about 7 % of the EU's gross domestic product, generating five per cent of all jobs in EU countries and absorbing up to 40 % of public investment in the Union countries. Its operation influences many other sectors as well, and, as in other sectors, the legislation is based on European legislation and legislation in the individual member states:

- National legislation
- The EU legislation

2.1. EU transport policy

Transport policy refers to a common strategy in the field of transport, based mainly on a document called WHITE PAPER – European transport policy for 2010: time to decide:

- to use transport as an implementation instrument of economic, social, regional, integration and environmental policy,
- revitalizing alternative modes of transport to road transport, reducing transport growth, without reducing transport performance,
- about 60 measures in transport policy to be taken at the level of the member states.
- the need to develop and revitalize alternative modes of transport with unused capacities.

Main measure in EU White Paper

- Revitalization of railways
- Improving quality in the road transport sector
- Support for maritime transport and inland waterway transport
- Achieving balance between growth in the air transport and environmental protection
- Putting intermodality into practice
- Building the Trans-European Transport Network
- Improving road transport safety
- Adoption of a policy aimed at efficient collection of transport charges (harmonization of fuel taxation for commercial users, particularly in the field of road

transport, alignment of principles of charging for the use of infrastructure, and integration of external costs)

- Respecting the rights and obligations of users
- Developing high-quality urban transport
- Orientation of research and technology to the needs of clean and efficient transport
- Coping with the effects of globalization
- Developing medium and long-term environmental objectives for a sustainable transport system

2.2. Selected legislation on road transport

National Legislation (the Czech Republic)

- Act No. 111/1994 Coll. on Road Transport, as amended
- Implementing Decree No. 478/2000 Coll., on the Road Transport Act

International Legislation

- EPAR Regulation (EC) No. 1072/2009 on common rules for access to the market of international road freight - see Annex
- EPAR Regulation (EC) No. 1071/2009 establishing common rules concerning the conditions to pursue the occupation of road transport
- Regulation (EC) No. 1072/2009 of the European Parliament and of the Council on common rules for access to the international road haulage market
- Regulation (EC) No. 561/2006 of the European Parliament and of the Council on the harmonization of certain social legislation relating to road transport, amending Council Regulations (EEC) No. 3821/85 and (EC) No. 2135/98 and repealing Council Regulation (EEC) No. 3820/85
- Council Regulation (EEC) no. 3821/85 on recording equipment in road transport

Selected international agreements on road transport

- Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road (**CMR**) 11/1975
- European Agreement concerning the Work of Crews of Vehicles engaged in International Road Transport **AETR** - (62/2010)
- Convention on the Contract for the International Carriage of Passengers and Luggage by Road (**CVR**)
- Agreement on the International occasional Carriage of Passengers by Coach and Bus (**Interbus**)
- Agreement on the International Carriage of Perishable Foodstuffs and on the

- Special Equipment to be Used for such Carriage (**ATP**)
- European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (**ADR**)

2.3. Selected legislation and international agreements in rail transport

National Legislation (the Czech Republic)

- Act No. 266/1994 Coll., On Railways, as amended
- Decree No. 2/2014 Coll., Amending Decree No. 352/2004 Coll., On the operational and technical interconnection of the European railway system, as amended
- Government Regulation No. 133/2005 Coll. on technical requirements for the operational and technical interconnection of the European rail system

International Agreements

- Convention on International Carriage by Rail (COTIF)

2.4. Selected legislation in water transport

National Legislation (the Czech Republic)

- Act No. 114/1995 Coll., On Inland Navigation
- Act No. 61/2000 Coll., On Maritime Navigation
- Decree No. 222/1995 Coll., on waterways, on navigation in ports, on common accident and on transport of dangerous goods, as amended

International Agreements

- 163/1999 Coll., The European Agreement on Major Inland Waterways of International Importance (AGN Agreement)
- 102/2011 Coll., European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN Agreement)
- 32/2006 Coll., Budapest Convention on the Contract for the Carriage of Goods by Inland Waterways (CMNI)

2.5. Selected legislation in air transport

National Legislation (the Czech Republic)

- Act No. 49/1997 Coll., On Civil Aviation
- Decree No. 410/2006 on the protection of civil aviation against acts of unlawful interference

International Agreements

- Council Regulation (EEC) No 2407/92 on licensing of air carriers
- Council Regulation (EEC) No 2409/92 on fares and rates for air services
- EP and Council Regulation (EC) No 847/2004 on the negotiation and implementation of agreements between Member States and third countries on air services

3. Characteristics of carriers and transport services

3.1. Transport services market

An economic area including:

- Activity of transport companies (transport services supply),
 - Customer behaviour (transport services demand).
-
- Demand varies depending on its size, time and space,
 - Transport performance is constantly being created and consumed in the space between the starting point and destination of the transport,
 - The provision of transport services takes place when the supply and demand in transport meet.

Segmentation of transport services market

- **According to transport subject:**
 - Passenger transport market,
 - Freight transport market,
- **According to transport operator area:**
 - Local market or regional market,
 - Domestic market or international market.
- **According to the level of regulation:**
 - Liberal market or regulated market.
- **According to the conditions in the competitive environment:**
 - Perfect competition (a larger number of market players with the same conditions),
 - Imperfect competition (an extreme case of imperfect competition is a monopoly).

3.2. Railway transport

- Transport of heavy and bulk substrates,
- Medium and longer transport distances (400-600 km),
- Greater security of the transport system,
- Greater independence from weather conditions,
- Environmental friendliness,
- Lower energy consumption,
- Comparable transport speed to road transport over longer distances.

3.3. Road transport

- Lowest transport time (short distances),
- Dense road infrastructure network,
- Flexibility,
- Low shipping fixed costs,
- Timely and fast delivery,
- A diverse fleet of vehicles,
- Low administrative difficulty in transportation,
- High safety of consignments in transport.

3.4. Air transport

- For its high speed - especially suitable for long distances,
- Relatively high safety,
- It has a relatively high frequency of connections,
- Differentiation of means of transport according to individual sessions, a certain type of aircraft corresponds to each session,
- Mainly used for international transport,
- Intended primarily for the transport of high-value shipments or those which quickly lose their value (scheduled shipments).

3.5. Water transport

- Large capacity of waterways,
- The lowest external costs expressed,
- Long distance transport,
- Low speed of water transport,
- Bulk substrates, containers, heavy loads,
- Low waterway density, necessary use of road or rail network,
- Higher dependence on meteorological and hydrological influences.

4. Freight Forwarding

- A technically highly-funded activity whereby the operator (freight forwarder) provides the transport of goods in return for payment.
- A forwarder position on the transport market - it can be characterized as an intermediary. They provide (arrange) shipping services for the ordering party (shippers) with carriers and other subjects of the transport market.

4.1. Main responsibilities of freight forwarders:

- arranging or providing transport and shipping operations, including the organization of unloading and loading,
- arranging or providing hire of carrying and, where appropriate, transport means (most often containers and interchangeable superstructures)
- assistance and cooperation in concluding transport and similar contracts,
- the choice and optimization of the transport route with regard to the funded processing of the methods and conditions of the delivery of the goods (especially with regard to the choice for the ordering party of the optimal delivery parity);
- storage, including ancillary services (e.g. packaging),
- logistic activities - in particular in the field of distribution and logistic systems
- concrete provision of transport and conveyance, eventually also transport by "own forces" operated by transport means,
- ensuring the delivery and collection of goods, the actual implementation of loading, unloading, and reloading,
- operation or co-operation of the collection services, that is consolidation and de-consolidation of consignments, i.e. assembly and dismantling of consignments of collection services, including related transport services (in particular storage, customs, etc.)
- integrated logistic services, individualized complex logistic solution services and other individual forwarding services.

4.2. International Federation of Freight Forwarders Associations – FIATA

- founded in 1926 in Vienna as an interest business association in the field of freight forwarding in order to promote and defend its interests on a global scale.
- the regular members of FIATA can become the so-called national unions of forwarders associating specific companies of specific states,
- individual members - forwarding companies,
- headquarters in Zurich,
- representing more than 35,000 forwarding companies,
- FIATA members include over 90 member organizations (national associations) from more than 80 countries and about 2,800 individual members from about 150 countries around the world.

4.3. Implementation vs. Arrangement of Transport

For the contractual negotiation of transport operations, it is necessary to distinguish between two different activities:

- **Transport arrangement** - this is a **freight forwarding agreement** (but a commitment to carry out the transport may be included as well). By means of a freight forwarding agreement, the freight forwarder obliges to arrange the transport of things in their own name on behalf of the shipper, and the shipper commits to pay them the reward.
- **Transport implementation** - this is a contract on the transport of a thing, a so-called **transport contract**. The following entities are involved in the transport contract: Carrier, consignor (usually the contract owner, i.e. the transport orderer), the consignee.

4.4. Transport documentation

- **Consignment note** – a proof of a concluded transport contract, the carrier confirming the receipt of goods for carriage.
- **The bill of lading** - as distinct from the consignment note, it is a valuable, hence negotiable, paper, representing the ownership of the goods being transported. It

represents the carrier's right to deliver the shipment.

The essential common features of both these transport documents are that they represent the evidence of the transport contract conclusion, and after their proper completion and confirmation by the contracting parties, they serve as a proof of receipt of the shipment for carriage as well.

5. Freight transport by rail

5.1. Offer carriers

Carriers in rail transport mainly offer the following services:

- transport of full loads,
- transport of express parcels,
- creation of unit trains,
- express transport,
- transport of bulk substrates,
- other services - logistics, siding, customs services, car rental etc.

Under special conditions, following consignments can be transported in railway transport as full loads:

- dangerous things,
- human remains,
- perishable things
- live animals
- wheeled rolling stock,
- wastes.

Although there are exceptions – things or animals that are excluded from transport (according to valid legislation).

5.2. Transport contract

A transport contract is concluded by taking delivery of the full load by the carrier for transportation and by confirming the receipt of the full load for carriage by the carrier in a **consignment note**.

The consignment note is a transport document for the conclusion of a contract on the transport of a thing or live animals as a full load. The consignor is responsible for the correctness of the information given in the **consignment note**. In the case of an express parcel, this document is represented by a **transport note**.

5.3. Rail transport process

The quality of the transport process is supported by well-chosen and respected technological processes. Therefore, it is important to create such logistics relationships that greatly accelerate material flows:

- **Transport order** - The carrier must check whether the transport is workable under legal and safety standards.
- **Selection of a vehicle to be loaded** - The choice of the vehicle is shared by carrier's dispatcher and transport warehouse keeper, who choose the car with regards to the mode of transport, the type of goods, (especially dangerous goods), the vehicle technical parameters etc.
- **Shunting the vehicle for loading** at the station or in the combined transport terminal. This process is coordinated by the carrier's employees.
- **Selecting a shipping container, loading and securing of goods** - The consignor is responsible for properly packed goods, loading and unloading, as well as properly secured cargo in the car. The goods must be adequately adjusted for transport and loaded so that they are protected from shocks arising from transport on the railway network and protected against loss and damage (according to the UIC guidelines).
- **Marking and sealing of vehicles** - Marking and sealing of vehicles after loading the cargo is carried out by an employee of the carrier according to the valid legislation.
- **Implementation of legislation** - The following are responsible for proper and timely implementation of legislation:
 - the consignor - before submitting the consignment for shipment,
 - the consignee - at a station of destination or
 - the carrier, when authorized by the consignor or consignee under contract or power of attorney.
- **Conclusion of transport contract** - Receipt of a full load for transport, Completion of the consignment note by both the consignor and carrier, **Confirmation of all parts of the consignment note** (by the consignor's signature).
- **Transport of the consignment from the station of the origin to the destination station** - During the transport, some operations from the transport point of view can arise, which affect the technological processes and, subsequently, delivery times, for example:
 - A change of the transport contract,

- Transport obstacles and mistakes from a wrong loading of the consignment,
- Obstacles during delivery

- **Termination of transport contract** - It occurs at the moment of the full load delivery to the consignee at the destination station (signature of the consignee when handing over the consignment);

- **Unloading** - It is carried out by the consignee, who is obliged to accept the consignment without undue delay. The consignee has to take care of:
 - complete unloading,
 - cleaning the wagon or container,
 - disinfecting the wagon after transporting live animals.

6. Transport within road haulage

Road freight transport technology provides a rational and efficient organization of transport process, the purpose of which is to transport consignments from the shipper to the recipient by means of road haulage.

Transported consignments in road haulage include:

Full loads - A customer orders a full capacity of the truck. It is loaded in one place at the consignor and unloaded in another place at the recipient;

Additional loads - consignments shipped together with other consignments, or transported within rides which would have to be carried out without cargo;

Single shipments - consignments that do not meet the conditions of full loads or additional loads and are transported under special transport conditions.

6.1. Transport documents

Transport contract - a contract for the carriage of goods can be one-off or long-term, that is, if the transport to a certain place is repeated.

Transport document - a document accompanying the consignment during transport. It contains the details of the consignment, the consignor, the consignee, and the carrier. The transport document shall be handed over by the consignor to the carrier. The consignor also guarantees the accuracy of the data contained in the transport document. In road haulage, a transport document means a consignment note, in particular an internationally recognized "**CMR consignment note**".

Other accompanying documents include, for example, "veterinary certificates" for the transport of live animals, etc.

6.2. Transport under special conditions

Particularities of carried consignments are reflected in the transport technology and in the preparatory operations that are directed towards ensuring the transport. Therefore, the abovementioned characteristics of individual consignments result into special transport conditions requested for such consignments. Carriage of such shipments is also covered by international agreements. From this point of view, the transport of the following can be considered as special:

- Dangerous things (ADR treaty),
- Perishable goods (ATP treaty),
- Oversized cargo,
- Live animals.

6.3. Basic types of rides

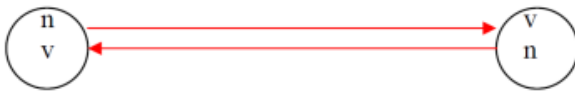
Transport of full load is mainly ensured by the following types of rides:

- Shuttle rides
- Radial rides
- Cyclical rides
- Mixed rides

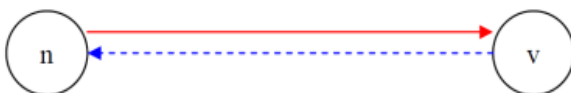
Shuttle freight transport

Depending on what part of a shuttle ride is performed in a loaded state, it can be divided into:

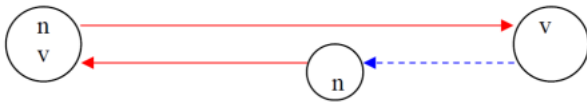
- **Loaded on both ways** – the ride to a destination and back is carried out by a loaded vehicle,



- **Loaded on one way** – a vehicle is empty on the way back,



- **With the vehicle partially loaded on the way back** - the ride back was used to transport a cargo on a part of the section,



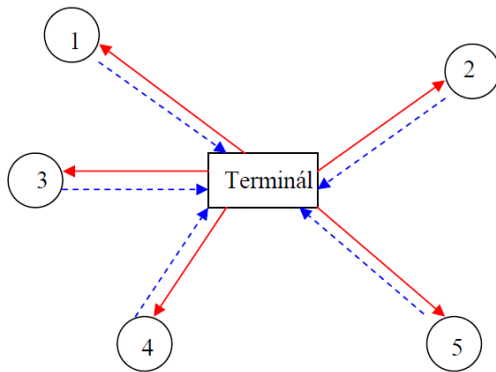
- **With detour** - on the way back the vehicle travels for cargo beyond the original route direction.



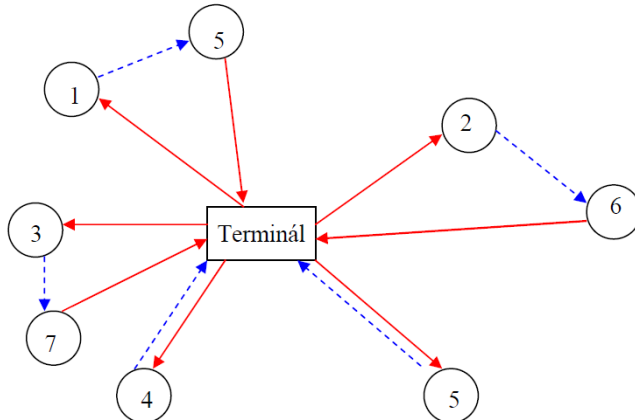
Radial rides of vehicles

In this mode of transport the goods are delivered and collected by vehicles:

- **From one place to more places**

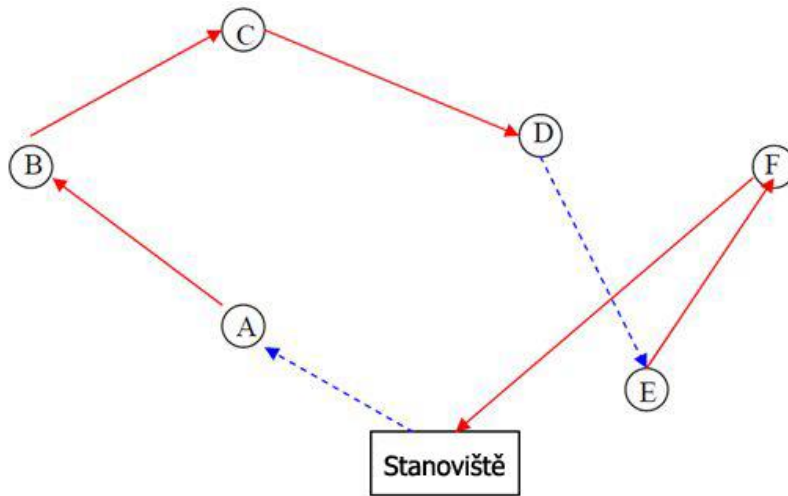


- **From several places in an area to one centre**



Cyclical rides of vehicles

Individual rides (both loaded and empty) are linked to make a closed circle in which there are both loading and unloading points.



This mode of transport puts high demands on the work of dispatchers of individual carriers - a large number of transport demands must be incorporated into different cyclical rides. Mathematical methods and computing techniques are particularly suitable, reducing the number of empty rides to a minimum, resulting in transport efficiency.

This system is applicable to full loads, but also to the collection and delivery of single shipments, supplies and sales networks.

Mixed rides of vehicles

In practice, they occur most often. They refer to a combination of shuttle, radial and cyclical rides with the aim of efficient use of vehicles. The number of variants of the individual rides interconnection is so great that the use of mathematical methods and computing techniques is necessary to achieve optimal solution.

7. Air Freight Transport

7.1. Air Cargo – basic forms

- **Additional transport of cargo on scheduled passenger flights**, using the spare volume in the airplane's baggage hold (the "belly") that is not being used for passenger luggage.
- **Scheduled freight transport by cargo aircraft**. This method is operated by large aircrafts dedicated for the job.
- **Charter based cargo transport** - ie. renting all capacity in cargo aircraft. It is often used in the transport of live animals, emergency supplies during natural disasters and the like.

Forms of freight:

- Separate shipments;
- Unit load device – pallets or containers for air transportation;
- Combination.

7.2. Acceptance of goods for air transport

General conditions and steps:

- The sender (consignor) agrees to the shipping conditions of the airline (for example IATA conditions of carriage for cargo) – type of cargo must comply with the general conditions.
- Goods received for carriage must meet all requirements (for example properly packed consignment, whether documents are required, etc.).
- Shipments of a special nature must also meet all the specific requirements for the transport of each type of commodities.
- Transportation of specific goods is not prohibited by laws or regulations of the countries concerned.
- An air carrier's worker or its agent, after checking the goods, chooses an ap-

appropriate tariff and issues the air waybill (AWB) to the customer. The rate is calculated according to the Air Cargo Tariff and Rules (TACT) or a special tariff is selected.

7.3. Air Waybill (AWB)

It is the most important document in air freight transport issued by an air carrier or its agent. The basic functions of AWB are as follows:

- Verified by the consignor and the carrier is proof of the conclusion of a transport contract between the consignor and the carrier;
- AWB is a proof of receipt of goods for carriage;
- AWB is also an invoice;
- AWB is proof of payment of premiums;
- AWB is also a customs declaration;
- AWB is a source of information (from when does AWB apply, cargo handling, dispatch and delivery of shipments, etc.).

The air waybill consists of 3 originals and copies. Originals acquires major carrier, sender (consignor) and consignee (at the destination). The remaining copies will be received by the entities involved in the transportation process.

7.4. The Air Cargo Tariff and Rules TACT

The tariff for air freight is governed by the TACT document, which sets rates per kilogram of freight or minimum flat rates for given transport routes. The calculation of the shipping cost has its own rules, the type and dimensions of the cargo are taken into account. These are rates for goods:

- **General Cargo Rates (GCR)** – are applied to the carriage of goods not included in another class.
- **Specific Commodity Rates (SCR)** - are used for a certain type of goods, specified by the four-digit code in the TACT.
- **Class Rates (CR)** - These rates are only used for goods listed in the TACT document. These goods are:
 - Live animals, valuables, human remains in coffins and urns, newspapers

and Periodicals, unaccompanied baggage sent as cargo, and others.

- **Special tariff concepts:**

- „Home-to-Home“ tariff,
- Express tariff,
- flat rate per piece / unit,
- Contractual rates,
- Tariff for air containers and pallets (ULDs).
- Additional charges, such as a fee for issuing an air waybill, customs clearance, a certificate of origin, etc. may be charged for the shipment transport.

7.5. Unit Load Devices (ULDs)

These are unified air containers and pallets approved by IATA. The price for the transport of containers and pallets is valid up to the specified weight limit („Pivot weight“).

- Air freight container is a compact box, which can be made from different materials (molded paper, fiberboard, metal, plastics). The walls of the container are firm. The container forms a single unit for the transport of large quantities of packages (general cargo).
- The pallet is a platform made of compact or non-compact material on which individual shipments are deposited, so that the whole constitutes one load unit. The pallet has handles and the goods are fastened to it by means of mesh.

Container type	Volume	Linear dimensions
		(base width / overall width × depth × height)
LD1	4.90 m ³	156 / 234 × 153 × 163 cm
LD2	3.40 m ³	119 / 156 × 153 × 163 cm
LD3	4.50 m ³	156 / 201 × 153 × 163 cm
LD3-45	3.50 m ³	143 / 243 × 142 × 109 cm
LD6	8.95 m ³	318 / 407 × 153 × 163 cm
LD8	6.88 m ³	244 / 318 × 153 × 163 cm
LD11	7.16 m ³	318 × 153 × 163 cm
Pallet type	Volume	Linear dimensions
LD8	6.88 m ³	153 × 244 cm
LD11	7.16 m ³	153 × 318 cm
LD7	10.8 m ³	224 × 318 cm
(2 pallet variants)	11.52 m ³	244 × 318 cm

Tab. 1: Examples of unified ULDs and their characteristics

Air Freight Forwarders

Freight Forwarders are able to ensure a complex transportation of the shipment from the sender to the recipient without the sender having to enter into further relationships with third parties. Among other things they provide, in particular:

- transportation of a shipment with their own transport vehicles,
- services related to formalities when shipments cross the border,
- clearance of goods at the airport and handling.

Air freight forwarding companies benefit from lower tariffs set by the airlines for transportation of large consignments, collect several individual shipments and send them as one large shipment within one bill of lading (consolidation or deconsolidation of shipments). Consolidation requires good technical support, such as sufficient storage space.

Air Freight Forwarder provide in particular:

Own transport:

- transport of general cargo,
- transport of large (volume) shipments,
- express transport,
- „door to door,, transport.

Special transport:

- expeditions,
- alternative transport,
- transport of special types of goods.

8. Cargo shipment within water transport

8.1. Main parts of water transport

- Means of transport – **Watercraft** (Boats, ships, vessels)
- Transport infrastructure
 - **Waterways, artificial and natural lakes, seas and oceans**
 - **Ports and transshipment points**
- Transport units (containers, etc.)
- A carrier within water transport is called a **shipowner**.
- Classification of water transport:
 - **maritime and inland (offshore transport is called cabotage transport)**
 - **passenger and freight**
 - **liner and tramp (charter)**

8.2. Inland water ports

- According to specialization: **business, passenger, mixed, protective**
- According to ownership relationship: **public and industrial**

They usually include:

- Pools, i.e. water areas for putting ships aside, for ships waiting for loading or unloading, etc.
- Loading platforms for loading and unloading.
- Handling equipment for loading and unloading of ships.
- Warehouses and storage areas for storing goods.
- Railroad tracks for placing vehicles to platforms for loading and unloading.
- Roads to transport goods to and from the port, but also for the movement of other vehicles.
- Administrative and operational buildings.
- Equipment for vehicle repairs, vehicle testing etc.
- Separate parts of ports concentrating all passenger services for the needs of passengers.

- Hydrotechnical equipment for water areas and shore protection.

8.3. Selected commodities and transport units

- Manipulation with bulk (loose) substrates - cranes with grapples, mobile machinery (conveyors) or special handling equipment are used for loading.
- Unit shipments, interchangeable superstructures, extremely heavy and oversize cargos, prefabricated components (semi-finished products from construction), machines, automobiles. Unit shipments are handled by harbor cranes, and their storage areas are covered in contrast to storage areas for bulk substrates.
- Road semitrailers can be loaded onto the ship via the RO-RO (Roll on-roll off) ramp.
- Containers - transshipment is operated by cranes - SPREJDRU is used - a rectangular perimeter suspension frame that is either:
 - *Sliding* - we can handle both ISO 1 and ISO C containers without changing the frame.
 - *Stable* - Used in small transshipment points, serving only one row.

8.4. Subjects of maritime market

Shipowner – the owner of a ship, usually operates this activity (shipping), e.g. MSC, Hapag Lloyd, Hanjin Shipping, „K“ Line.

Ship-manager – they operate a shipping business with ships which they do not own.

Ship-broker - when closing conditions, they represent the shipowner, usually based in the home port of the shipowner.

Shipowner's agent they acquire customers, make deals, represent the shipowner in ports as well as inland. They can be representatives as well as direct companies of shipowners.

Shipper – they make agreements with the carrier and are obliged to pay maritime freight, usually have the same function as the consignor.

Inspection company (Tally) – inspection of goods loaded on a ship board in accordance with transport documents.

Stevedor – they ensure loading and unloading ships and make plan for placing the goods (Stowageplan).

8.5. Liner freight transport

- The shipping contract is created by booking of shipping space. It is made for a certain ship and for a certain period of time. By booking, the carrier will ensure embarking of the shipment at the required time at a certain rate. Booking of shipping space is usually checked with a booking letter.
- If the shipper cancels the booking, the carrier is entitled to a cancellation fee. If the shipper does not use the entire shipping space he has ordered, the carrier may request DEAD FREIGHT for unused space.
- Tariffs - in maritime transport, the tariffs are the remuneration for transport from the port of shipment to the port of destination. Tariffs are issued either by conferences, organizations or operators of individual lines. Tariffs are non-public and available to liner agents.
- Normally, the unit usually used in maritime transport is one ton for conventional consignments. For container shipments it is a TEU - a twenty-foot container.

8.6. Tramp transport

- In this case, the entire shipping space will be booked. In particular, it is used for bulk substrates, coal, oil, and grain. The CHARTER contract, certified by the CHARTER PARTY, is used to ensure the transport by a tramp vessel. The content of the agreement is not precisely defined, the agreement between the two parties remains.
- in the Czech Republic this contract is regulated by two contracts:
 - Vehicle operation agreement.
 - Vehicle lease agreement.

8.7. Bill of lading

The basic document in maritime transport is a **bill of lading** (B/L). It is not directly a transport contract, but rather document on making a contract and, unlike a

conventional contract, has many functions. It is used in liner transport.

Bill of Lading functions include:

- Confirmation of goods take-over on board with the carrier's obligation to deliver cargo to the authorized person in the port of destination .
- It is usually a disposal asset.
- Proof of the transport contract.
- A legitimized recipient is considered by the bill of lading to be the person who legitimizes themselves by the presentation of the bill of lading, thus fulfilling a legitimate function.
- It expresses the right to require the delivery of goods that are bound to submit and surrender of a bill
- of lading, fulfils a presentation function.
- It indicates the possibility of disposing of goods, thus fulfilling the dispositional function.
- Unlike CHARTER PARTY it is not a contract, but only one of the documents.

9. Combined Transport

9.1. What is combined transport?

Combined transport (CD) combines, under certain conditions, system advantages of particular modes of transport, in particular water, rail and road transport.

Basic concepts in combined transport:

- **Multimodal transport** is generally any transportation by at least two modes of transport.
- **Intermodal transport** is the transport by multiple modes of transport using one and the same transport unit (ITU).
- **Intermodal transport unit** means a container, swap body, road semi-trailer, bi-modal semi-trailer, road vehicle, road set, etc.

Main advantages of the different modes involved in the multimodal transport chain:

- **Rail transport** is more environmentally friendly compared to direct road freight transport, therefore it should be dominant in the intermodal transport chain - to contribute to the transport of large numbers of intermodal transport units over longer distances.
- **Road freight transport** is characterized by greater availability of transport destination points and flexibility in relation to the length of transport. In the intermodal transport chain, it should therefore serve for the collection and distribution of shipments from the rail transport terminal to the customers and vice versa.
- **Water transport**, as the most environmentally friendly mode of transport, allows transport of large volumes at even more favorable prices and energy consumption, as in the case of rail transport. Water transport is one of the safest modes of transport and does not burden land transport infrastructure.

General advantages of combined transport:

- eliminating the disadvantages of direct road transport (waiting at the borders, independence from traffic and weather, no transport authorization required);
- reduction of heavy road transport on road network, less accident, less impact on the environment from transport;
- reduction of carrier's operating costs (lower fuel consumption, lower variable

- costs, etc.);
- More precise timing of shipment with respect to the rail transport schedule, and more.

The technical basis of combined transport consists of:

- Transport units – in intermodal transport are referred to as **Intermodal Transport Units (ITU)**;
- **Transport vehicles** of various transport modes - road vehicles, railway wagons, container ships, etc.;
- **Infrastructure** consisting of transport routes and combined **transport terminals** - a specially constructed and equipped place in the transport network, where it is possible to transship the ITUs between different transport systems in combined transport using handling equipment. In the case of a combination with water transport, this is an inland port or seaport.

9.2. Transport Systems

The following transportation systems are most commonly used in the combination of road and rail transport:

- **Containers transport** - Carriage of large containers on road special-purpose trailers, rail-mounted platform wagons or specially adapted railway wagons. Loading or trans-loading is done using a crane or a mobile equipment (such as reachstacker) equipped with a special handling equipment "Spreader". This system is the most widespread, as it allows the use of ISO-unified containers.
- **Transportation of swap bodies** - It is the transport of swap bodies on road semi-trailers or on platform wagons or specially adapted railway wagons. Loading is done using a crane or a handling device equipped with a grab arms handling equipment. The disadvantage is that the swap bodies cannot be stacked and therefore require larger storage areas in the combined transport terminals.
- **Transportation of semi-trailers** - Transport system of semi-trailers, which are designed to be manipulated with grab arms of handling equipment. Rail transport is carried out on intermodal so-called „piggyback wagons" with spaces for semi-trailer wheels. Loading is done vertically using a portal crane or mobile front loader.
- **Transportation of road vehicle sets** - **RO-LA system** (abbreviation from the Ger-

man "Rollende Landstrasse"). This is the transport of trucks and road freight sets (with trailers or semi-trailers) on flat rail wagons with reduced floor. Loading is done via portable ramp over which the vehicle is entering the wagon.

- **Transportation of bimodal semi-trailers** - It is a bimodal transport system called Road Rail that Europe has taken over from the US. The double-axle semitrailer has a specially modified (reinforced) structure to allow the coupling of semi-trailers and the creation of a complete train only by rail chassis. The advantage of the system is lesser demand of transport means compared to other modes of transport.

The following transport systems are used in the combination of water and land transport modes:

- **The LO-LO system** / Lift on – Lift off / is the classic way of transshipping a ship. It is a vertical transshipment of transport units using port and ship cranes.
 - **The RO-RO system** / Roll on - Roll off / is a system of horizontal transshipment of road vehicles where vehicles are driven to the ship on their own axis.
- When using multipurpose ships that carry road vehicles in addition to containers, then a combination of both loading methods is created (RO-LO).

10. Status of transport in Logistics

Logistics is a collection of activities that are systematically focused on obtaining materials from primary sources, and all sub-processes prior to delivery to the final consumer, except for manufacturing processes themselves.

- Transport represents one of the components of logistics,
- Transport only acts as a carrier of materials movement (the carrier of material flow within logistic systems)

10.1. Transport in logistics chain

- **Transport in the sphere of production** meets the needs induced by production technology, the division of activities and, in particular, cooperation and production specialization between production phases up to the final product.
- **Transport in the sphere of circulation** satisfies the needs of relocation necessary for the realization of the economic circulation (its course in the process of movement of commodity flows serves both ends of the reproduction process, i.e. production and consumption, in terms of time and material).
- **Transport in the sphere of consumption** satisfies the needs of relocation of products which have already entered into consumption if the consumer himself has changed his place of consumption in space and time and relocation of the material goods enables their further consumption.

10.2. Transport system factors

Transport – as the initiating factor of the emergence of new technologies in logistics:

- Serving areas which incline to a particular centre (“Hub and Spoke” technology),
- Serving large cities where there are a number of constraints for transport system development (“Gateway” technology),
- Self-regulatory principles of transport systems (transport itself is optimized in its costs),
- Warehouse technology.

Characteristics of transport in a transport system:

- Ability to create networks,
- Ability to transport any quantity,
- Choice of transport speed,
- Choice of degree of time security,
- Choice of comfort,
- Choice of means of transport,
- Choice of degree of safety,
- Providing additional services.

10.3. Functional efficiency of transport

- In monitoring traffic effects, it is clear that the position of transport is based on social infrastructure because:
 - the products of transport is not represented by material possessions but the intangible beneficial effect of relocation,
 - transport does not create new useful properties of material possessions that are the objects of relocation.
- Thus, the condition of transport efficiency is the assumption that, by the implementation of relocation, the useful value will be consumed. Otherwise, there are losses, which have dual nature:
 - losses equal to the costs of producing unexploited utility values,
 - losses equal to the costs of relocating these utility values.

10.4. The impact on the quality of transport process

- The ability of transport to create networks, i.e. possibility to provide transport service for any place in a settlement.
- The ability to transport theoretically any large or small amount of goods and material.
- The degree of transport speed ranging from house to house.
- The degree of time security of the transport performance (time determination of reaching the transport destination, and the reliability zone of reaching the determined value).

- The degree of convenience of reaching and using the means of transport or the transport system.
- The degree of transport safety, including the rate of shocks and other mechanical, chemical, or biological effects arising from the transport technology and the movement of the means of transport along the transport route, which may affect the functional and aesthetic characteristics of the goods transported.
- The level of provision of additional services during the movement of the means of transport along the transport route or at a time during which the transport object spends outside the means of transport (provision of packaging, transport units, feeding of animals, forwarding services, handling of consignments for customers ...).
- The amount of increasing transportation costs.

10.5. Affinity of goods

- Summary of properties of the transported object
- **The function of affinity** (depending on the affinity, the elements of the functional efficiency of the transport are selected):
 - An optimal division of transport work,
 - An optimal quality of transport,
 - cost minimization of both the relocation process itself and circulatory processes in general.
- **Is characterized:**
 - By the place of transport origin and termination, or transport route,
 - as the usual quantity of goods transported in one consignment,
 - By demands for speed of transport,
 - By demands for time security of shipment delivery, which can be determined by time (JIT system),
 - By resistance of the consignment to the effects of transport, including the protection of the consignment by the shipping container,
 - By requests for additional services (forwarding, handling...),
 - By limits of transport costs in relation to the circulation processes system, the cost of goods, etc.

11. Logistics technologies based on transport

11.1. Factors of transport rationalization

Goods are transported using technology that can be called a logistics technology. Logistics technologies are characterized by the interaction of production, transport and trade.

- In the logistics technologies applicable to non-business transport, the main factors for transport rationalization are transport system and informatics.
- Secondary factors for system choice include material handling, inventory management, but also the choice of transport packaging.

11.2. The most commonly used logistics technologie

The most commonly used logistics technologies are:

- Just in time (JIT);
- Hub and Spoke (H&S);
- Kanban;
- "House-to-house";
- Quick Response (QR);
- Combined transport (CT);
- Efficient Consumer Response (ECR).

The "**Just in Time**" (JIT) concept means a radical reduction in storage and inventory through a well-functioning transport. The system is based on small deliveries with high frequency, with high time reliability, in a geographically appropriate distribution of production and consumption locations.

Purpose:

- Production is in accordance with demand,
- consistency in the production and distribution process,
- customer is the dominant part
- eliminating losses and inventories.

Integrated warehouses and transport terminals located along transport routes close to the source or destination of the demand (customer). Similarly to the JIT concept, the optimization criterion is to reduce total costs by increasing transport costs at the expense of much more substantial cost savings in maintaining inventory, warehousing and handling systems. Combination with the territory service system (e.g. logistics centres within city logistics).

Hub and Spoke technology (Technology of logistics territory service) consists in grouping smaller shipments into larger units that are re-divided into smaller units after transport by large means of transport. "Hub" refers to the logistics centre where consolidation and deconsolidation of shipments occur. Subsequent collection and delivery of shipments for shorter transport distances is carried out by smaller trucks (e.g. vans). Long-distance transport between individual logistics centres (places of consolidation or deconsolidation of shipments) is carried out mainly by means of large-capacity means of transport (trucks, trains, ships).

Integrated traffic management systems - Computer networks create great opportunities for managing integration and, above all, for rationalizing logistics activities. Transport becomes an integral part of the transformation process of production. Information systems and logistics coordination at a higher level of management contribute to the optimization of transport chains and lead to saving costs for transport.

Kanban is a technology that does not work with inventory (a technology without stock). Most often, this technology is used in mechanical engineering and especially in the automotive industry.

How does it work?

- the customer sends an empty means of transport to the supplier,
- delivery of the empty means of transport to the supplier (instruction to commence production),
- the transport means is filled with the given batch,
- the customer is obliged to take over the batch.

Cross-Docking technology takes advantage of the integration of the distribution centre into the supply chain as a link between a larger number of suppliers on one side and the retail network on the other. The distribution centre has the function of sorting, assembling and dispatching consignments directly to individual stores. It is important to know that goods are not stored in distribution centres, they only flow through them.

Quick Response (QR) - This logistics technology can be characterized as improved inventory management and increasing of efficiency through an accelerated inventory flow. It is true that for the correct application of QR it is necessary throughout the supply chain—which begins with the supplier, continues through the manufacturers and the

shops, and ends with the consumer—to set up working relationships. Partner relationships include sales, ordering, and inventory information that are shared by the individual links of the chain.

Combined transport systems

- Container transport system,
- The system of transport of goods in interchangeable superstructures,
- Goods transport system in road trailers,
- System of transport of goods in road vehicles and carriages, including vehicles crew (accompanied combined transport - RO-LA).

More about combined transport systems in a separate chapter.

12. Freight Villages

12.1. Basic concepts

The Logistics Centre (LC) or freight village is the nodal point in which means of transport of various modes of transport meet. It offers optimal conditions for the creation of combined transport chains.

The Public Logistics Centre (PLC) is defined as a confined space, encompassing all logistics activities carried out by different operators in both national and international logistics chains.

The biggest difference is mainly in the way of financing. PLCs are conceived as public and accessible to the general business community. For this reason, the state is involved in their construction and takes care to ensure the same non-discriminatory access to the services and activities offered for everybody.

Customer requirements for logistics centres:

- local collection and distribution by road to larger nodes within agglomerations,
- carrying out loading and unloading operations, temporary storage of goods,
- customer support in the preparation of transport, provision and planning of means of transport,
- providing and rental of transport units (crates, pallets, containers),
- operation of service stations for vehicles and transport units.

Organization of LC operation

- Entities of a logistics centre:
 - *operator* - entity operating part of a logistics centre,
 - *user* - entity involved in commodity flows at the logistics centre.
- Distinguishing factors for the organization of a logistics centre:
 - number of operators (one or more operators),
 - relations between operators and users (the operator is a user, the operator is a joint venture of users, the operator is not a user, the operator is a joint venture of non-users, the operator is a combined joint venture),
 - ownership relationships (the operator is the owner, the operator is the lessee).

Organization models:

- **Minimum association:**
 - one company operates basic functions (transshipment of goods),
 - The following are operated centrally:
 - infrastructure of the centre (transport, energy, water supply, sewerage, repairs, object watching),
 - social background for workers,
 - reloading device.

- **Association without external activities:**
 - in addition to the basic functions of model 1, there are the common operation of storage facilities and transport within the centre,

- **Association with external activities:**
 - in addition to the basic functions of the previous models, there is a common organization of grouping and distribution of goods in the attraction area,
 - the use of own vehicles for local transport.

12.2. The function of logistics centre and the range of services

Main functions:

- Organization (carried out by the transport intermediary) – activities:
 - Advice, analysis and planning;
 - Choice of mode of transport;
 - Making transport contracts;
 - Issuing transport documents;
 - Load checking

- Transport (carried out by a transport company or forwarder)
 - Within a region (collection and distribution)
 - Within national and international long distance transport

Additional functions:

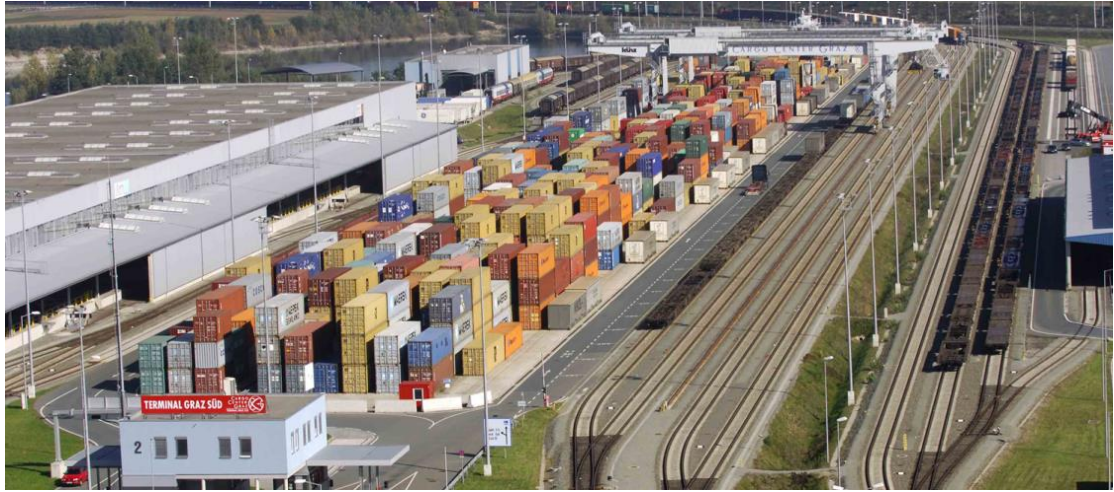
- Transshipment (carried out by a transshipment company, carrier or forwarder)
- Storage (a warehouse company, transshipment company or forwarder)
 - Storage, removing goods from storage, transferring goods;
 - Warehouse management;
 - Assembly and preparation for removal from storage.
- Collecting (a carrier or forwarder) – activities:
 - Creation of handling units;
 - Assembling collection cargo.
- Packaging (packaging companies or forwarder) – activities:
 - Consultation and selection of packages, packaging before shipment.
- Handling (a warehouse company, packaging company, forwarder) – activities:
 - Handling related to dispatching and labelling of the consignment;
 - Treatment of goods and preparation of goods for sale.
- Information (a forwarder or carrier) – activities:
 - Shipment notification notice;
 - Management and control of material flows.

Special functions provided by external companies in the logistics centre – the following activities can be included:

- Transport insurance;
- Customs clearance;
- Repair and maintenance, etc..

Definition of combined transport terminal:

- part of the combined transport infrastructure,
- transport node of the transport chain, where the transport units are transshipped from one mode of transport to another,
- other services related to combined transport are provided.



13. Literature

DAVID, Petr a František ORAVA. *Zasílatelství*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. 115 s. ISBN 978-80-01-04035-5.

HEINRICH, Martin. *Transport- und Lagerlogistik*, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014. -- xv, 546 s. ISBN 978-3-658-03142-8.

KAMPF, Rudolf, Václav CEMPÍREK a Rudolf KAMPF. *Zasílatelství*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. 101 s. ISBN 80-7194-745-8.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika*. In Praxe manažera. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. 589 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0504-0.

PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. 660 s. ISBN 80-86031-14-4.

PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005. 3 sv. (569. ISBN 80-86031-59-4.

PRUŠA, J. Svět letecké dopravy. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*, Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SIXTA, J. a V. J. MAČÁT. *Logistika - teorie a praxe*. Brno: computer press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

SMRŽ, Vladimír. *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

SOUTHERN, R. Neil. *Transportation and logistics basics*. Memphis: Continental Traffic Publishing Company, 1997, ISBN 0-9655014-0-X.

ŠULGAN, Marián a Jozef GNAP. *Postavenie dopravy v logistike*. druhé prepracované vydanie. Žilina: EDIS, 2008. ISBN 978-80-8070-784-2.

ŽEMLIČKA, Zdeněk a Jaroslav MYNÁŘÍK. *Doprava a přeprava*. Vyd. 1. Praha: Pro Dopravní vzdělávací institut vydal Nadatur, 2008. ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Zdeněk. *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

TRANSPORT CONSTRUCTIONS 1

1. Road constructions – road designing principles

1.1. Road construction project

A road construction project refers to a complex architectural, technical, economic and ecological solution of construction, including design and conditions for the implementation of construction. The project is processed in the scope and details needed for the zoning decision and the planning permission. In the Czech Republic, design offices or the project engineers themselves are guided by the relevant laws, standards and technical regulations when designing roads, in particular by:

- Act no. 13/1997 Coll., On the Road Network, as amended
- Act No. 361/2000 Coll., On Road Traffic, as amended
- Act No. 183/2006 Coll., On Town and Country Planning and Building Code (Building Act)
- ČSN 73 6101 Design of Highways and Motorways
- ČSN 73 6110 Design of Urban Roads
- ČSN 73 6102 Design of Intersections on Highways

Prior to designing a construction project, the client (investor) sets the basic conditions for routing, the category of road, especially on the basis of the prospective plans for the development of highways and motorways.

1.2. Basic materials

The main engineering data include:

- basic conditions for routing (proposed by the investor, i.e. the client);
- road category;
- current and prospective traffic volumes;
- design speed in relation to the area, the sections with speed limitation;
- the built-up area service requirements;
- technical infrastructure requirements (underground utilities);
- requirements for solution of intersections;
- the structure of traffic flow, the share of freight transport.

When developing a project, account must also be taken of hydrological (including groundwater), geological, soil, and climatic (especially snow) conditions, as well as the protection of the agricultural and forest land resources. In doing so, the following aspects must be ensured: the highest achievable safety, efficiency and driving comfort at the determined design speeds; the economically efficient and technically correct road solution assessed from the point of view of aesthetics, its correct integration into the landscape, and creation and protection of the environment.

If the protection of the environment cannot be secured by more suitable placing of roads in the landscape, complying with relevant hygiene regulations during construction works must be ensured by appropriate technical and organizational means.

If the existing road is disrupted by construction works, the project must also include a proposal to provide alternative passage for road traffic during the construction. The proposed traffic measures (e.g. traffic lights management, detours, the creation of a temporary carriageway, etc.) must be documented by a technical and economic certificate confirming that they represent the most appropriate solution.

1.3. Design road categories

Design road categories according to the Czech technical standards (ČSN) – road category refers to its traffic-technical value. It is a summary of the technical parameters of a road with the same designation, cross-sectional arrangement and the same design speed.

Marking of design road categories includes the following characteristics:

- letters for the categories of roads: the roads of 1st, 2nd and 3rd classes (S), motorways (D) and expressways (R), local roads (M) and field paths (P),
- the width of a road in metres,
- the design speed in km/h.

For example, R 25.5/80 denotes a road classified as an expressway with the width of 25.5 m and the design speed of 80km/h.

Design speed - it serves to determine the minimum design features of a road and refers to the maximum safe speed of an average vehicle travelling through any section of a road in normal atmospheric conditions without affecting the other traffic. The design speed can be lower than the maximum allowed speed on a specified section of a road. One vehicle must be allowed to travel on a road at the design speed in the specified conditions throughout a homogeneous road section.

The design speed is determined by the economic and transport significance of a communication with respect to the actual local and, in particular, land conditions. From the point of view of the economic and transport significance of the road, the necessary qual-

ity of the traffic flow movement must be achieved, which is expressed by the corresponding values of the required travel speed.

Traffic flow volume – the number of vehicles passing through a specified road profile per unit of time (e.g. per 1000 vehicles/hour).

Road capacity – the maximum volume or the maximum number of vehicles that can pass through a specified profile or section of a road per unit of time.

The required travel speed and design volume, and the ability of the road to transport traffic loads are assessed at junctions as well as at sections between intersections. At junctions, the capacity conditions of the main, connecting and crossing traffic flows are assessed.

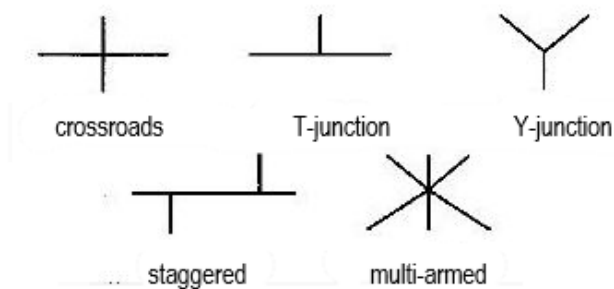
The sections between junctions are evaluated separately by characteristic sections with homogeneous building and traffic conditions:

- Building conditions, road grade and sight distance in case of two lanes,
- Traffic conditions with varying volumes and composition of traffic flow over time.

2. Road constructions – components of roads

2.1 Road crossing

According to ČSN 73 6102 entitled “Design of intersections on highways”, a crossing is a place where roads intersect or meet in the ground plan projection and at least two of them are interconnected. The following are not considered as crossings: the connection of forest roads and field paths, roads leading to real-estates, and the connection of service transport facilities. From structural point of view, according to the way of junction (crossing) of two roads, intersections are divided into **fly-over junctions** (interchanges) and **at-grade junctions** (intersections). The main types of at-grade junctions include:



Source: The author

Figure 1 – The main types of at-grade junctions (intersections)

Figure 1 does not show one of the important types of at-grade junctions, and this is **roundabout**. Building of roundabouts has its reasons especially at the boundaries of built-up and non-urban areas (from a psychological point of view, when a driver has to slow down at the entrance to a built-up area) and in places with a higher number of accidents at normal intersections, at multi-armed junctions or at fork junctions with a small angle of crossing.

Traffic flow volume – the number of vehicles passing through a specified road profile per unit of time (e.g. per 1000 vehicles/hour).

Road capacity – the maximum volume or the maximum number of vehicles that can pass through a specified profile or section of a road per unit of time.

2.2 Objects on roads

Objects on roads include artificial structures allowing or protecting the route:

- Bridges, culverts;
- Tunnels;
- Retaining walls, gabions, galleries, etc.

Road equipment includes crash barriers, road lighting, traffic signs, horizontal road signs and the like.

Drainage of roads

2.3 Road drainage

Road drainage is provided by **road equipment** and is another important part of the road as the water element can cause damage to building components in case of improper design of drainage system along the road. The body of road (mainly the active bedrock) and the adjacent land must be protected against the harmful effects of groundwater and rainwater from the surface runoff. Drainage equipment used to collect and drain such waters include:

- **surface equipment** (ditches, rigols, slopes, cascades, pits) and/or
- **sub-surface equipment** (dry wells, drainage piping).

3. Planning, technical and design characteristics of roads

3.1 Road route design

A road route is a spatial line that determines the horizontal and vertical course of a designed road within the landscape (terrain). **Planning** is the activity that seeks and determines the most appropriate course of the route of a road in the horizontal and vertical design. When planning, it is necessary to take into account the economic, environmental, climatic, and aesthetic aspects, and especially the safety and fluidity of traffic.

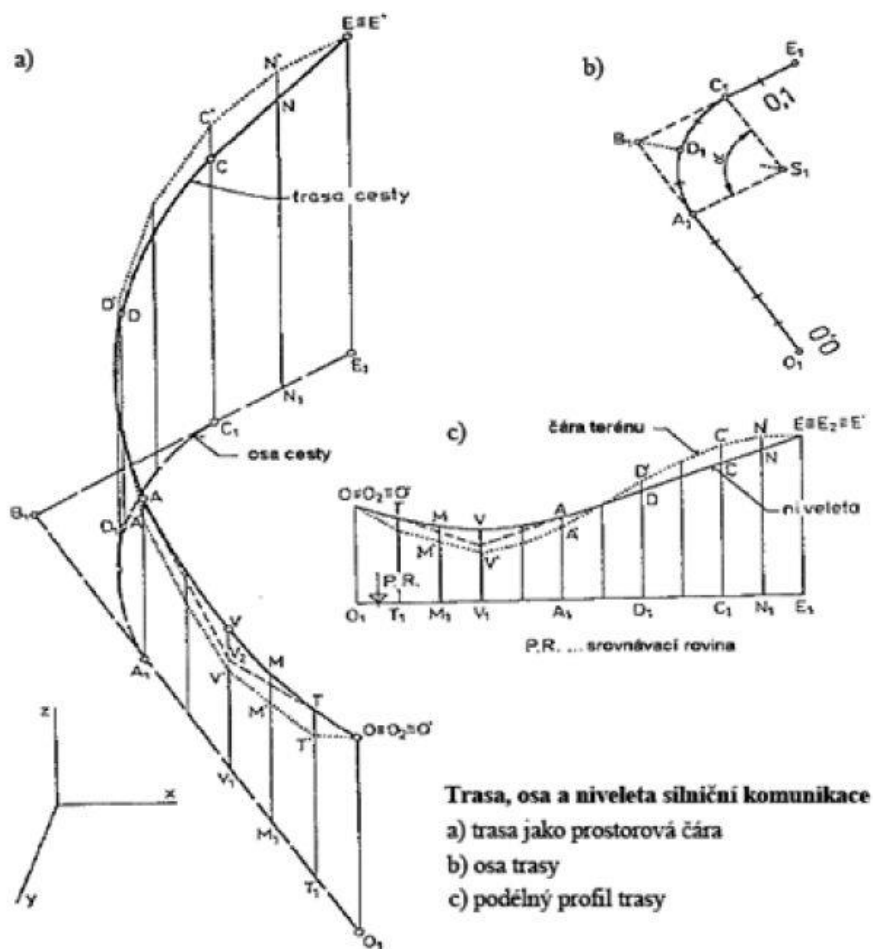
A design is made in two perpendicular projections:

- Situation - a map with altimetry, a ground plan, a route (axis) of the road projected to horizontal plane; determines the **situation and direction of the road**.
- Longitudinal profile - an unfolded horizontal route projection to vertical plane, the road level; **determines the height position and height conditions of the road** (sometimes referred to as the longitudinal section of the road).

Preparatory works make use of medium scale maps (1: 10,000; 1: 25,000), whereas projects work with large-scale maps (1: 500, 1: 1,000 and 1: 2,000) with contours that determine the height of terrain. The most important route planning requirements are:

- Traffic connection efficiency,
- Minimizing the volume of earthworks,
- Taking into account geological conditions in the area, climatic conditions and properties of building materials,
- Spatial route effect (avoiding the barrier effect),
- Route aesthetics by incorporating it into the terrain by combining horizontal and vertical elements.

In practice, however, road sections in the combination of vertical and horizontal curves (composite curves) are designed as well. The schematic representation is shown in Figure 2.



Trasa, osa a niveleta silniční komunikace
 a) trasa jako prostorová čára
 b) osa trasy
 c) podélný profil trasy

Source: ČSN 73 6101 – Design of highways and motorways
 Figure 2 – Horizontal and vertical solution of a road route

3.2 Design elements

The design elements listed in ČSN 73 6101 are given at the lowest or highest admissible values. When designing road communications, design elements should be appropriately increased (e.g. the radii of curves, the length of sight distance, etc.) or reduced (e.g. longitudinal slopes, etc.) in order to ensure the best possible conditions on roads.

The basic design elements include the design speed that, by means of formulas specified in the technical standards (ČSN), enables the calculation of **derived design elements**, for example:

- R_O – horizontal curve radius
- R_V – crest curve radius

- R_U – sag curve radius
- D_z – minimum stopping sight distance
- D_p – minimum overtaking sight distance
- p – cross slope

3.3 Sight conditions

A required **stopping sight distance** in front of obstructing objects on the carriageway must be ensured on the entire length of all roads. **Overtaking sight distance** is only available on the longest possible length on two-lane two-way roads. Four- and multi-lane roads are provided only with stopping sight distances. The values of the lengths of the stopping sight distances and overtaking sight distances are listed in the technical standards.

4. Horizontal characteristics of road - curves

4.1 Horizontal curves

A smooth change in the road axis direction is carried out by the following types of curves:

- simple circular curve,
- circular curve with transitions,
- transition curve,
- composite curve.

Circular curve with transitions is the most common horizontal curve solution. It consists of a circular part and two-sided clothoid transitions.

Transition curve can be designed where, for reasons of proper incorporation in the landscape, a complete elimination of the circular part of the curve between the transitions is more suitable.

Composite curve can be designed where the solution is demonstrably less suitable for reasons of proper integration into the terrain or for aesthetic reasons. It can be composed of:

- alternating circular, outer and intermediate transition sections,
- or exceptionally, of circular curves of different radii - usually with outer transitions

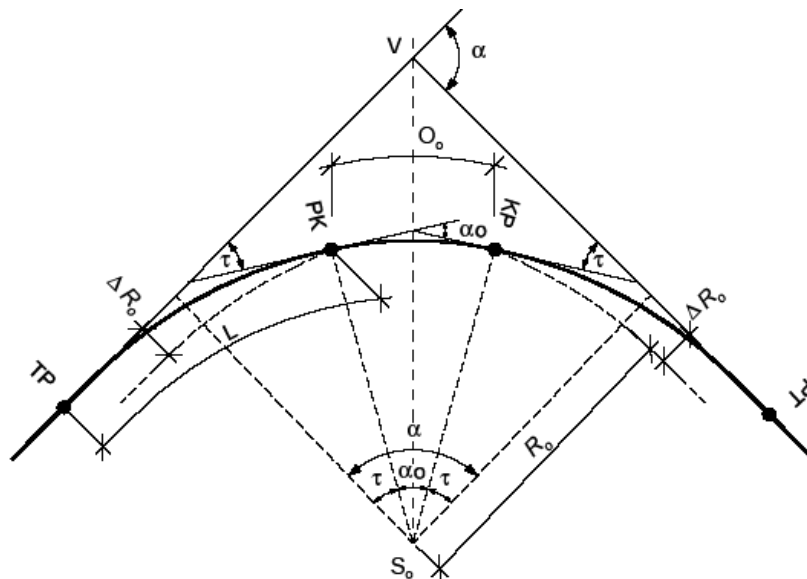
The magnitude of the minimum radius of horizontal curve R_0 is calculated according to the relevant formula given in the ČSN standard, where the smallest allowed radii of horizontal curves can be found in relation to the design speed and the centripetal slope.

4.2 Vertical curves

The vertical solution also consists of straight sections and curves, but these are formed by a second-degree parabola with vertical axis. The vertical solution is to be designed as smooth as possible with the highest possible radius of the curves (mainly due to better sight conditions on horizons). Requirements for minimum and maximum longitudinal slopes are given in the relevant technical standards (ČSN). There are two types of vertical curves: **crest curves** and **sag curves**.

4.3 Transition curves

Transition curves are designed to reduce the jump transition between a straight section and circle, in particular by means of the clothoid shape. Transition curves are inserted either between the tangent and circular curves, or between two same-way circular curves of different radii. For aesthetic reasons, transition curve length L [m] (see Fig. 3) should be designed depending on the radius of the circular curve in the values given by a specific table in the technical standards (ČSN).



Source: <http://www.fce.vutbr.cz/PKO/0M2/PREDN3/predn3.htm>

Figure 13 – Circular curve O_0 with transitions L

4.4 Cross slope

For highways and motorways, the basic cross slope of the roadway in both straight sections and curves is commonly 2.5% or more in curves. **Normal crown** (or roof slope) is usually designed on straight sections. For reasons of easier drainage, it may also be designed as one-sided slope on less important roads, in the areas of at-grade intersections, and in suitable terrain conditions. The transition from the normal crown to the one-sided slope must be carried out smoothly.

4.5 Road camber

Road camber is made in the curve of a road. The non-zero cross slope of the roadway is required, first, because of its necessary drainage with respect to road safety and roadway life, and, second, in order to eliminate centrifugal force in horizontal curves. The camber of the roadway is carried out in the space of the transition curve so that a full **centripetal slope** should be reached before the beginning of the circular part of the curve. The camber is often done over the entire length of the transition. On directionally segmented roads (motorways and highways), the camber is made on each carriageway separately.

The required **centripetal slope** of a road is achieved by turning the considered part of the cross section around:

- the carriageway axis (see Fig. 4),
- or the outer edge of the marginal strip.

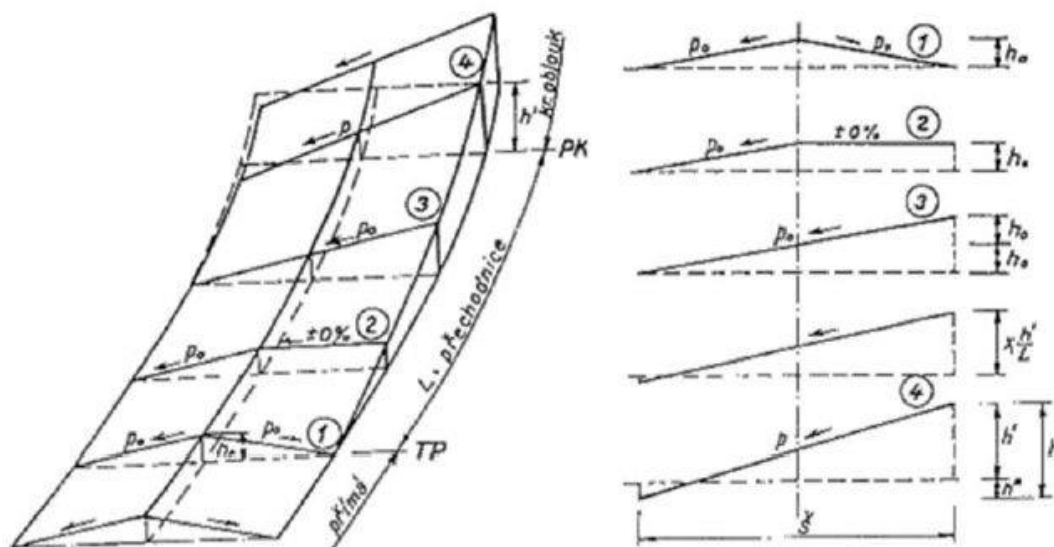


Figure 14 – Road camber around the carriageway axis

Source: ČSN 73 6101 – Design of highways and motorways

According to the relevant ČSN standards, carriageway extensions are also done in horizontal curves for safety reasons in addition to the camber of the road.

5. Categorization of roads, composition of roadways (road elements)

5.1 Road categories

According to **Act No. 13/1997 Coll., On the Road Network**, as amended, roads in the Czech Republic are divided into the following categories:

- **Motorway** – a road designed for fast long-distance and international transport by motor vehicles that is built with fly-over crossings, with separate entry and exit points, and which has directionally separated carriageways.
- **Highway/road** – a publicly accessible road designated for use by road and other vehicles and pedestrians. Highways form a road network and are divided into the following classes according to their purpose and transport significance:
 - **1st class roads**, which are intended particularly for long-distance and international transport. This category includes expressways, which have four-lanes and are directionally segmented. They have similar parameters to motorways and are marked with the letter R;
 - **2nd class roads**, which are mainly designated for inter-district traffic;
 - **3rd class roads**, which are designated to connect municipalities or serve as connections to other roads.
- **Urban road** – a publicly accessible road that serves predominantly to local transport within a municipality. Urban roads are further divided according to their transport significance, designation and construction equipment into the following categories:
 - 1st class urban roads, which mainly refer to **local expressways**;
 - 2nd class urban roads, which are **collector roads** with a limitation of the direct connection of neighboring properties;
 - 3rd class urban roads, which refer to **service roads**;
 - 4th class urban roads, which refer to **roads inaccessible to road motor vehicles or where mixed traffic is allowed**.
- **Special-purpose road** – is a road that serves to connect individual properties for the needs of the owners of these properties or to connect these properties to other roads or to cultivate agricultural or forest lands.

Ownership of roads

Roads are managed and developed by their owner, who is different for each road category and class. The owner of motorways and highways (including expressways) is the state and these roads are managed by the Road and Motorway Directorate of the Czech Republic (ŘSD). The owner of the 2nd and 3rd class roads is the region on whose territory the roads are located (since 1 October 2001). The owner of urban communications is the municipality on whose territory the local roads are located. The owner of special-purpose roads is a legal or natural person.

5.2 Road elements in non-urban areas

The summary of the composite elements of a road shows us the width organization of crown. The crown consists of the following elements (see Fig. 5):

- **On directionally undivided roads:**
 - two-way carriageway (a lane in both directions *a*),
 - additional lanes,
 - marginal strips *v*,
 - shoulder (sealed *c* and unsealed *e*),
 - lateral dividing ways
 - associated lanes or ways,
 - short emergency lanes,

- **on directionally divided roads:**
 - two one-way carriageways (each carriageway consists of two or more lanes *a*),
 - additional lanes,
 - marginal strips *v*,
 - central reservation,
 - shoulder (sealed *c* and unsealed *e*),
 - lateral dividing ways,
 - associated lanes or ways,
 - short emergency lanes.

The widths of the individual composite elements can be found in the relevant technical standards. The lane width is usually in the range of 2.75 m to 3.75 m according to the category of a road.

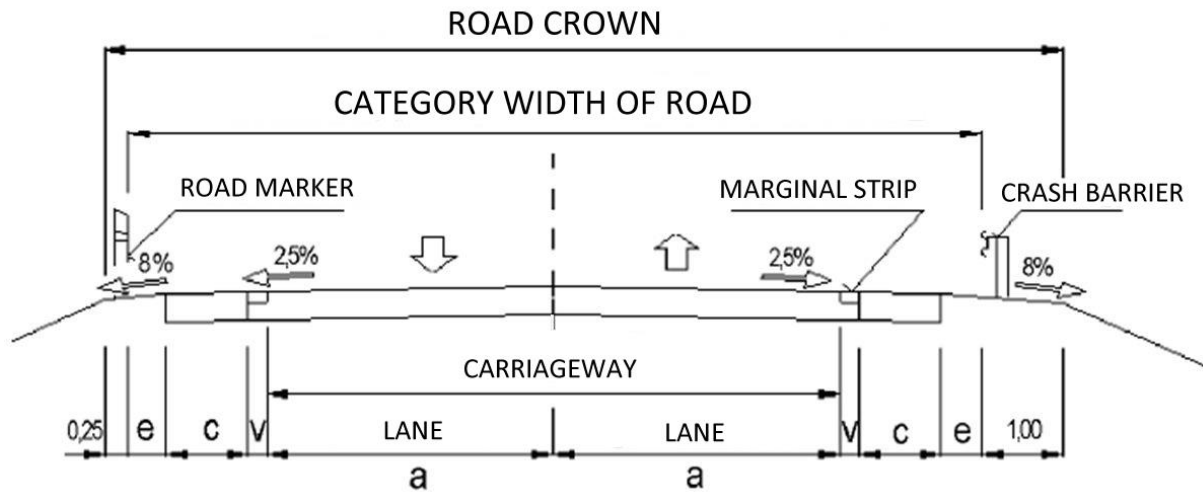


Figure 15 – A cross-section of a directionally undivided road and its composite elements
 Source: <http://www.czrso.cz/clanky/kategorie-pozemnich-komunikaci-dle-csn/>

6. Construction materials and structural layers of roads

6.1 Construction material and structural layers of roads

A road consists of:

- roadway,
- base course,
- sub-base.

The building material used for the construction of the road can be divided into aggregate and binder. Thanks to these materials and their mixtures, the individual structural layers are formed on the subgrade (the construction surface of the base course). Aggregate refers to typical crushed stone with the appropriate grain size, but recycled artificial materials can also be used. Binders can be divided into:

- hydraulic (lime, cement, fly ash, etc.)
- bitumenuous (natural, petroleum such as asphalt, tar, etc.)

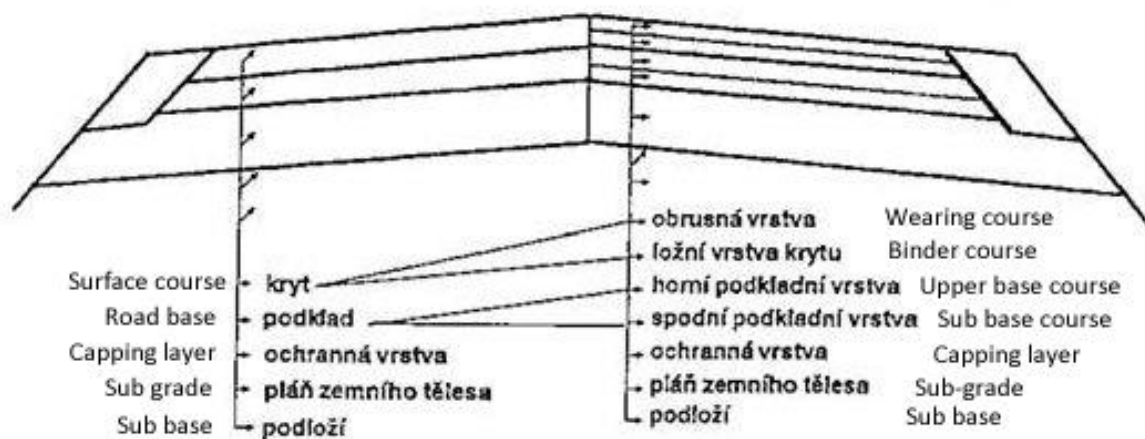


Figure 6 – Structural layers of a road

Source: Mahdalová 2010

Roadway is the paved part of a road designed for movement of vehicles which enables (owing to its load capacity and straight surface) economical and safe transport with the design speed throughout its service life. Typically, this is a multi-layered construction that usually consists of:

- surface,
- road base and
- capping layer.

It lies on a modified sub-base (the sub-grade), the upper layer of which is formed by an active zone of high-quality materials.

The surface forms the upper part of the roadway and is directly exposed to the effects of vehicle wheels, atmospheric influences and temperature changes. Its quality has an impact on transport costs and maintenance costs. That is why the surface is made of high-quality materials and good technological procedures must be taken when it is made. The surface has usually two layers (binder and wearing courses) on asphalt roads, whereas less loaded roads can have a single-layer surface. The cement-concrete pavement surface is made as a single-layer (180 to 300 mm thickness).

Depending on the use of construction material, the roadway surface can be divided into:

- asphalt,
- cement,
- paved,
- gravel,
- of stabilized soils,
- special.

Depending on the position of the level of road sub-grade relative to the surface of the area, the types of base course routing are as follows (see Fig. 7):

- base course in the embankment (section 1);
- base course in the notch (section 2);
- base course in the cut - partly in the notch and partly in the embankment (section 3);
- base course on the surface of the area (section 4).

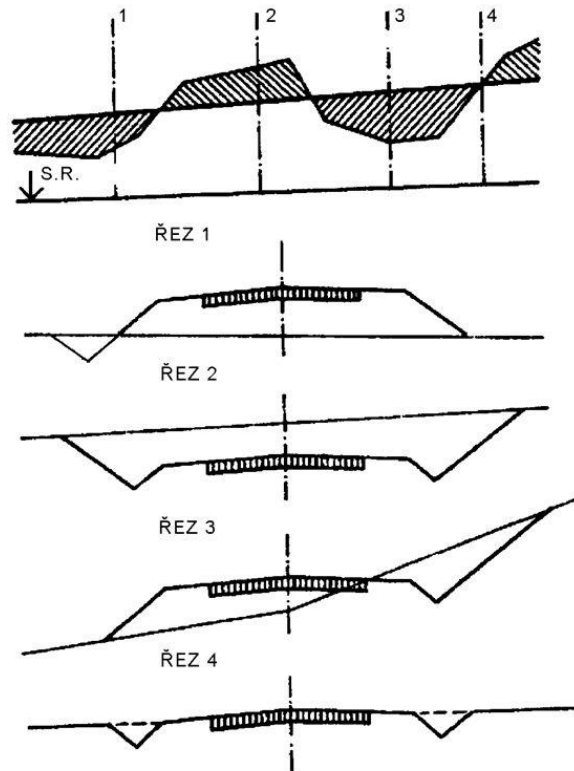


Figure 7 – Possible ways of building a base course depending on the terrain

Share:

<http://share.pdfonline.com/0f164f37e4d148408f55dbd18aca9235/Dopravn%C3%AD%20stavby.htm>

7. Urban roads – roads within the towns

7.1 Classification of urban roads

Classification of urban roads (according to ČSN 73 6110)

According to a urban-traffic function, urban roads are divided into the following functional groups:

- A - **express**, they have only a traffic function, they are structurally and organizationally separated from the housing development in a city (divided into groups A1 and A2);
- B - **collector**, with a traffic-service function, are connected to express roads and thus divert traffic from urban areas to higher roads (further differentiated into groups B1 and B2);
- C - **service**, where the service function predominates over traffic one, they refer to individual streets in residential or industrial parts of cities (further differentiated into C1, C2 and C3).
- D - **mixed** traffic roads and roads with the exclusion of motor traffic - these communications of functional group D are marked by the subgroups:
 - D1 – mixed traffic roads (e.g. residential area or pedestrian zone);
 - D2 – roads inaccessible to road motor vehicles (e.g. pedestrian lane or bicycle lane).

The nature of the functional groups and classes of roads must be in accordance not only with the design elements of horizontal, vertical and width solutions, but the planning of roads and their interconnection must be designed to naturally fulfill the function to which they were designated. Traffic is to be directed and routed from a fine and dense network of service roads to a higher level of collector roads, and further (in the case of a larger source and destination distance) to the level of express communications. In any case, horizontal and width solution of service roads should not attract or even allow transit traffic.

7.2 Differences of urban roads

Local, urban roads are naturally included in the field of roads together with highways

and motorways, they are naturally linked to them and create a transport network with them; however, they are characterized by many features that make them distinct from highways and motorways. Urban roads require a wider range of traffic-engineering knowledge and also urge the urban transport expert to take into account a much greater number of influences and requirements. This also means that a city transport specialist will not work independently but will coordinate his activity and consult other experts such as urban planners, architects, environmentalists, network administrators and, last but

not least, politicians, especially local ones, who should pass a so-called social demand to experts.

The basic difference between urban and other types of roads is in the environment in which they are situated. Highways and motorways lie in **non-urban area**, which is a free landscape outside a built-up area of a municipality. Urban roads are located in **built-up area**, i.e. in the territory of a residential unit that is built-up or intended to be built-up.

This results in a difference in spatial constraints. Urban roads are set in urban environment that, with the buildings and other constructions, leaves only a limited space. Urban roads are situated in the urban structure, which has, for the most part (at least in the case of Central European cities) gradually evolved over centuries. Urban and transport structures are closely related and developed together. The current problem is, in particular, that transport requirements are rapidly expanding over the course of the century, and requirements for the transport structure strongly outweigh the possibilities of urban structure.

Urban roads have significantly different functions compared to highways. Urban street is definitely not just a space for transportation, but it has a residential and social function, and creates urban space as a place suitable for life of a large number of people.

7.3 Urban road area

A **urban road area** is the part of a road that serves public traffic (cars and pedestrians) or residence, as well as static and dynamic traffic including green ways. It is divided into main traffic area and associated traffic area. As far as the communications of the functional subcategory D1 is concerned, it is divided into traffic area and residence area. The functional subcategory D2 has only a traffic area. The area of a urban road is defined either by the street line (objects, fencing) or by the outer edge of the pedestrian lane or a similar surface.

The **main traffic area** is a part of a urban road area that is bounded by the outer edge of the safety distance for the road categories A, B and C with side curbs, by the width between the marginal or safety device for communications without side curbs, and by the

width of the crown for communications without such devices. The central reservation up to a width of 20 m, or central elevated tramway with all included devices (crash barriers, poles, etc.) and associated lanes are also parts of the main traffic area.

Traffic area is the part of a urban road area of the functional subgroup D1 which serves mixed traffic.

Associated traffic area is the part of a urban road area between the main traffic area and the outer edge of the local road area. It is used by both static and dynamic traffic. It is a space above the associated lanes or ways or pavements including greenery.

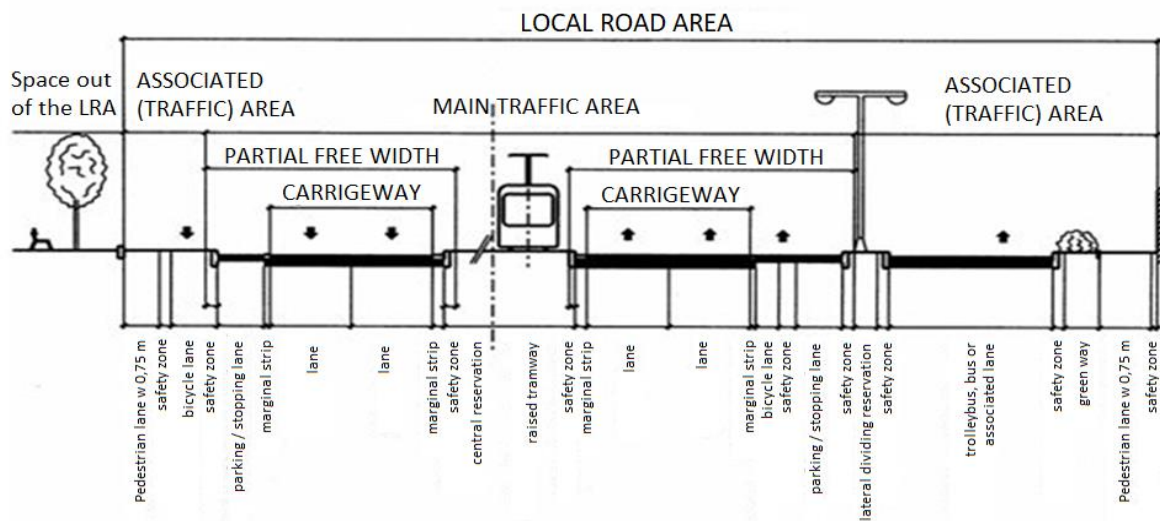


Figure 8 - Cross section of a urban (local) road area
Source: <http://kds.vsb.cz/mkk/>

8. Designing of urban roads and parking areas in cities

8.1 Design categories of urban roads

Design categories are, similarly to roads in non-urban area, marked with a letter and numeric designation which gives us the operational and technical parameters and the structural parameters of the building character and the functional classification of an urban road. The symbolics for identifying the type of a urban road is more complex than for non-urban roads, as there are more elements to be found, and it is created as follows:

- **M** – urban road (always at the beginning)
 - **R** – express, **S** – collector, **O** – service
 - **number** – gives the number of lanes
 - **letter** – indicates structural elements of a urban road (e.g. **c** – sealed shoulder, **T** – tramway, **p** – parking lane, **a** – bicycle lane, **b** – bus and trolleybus lane, **d** – directionally divided road, etc.)
 - **the width of a urban road area** in metres
 - **the width of the main traffic area (free width)** in metres
 - **design speed** in km/h

8.2 Structural elements of urban roads

Depending on the functional groups of urban roads, according to the design volumes and the desired supply needs for the various traffic participants, the relevant structural elements are used and the number of individual lanes is determined. The smallest permissible values of the individual elements can be found in the relevant technical standards (ČSN). When designing a transverse arrangement of urban roads, combinations of the smallest values of the structural elements are not allowed, and combinations of the largest values are not suitable either. In most cases, the elements are designed to maintain a certain safety zone and, in this way, designing also takes into account the vehicles of rescue integrated system, in particular firefighters.

- a – travel lane;
- e – unsealed shoulder;
- c – sealed shoulder;
- c_p – parking and stopping lane;
- c_z – green way;
- a_t, a_b – tramway (raised or not raised) and bus or trolleybus lane;
- a_c, a_{ch} – bicycle lane, pedestrian lane;
- d, d_p – central reservation and lateral reservation;
- v, v_d – marginal and dividing strip;
- b_o – safety zone.

8.3 Parking spaces

The design of parking and emergency spaces is governed by ČSN 73 6056 Parking areas for road vehicles and by ČSN 73 6110 Design of urban roads.

Parking of a vehicle means locating a vehicle outside road travel lanes usually for the time of shopping, making a visit, doing one's job, loading and unloading goods.

Long-term parking means locating a vehicle outside road travel lanes usually in the place of residence, or at the seat of the vehicle keeper while the vehicle is not used.

An area designed to park a vehicle is called a **parking space**. Parking spaces can either be separate, or they create **parking bays** along carriageways and **car parks** that are spaces for parking vehicles on a separate area outside the main traffic area.

Depending on how the vehicle is parked (parking space dimensions are based on the above mentioned ČSN standards), parking spaces along lanes include:

- perpendicular order of parking spaces;
- parallel order of parking spaces;
- angle order of parking spaces (at an angle of 45° or 60°)

9. Railroad constructions – railway categories in the Czech Republic

9.1 Railway categories in the Czech Republic

Railway tracks in the Czech Republic, pursuant to **Act No. 266/1994 Coll., On Rail Systems**, as amended, are classified into categories according to the meaning, purpose and technical conditions laid down by the implementing regulation. The abovementioned act defines individual tracks (rail transport):

- Railway tracks;
- Tramway tracks;
- Trolleybus tracks;
- Cableways and industrial tracks.

The railway tracks include:

- a **national railway** serving international and national public rail transport;
- a **regional railway**, which refers to a regional or local railroad that serves public rail transport and is fed into a national or other regional railway;
- a **siding**, which is a track that serves the operator's or other entrepreneur's needs and is fed into a national or regional railway or other siding;
- a **special railway**, which serves mainly to ensure the transport service of a municipality (e.g. the underground in Prague)

The resulting state of categorization of the railway network in the Czech Republic is based on the current state of the railway network and the concept of its development in the years to come. In relation to the European Union, most national railways are integrated into the TEN-T network, which is the concept of the trans-European transport network. Upon the Czech Republic accession to the European Union it was also decided about the modernization of selected railway lines, which led to the creation of international rail corridors in our country. The modernization of these lines mainly deals with increasing the load class, increasing track speeds in some sections to 160 km/h, electrifying and doubling the tracks, minimizing level crossings with roads, using the modern and uniform (in the framework of rail interoperability) equipment with automatic block etc. So far, most sections of railway corridors have been built or modernized:

- **transit corridor:** Děčín (national border with Germany) – railway station in Prague-Holešovice - Pardubice - Brno main station- Břeclav (national border with Slovakia)

- **transit corridor:** Petrovice u Karviné (national border with Poland) - Ostrava main station - Přerov - Břeclav (national border with Austria)
- **transit corridor:** Mosty u Jablunkova (national border with Slovakia) - Ostrava main station - Přerov - Prague - Plzeň - Cheb (national border with Germany)
- **transit corridor:** Děčín (national border with Germany) - Prague - České Budějovice - Horní Dvořiště (national border with Austria)

9.2 Characteristics of the railway network in the Czech Republic

The current construction length of the tracks in the Czech Republic is 9430 km. Our country is among the countries with the highest density of railway network. Most railway tracks have a **normal gauge** (1435 mm), but there are narrow gauge tracks (e.g. Jindřichův Hradec - Nová Bystřice), where 760 mm gauge is used. The vast majority of railways are single-track, some of the major national railways are double and multi-track. Double-track (and multi-track) railways increase **track capacity**, i.e. the maximum number of trainsets that are able to pass through a given section of the railway track for a time period.

The electrified tracks use different power systems. In the Czech Republic the following systems are used:

- Alternating voltage 25 kV, 50 Hz (mainly the south of the Czech Republic);
- DC voltage 3 kV (mainly the north of the Czech Republic);
- DC voltage 1,5 kV (mainly the track Tábor – Bechyně).

10. Railroad constructions – railway operation points and transport stations

10.1 Basic concepts

Operation point is a place on a railway track designed for the management of rail transport (train management). They are divided into:

- **operation points with track branching** - railway stations, passing loops and branches
- **operation points without track branching** - watchtowers, signal boxes and railway signals of the automatic block, and automatic signal boxes

Transport station is a place on a railway track, which serves only for getting off and boarding of passengers, unloading and loading of goods. It refers to stops and cargo spaces.

Railway signal is a device which indicates individual signals (signals or instructions). The signals are marked depending on what they are used for (what signal they indicate), for example, entrance signal, alignment signal, partition signal etc.

Broad track refers to track section between two adjacent stations or a track section between a station and the end of a track at a stop or a station. The boundary between a station and a broad track is the **entrance signal**. The broad track is further divided into separate sections (separated by signals):

- space section;
- interstation section;
- track section.

10.2 Railway stations

An operation point with railway branching that enables overtaking and cruising of trains, passenger transport, sale and dispatch of goods, and (in the case of larger rail equipment) sorting and assembling of trains. Depending on the purpose and nature of work, we can distinguish between **freight**, **passenger** and **mixed stations**. Depending on the track arrangement, we distinguish between **head**, **drive-through** and **mixed stations**.

Depending on the position in a railway network, there are the following types of stations:

- starting;
- intermediate;
- connecting;
- branch;
- crossroads;
- contact;
- node;

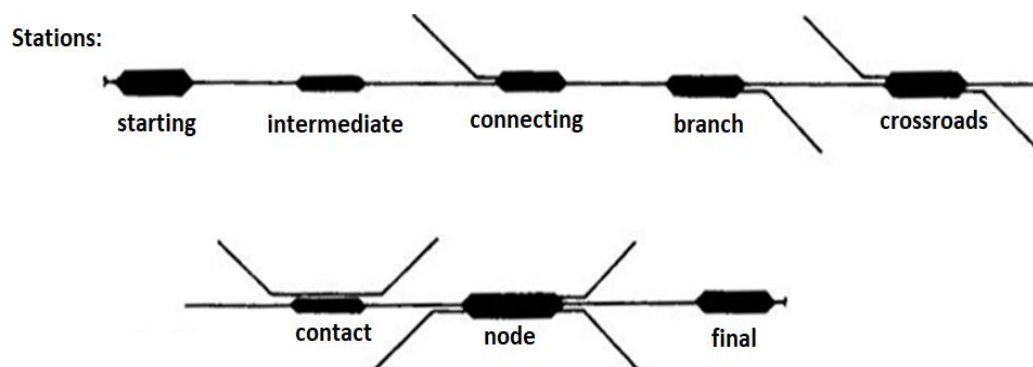


Figure 16 – The classification of stations according to their location in a railway network
Source: The author

At the station we divide railway tracks from the point of view of their use into transport and handling tracks. **Transport tracks** are used for entering, departing or passing of trains and their cruising or overtaking. These are further divided into:

- **Main**
- **Overtaking** (overtaking and cruising of trains);
- **Other** (parking, beginning of a train movement after its assembly, etc.)

Handling tracks are used to move the vehicles in a station or to deliver to the point of unloading or loading. Further, they are divided into parking, extraction, marshalling, connecting, etc.

Platform at a railway station is a part of the railway substructure (traffic area and communications) intended for boarding of passengers and their getting off and for handling of small consignments. By the type of layout, platforms are divided into:

- **Peronization** (a platform with an extra-level access);
- **Half-peronization** (one rail group of platform has an extra-level access, whereas the other group of platform is with level access);
- **Level platform.**

Station building is a ground building, which forms the transition between a railroad and pre-station area, and consists of publicly accessible and inaccessible spaces. There are facilities for passengers, carriers, operators of the railway. They primarily provide services for railway passengers, but they also serve as a base for public transport passengers at transfer points. Their disposition is based on the frequency of the passengers at a specified railway station.

Space around the station is the area before the station building. It may include other public transport stops, parking lots, taxi stands, bicycle storage facilities, or various shops or services.

It is a kind of gateway to the city, there should be no traffic road in front of the building, but it should create an architecturally dignified area along with the connection to other types of public transport. Therefore, it is often advisable to create public transport hubs in the area in front of a station, which would guarantee a good and convenient transfer of passengers from regional rail lines to public transport or regional bus lines.

11. Geometric parametres of tracks - basic data

The geometric position of a track is its spatial position given by:

- track gauge;
- relative height position of rail ways;
- horizontal planning of tracks;
- vertical planning of tracks.

11.1 Track gauge

The track gauge is the distance of the trailing edges of the rails, measured at a cross sectional plane of 14 mm below the rail crown (in the case of wide rails). A normal track gauge is 1435 mm. In addition to the normal gauge, there are different types of narrow and wide gauge (e.g. Russian gauge used in Russia and other states of the former Soviet bloc is 1520 mm).

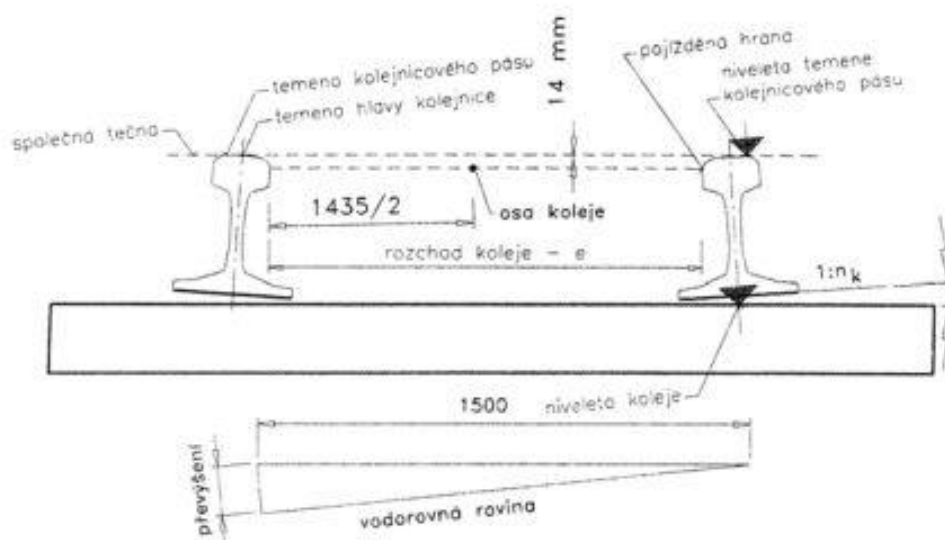


Figure 17 – Graphical representation of track gauge

Source: http://telegrafroad.sweb.cz/legislativa/zeleznice_stavitelstvi.pdf

Tracks are widened in curves for a safe and smooth passage of railway vehicles, allowing the gears of the railway vehicles to move in the transverse direction. This is called **gauge extension** and is realized by moving the inner rail into the center of the circular curve. The extension value is calculated by an appropriate formula, with the maximum admis-

sible extension being 16 mm.

11.2 Curve superelevation

The vertical position of tracks is in one level in straight sections. The change of the height level of the two rails is designed in the horizontal curve in order to exclude or mitigate the adverse effects of the centrifugal force during rail vehicles passage in a curve. The superelevation p is designed in a way that the outer rail is raised relative to the inner rail by a calculated value according to a specified formula, the level of the track being determined by the height position of the inner (non-raised) rail. Track superelevation is determined according to certain track sections and the respective track speed. A so-called track theoretical superelevation p_t is determined on track sections:

$$p_t = \frac{11,8 \cdot v^2}{r},$$

where v is designed track speed in km/h;

r is the radius of a circular curve in metres;

p_t is theoretical superelevation in millimetres.

In the circular part of a curve, in which trains go at different speeds, a normal superelevation p_n is determined. The maximum value of superelevation is considered to be 150 mm, but if the calculated superelevation value is less than 20 mm, a track in the curve without superelevation of rails will be designed.

A smooth and gradual transition from a non-raised track to a raised one is enabled by **ascendant**. Again, the ascendant is calculated according to appropriate formulas and can be:

- linear – straight, has the same slope along the entire length in a ratio of 1: n;
- non-linear – composite.

12. Geometric parametres of tracks- horizontal and vertical geometry

12.1 Horizontal planning of tracks

When solving horizontal proportions, horizontal curves and their radii are designed as long as possible (but there is a table of curves radii provided by the ČSN standards) in order to allow a safe passage of vehicles through curves. Horizontal proportions are designed by means of horizontal elements: a straight section (control line), a transition and a horizontal curve.

Transition is a curve of transient curvature that enables a smooth horizontal transition between the straight section of a track and the track section lying in a circular curve. A cubic parabola is used on railway lines and is calculated according to a relevant formula given in the technical standards ČSN.

The radius of **horizontal circular curves** should be as long as possible (calculated according to appropriate formulas) so that the speed should not have to be limited in the curves, and they must satisfy the maximum allowable speed of the fastest train used on a specified track. Likewise, the smallest possible radii of curves must meet the following conditions:

- on main tracks of the nationwide railway: $r_{min} = 500$ m, exceptionally can be reduced to 300 m,
- on regional tracks with the speed of max. 50 km/h: $r_{min} = 190$ m is allowed,
- on sidings: $r_{min} = 150$ m.

12.2 Vertical planning of tracks

On tracks in more complex terrain where it is necessary to design longitudinal slopes, the slope ratios for each track section are determined by a distinctive dynamic calculation, which takes into account:

- the highest required train speed;
- train braking method;
- driving performance;
- required braking distances.

Longitudinal slopes are determined by thousands (the number of metres by which the height of the track increases at 1000 meters), which results in the division of tracks into adhesive (with longitudinal gradient less than 45 ‰) and non-adhesive (more than 45‰). The breaks of a track longitudinal slopes in longitudinal sections are rounded by second-degree parabolic curves. The radii of these curves are calculated according to specified formulas where the track speed and a constant are considered, and the smallest permitted radius should be 1000 m.

12.3 Gauge cross section

The gauge cross section is a common name for the contour lines of the gauge and the contour of a vehicle. The gauge cross section and its dimensions are determined in a cross section perpendicular to the axis of the track. It defines the distance of the buildings, equipment and objects on the railway line from the track axis and above the crown of rails, so that free space is created in the track axis for a safe passage of railway sets with their load. Spatial layout of tracks is derived from gauge cross section.

Figure 11 shows the gauge cross-section of a non-electrified railway track (for electrified tracks, the height of the gauge cross section is given by the height of the contact line):

- **the left side is for:**
 - track rails (also at stops),
 - main tracks at stations and passing loops,
 - main tracks in the handling rails of sidings,
 - rails for trains transporting passengers,
 - A-B for equipment and structures on the outer side of rails,
 - C-D for the equipment between rails,

- the right side is for:
 - other rails at stations and passing loops,
 - other tracks in the handling rails of sidings,
 - E-F for all structures and equipment.

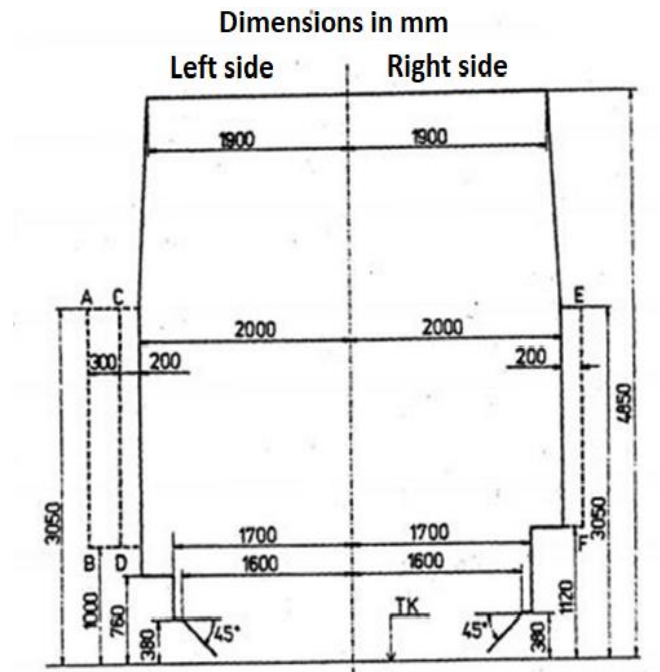


Figure 18 – gauge cross section of a non-electrified railway

Source: http://telegrafroad.sweb.cz/legislative/zeleznice_stavitelstvi.pdf

13. Literature

DANĚK, Jan a Vladislav KUBEŠ. *Základy technologie dopravy: železniční doprava*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2003. 153 s. ISBN 80-248-0508-1.

JEŽKOVÁ, J. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03393-7.

KOČÁRKOVÁ D., KOCOUREK J., JACURA M.: *Základy dopravního inženýrství*. Praha, ČVUT, 2009. ISBN 978-80- 01-04233-5.

KOTAS, P. *Dopravní systémy a stavby*. 2. vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. 353 s. ISBN 978-800-1036-020.

KŘIVDA, Vladislav. *Městské komunikace a křižovatky. Podklady z přednášek a cvičení*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 2010-2011.

KUBÁT, Bohumil. *Železniční tratě a stanice*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01850-4.
MAHDALOVÁ, Ivana. *Městské komunikace a křižovatky. Podklady z přednášek a cvičení*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 2010-2011.

MDČR. *Aktualizace Dopravní politiky České republiky na léta 2005-2013 v roce 2011*. In: *Dopravní politika* [online].© 2006 Ministerstvo dopravy [cit. 30. 04. 2011]. Dostupné z: http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Dopravni_politika/

PIPKOVÁ, B., POLIČ, D., JEŽKOVÁ, J., VÉBR, L. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03391-0.

PLÁŠEK, Otto. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2004. 291 s. ISBN 80-214-2620-9.

TYC, Petr a Bohumil KUBÁT. *Železniční stavby*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČVUT, 1993. 166 s. ISBN 80-01-00981-5.

TRANSPORT CONSTRUCTIONS 2

1. Railway substructure

In terms of construction, a railway track is divided into two basic parts, **railway substructure** and **railway superstructure**. The boundary between the substructure and superstructure is a substructure sub-grade.

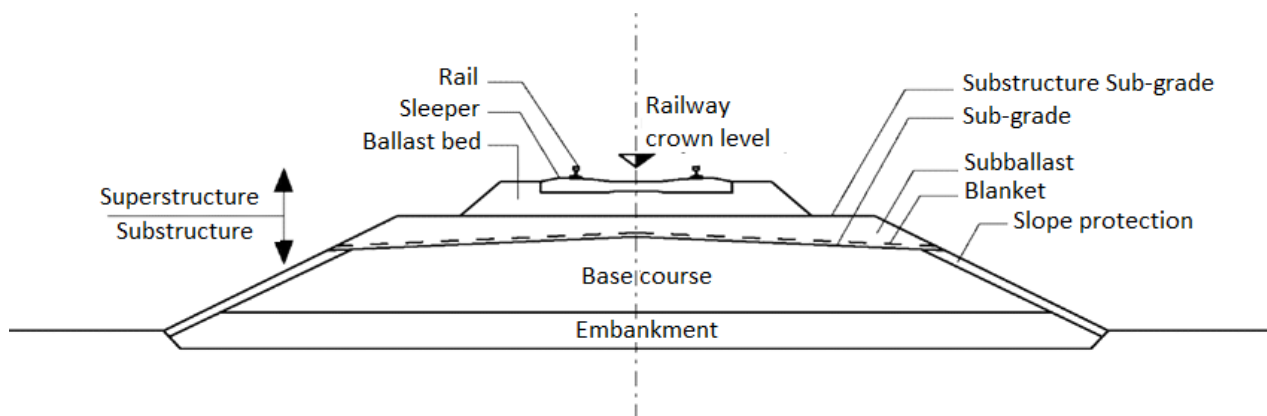


Figure 1 – Cross-section of a railway track

Source: <http://www.4-koridor.cz/index.php?t=article&n=clanek-technika-46>

1.1. Railway substructure construction

Railway substructure is an engineering structure that consists of a substructure base or a rail substructure construction, adjacent transport areas and communications. In addition, the substructure includes small substructure constructions and equipment (e.g. drainage facilities).

The **substructure base** is formed by a base course or artificial structures. The base course can either be:

- in the noth,
- in the embankment,
- in the cut.

Artificial structures of the railway substructure are structures that either **substitute** or **protect** the substructure:

- bridges and viaducts,
- culverts,
- tunnels,
- walls (protective or retaining),
- other protective structures.

The base course must provide sufficient stability of the rail superstructure even during adverse weather conditions. The shape of the base is designed according to the requirements of railway transport taking into account the properties of the material used, and the bearing capacity of the subsoil on which it will be placed. The substructure base must be sufficiently strong to ensure a permanent geometric position of the track.

Sub-grade = substructure sub-grade is the upper contact surface of the base course with the track structure (the boundary between the rail ballast as a part of the rail superstructure and the upper layer of the substructure). Because it is part of a multi-layered system that carries a railway track, it must be protected from the effects of frost. This is achieved by a sufficient thickness of the structural layer of the rail substructure, possibly using other insulating materials.

Structural layers of substructure sub-grade - material layers between the substructure sub-grade and sub-grade. They improve the water and temperature mode of the rail substructure and increase the load-bearing capacity of the substructure base. They serve to transfer the effects of the operational load and the load of the railway superstructure on the sub-grade.

The width of the substructure sub-grade in a straight track with a normal gauge is 6.0 m for a single-track railway. In a curve with an elevation from 31 mm to 150 mm the sub-grade is widened at the outer side of the curve by up to 0.2 m depending on cant. The width of the sub-grade in a straight double-track railway is 10.0 m.

Sub-balast – a structural layer of substructure base under the rail ballast bed. Its main function is to distribute the effects of the operational load and the load of the railway superstructure on the sub-grade, or to protect the sub-grade against the effects of water and frost.

Sub-grade protection layer - a structural layer that protects the sub-grade from the adverse effects of frost. It must be made of non-frosty, incoherent and permeable materials, or thermal insulation layers. The functions of protection layer are fulfilled by sub-balast.

Drainage of substructure base is provided outside of its base course, either by open drainage devices (track ditches, upland ditches, channels, etc.) or covered drainage de-

vices (drainage piping, intake shafts, geodrens, etc.). From a construction point of view, various trench modifications can be designed, either unsailed or reinforced by trench blocks. If it is necessary to reduce the volume of earthworks at deep cuts in cohesive soils, prefabricated drainage channels are designed instead of trapezoidal trenches.

2. Railway superstructure

2.1. Railway superstructure construction

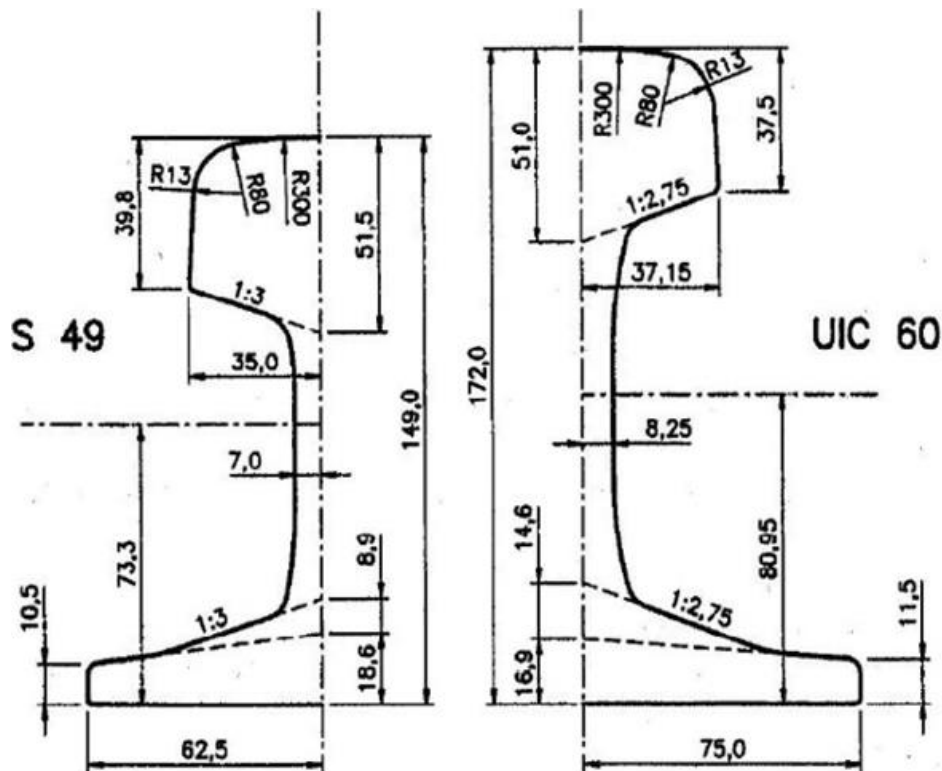
Railway superstructure is a construction that forms the guideway for moving railway vehicles (thus fulfilling a support and guidance function). The railway superstructure has undergone a gradual development during the history of railway, and its construction has now been stabilized in the shape of a **track grating** that is laid in a **rail ballast bed**, which is made of gravel or stone crushed rock of a corresponding grainsize. The track grating consists of:

- railways (rails),
- sleepers (slab, longitudinal, frame, etc.),
- rail fastening system (rail clips, baseplates, rail pads, insulators, nails, coach screws, clamps, fish bolts and clipping bolts etc.).

Rails

Rails are the most important part of railway superstructure, since they directly take over the loads of moving vehicles. Moving vehicles load rails with large static pressures and dynamic shocks, therefore they are made of a massive piece of steel. Railroad tracks in the Czech Republic use flat-bottom rails. Tramway transport use girder guard grooved rails or block grooved rails. In terms of higher loading rates and higher speeds selected national railways and modernized railway corridors make use of rail type UIC 60 and on regional lines smaller rails type S 49 are used (see Figure 2). You can also see the R 65 rail on the national railways (however, it is no longer used on newly built modernized lines). Rails consist of these parts:

- rail head (with running surface);
- rail web;
- rail foot.



Cross sections and dimensions of the S 49 and UIC 60 rail

Figure 2 – Cross sections and dimensions of rail types S49 and UIC 60
 Source: <http://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2010031701>

2.2. Railway superstructure structures

The structures of railway superstructure include railroad crossings, points (switches), turntables, derailleurs, overhead lines, platform buffers etc.

Points/Switches are structures (or constructions) of rail superstructure which branches the track into two or more tracks and which allow the railway vehicle to pass from one main track to another one into a diverging track without stopping and vice versa. Depending on their structure, switches can be divided into:

- common;
- double (symmetrical or asymmetrical);
- diamond;
- curve, etc.

A **common switch** allows a train to be guided from a straight track to a diverging track (a curve with a radius r). Normal switch consists of three basic parts (see Figure 3): the switch, in which one track is divided into two, its base is formed by movable **switch rails/point blades**;

- the centre, which consists of crossing rails between the switch and frog part;
- the crossing, whose base is formed by a **cross frog**, in which the outer rail of the diverging track crosses the inner rail of the straight track.

The stationary parts of rails are called stock rails and devices protecting from derailment of a train when passing through the switch are called check rails.

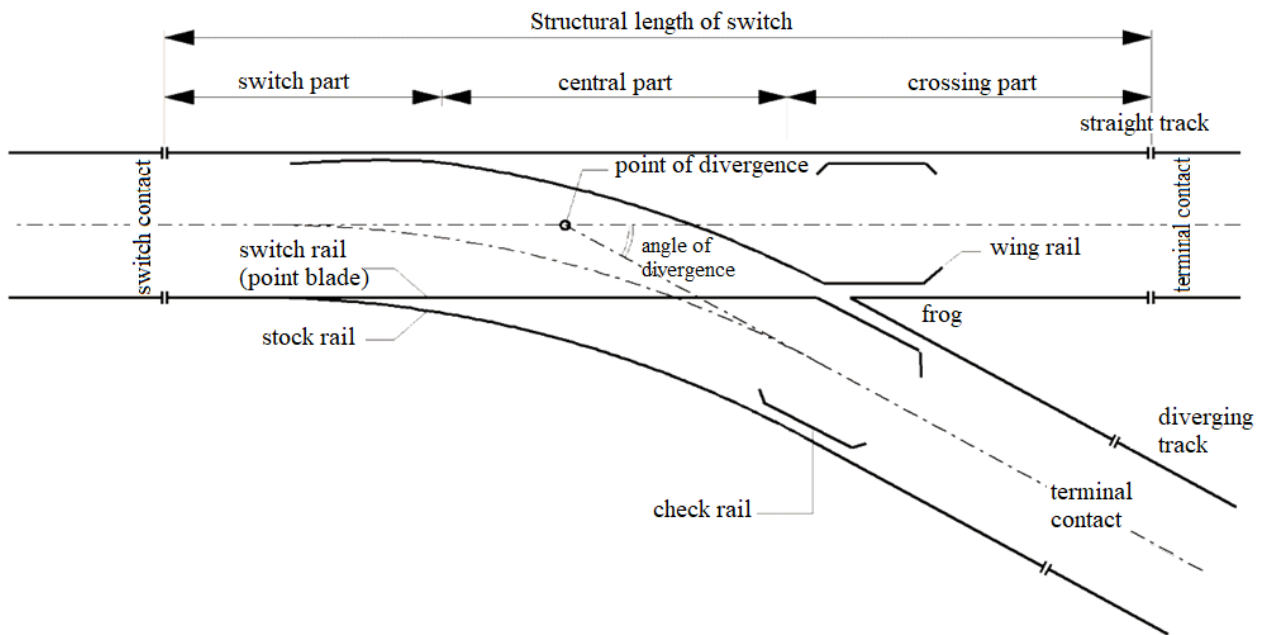


Figure 3 – A diagram of a normal switch with its parts

Source: <http://www.4-koridor.cz/index.php?t=article&n=clanek-technika-46>

Track crossing is a crossing of two railway tracks adapted to enable rail vehicles to safely travel along their tracks. It is not the **diamond crossing** as rail vehicles are not technically able to cross from one track to the other.

3. Waterways

Transport ways in water transport refer to **maritime shipping routes** or **inland waterways**. In oceans, seas or enclosed water areas they refer to frequently used, recommended, or marked navigation routes. Inland waterways refer either to naturally navigable or artificially navigable rivers and lakes or built channels (canals designed for navigation).

3.1. Types of waterways

According to the technical nature, waterways can be divided into:

- **Waterways with free water surface** – naturally navigable rivers or rivers with artificially modified navigability (regulated rivers). Natural rivers should have sufficient water flow, sufficient depth for navigation and stable water level. However, the seasonality of navigation occurs in many stretches of such rivers allowing passage only in certain time periods. This can be partially avoided by building regulatory structures on natural watercourses.
- **Waterways with elevated water surface** – they are either channelized watercourses, artificially built channels or canals. Channels are usually used only for agricultural and irrigation purposes, while canals are mainly used for navigation. Channelized rivers have sufficient water level in most sections of the watercourse thanks to the so-called lock and dams.

Inland waterways are generally multipurpose waterworks. They are not only used for water transport; they also serve in various other fields such as (Krajčovič 2006):

- water management, for improved drainage, improved flow, flood protection, improved purity of streams;
- power engineering, power generation in hydropower plants, providing cooling water for thermal and nuclear power plants;
- industry to provide technological and cooling water supplies for drainage and wastewater treatment;
- agriculture, irrigation water and drainage of drained areas;
- sports, recreation and landscape enhancement;

3.2. Classification of waterways

It is based on the parameters of typical vessels that should move safely on a given waterway. The length, breadth, draught (draft) and load bearing capacity of a motor cargo ship are considered to be the standard ship parameters, as well as the length, width, draught and load bearing capacity of a pushed convoy, the minimum bridge clearance value, or the graphical resolution method on maps.

- **Waterways of regional importance** are small waterways enabling smaller vessels to pass. Their individual classes technically correspond to the gradual historical development of the size of vessels in Europe over the past 200 years. Regional waterways usually refer to historical canals or stretches of smaller rivers or the upper river flows of larger rivers. They are no longer considered promising for freight transport and further development of their network is not assumed. However, their use is now increasing for recreational cruises. Their classification is derived from the older classification of waterways adopted by the CEMT in 1954 - Seiler's Classification of Waterways (cs.wikipedia.org).
- **Waterways of international importance** (with the exception of historic class IV) allow passing of larger vessels or convoys with a length of 95 to 110 meters and a width of 11.4 meters. Unlike in the classification of regional waterways, a modular principle is consistently applied whereby the pushed convoys are assumed to consist of one or more standard units (craft) and one pusher, while the design vessel for one unit was represented at that time by the most widespread Rhine lighter Europe II, with dimensions of 76.5 x 11.4 meters with a draught from 2.5 to 4.5 meters, the parameters of which are suitable for the transport of standard containers. For classes V to VII, therefore, a higher-class waterway is able at one time to let pass a formation containing **two or more units** corresponding to a lower waterway category, including one pusher pushing a formation.

At present, the issue of waterways of international significance is also covered by the European Agreement on Main Waterways of International Importance (AGN), which established the basic classification of waterways into individual classes (see Table 1):

Trieda vodnej cesty	Motorové nákladné lode a čluny					Tlačné súpravy					Minimálna výška pod mostami m (4)	Grafické znázornenie na mape
	Názov	Dĺžka m	Šírka m	Ponor m (2)	Nosnosť t	Schéma	Dĺžka m	Šírka m	Ponor m (2)	Nosnosť t (3)		
IV	Mot.loď Johann Welker	80-85	9,50	2,5	1000- 1500		85	9,5	2,5-2,8	1250- 1450	5,25 alebo 7,0 (6)	
Va	Velká motor. loď	95-110	11,40	2,5-2,8	1500- 3000		95-110 (7)	11,4	2,5-4,5	1600- 3000	5,25 alebo 7,0 alebo 9,1	
Vb							172-185 (7)	11,4	2,5-4,5	3200- 6000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Via							95-110 (7)	22,8	2,5-4,5	3200- 6000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Vib	(8)	140	15,0	3,9			185-195 (7)	22,8	2,5-4,5	6400- 12000	7,0 alebo 9,1 (6)	
Vic							270-280 (7)	22,8	2,5-4,5	9600- 18000	9,1 (6)	
							193-200 (7)	33-34,2 (7)	2,5-4,5	9600- 18000		
VII (9)							285-295 (7)	33-34,2 (7)	2,5-4,5	14500- 27000	9,1	

Table 1 – Classification of waterways of international and regional importance

Source:

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_rese ni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

Explanation: **třída vodní cesty**- class of waterway, **motorové nákladní lodě a čluny** – motor cargo ships and barges, **tlačná souprava** – pushed convoy, **minimální výška pod mostem** – minimum bridge clearance, **grafické znázornění na mapě** – graphical representation on a map.

4. Parametres of inland waterways

4.1. Watercourse improvement

The first method that involves a minimum change into the character of the river is to achieve sufficient depth, especially in critical sections, by systematic deepening of the bottom of the river bed by regular **dredging** of ditches and shallows in a designated fairway. In cases where this method does not guarantee a sufficient navigational depth, i.e. the distance between the river bed and the bottom of a vessel at the required draught of the vessel, the second method of making a river navigable called **river regulation** is considered. We try to achieve the following goals when making a river navigable:

- to ensure a minimum depth that is 30 cm greater than the draught of a vessel and the minimum width of fairway, even at the minimum flow rate,
- the speed of water should not exceed 2 m/s during the maximum flow rate,
- to allow ice and flood deposits transport through the entire stretch,
- there must be no deformation of fairway during the flow of large water.

If neither cyclic dredging nor the regulation do not bring the desired effect for river navigation, river **channelization** is considered. It refers to the method in which, by means of damming the river and the construction of successive navigation-energy levels, the water level is elevated so that the shipping depth is sufficient even at the lowest water flow rate.

The benefits of channelization are:

- permanently ensured depth for navigation,
- deceleration of the flow rate in the weir pool,
- time savings when going upstream,
- safer shipping traffic.

Disadvantages of channelization:

- a great time loss when passing through a lock chamber,
- deposits of flood sediments in the weir pool,
- faster freezing of the water surface at lower flows, i.e. shortening the navigation season.

4.2. Parametres of waterways

The type of used vessel or barge based on the classification of waterways is important for dimensions of a waterway. A smooth navigation requires ensuring and designing the following:

- the smallest depth of fairway;
- sufficient radius of waterway curves;
- the width of the fairway;
- sufficient cross-sectional area of canals;
- maximum current speed;
- vessel speed;
- bridges, or minimum bridge clearance.

It is also important to avoid waves, which could disturb the structure of the shore by their effects. Where necessary, longitudinal dams or reinforced shores are built. From the point of view of the cross section of artificial channels we distinguish:

- Rectangular shape;
- Bowl shape;
- Trapezoidal (most common)
- Transient shape (transition between trapezoidal and rectangular shape)

5. Ports on inland waterways

5.1. River ports

Ports represent the places in navigation network where passengers board or get off, or where goods are loaded or unloaded (**commercial public ports** or **industrial non-public ports**), there are other modes of transport and some can also be specially designated. Special ports include **protective harbors**.

Ports should be designed so that the following requirements are fulfilled:

- fast and safe entry and exit of ships into and out of ports
- smooth and safe maneuvering of the ships in the port, anchoring of ships and assembling and dismantling of ship formations
- fast loading and unloading of ships
- direct connection to other modes of transport

As far as port location is concerned, there are either ports situated directly on the waterway (the marginal edge along the watercourse) and ones lying outside the waterway and are formed by:

- Water areas, collectively referred to as **pools**, including entrance to port, access channels, roadsteads, turning areas and sufficient area for maneuvering the ship.
- Land areas called **territory**. They consist primarily of transfer areas, handling areas, warehouses and storage areas, transport infrastructure, etc. The transport infrastructure is particularly important for connection to a public road network, but it is equally important to connect to the railway infrastructure. The rail link to the port consists of a harbor rail network and a siding or access track that connects them to the nearest freight train station. We can also find there less important administrative buildings, and some ports can also be equipped with equipment for ship repair or docking.
- A **port edge** that separates the territory from the pool and where the goods are transhipped or the passengers board or get off. For the transhipment of goods there are built cranes (portal, rail, etc.) and other handling equipment which load the goods to the means of transport provided by other modes of transport (railway or road freight vehicles).

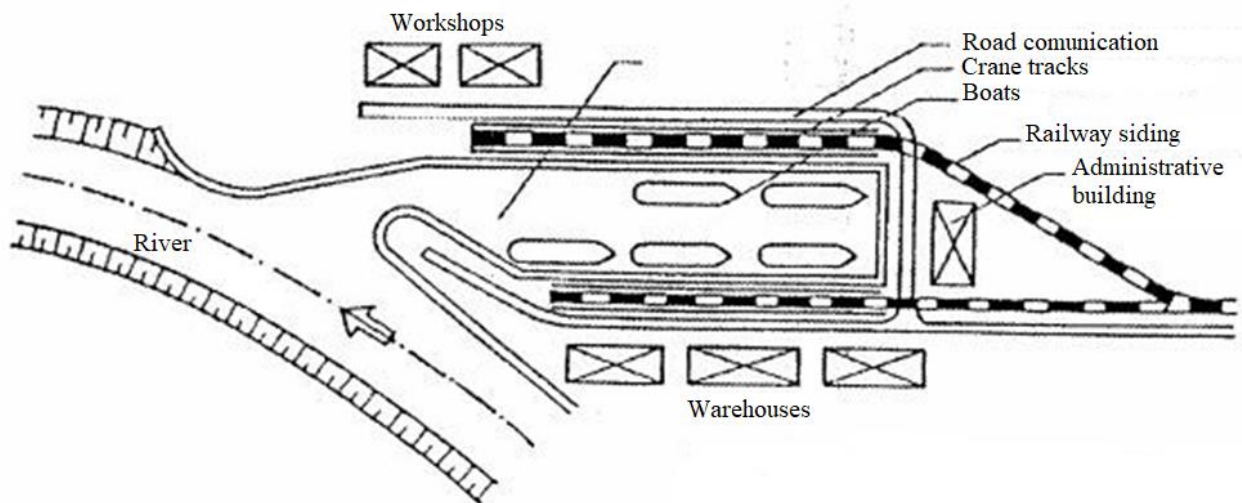


Figure 4 – A scheme of a port with one pool

Source: http://fast10.vsb.cz/krajcovic/kombinovane/dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_reseni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

6. Other buildings on waterways

6.1. Buildings on waterways

The most important buildings on channelized rivers and artificial canals are **lock and dams**. These are constructions that consist of several functional parts and can be formed by:

- elevating equipment - a weir or dam that provides sufficient water level and divides the waterway into the upper and lower weir pool (reservoir);
- devices for enabling navigation of vessels - e.g. lock chambers or ship lifts;
- hydroelectric power plant so that the lock and dam can also perform an energy function;
- auxiliary equipment such as fishways, residential buildings, workshops, etc.

Passage from one weir pool (or reservoir) to another is provided by a navigation equipment for covering the height difference. It is most often a **lock chamber (lock)** in the shape of a rectangular reservoir of certain parameters, which will allow the passage of ships and barges. At both ends of the lock chamber there are upper and lower heads formed, inter alia, by lock gates serving for closing the chamber. The required height of water level in the lock chamber is provided by a filling and emptying mechanism operating on the principle of Archimedes law. Lock chamber also includes various devices, for example, bollards, which serve for tying up the vessels in order to level the water surface to the level of the lower or upper water (the lower and the upper roadstead).

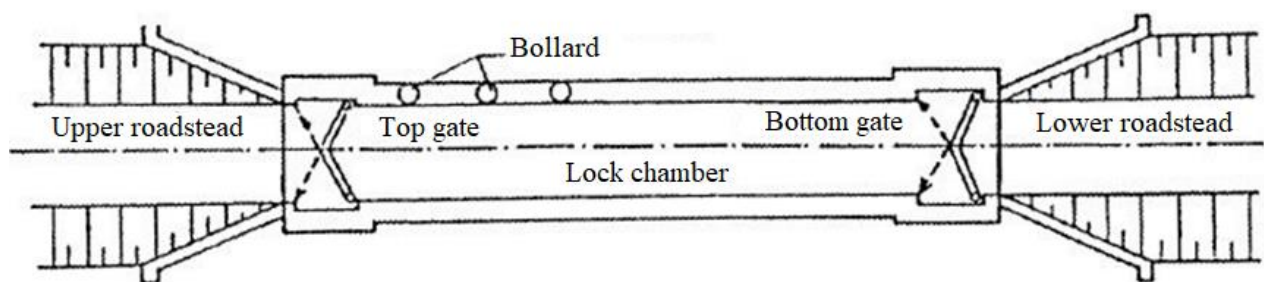


Figure 5 – A scheme of a lock chamber

Source:

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_rese ni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

Depending on the way of water inflow into the chamber and its outflow from the lock chamber, we distinguish these filling and emptying systems of lock chambers:

- **direct filling** and emptying of the lock chamber - filling with the help of top gate is, however, slower than the one of indirect filling;
- **indirect filling** and emptying of the lock chamber - a more even distribution of the water flow into the chamber by means of several inlets or bypasses along the entire length of the lock chamber. From the point of view of the layout, we divide the bypasses into short, medium and long.

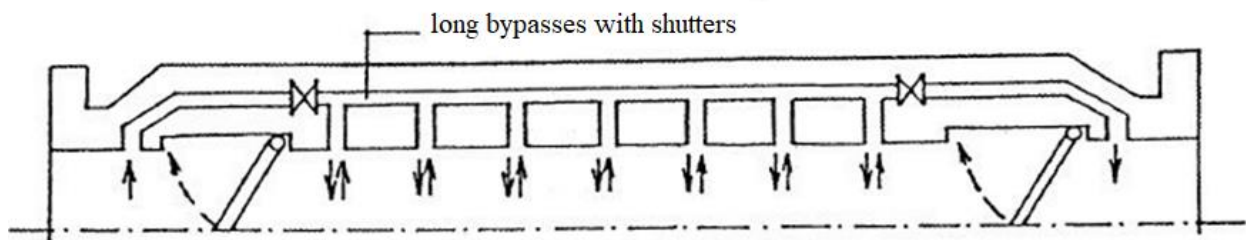


Figure 6 – Layout of long bypasses of lock chamber

Source:

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/pomucky_k_rese ni/pdf/VODNI_DOPRAVA_KOMBI.pdf

Lock gates are movable and fulfil a damming function, they retain the water in the lock chamber from the water in the upper or lower weir pool (upper and lower water). The water area adjacent to the gates where the vessels enter or exit is referred to as the **upper and lower roadstead**. There are several gate types, for example:

- supporting, plate gate;
- sluice gate;
- buckling gates (most common);
- segmented gate;
- sliding gate etc.

At higher gradients, covering of the greater elevation differences on a channelized river is enabled by a **ship lift (lift lock)** instead of lock chamber. In contrast to the lock chamber, it is a device operating on a mechanical principle, when the whole chamber with the vessel (channel) is mechanically driven to a higher weir pool, for example by means of rails. We distinguish the following types of ship lifts:

- **vertical ship lifts**, which can be broken down according to the used mechanical principle:
 - piston ship lifts;
 - ship lifts with counterweight;
 - float ship lifts;

- other various special types.
- **Sloping ship lifts** with a longitudinally or transversely mounted channel, the channel is driven at a certain angle e.g. on the rails.
 - In addition to lock and dams, other artificial objects can be found along waterway routes:
 - Road bridges crossing the waterway, or underpasses, which are very rarely designed;
 - Objects for leading watercourses under the waterway, i.e. culverts etc.;
 - Security gates on channelized stretches that, in the event of dam damage, separate the section from the remaining parts of the weir pool and prevent leakage of water from the entire weir pool;
 - Passing points on longer single-ship sections;
 - Canal bridges (for leading canals through watercourses or valleys) and canal tunnels, etc.

7. Airports – aviation infrastructure

Within the aviation infrastructure we can include buildings, facilities and equipment that have a direct impact on the organization and management of air traffic in the airspace or on the ground, or allow the movement or servicing of aircraft on land. It is possible to **divide the infrastructure into three parts:**

- **Airspace** is controlled or uncontrolled airspace above the territory of the state into a height that can be used for air traffic. Airspace is for flying of the airplanes under the conditions laid down by the laws of that State, by international treaties, by ensuring the rules of flying that lay down procedures for flying in the airspace.
- **Airport** consisting of a territorially defined and suitably adjusted area, including buildings and facilities permanently destined for take-off and landing of aircrafts and aircraft movements related thereto.
- **Air services** to ensure the safety and fluency of air transport in the airspace of a given state (territory).

7.1. Aviation infrastructure in the Czech Republic

There are 90 civil airports in the Czech Republic. The list of all the airports and their technical parameters is published by the Ministry of Transport in the Aeronautical Information Publication (AIP), which lists Instrument Flight Airports (IFR) in Part I and Part II, and Visual Flight Rules (VFR) in Part III. **Act No. 49/1997 Coll., On Civil Aviation**, as amended, further defines the classification of airports according to several aspects, two of which are mentioned bellow:

- **according to technical conditions, operating conditions and basic designation:**
 - **Domestic airports** - they are designed and equipped to carry out domestic (national) flights;
 - **International airports** - a customs airport, designed and equipped not only for domestic flights, but also for flights crossing the state border of the Czech Republic, ie they are equipped with passport, customs, health and other controls. These services may be provided on a permanent basis or on request for each non-scheduled flight;
- **by user group:**
 - **Public airports** - an airport that can accept all aircraft by its operational capa-

- bility. They are owned by private legal entities;
- **Non-public airports** - airports where the user range is designated by its operator,
 - **Military airports** - airports, which serve only the needs of the Army of the Czech Republic.

7.2. Airport codes

Airport code serves to determine the individual characteristics of an airport so that it matches the parameters of the aircraft for which the airport is designated. Airport codes consist of two elements - the number from 1 to 4 and the letter A-E (see Table 2).

- **The code number is based on the operational characteristics of the aircraft and is based on the nominal runway length.** It sets out the parameters for runways and obstacle limitation planes and surfaces.
- **The code letter is based on the geometric dimensions of the aircraft determined by the span of wings and the distance between the outer wheels of the undercarriage.** They set parameters relating to the widths of the movement areas (areas intended for the movement of airplanes at the airport).

Kódové číslo	Kódový prvek 1		Kódový prvek 2	
	Jmenovitá délka dráhy vzletu	Kódové písmeno	Rozpětí křídla	Vnější rozchod kol hlavního podvozku ^a
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Méně než 800 m	A	Až do, ale ne včetně 15 m	Až do, ale ne včetně 4,5 m
2	Od 800 m až do, ale ne včetně 1 200 m	B	Od 15 m až do, ale ne včetně 24 m	Od 4,5 m až do, ale ne včetně 6 m
3	Od 1 200 m až do, ale ne včetně 1 800 m	C	Od 24 m až do, ale ne včetně 36 m	Od 6 m až do, ale ne včetně 9 m
4	1 800 m a více	D	Od 36 m až do, ale ne včetně 52 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
		E	Od 52 m až do, ale ne včetně 65 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
		F	Od 65 m až do, ale ne včetně 80 m	Od 14 m až do, ale ne včetně 16 m

^a Vzdálenost mezi vnějšími okraji kol hlavního podvozku

Poznámka: Informace o projektování letišť pro letadla s rozpětím křídel větším než 80 m jsou uvedeny v Aerodrome Design Manual, Part 1 a 2.

Table 2 – Airport codes

Source: <http://d2051.fsv.cvut.cz/predmety/ylet/3.pdf>

8. Airport terminal

8.1. Terminal

Layout solutions of terminals must correspond to the smooth and safe clearance of passengers at arrivals and departures. The terminal building is strictly divided into arrivals and departures. The layout solutions (i.e. the size and parameters of individual halls) depend to a large extent on these factors:

- The type of airport in terms of the ratio of transit and direct flights:
 - **Hub and spoke** - a transit airport with a large number of transfer flights. It requires a sufficient dimensioning of transit space in the non-public area of the airport due to the large number of changing passengers;
 - **Point to point** - an airport with a high proportion of arriving and departing passengers who do not (or rarely) change to other flights at a given airport. It requires balancing of departures and arrivals;
- **Fast and as short as possible transfer** from public transport through a **quick check-in** in the public area of the terminal to **board** the aircraft;
- **A good information system** for good passenger orientation at the airport terminal;
- **Conflict-free movement** of passengers on departures and arrivals;
- **Schengen security requirement** - separation of the flow of passengers into and out of the Schengen area vertically or horizontally, etc.;

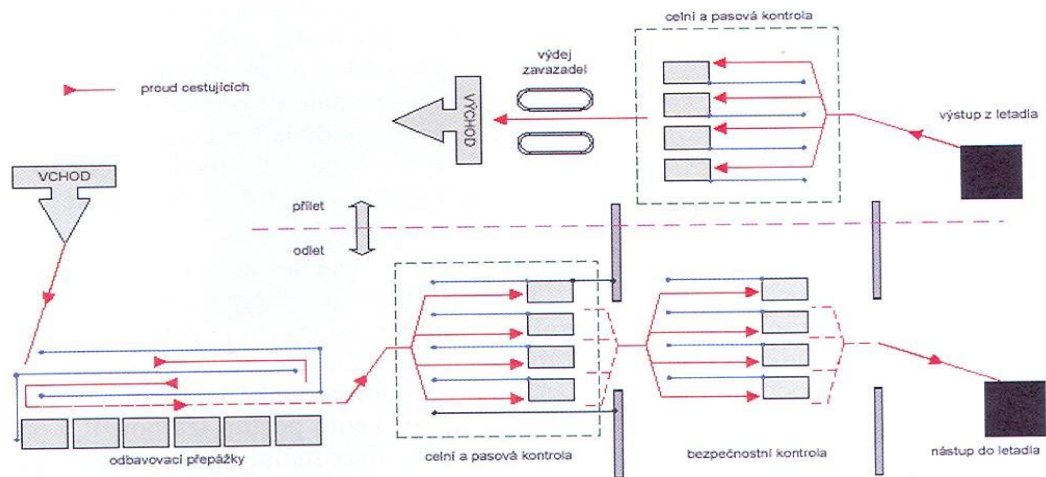


Figure 7 - The process of passenger clearance at arrivals and departures at the airport terminal.

Source: The author

8.2. Platform arrangement

Airport platforms are designed as non-public parts of the terminal (the non-public part of the terminal can be accessed only with a valid boarding pass), where passengers can board or exit mostly horizontally using the so-called "Airbridge". It forms the boundary between the airplane and the check-in area of the terminal. It is closely related to the apron, where the airplanes are placed on stands. The arrangement of the individual stands along the terminals can be designed in several ways:

- **Developed arrangement** - Airplanes placed alongside the terminal building or around it;
- Airplane arrangement on an **open area** - Airplanes are placed in several rows on the apron. Passenger access to airplanes is basically possible with the help of buses, the access to the nearest airplanes is possible on foot under certain conditions;
- **Island platforms** - individual platforms are linked with the terminal by underground tunnels or overpass corridors. Airplanes are deployed around island (satellite) platforms;
- **Finger platforms** - The most appropriate way of arranging, where platform corridors (fingers), along which the airplanes stand, run out of the terminal;

8.3. Space around the airport

It refers to the space in front of the terminal building in the public area. It is predominantly a traffic hub and the location area of public transport stops, taxi stands, long-term and short-term car parks, etc. Parking areas should be designed separately for passengers, staff and airport visitors.

The number of passengers checking in at peak hours is crucial for transport between the airport and the city or agglomeration. The traffic rush hour between the airport and the city is directly dependent on the peak hour of air traffic at the airport. Mostly, the airport is connected to a quality higher-capacity road network. At large airports, rail connections are designed to provide sufficient capacity of traffic (such as high-speed trains at London Heathrow Airport) or connections of airports to the cities or agglomerations by unconventional modes of transport (e.g. Pudong airport is connected to Shanghai by Transrapid technology, a transport network based on magnetic levitation).

9. Runway system of the airport

9.1. Runway system

Runway system and complementary movement areas are a system of runways to ensure the movement of aircraft. Runway (RWY) is a defined rectangular area on a land of an aerodrome adapted for the take-off and landing of aircraft.

One of the basic parameters of an airport is **operational usability**. The factors that affect the operational usability of an airport and the determination of the required directions, number and location of runways are:

- **type of operation** - procedures for making approaches to land and take-off, and time (day or night) for airport use;
- **climatic conditions** - wind direction and wind speed, low visibility, and cloud base;
- **airport topography** - compliance with obstacle limitation surfaces;
- **air traffic around the airport** - proximity to other airports and flight routes.

The number and direction of runways must ensure at least 95% of airport operational usability per year depending on aircraft type and direction and speed of wind. Based on this assessment, **airports with single or more runways** are designed.

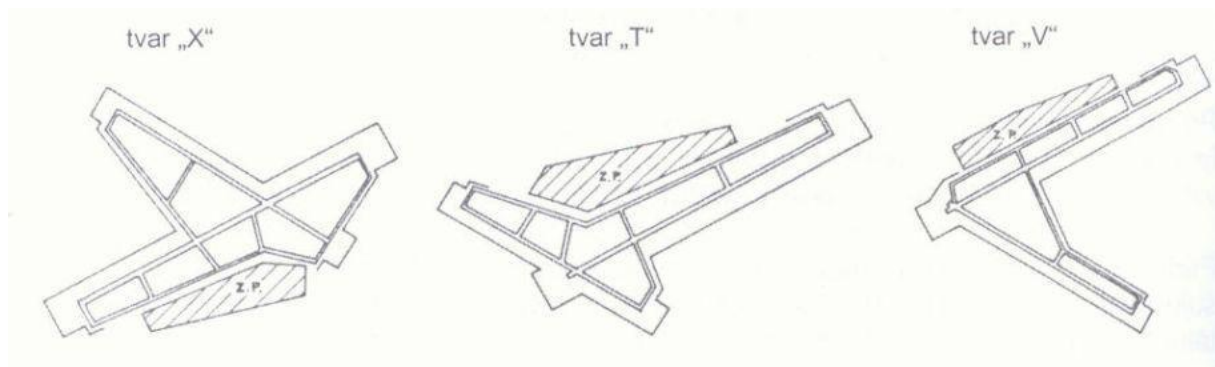


Figure 8 – An example of some types of airports with two runways
Source: Bartošová, 2010

Runway capacity is the number of possible take-offs and landings on a given runway for a certain time and under specified conditions. Runway capacity depends on the minimum intervals between flight operations, flight management (instrument and non-instrument), the length of individual taxiways and the organization of movements along them and the applicable procedures and regulations. All the movement of aircraft along the movement areas is controlled by the **control tower**. A design of a parallel runway

results from the assessment of the runway capacity. Thanks to the construction of the parallel runway, the runway capacity of an airport will be increased.

There are two types of runways: **instrument** and **non-instrument** (for a visual or instrumental approach of aircraft to the runway). There are various parts and areas on runways or in their vicinity (see Fig. 9):

- **Shoulder** – provides the transition between runway surface and the other surfaces;
- **Strip** – defined safety area including runway and stopway;
- **Stopway** – the area adjoining the end of the usable length of starting;
- **Clearway** – the area over which the aircraft can safely carry out a part of the initial ascending;
- **Runway and safety area (RESA)**;
- **Threshold**.

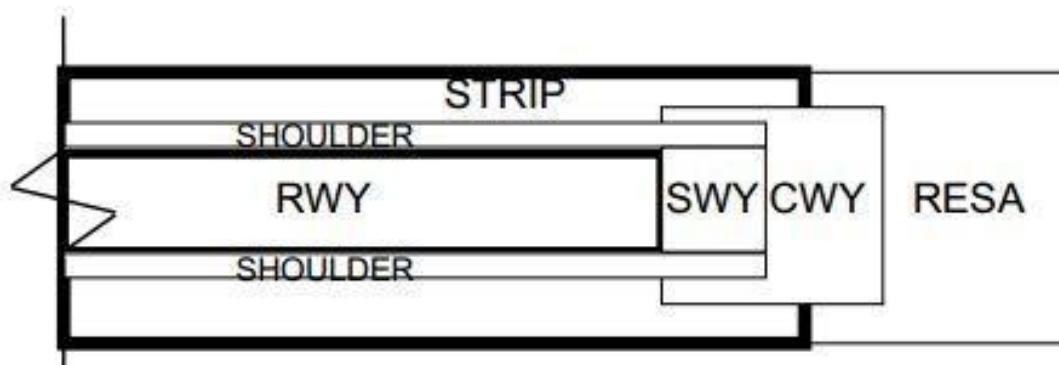


Figure 9 – Defined areas of runway and its vicinity
Source: <http://d2051.fsv.cvut.cz/predmety/ylet/3.pdf>

10. Other movement areas and airport equipment

10.1. Airport movement areas

Movement areas, as part of an airport, are designed for take-offs, landings and ground movements of aircraft. The movement areas of an airport are formed by:

- **Runway (RWY);**
- **Taxiway (TWY);**
- **Apron (APN).**

Airplanes are preparing for take-off at the **apron**, which is an area near the terminal and the platforms and where are the stands for aircraft. The apron is a place where passengers board and get off, luggage and goods are loaded and unloaded. It also serves for refueling and other activities related to technical clearance of airplanes. Individual **taxiways** then connect the aprons and **runways**.

Taxiways refer to defined strips of an airport designated for movement of aircraft and for the connection between different parts of the airport. Apart from taxiways, there are also:

Taxiway strip and taxiway on the apron;

Taxiway for a fast turning (a taxiway linked to runway at a sufficiently acute angle for a fast escape of aircraft from the runway).

10.2. Obstacle limitation surfaces

Airspace around an airport must provide security for all aircraft movements. This is a space where movements are made when an aircraft approaches the landing, or the spaces in which aircraft are rising after take-off, etc. Therefore, the airspace around an airport is defined by a system of obstacle levels and surfaces beyond which neither artificial nor natural obstacles can occur.

In addition to obstacle limitation surfaces, so-called **protection zones** are being developed in the vicinity of airports, such as a banning zone for buildings or ornithological protection zone, etc.

10.3. Navigational aids at airports

Among the navigational aids at airports belong:

Visual navigation aids:

- **Indicators and signals** (eg wind direction indicators, landing direction indicators, signal lights, etc.);
 - Marking (Horizontal - this is meant by marking on RWY, on taxiways, etc.);
 - Marks and signs (vertical);

Lighting equipment:

- **Approach lighting systems** – align the aircraft with the runway (RWY);
- **Lighting approach systems** indicating the altitude of the aircraft;
- **Other light signs and devices** (e.g. runway end lights, runway centreline lights, side lights of runway or taxiway etc.).

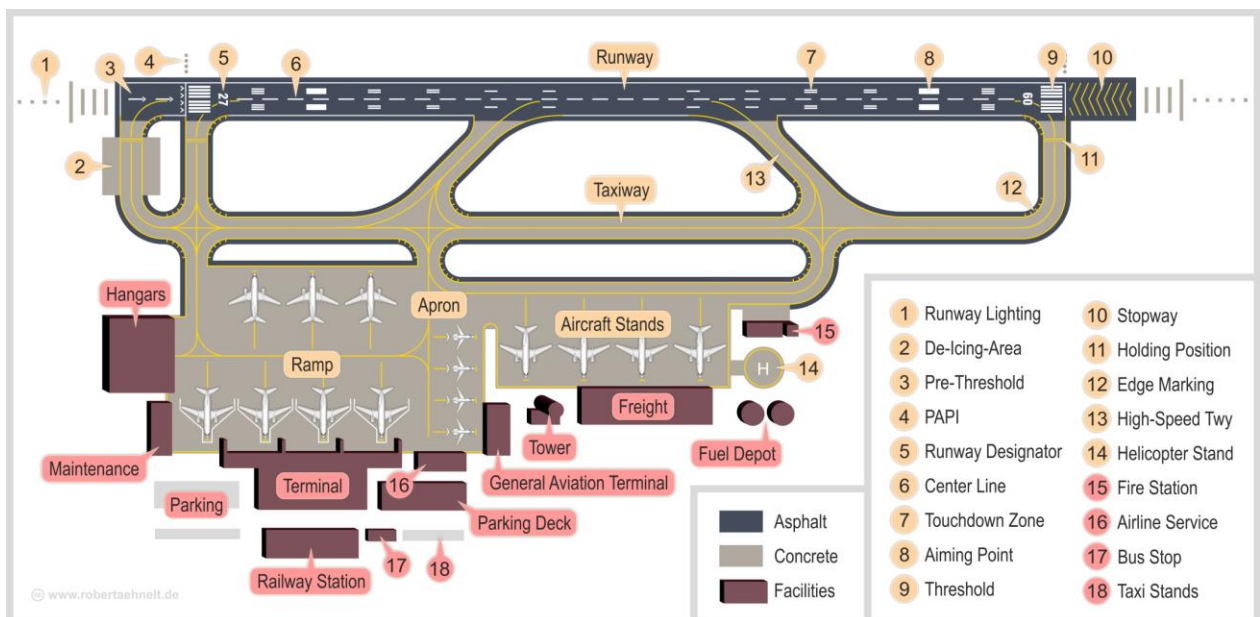


Figure 10 – Civil airport traffic infrastructure

Source: CellarDoor85 (Robert Aehnelt). - Own work., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16561926>

11. Methods of financing transport infrastructure construction

Projects in the field of transport infrastructure are characterized by a relatively high investment intensity. The main source of funding for most of these projects in the European Union are national budgets.

In less developed countries, European funds (European Regional Development Fund - ERDF and Cohesion Fund) and international financial institutions (European Bank for Reconstruction and Development - EBRD and European Investment Bank - EIB) are also involved in financial flows. The European Commission also supports innovative financing methods in transport projects, in particular various forms of Public-Private Partnerships (PPPs).

A significant part of the funds for transport infrastructure in the countries of Central and Eastern Europe focuses mainly on the development of the railway network, which constitutes a part of the pan-European transport infrastructure. The main sources of transport infrastructure financing in these countries are national budgets and loans from international financial institutions and other banks, while the EU has so far contributed by only a small part.

The main source of funding for transport infrastructure development in the Czech Republic is the state budget and the State Fund for Transport Infrastructure (SFDI). Following the accession of the Czech Republic to the European Union, the way for increased use of EU funds was opened. After initial structural problems with the implementation of PPP projects, the Government of the Czech Republic adopted a new resolution on the promotion of Public-Private Partnerships at the beginning of 2004.

11.1. Forms and sources of funding

- public budgets - mainly the state budget will continue to be the main source of funding through the SFDI; in the case of local networks, the budgets of the higher territorial units with the support of the state budget,
- state funds,
- bank loans of different beneficiaries with documented effectiveness of their subsequent allocation,
- EU funds - to support the implementation of transport infrastructure projects and transport services. This mainly includes:

- Cohesion Fund,
- The European Regional Development Fund (ERDF), which belongs to the category of structural funds, through the Joint Regional Operational Programme,
- financial instrument of the Trans-European Transport Network (TEN).

The state budget of the Czech Republic (or territorial budgets)

State budget expenditure is governed by Act No. 218/2000 Coll. of 27 June 2000 on budgetary rules and on the amendment of certain related laws (budgetary rules). Under this Act, State budget expenditures also include subsidies and repayable financial assistance to territorial self-governing units for non-business activities and subsidies for financing specific programs and events. Participation of the state budget in the financing of the property reproduction program is governed by Decree of the Ministry of Finance No. 40/2001 of 19 January 2001 on the participation of the state budget in the financing of asset reproduction programs.

State transport infrastructure funds

The source of financing from the state budget is primarily the State Fund of Transport Infrastructure, which is a legal entity established with effect from July 1, 2000 by Act No. 104/2000 Coll. on the State Fund for Transport Infrastructure and on Amendment of Act No. 171/1991 Coll. on the competence of the Czech authorities in matters of transfer of state property to other persons and on the National Property Fund of the Czech Republic, as amended, and in accordance with the SFDI Statute to ensure the purpose of SFDI, as set out in §2 of the Act.

SFDI was set up as an extra-budgetary fund, which is a legal entity. The property it manages is the property of the state. SFDI is the main source of funding for transport infrastructure in the Czech Republic.

State Environmental Fund

The State Environmental Fund of the Czech Republic (SEF) was established on 4 October 1991 by Act No. 388/91 Coll. SEF supports measures to improve the environment in all its components, including water, air, nature and landscape protection.

12. Methods of financing transport infrastructure construction

12.1. Structural funds of the European Union

Cohesion Fund

The Cohesion Fund provides funding for large investment projects in the environment and transport sectors in EU Member States whose GDP is below 90% of the EU average. Decisions on the use of the Cohesion Fund are taken jointly by the Member State and the European Commission. The managing authority is the Ministry for Regional Development (MRD), the unit of management of the Cohesion Fund. The highest decision-making body of the Cohesion Fund is the Inter-Ministerial Steering Committee, whose powers are defined by the Statute approved by the Government of the Czech Republic.

European Regional Development fund (ERDF)

The European Regional Development Fund (ERDF) was established in 1974 as a basic instrument of regional policy to finance structural assistance through regional development programs targeting the most affected areas and reducing interregional inequalities. It is currently one of the most important structural funds.

By its participation in the development and structural changes of lagging regions and the transformation of declining industrial areas, the Fund is aimed to help to overcome major regional disparities in the European Community, to promote economic and social cohesion, and to contribute to the development and transformation of regions. The Fund also contributes to the promotion of sustainable development and creating sustainable jobs.

In the sphere of transport infrastructure, the ERDF funds the following:

- productive investment to create and maintain sustainable jobs,
- investment in infrastructure,
- creating infrastructure for local development and employment development,
- research and technological development,
- development of information companies,
- international, cross-border and interregional cooperation

12.2. International financial institutions

European Bank for Reconstruction and Development

The European Bank for Reconstruction and Development supports investments in transport

infrastructure provided that it is linked to the necessary commercialization and restructuring.

As far as the field of public transport is concerned, the EBRD supports projects where services will be provided on a commercial basis (by a private entity or a municipality). Carrier costs should be fully covered by fare, price compensations and other revenue. The Bank's priority in the field of regional transport is to contribute to the development of non-state operations through loans to private entities or territorial administrations where they can prove their creditworthiness or obtain reliable guarantees.

European Investment Bank

The European Investment Bank (EIB) finances capital investment projects that support the balanced development of the EU. EIB loans are tied to specific projects and are focused on financing the long-term investment component. The Bank mainly finances promising public and private transport projects.

The EIB's financial resources are available under the same conditions to the State, public authorities at central or regional level, cities, municipalities and private and public companies with or without foreign capital participation. The EIB is an additional source of funding and can pay up to 50% of the project costs within a reasonable budget plan. Therefore, the Bank's financial activities are always conditioned by synergy with the project's own resources and other long-term financial resources.

12.3. Public-Private Partnerships

Public-Private Partnerships in the field of public infrastructure and public services are currently being used in a number of countries, partly due to a lack of public sector funding. These are cases where a private entity provides a public service or other public means, which may include the financing, construction or modernization of the transport infrastructure.

The benefits of PPP funding lie in:

- accelerating the process of building transport infrastructure,
- faster implementation of projects,

- reduction of financial costs,
- better risk allocation,
- higher motivation to increase transport performance,
- improved quality of services,
- generating additional revenues,
- highlighting public management.

13. Literature

BARTOŠOVÁ, L., BAČOVÁ, K., KAPUSTA, V., *Dopravní stavitelství, 1. vyd.* STU Bratislava, 2010. ISBN 978-80-227-3359-5.

Elektronické studijní opory FAST VSB pro předmět *Vodní a dopravní stavby*, dostupné z (online):

http://fast10.vsb.cz/krajcovic/!kombinovane/!dopravni_a_vodni_stavby/index.html

Elektronické studijní opory FSV ČVUT pro předmět *YLET*, [online]. [cit. 30. 04. 2013]. Dostupné z: <http://d2051.fsv.cvut.cz/ylet.htm>

JEŽKOVÁ, J., *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03393-7.

KUBÁT, B., *Železniční tratě a stanice*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01850-4.

PIPKOVÁ, B., POLIČ, D., JEŽKOVÁ, J., VÉBR, L. *Dopravní stavby*. Praha : ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03391-0.

PLÁŠEK, O., *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2004. 291 s. ISBN 80-214-2620-9.

PRUŠA, J., *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*. Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SMRŽ, V., *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

ŠIROKÝ, J. a kol., *Technologie dopravy, Institut Jana Pernera, o.p.s., Pardubice*, 2012. ISBN 978-80-86530-82-6.

TYC, P. a B. KUBÁT. *Železniční stavby. 2., přeprac. vyd.* Praha: ČVUT, 1993. 166 s. ISBN 80-01-00981-5.

ŽEMLIČKA, Z. *Doprava a přeprava*. NADATUR, Praha 2008 ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Z., *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

CITY LOGISTICS TECHNOLOGY

1. The issues of City Logistics

1.1. City logistics – what is it?

The definition of the City logistics results from the definition of the term: logistics. Logistics is an interdisciplinary scientific field dealing with the coordination, harmonization, interconnection and optimization of the flow of raw materials, semi-products, products and other kind of materials and services as well as flows of information and finance in terms of customer satisfaction with the optimal resources spending.

City logistics is referring to all logistics and transport processes that are presented in the city, all services which have to be delivered, and all people whose need to move.

City logistics is the process of **optimizing overall logistics and transport operations** of private companies in the city or in a particular area. Special consideration shall be on the **environment, reducing traffic congestion and reduce fuel consumption**. City logistics compares the advantages and disadvantages of different solutions for both the public and private sectors. **Private carriers** are trying to **reduce their costs for transporting goods**, whereas the **public sector** is trying to **reduce traffic congestion, negative effects of transport on the environment** and on city streets trying to preserve the original features of cities as centers of commerce, culture, entertainment and sport.

The principle of comprehensive transport serviceability

Comprehensive transport serviceability of the area includes satisfaction of transportation needs of the residents and business entities in the given territory, i.e. passengers and goods transportation. An unsystematically organized transport chain in the territory (city) causes the creation of problems, such as traffic congestions, environmental pollution and failures of other services. All these aspects result in reducing the quality and possibilities of using the particular territory and, last but not least, a number of social and social problems.

1.2. Interconnection of the system

Three main parties (stakeholders) are involved in solving the problems of freight transport:

End-users (private sector, enterprises and other natural or legal entities, shippers) of the system either send goods to other entities, or receive goods from other entities.

Carriers (logistics providers, transport operators) try to minimize their costs related to loading, transportation, transshipment, unloading, warehousing, packaging and handling with the goods in order to maximize their profits and be able to meet the requirements of final customers.

Residents who live, work or shop in the city

The state administration and city government (public sector) try to ensure a higher economic development of the area or city, residents' employment and living standards. They seek to eliminate the traffic congestions, improve the environment and increase the safety on roads.

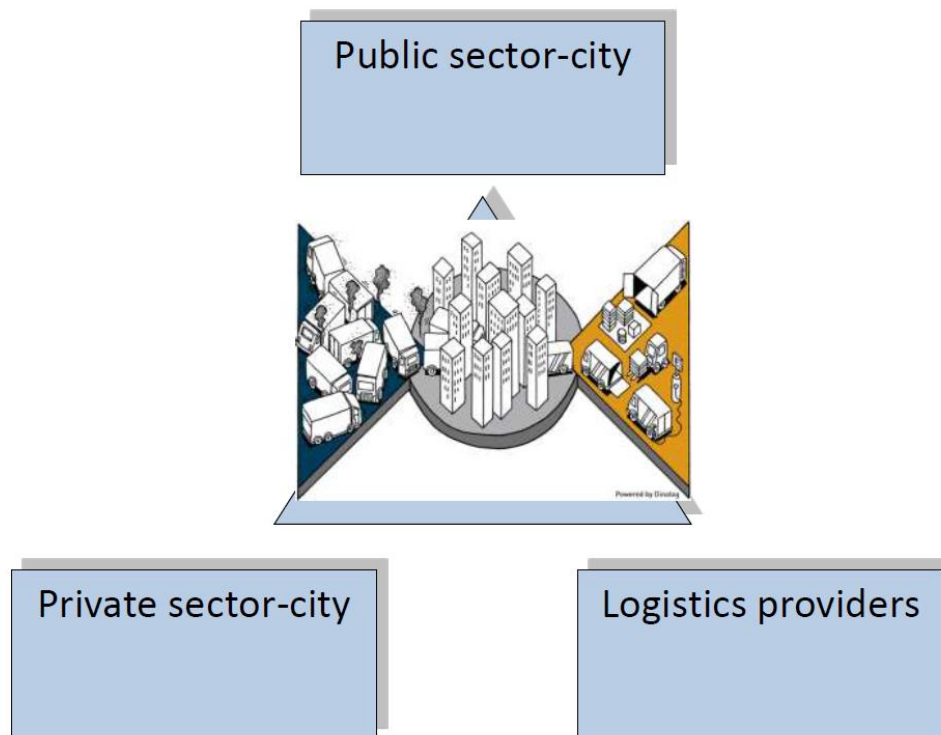


Fig. 1 Interconnection of the system within the city logistics

1.3. Environment of the city logistics

When implementing the city logistics systems, emphasis should be placed on a recent development of transport and traffic **telematics**, which provides a technical potential for effective measurement, vehicles detection, vehicles categorization, on-line communication, information delivery, traffic management and navigation. For example, Global Navigation Satellite System (**GNSS**) for positioning the trucks and Global System for Mobile Communications (**GSM**) enable vehicle operators to dynamically change the route and optimally plan the goods distribution depending on vehicle position or current traffic situation. Implementation of these telematics systems can help reduce costs, total trav-

eled vehicle distance and environmental impacts.

E-commerce provides opportunities for fast and direct shipments in the field of **B2B** (Business to Business) and **B2C** (Business to Customer).

1.4. Basic concept of the city logistics

The concept of the city logistics has a potential to solve these complex logistics problems. City Logistics is the process of overall optimization of logistics and transportation operations of all private companies in a city or in a particular area. Specific consideration is given to the environment, reducing traffic congestions and reducing fuel consumption - by deploying economical vehicles as well as reducing amount of traveled distance.

City logistics concepts

City logistics concept usually consists of one or more combinations of the following examples:

- Advanced Information System
- Cooperation of carriers to optimize the logistics operations
- Public logistics terminal - Urban distribution center
- Controlling the capacity utilization of trucks
- Underground transport systems
- Optimization of vehicles for supply and use of environmentally friendly vehicles – CNG, LPG, electromobiles, biodiesel, hydrogen, hybrids...
- Distribution by other types of vehicles (e.g. railway vehicles, unconventional transport systems, etc.)
- Restrictions of entry of selected types of vehicles
- Charging for transport infrastructure
- Night-time deliveries
- Controlling the space utilization of the cities (Mobility Management, Logistics of the companies, etc.)

- Map for trucks drivers
- Alternative distribution of shipments - automatic dispensing stations
- Information technologies and telematics

These examples are mostly for higher efficiency combined with each other to meet local transport and land-use plans.

2. Road transport of world cities

Urban freight transport has become an important issue in the field of urban planning. Due to the increasing occurrence of congestions, environmental impacts and considerable energy consumption, this problem has a growing importance.

City logistics includes solutions of **transportation of materials and goods, warehouses operation, including the business network, operation of the internal transport system, transport services for small and medium-sized enterprises and passenger transport.**

2.1. Major problem in big cities

- An absence of segregation between passenger and freight transport
- Vehicles share the same transport network
- Relationship to transport planning – policy!
- Congestion affects the transport operation,
- Problems related to transport politics,
- Problems with parking, loading and unloading,
- Problems with customers and goods delivery - unloading and collection, time of delivery and collection, etc.

This problem can be solved by various **regulatory measures** that try to separate each other from the conflicting components:

- **Spatially** – by reserving the selected roads, or at least traffic lanes only for urban passenger transport; construction of overground and underground parking garages, entry limitations for heavy trucks, parking/stopping prohibition, reserved parking, etc.
- **Timely** - some urban areas try to displace freight transport with heavy tonnage into the night and early morning hours, restrict it, or totally prohibit it, time-limited parking.

However, with higher territory utilization and higher economic activity, the need to apply individual logistics principles arises, coordinate and synchronize them with the participation of city authorities.

Examples of city logistics solutions in the field of road transport in EU cities:

2.2. Specialized Objects (Urban Distribution Center)

From the analysis of large cities such as **Berlin, Bremen, Munich**, etc., the most frequently used solution is to create the specialized logistics centers (parks), intermodal terminals and distribution centers.

A more efficient utilization of freight vehicles can be achieved by consolidation of freight in “city distribution centers” or “urban consolidation centers”.

UCC is a logistics facility that is situated relatively close to the area that it serves, for example, a city center, an entire town, or a specific site. It collects shipments of different companies in terms of an integrated logistics system. UCCs offer storage, sorting, consolidation, and deconsolidation facilities as well as a number of related services such as accounting, legal counsel, and brokerage. Consolidation of deliveries may lead to a decrease of kilometers traveled.

Principle of the UCC - Freight arrives at an “external zone,” where it is consolidated into urban trucks. Each urban truck delivers to one or several satellite platforms (destinations). Here, freight is transshipped into environment-friendly vehicles adapted to pickup and delivery in crowded inner city areas. Satellite platforms offer no storage facilities, requiring complex real-time coordination, control, and scheduling of urban trucks and city freighters.

Above all, the most important functions of these objects are:

- relocation of goods from industrial facilities,
- packaging, weighing, application of bar codes, etc.,
- goods loading and unloading,
- goods warehousing,
- providing necessary consultations in the field of logistics, law, marketing, finance, etc.,
- handling with storage equipment,
- consignments transition in the form of intermodal transport units among railway, inland waterways, maritime and road transport.

2.3. Restriction or permission of vehicles entry to city centers

Vehicles entry to individual parts of a city may only be permitted for certain **types of ve-**

hicles, only at certain time intervals or on the basis of the issued license.

Depending on the type of a vehicle - **size, weight, quantity of produced emissions**. In most cases, the weight limit related to the total vehicle weight is applied, however, for example, in city centers, it is often necessary to apply the width limitation since the narrow aisles do not allow the transit of wider vehicles. Restrictions may also be applied to vehicles meeting certain **emission limits**.

2.4. Ecological (low-emission) zones (restrictions by ecological standards)

Low-emission or ecological zone: area where only vehicles meeting certain emission criteria may enter. Zones can be specified by:

- geographical delimitation,
- time sequences,

- vehicle emission standards,
- types of vehicles.

Existing low emission zones: Italy - Rome, Sweden - Stockholm, Gothenburg, Malmö, Lund, Great Britain - London, Spain - Madrid, France - Paris, Denmark - Copenhagen, Italy - Milan.

2.5. Map for truck drivers

Creation of this map helps navigate and orientate in the city. The map contains information about, e.g.:

- restriction of vehicle driving by weight,
- occurrence of supply and loading ramps,
- prohibition of trucks entry,
- preferred routes, etc.

A detailed supply map allows **optimizing the individual supply routes to a particular customer**. This map can be distributed in printed form or as a part of satellite navigation systems (electronic formats) which are capable to navigate the driver to the required route.



Fig. 2 Example of the map for truck drivers

2.6. Charging for transport infrastructure

Charging for a certain area or individual road sections allows to transfer the external costs of infrastructure construction and external costs arising from the vehicles operation (environmental pollution costs, congestion costs and car accident costs) directly to the operator or owner of vehicles. There are more types of charging, and also several technologies and methods to implement them. It can be used both manual and automated systems as well as state-of-the-art technologies for monitoring and enforcement technologies using radio and satellite connections.

3. Transport as a system

3.1. Transport system of the city

Depending on the position (location) of the source, i.e. activity generating transportation demands, and the location of the destination, i.e. activity accepting transportation demands, the transport can be divided into:

- **transit** (or bypass) transport – i.e. the source and destination of the transport route are located outside the given territory;
- **external transport** (target and source) – i.e. the source is located inside and destination is located outside the territory, or vice versa;
- **internal transport** – i.e. both the source and the destination are located within the territory.

The offer of roads capacity in the city does not correspond to the current demand. Due to urban roads congestion, there are collisions among individual components of surface passenger and freight transport (both dynamic and static) and pedestrian traffic. Several organizational and regulatory measures can be applied to solve this problem. **Long-term regulatory measures** for the transport organization in cities include:

- **Organization of transport** on the road network (measures to achieve the highest possible transport segregation, definition of main and side roads, creating one-way roads, Parking/stopping prohibition and restrictions regarding certain movements and maneuvers on the road, etc.),
- Organization of **transport movements at intersections** (marking shift lanes, no right turn, commanded driving direction),
- Measures to **increase the homogeneity of the traffic flow** (elimination of slow vehicles permanently or temporarily, reduction of driving speed limit, people's access to communication, etc.),
- Measures to **increase the homogeneity of the traffic** (limit interference with communications, etc.),
- Preference **tools and measures for means of transport in public passenger transport or emergency vehicles** (preferences on separate lanes at intersections).

Short-term regulatory measures on the road network include:

- Measure to the **distribute and layout the traffic peak hours** (temporal and spatial),
- Establishing **temporary bypass routes**,
- Measures to **manage the emergency short-term concentrations** of traffic,

3.2. Transport links in the city and their relation to the City logistics

During transportation of passengers, cargo and information, certain links are created. They interconnect urban, suburban, intercity, inter-regional and international modes of transport. There are basic transport links in the city, such as:

- transport links to **employers' sector**,
- transport links to **civic amenities**,
- transport links to **recreation**.

3.3. Formation of the city's transport system

The city's transport system consists of:

- transport **networks**,
- traffic **organization** (traffic management and regulation in terms of time and space aspects),
- means of **transport**.

The process of dealing with the city's transport system can be summarized in four steps:

- **optimizing** the **functional arrangement** of the city that leads to the elimination of residual transport of all levels;
- **reconstruction** of existing elements of the current transport system, design and construction of new elements of the transport system;
- **organizational measures** and **traffic management** that optimizes an utilization of transport corridors;
- **regulation** and **restriction** of certain modes of transport.

4. System approach to urban transport

The transport network within the city's transport system consists of 3 elements:

- Parking place
- Intersection
- Street

4.1. Parking place

In terms of the theory of systems, it represents the integration element. Arriving and departing vehicles represent the output value. Stock (inventory) of cars in the parking lot (place) represents the input value. According to the purpose, they are divided into:

- Parking place in residential zones,
- Company parking place for employees and clients,
- Parking place in front of public buildings,
- Park and Ride (Kiss and Ride) parking place

Basic terms:

parking - placing the vehicle at a rest state (vehicle idle) outside the traffic lanes of the road

- short-time - $t \leq 2$ h
- long-time parking - $t > 2$ h)

shutdown (pulling over) - placing the vehicle at a rest state outside the traffic lanes of the road in the place of residence / location of the vehicle operator

vehicle stall - area necessary to pull over or parking a vehicle (longitudinal, oblique and perpendicular).

4.2. Intersections

Intersections are an important element of the city's transport system. From the point of view of the Graph theory, intersections are traffic nodes (junctions) within the transport system of the city in which individual roads meet (connect). They have their capacity, input and output edges and specific properties. The most frequent are: intersections with junction roads, roundabouts and junctions controlled by traffic lights

4.3. Street

Street consists of one or more **traffic lanes** and particular number of **parking slots** (it can be 0). In the transport system, it performs the function of a buffer through which a certain number of vehicles flow and certain inventory of vehicles (vehicles at rest) is maintained. Operation is affected by the traffic lane width, especially in situations when vehicles are parked at both ends. They have their passability (transit capability) and also their capacity.

4.4. Traffic management

Traffic management on the road communications – it is part of the system solution of transport operation in the city. In **terms of time aspect**, it can be divided into:

Real-time management – the immediate traffic management – for example: by traffic lights at the intersection, traffic lights indicating the parking house capacity or manually unidirectional detour (bypass) operation,

Operative management – pre-planned regime of transport, e.g.: daily change of the traffic lanes direction, change of intervals (signal time intervals) at traffic lights in afternoon rush hours, streets closures, etc.,

Tactical management - reorganization of the transport system in a medium time period (seasonal streets closures due to maintenance),

Strategic management - major reorganization of the traffic management based on the systematic management using information systems, modeling and simulation software.

5. Definition of transport serviceability

5.1. The impact of transport on settlements and cities development

Depending on the new phenomenon of the 1960s, when urban growth was being curtailed and stopped in terms of territorial expansion and, in addition, there is a tendency for deconcentration, geographers established (e.g. Berg, Drewett, Klaassen, Rosi, Vijveberg 1982, Cheshire and Hay 1989, M. Tosics 1989) "General Theory of Modern Urban Development". This theory is based on the assumption that urban development takes place in successive phases of urban development: **urbanization, suburbanization, desurbanization and reurbanization**. The phases are repeated in cycles in all cases of urban development, i.e. first of all, in innovative centers, and subsequently, they expand to the rest of the world. The urbanization process is influenced mainly by the country's economic maturity and the industrialization degree which results in the optimal population placement.

5.2. Transport serviceability

According to the Act on Public Services in Passenger Transportation (Czech Republic), transport accessibility represents ensuring the transport for all days of the week, especially to schools, public authorities, work (job), health facilities and to satisfy the cultural, recreational and social needs, including the transport to come back.

In relation to local residents, transport serviceability can be characterized as follows:

- **in terms of spatial perspective** - the ability to carry (transport) a person within the desired area (stops availability, destination accessibility, density of traffic network, etc.)
- **in terms of time perspective** - the ability to carry a person within the desired time (time of traffic operation on the transport line during the day, regularity - line-interval of transport, etc.)
- **in terms of transport lines capacity** - the offer of free space in vehicles on the particular line at the required time and transport direction (vehicles capacity utilization, etc.)
- **in terms of finances** - the ratio of ticket price (fare) for the individual population

groups to their income (salary).

In most cities, transport serviceability is ensured by **four basic modes of passenger transport**:

- urban passenger transport,
- line regular bus transport,
- individual car transport,
- railway passenger transport.

Mostly, they are operated concurrently without greater co-ordination. However, there are exceptions; in some areas, so-called "**integrated transport systems**" already exist, where time and space coordination of the different modes of transport in the city is ensured.

Integrated Transport System (ITS) is a system of transport serviceability of a particular integrated territory by public passenger transport including multiple modes of transport or transport lines of several carriers (operators) when passengers are transported under the uniform transport and tariff conditions (transport rules and tariff system).

Transport is often provided by **various means of transport (vehicles)**. Integration may include even continuity to cycling or individual car transport in the form of **P+R, B+R or K+R (Park and Ride, Bike and Ride, Kiss and Ride)**. Different carriers may participate in ITS and timetables of individual transport lines shall be optimized, no matter which carrier operates the given line. Passengers within ITS utilize uniform tickets which can be used throughout the system regardless of the carrier and used means of transport.

6. Modeling the operation in the transport sector

6.1. Modeling individual passenger transport can be divided into three phases:

1. phase

In the first phase, a simulated communication network is created. The network consists of nodes and sections. Nodes represent intersections, sources and destinations of transport, and places where communication characteristics changes. Sections represent communications which interconnect the road network nodes.

2. phase

In the second phase, the particular territory is divided into areas (regions) in which transport originates and ends. For such divided regions, transport relations matrices are defined, on the basis of transport surveys, which determine how much traffic is in motion among transport areas and entries to the territory.

3. phase

In the third phase, journeys according to the transport relations matrix are assigned to the current communication network. For each relationship, one or more routes are searched according to the defined parameters.

6.2. Model possibilities (functions)

- Determining traffic intensities on newly constructed roads and specifying the decrease or increase in traffic on the existing road network;
- Construction phasing assessment;
- Road sections closure simulation;
- Impact of the traffic organization assessment - construction of unidirectional roads
- and road sections closures, forbidden turning of some directions at intersections, "Green wave";
- Determining transit, destination and initial transport to the given territory;
- Determining overall traffic and transport characteristics - total transport perfor-

mance, average journey time, total time consumption, etc.

6.3. Basic terms:

Road lane - the basic part of the road section intended for one traffic flow of road vehicles or the main traffic lane of a one-way road.

Traffic lane - a reinforced part of the road section intended for one traffic flow of road vehicles or pedestrians.

Traffic flow - a sequence of all vehicles (or pedestrians) moving in the lane either in succession or in lanes side by side in one direction. It can consist of several road or pedestrian flows.

Traffic flow intensity - the number of road vehicles or pedestrians who pass through a certain road profile or its part over a selected time period in one traffic direction.

Rush (peak) hour intensity - maximum intensity of vehicles, pedestrians or cyclists which pass through an observed road profile per hour.

Traffic flow structure - it expresses the share of individual vehicle types from their total sum at a certain time period and observed road section.

Traffic flow density - the number of vehicles (pedestrians) on a particular road section at a certain time period.

Traffic flow speed - mean value of vehicles (pedestrians) speed in a selected road profile (instantaneous speed).

Unit vehicle - a theoretical vehicle indicating the conversion of all vehicles to its value. It is expressed by the characteristic features (driving mainly) of a passenger car.

7. Prognosis and modeling transport needs

7.1. Transport-engineering instruments for transport modeling

Transport modeling does not include only traffic modeling and simulation. There are a number of transport-engineering instruments (tools) which can be used for many activities.

In summary, however, these tools can be divided into several groups:

- **planning and decision-making tools** (these cover supportive tools to help with tracing communications, designing transport areas, economic assessment of constructions, environmental impacts, and others – e.g. software AutoTURN, AeroTurn, etc.);
- tools for the **transport demand analysis** (mainly focused on the allocation of traffic load on a communication network based on the existing and proposed transport infrastructure and the relevant urban concept);
- **analytical computational tools** (these include mostly supportive software packages facilitating otherwise complicated calculations and their output consists in, for example, designs of traffic lights at intersections where some of the more sophisticated products can find optimal alignment of signal plans - Highway Capacity Manual, Edip-Ka, etc.);
- tools for **optimizing traffic devices** (most of these tools are designed to optimize signal programs of traffic lights at intersections, or to design shift lanes and width ratios at uncontrolled intersections),
- **traffic simulation tools** (the most comprehensive solutions are focused not only on the analysis and optimization of transport systems, but also provide a visual presentation of outputs – software VISSIM, Paramics, Aimsun NG, etc.).

7.2. Modeling and simulation of traffic flow

Transport (traffic) modeling and simulation is used mainly within transport engineering and transport planning. **The aim** is to create such a transport model in the given territory which can help apply transport infrastructure design (geometric and broad arrange-

ment of the communication network), public passenger transport design (establishing new bus lines, stops locations, etc.) or environmental impact assessment.

The fundamental aspect of transport models is to model, as closely as possible, the vehicles movements and their mutual interactions. The main criteria include: the model network extent, **the degree of approximation to the real state and the details illustration.**

According to these criteria, models can be divided into:

- macrosimulation models,
- mesosimulation models,
- microsimulation models,
- nanosimulation models.

Microscopic simulation models

The principle of microscopic simulation (microsimulation) is to **model the journeys of individual vehicles over a given communication network** when taking into account all the **parameters of an infrastructure and means of transport** including the driver behavior. The basis of microscopic models is especially to model each vehicle movements moving in the traffic flow.

„Car following“ model

Car following model, which describes the longitudinal movement and behavior of the vehicle in the traffic flow depending on the previous vehicle, represents the most widespread type of microscopic simulation models.

The basic principle of the car following model is to determine the **dependence of vehicle acceleration on surrounding conditions**, which means, in a simpler case, only on a condition of a vehicle in front of a followed vehicle.

8. Creation of the transport process using specific software

Nowadays, the field of transport planning, management and optimization is basically irrelevant without using the relevant computer support.

8.1. PTV Vision

The PTV Vision modeling software, more precisely some of its functional modules (VISEM, VISUM and VISSIM), is a comprehensive software package designed to support planning and management of traffic processes.

VISUM: Software for transport networks planning and analysis. It models in parallel public passenger transport networks as well as individual car transport networks which can be, subsequently, operated as one common network or separately. It helps to evaluate existing or propose a completely new level of public passenger transport from the point of view of both the provider and the passengers.

The basic functionality of the VISUM module is to allocate transport relations matrices to the model transport network (i.e. transport network loading by transport relations). The obtained output provides a comprehensive image about availability, time loss, occupancy, and so on.

VISEM: It is a model for generating transport relations matrices and calculating the transport demand. Parts of the input data for the process of defining transport relations matrices by software VISEM are represented by the distances matrix, time availability, transfers matrix, classified matrix, etc. in appropriate formats acceptable by VISEM.

VISSIM: Software module for multimodal modeling that enables to perform a microscopic traffic flow simulation by the user. It generates a realistic model of pedestrian and cyclist behavior and can accurately simulate their movement along urban roads synchronously with the motor vehicles movement.

Other components (modules) of PTV Vision: VISEVA - transport demand with simultaneous destination choice. INTERPLAN - graphic planning and optimization of timetables and theoretical graphs of transport. INTERPLAN/select - application for individual and dispatcher planning for route optimization. VISUM-online - Software for a real-time traffic management on motorways and roads. Traffic engineering workstation SITRAFFIC P2 - application for creation of signal plans of both isolated and coordinated intersections.

8.2. Options (usage) of PTV Vision:

- Research projects focused on roads capacity (motorways, roads, intersections);
- Optimization of traffic-projection intersections designs;
- Microscopic simulations on motorway networks (throughput, transport quality);
- Simulation of telematics benefits;
- Microscopic simulation of public passenger transport vehicles driving.

8.3. Course of the simulation study

The simulation process consists of **two basic stages**. In the first stage, a simulation model is to be designed and created. This process covers the creation of the certain model (transport network) and necessary data collection and evaluation. During the second stage, simulation experiments are carried out on the created and verified model. The final step is to implement the conclusions and results from the simulation study into real life.

The whole process is divided into 11 basic steps:

- Transport problem formulation
- Determining objectives and overall plan of the simulation process
- Model concept creation
- Data collection and analysis
- Simulation model creation
- Model verification
- Model validation
- Simulation process proposal
- Simulation implementation and analysis
- Need of further simulation
- Final report creation

9. Logistics of supplying the city by freight transport

9.1. Logistics operation of the city

Basic concepts of logistics operation of cities and territories in the field of freight transport are basically two logistics technologies:

- **Hub and spoke**
- **Gateway**

Hub and Spoke - is based on the existence of a single logistics center from which the territory is operated by distribution roads (spokes). Consignments are collected by the carrier from the shipper's premises and returned to the carrier's depot for consolidation. At the carrier's depot, consignments are sorted by location (typically by destination state or depot), loaded onto road freight vehicles (usually semi-trailers), and then, transported to the destination hub.

Sorting at the origin hub can be done manually, based on a visual identification of the delivery address on a parcel, or it can be an automated process whereby the parcel travels along a conveyor belt and be identified by a machine that reads a bar code printed on the parcel.

At the destination hub, consignments are deconsolidated, either manually or via the automated conveyor belt process. At the destination hub, however, consignments are sorted into "runs" or "routes. A "run or route" is typically a cluster of suburbs in the same geographical area or a single location that has a high volume of deliveries made to it on a daily basis.

Once the consignments are sorted into the "run or route" at the destination hub, they are loaded onto smaller delivery vehicles and delivered to the consignees in that particular area.

9.2. The technology operates with two transport circuits:

- circuit of **external** transport - consolidated consignments for 1 or more recipients,
- circuit of **internal** transport - distribution of deconsolidated consignments from the hub (logistics center) on the territory.

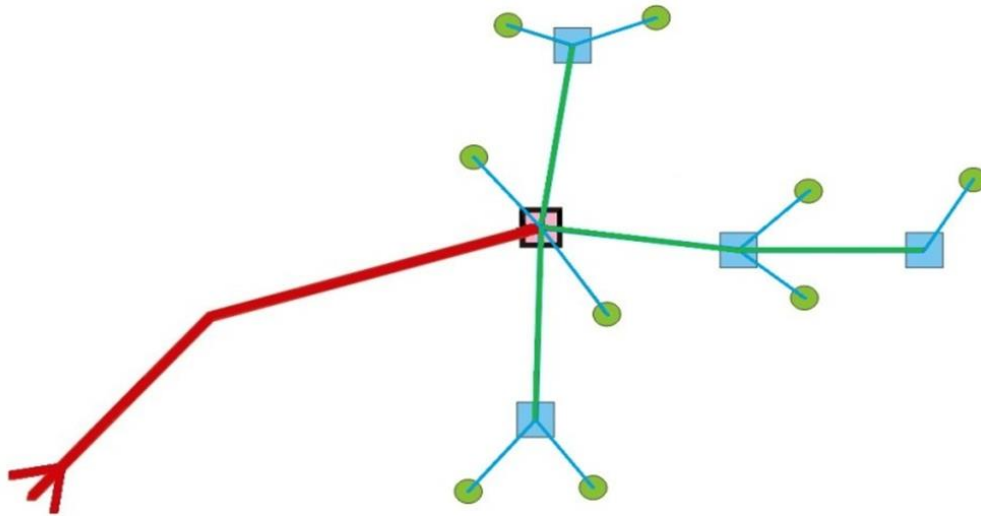


Fig. 3 Hub and Spoke logistics technology

External transport is ensured by high-capacity freight transport systems or their combinations (in multimodal transport systems).

Internal transport is constrained by the transport infrastructure condition. Mostly, it is ensured by road transport operated by trucks with their total weight 3.5 - 6 tons.

This technology is suitable for the area operation of medium-sized or small agglomerations – up to 1 million citizens.

Logistics technology Gateway is suitable for the logistics operation of large core cities (more than 1 million citizens).

At the entrances to a big city core, the "Gateways" are built – similar logistics objects as logistics centers for the **hub and spoke** technology. In these gateways, following activities are usually performed:

- handling with consignment,
- consolidation and deconsolidation, including packaging,
- collection and distribution of consignments.

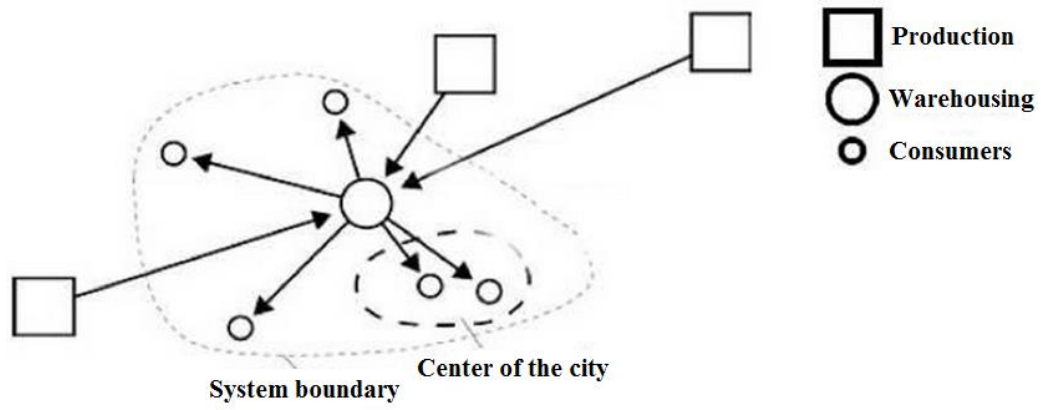


Fig. 4 Gateway logistics technology

10. Technology of the city operation by freight transport

10.1. Approaches to the city logistics issues and freight transport in cities

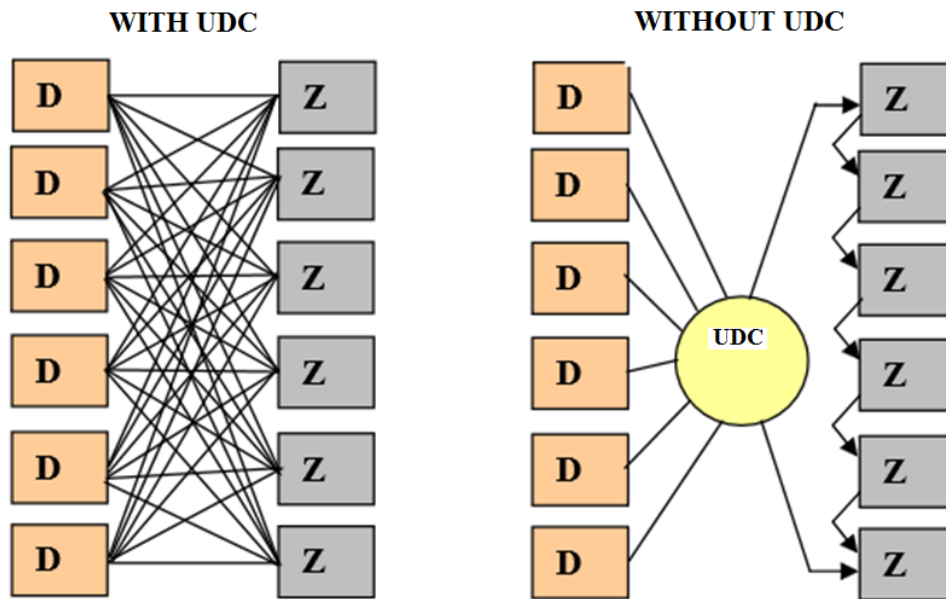
The term of “city logistics” represents the application of logistic approaches to the goods (consignments) and passengers’ movement in urban conditions. It characterizes the process of optimizing logistics and transport processes in urban agglomeration involving the private and public sectors.

As already mentioned (see chapter 1), city logistics systems (technologies) in freight transport in Europe are often composed of combinations of the following city logistics approaches:

- Urban distribution center,
- Cooperation of carriers to optimize the logistics operations
- Controlling the capacity utilization of trucks
- Underground transport systems
- Optimization of vehicles for supply and use of environmentally friendly vehicles
- The distribution by other types of vehicles
- Restrictions of entry of selected types of vehicles
- Charging for transport infrastructure
- Night-time deliveries
- Controlling the space utilization of the cities
- Map for trucks drivers
- Alternative distribution of shipments
- Information technologies and telematics (Advanced Information System).

Aforementioned city logistics approaches are combined to each other to achieve higher efficiency in order to solve defined problems of cities. A suitable combination of measures can **reduce the negative impacts of freight transport on the environment**, reduce **congestions** caused by freight transport and **number of freight vehicles (trucks)** in the particular area while maintaining its **economic growth**.

Urban distribution center – see. chapter 2



Note: D – carrier; Z – customer

Fig. 5 Supply vehicles movements with and without the urban distribution center

Specific goals that can be achieved by introducing the UDC:

- reduction in the number of trucks in the particular area,
- reduction in the total number of journeys of trucks,
- reduction of congestion, emissions of air pollution and noise,
- increasing attraction to the area,
- greater supply reliability,
- improvement of provided service levels,
- overall optimization of the logistics chain

Use of alternative fuels

One of the other options to reduce the environmental impact of transport is to use the alternative fuels which are more environmentally friendly compared to conventional fossil fuels. Alternative fuels include **LPG** (propane, butane), **CNG** (compressed natural gas), **biofuels** (bioethanol, vegetable oils, biodiesel), **hydrogen**, **electric power** and **hybrid** drives.

Consignments distribution by unconventional transport systems

Cargo trams - In some cities, there is a dense network of tram lines that are not 100% utilized in night hours. Therefore, there is an opportunity to use them for the supply activities or collection of waste. In Zurich, trams are adjusted for bulk waste collection. In Dresden, specific Cargo tram is operated; it connects the distribution center and the factory in the city center.



Fig. 6 Cargo trams operated in Dresden

Bicycles - The distribution of parcels and light consignments by couriers riding a bicycle is common and used in many European cities. Using bicycles, light consignments and parcels are usually distributed in city center. Consignments are delivered directly to the addressee.

Restriction (regulation) of entry of selected types of vehicles – see. chapter 2



Fig. 7 Florence – regulation based on a license

Charging for transport infrastructure – see. chapter 2

Night-time deliveries

The aim of night-time deliveries of city centers and other areas is to avoid congestions that occur during the day, and at the same time, not to contribute to them. Night deliveries reduce vehicle driving time, emissions, fuel consumption, and allow for larger utili-

zation of vehicles to supply.

Information and telematics technologies

- webpages,
- on-line route planners,
- driver/warehouse communication, driver/distribution center communication,
- warehouse information systems,
- fleet management,
- providing real-time information on traffic conditions and infrastructure,
- optimization of journeys, etc.

Map for truck drivers - see. chapter 2

10.2. Examples of particular City Logistics solutions regarding freight transport abroad:

- Brussels - Caddy-Home
- Aarhus - Restricted entrance into the pedestrian zone
- Copenhagen - The system of certificates, couriers on bicycles
- Bordeaux - UCC
- Lyon - Entrance charging
- Paris - Electric tricycles, night-time deliveries, etc.
- Dublin - Night-time deliveries
- Geneva - UCC
- Milan - Cityplus - consignments consolidation
- Savona - Metrocargo
- Trento - Electromobiles
- Verona - Multimodal logistics terminal Quadrante Europa, Green vehicles (environmentally friendly)
- Fukuoka - UCC
- Hungary - Fleet Management System
- Monte Carlo - UCC
- Amsterdam - Floating distribution center, Cargo tram
- Leiden - UCC
- Tilburg, Groningen - Effective supply
- Berlin - Strategy for integrated transportation of goods, Building distribution center for the construction of the Potsdamer Platz in Berlin
- Bremen - Handbook about the transport network for freight transport, City logistik
- Freiburg - The system of centralized management of supplies to the city
- Munich - UCC
- Oslo (also Bergen a Trondheim) - Entrance charging

- Evora – Ecologus
- Graz - City logistik Graz
- Salzburg - City logistik
- Vienna – TIP
- Barcelona - night-time deliveries, Web sites
- Malmö - Food industry logistics, traffic management using the satellite navigation
- Basel - City Logistik (BCL)
- Zürich - Transport of bulk waste by tram
- London - Construction material distribution center, Congestion fee,
- Heathrow - Distribution center
- Norwich - City distribution center (CIVITAS SMILE), Project - Shop and go,
- York - Cyclone couriers

11. Data collection and permeability analysis

11.1. Assessing the performance of local roadways

Local roads (roadways) are designed to **peak hour intensity** determined by conversion based on daily intensity distributions. Full-day intensities for the design period are determined on the basis of a transport model, existing data forecasting - by extrapolating the linear or non-linear function, by the method of single or average growth coefficient, or by using the nationally determined growth coefficients, or transport development.

In terms of performance assessment, local roads for motor transport are divided into four (functional) groups (classes):

- roads in the transition sections, sections between the external road network and crossroads through built up municipalities areas (functional groups A and B),
- roads of functional groups A,
- roads of functional groups B,
- roads of functional groups C.

11.2. Performance assessment principles

The determination of (design intensity - performance) local roads capacity for vehicles according to the standard is calculated on the basis of established principles and compiled into table reports for functional groups of A, B and C.

The principle of calculation consists in adjusting the basic hourly or full-day intensity (capacity) by the correction coefficients that affect the performance of the local road section.

Allowable intensities of local roads of functional groups C

Table. 1 Basic values of allowable intensities of local roads of functional group C

Functional class	Allowable intensities in both driving directions (veh./h)		Good service and complete equipment at degree of motorization		Poor service and low equipment at degree of motorization	
	Hourly	Daily	1:3.5	1:2.5	1:3.5	1:2.5
C	300	3000	1600	1400	1200	900
C serviceable	200	2000	1200	1000	800	600
C (D)	100	1000	600	400	400	300

11.3. Traffic surveys

Current traffic volumes, traffic intensities and transportation flows, traffic conditions on current transport facilities as well as understanding all the relationships and contexts which cause the traffic and its growth are detected and acquired by the traffic surveys and analyzes. Their intimate knowledge represents the starting basis for the **transport planning**.

Traffic surveys utilization:

- **Ensuring the data for designing and planning**
 - Modernization of road and urban networks
 - Improving transport on existing roads
 - Design of parking areas
 - Transport services of the territory
- **Evaluation of the existing traffic relationship**

Surveys divisions

- **Depending on the territory size and the number of habitats**

- General survey
- Nationwide traffic counting (it obtains data on traffic intensity and traffic flow structure)
- **Detecting the traffic characteristics**
 - directional survey
 - intensity survey,
 - speed survey
- **Depending on a monitored mode of transport**
 - Road transport survey
 - Pedestrian traffic survey
 - Cycling traffic survey
 - Urban public passenger transport survey
 - Survey on crossroads and motorways
 - Verification surveys
 - Purpose survey
 - Special surveys (intersection)
- **Forms of surveys execution**
 - observation
 - oral asking
 - inquiry
 - traffic-sociological surveys

12. Analysis and model of population movements and analysis of connectivity and appropriateness of cartography methods

12.1. Methods of determining traffic intensity

Traffic intensity on a road is measured (detected) by following ways:

- Using the results of previous transport surveys.
- Performing and evaluating a traffic survey.

In conditions of the Czech Republic, these sources of information regarding traffic intensity are available in particular:

- long-term traffic counting (census);
- national traffic counting (census) – it is the basic information on road transport traffic intensities. It takes place over a five-year cycle on a selected roadway network covering all motorways, roads of first class and second class, selected roads of third class and selected local roadways. The national census is ordered by the Road and Motorway Directorate of the Czech Republic.
- using results of other traffic surveys - surveys of road, cycling and pedestrian traffic are regularly performed in some municipalities.

Methods of performing traffic intensity surveys

- manual
- survey using technical equipment - **detectors** built or fixed to the road – hoses, induction loops; radar and infrared **detectors** - located close to the roadway (some types allow to record even intensity of cycling and pedestrian traffic); **videodetection** – video-outcome recording and analysis of the system for automatic video-outcomes evaluation, **combined** (for example, video recording with subsequent manual evaluation).

Traffic intensity is usually monitored and measured separately by individual directions and time - at least by hours.

Vehicle types

To monitor traffic intensity, it is advisable to divide vehicles into these types:

- **O - Passenger cars** – Without trailer and with trailers, vans,
- **M - Motorcycles** – Two-wheeled motor vehicles without trailer and with trailers,
- **N - Trucks** – Light, medium and heavy trucks, tractors, special trucks,
- **A - Busses** – Vehicles intended for the passengers and their luggage carriage providing more than 9 seats (including articulated buses and buses with trailers),
- **K – trailers** and articulated vehicles (truck+semi-trailer).

EVALUATION OF TRAFFIC INTENSITY SURVEY

Methodology for determining the estimation of annual mean of daily traffic intensity on the basis of a short-term survey is based on the conversion of the traffic intensity measured during the short-term traffic survey using coefficients characterizing the daily, weekly and yearly variations of traffic intensities.

12.2. Geographic Information Systems

A geographic information system or geographical information system (GIS) is a system designed to capture, store, manipulate, analyze, manage, and present all types of spatial or geographical data. The acronym GIS is sometimes used for geographic information science (GIScience) to refer to the academic discipline that studies geographic information systems and is a large domain within the broader academic discipline of geoinformatics. What goes beyond a GIS is a spatial data infrastructure, a concept that has no such restrictive boundaries. In a general sense, the term describes any information system that integrates, stores, edits, analyzes, shares, and displays geographic information. GIS applications are tools that allow users to create interactive queries (user-created searches), analyze spatial information, edit data in maps, and present the results of all these operations. Geographic information science is the science underlying geographic concepts, applications, and systems. GIS is a broad term that can refer to a number of different technologies, processes, and methods. It is attached to many operations and has many applications related to engineering, planning, management, transport/logistics, insurance, telecommunications, and business. For that reason, GIS and location intelligence applications can be the foundation for many location-enabled services that rely on analysis and visualization. GIS can relate unrelated information by using location as the key index variable. Locations or extents in the Earth space-time may be recorded as dates/times of occurrence, and x , y , and z coordinates representing, longitude, latitude, and elevation, respectively. All Earth-based spatial-temporal location and extent references should, ideally, be relatable to one another and ultimately to a "real" physical location or extent. This key characteristic of GIS has begun to open new avenues of scientific inquiry.

12.3. The creation of digital maps

Creating digital maps is organizationally demanding and time-consuming process. First of all, Aerial pictures of the given area must be taken. Pictures can only be taken in very clear weather by special cameras that capture images either digitally or on a large-format film. Images must always keep information about their location, exact coordinates, altitude and rotation. Subsequently, images are processed by computer, for example, they are color-aligned. It is necessary to have a digital terrain model, or accurate altitude information at all points of the entire area with certain spacing according to the terrain, resulting scale and required accuracy. Then, it is necessary to mark the boundaries

of individual images on the basis of which the resulting pictures will be composed. The matched neighboring pictures are further linked into a single large mosaic which is then "staggered" into individual map sheets.

12.4. Spatial planning

Spatial planning is a specific type of planning, sometimes referred to as environmental changes management. It focuses primarily on changes in the material components of this territory. It systematically and comprehensively solves its functional utilization, establishes the principles of its organization and coordinates materially and timely the construction and other activities influencing its development.

Three categories of spatial planning tools can be defined:

- **Spatial Planning Background Materials:** These are mainly spatial and technical data, i.e. datasets characterizing the territory conditions which are usually processed in digital form for individual cities.
- **Spatial Planning Documentation:** It results in various regulations and restrictions (for example, for what purpose the territory can be used). This usually includes the territorial plan of a large territorial unit, or municipality and the regulatory plan.
- **Spatial Decisions:** On the basis of these, it is possible to locate a construction on a certain territory, change its utilization and protect important interests in it.

13. Literature

CEMPÍREK, V, KAMPF, R. *Logistika*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 108 s. ISBN 80-86530-23-X.

CityPlan s.r.o. TP 131. *Zásady pro úpravy silnic včetně průtahů obcemi*. Praha: CityPlan s.r.o., 2000, 104 s. Technické podmínky.

COLE, S. *Applied Transport Economics*, Kogan Page Limited, London N1 9JN, 1991.

DRDLA, P. *Technologie a řízení dopravy: městská hromadná doprava*. Pardubice. Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2005.

Elektronické studijní opory FAST VSB pro předmět Modelování dopravy na pozemních komunikacích, dostupné z (online): <http://projekt150.ha-vel.cz/node/95>

JIRAVA, P., SLABÝ, P. *Dopravní inženýrství*. Praha: Ediční středisko ČVUT, 1990, 165 s., ISBN 80-01-00213-6.

LAMBERT, D. M., J. R. STOCK a L.M. ELLRAM. *Fundamentals of Logistics*. International edition editio. : McGraw-Hill Publishing Co., 1998. 626 s. ISBN 978-0-07-115752-0.

LEDVINOVÁ, M.: *City logistika a navrhování dopravních systémů měst*, dostupné na: http://pernerscontacts.upce.cz/12_2008/ledvinova.pdf

Logistika udržitelné městské přepravy zboží prostřednictvím regionální a místní politiky [online]. 2008. Dostupné z <<http://www.ustinl.cz/cz/podnikatelum/projekty-podporene-eu/sugar.html>>

SOUTHERN, R. N., *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

SUZUKI, H., CERVERO, R., AND IUCHI, K., *Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development*. Herndon, VA, USA: World Bank Publications, 2013. ProQuest ebrary. Web. 13 May 2015.

ŠIROKÝ, J., SLIVONĚ, M., CEMPÍREK, V., *Centra nákladní dopravy a jejich optimalizace na vybrané dopravní síti, Elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v*

dopravě "Perner´s Contacts", Univerzita Pardubice, DFJP, Katedra technologie a řízení dopravy, Pardubice, č. II, ročník třetí, duben 2008, str. 81-94, ISSN 1801-674X, dostupné z: <<http://pernerscontacts.upce.cz/>>.

TANIGUCHI, E. a R.G. THOMPSON. *City Logistics: Mapping The Future.* : CRC Press, 2014. 231 s. ISBN 978-1-4822-0889-4.

TANIGUCHI, E. et al. *Urban Transportation and Logistics: Health, Safety, and Security Concerns.* 1st. : CRC Press, 2013. 280 s. ISBN 978-1-4822-0909-9.

TANIGUCHI, E. et al. *Urban Transportation and Logistics: Health, Safety, and Security Concerns.* 1st. : CRC Press, 2013. 280 s. ISBN 978-1-4822-0909-9.

TUZAR, A., MAXA, P., SVOBODA V. – *Teorie dopravy*, Vydavatelství ČVUT Praha 1997, ISBN 80-01-01637-4.

VOŽENÍLEK, V. a V. STRAKOŠ, *City Logistics: Dopravní problémy města a logistika.* Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2009, ISBN 978-80-244-2317-3.

LOGISTICS OF SERVICES

1. The conception of services

1.1. Services in the European Union:

At present, the principle of services is explained by, for example, American authors Kotler and Armstrong (Vašítková, 2008) as follows: The service is any activity or benefit which can be offered by one party to another party; it is basically **immaterial** (intangible) and the result cannot result in **ownership**. Service production may or may not be associated with a **tangible product**.

Services are an indispensable and dynamically developing sector of the economy of all countries, and since the beginnings of European integration, their free provision and freedom of establishment have been among the fundamental principles of the internal market.

The **service sector** accounts for almost 70% of GDP and employment in most Member States, and from this perspective, it can be described as the engine of economic growth.

Services in general

In the past, the importance of services to the national economy has been greatly underestimated. This approach to services was deeply rooted, coming from Adam Smith, who in 1776 described services as goods of no value.

Karel Marx, who divided economic sectors into productive and unproductive, had a similar attitude towards the service sector. This conception was taken over by the centrally planned economy and the result was an underestimation of the entire sector and its lagging behind developments common in advanced economies by several decades.

2. The specifics of services

2.1. Services specifics:

The most important features of services include:

- immateriality,
- inseparability,
- heterogeneity,
- degradability,
- impossibility of ownership.

Immateriality is the most typical feature of services and the other characteristics derive from it.

Pure service cannot be assessed by any physical sense - it cannot be inspected before the purchase and in a few cases only it can be tried. Many of the qualities which are referred to by advertisements during promoting sales of goods and which the customer can verify by sight remain hidden when selling services.

Inseparability – The production and consumption of goods can be separated. Swimwear is sewn in the winter, delivered to the wholesale, retail and then purchased by the customer before the summer season. The customer who takes the swimsuit with him to go to the sea with a travel agency gets a service consisting essentially of providing transport to the place, accommodation services and meals. The service is produced in the customer's presence, that is, the customer is involved in the provision of the service, and is therefore an integral part of its production. It is another characteristic feature of the service, its inseparability from its production tools. The service producer and customer must meet in place and time so that the benefit that the customer receives from the service can be implemented. As a rule, the customer does not have to be present for the entire duration of the service - the hotel's food is cooked without his personal presence.

Heterogeneity – The variability of services is mainly related to the service quality standard. People, customers and service providers are present in the service delivery process. Their behaviour is not always predictable. In the case of customers, it is even difficult to set certain standards of behaviour. (Nevertheless, for many types of services, these standards are set, for example, rules for the behaviour of public transport passengers). It is not possible to perform output quality checks before delivering the service as is the case with goods. Therefore, it is possible that the way one and the same service is provided varies, even within one company (each hairdresser can offer a different quality of service, and the final result - the quality of the hairstyle - can vary). It may also be the case that one and the same person may provide a different quality of service offered on the same day. A fresh and relaxed lecturer gives a lively and interesting lecture in the

morning, while in the evening he is tired and does not spend too much time explaining difficult subject matters and examples from practice.

The immateriality and heterogeneity of services also make it difficult to **patent** services. Sometimes

franchising may occur, such as the provision of fast food (Kentucky Fried Chickens), hotel services, counselling services, etc. where the way, i.e. process of the service delivery is protected. The heterogeneity of services and the greater participation of people in the service delivery process result in an easier entry to the service market and the presence of more competitors. This is a consequence of the lesser possibility of patent protection of outputs and the lower need for input capital.

Degradability - Service immateriality means that services cannot be stored, resold or returned. If a seat in a theatre, a vacancy on a tour, the skills of a marketing consultant or knowledge of a language lecturer are not used, that is, sold at the time when they are offered, they cannot be stored and sold later. For that moment they are lost, destroyed.

Impossibility of ownership - The impossibility to own a service is related to its immateriality and destructibility. When purchasing goods, the customer is entitled to own the goods. During the provision of a service, the customer does not receive any ownership in exchange for his money. He only buys the right to be provided a service, such as the time of a private doctor along with the time-limited use of their equipment, or the right to use public transport, or to park in a designated place. In the case of public services, the right to use the services produced by the state is offered to the customer in exchange for paid taxes or social and health insurance.

Functional differences are based on service characteristics and give reasons for the distinctive different service factors:

- services cannot be stored,
- if there are distribution channels, they are short,
- there is no patent protection,
- there is no mass production in the service sector, so it is difficult to standardize them,
- services cannot be packed,
- samples cannot be provided,
- in view of the intangible nature of services, it is difficult to make use of economic theory of supply, demand and cost in the field of services,
- the sector of services offers only limited concentration possibilities,
- monetary value is also expressed in terms other than prices (quality, willingness, guarantee),
- in the case of services, symbolism results from their provision rather than from ownership.

3. Classification of services

3.1. Services classification

The simplest way of defining the term services is represented by the exclusion method - "services are that part of the economy that remains after deduction of agriculture, production and mining".

Economic activity:

- **Primary sector** - primary production
- **Secondary sector** - manufacturing industry
- **Tertiary sector** - services
 - **Branches division**
 - **Division according to expediency criterion** → market, non-market
 - **Division according to recipient** → services for consumers, services for organizations

3.2. Market and non-market services:

This breakdown (categorization) distinguishes services that can be exchanged on the market for money and services, which, by virtue of a certain social and economic environment, represent **advantages that need to be distributed through non-market mechanisms. These include public services, i.e. services produced by the public administration or non-profit organizations.** No fees are charged for these services, or users of these services pay prices that are subsidized from public sources (state budget, municipal and regional budget). The important feature of public services is the inability to exclude persons or groups of persons from the possibility of using the service, and their consumption is indivisible. At the national level, indivisible services include state administration, security, defence, judicial services, etc.

- Management consulting services,
- Advertisement,
- Sales representative services,
- Legal or tax advice,
- Real estate services, such as real estate agencies,
- Construction, including services of architects,
- Organization of trade fairs,
- Car rental,
- Travel agencies,

- Amusement parks,
- and others.

As for other services, the EU has not liberalized the services market yet. These include mainly national provided (non-liberalized) services, as follows:

- Childcare, social housing or services for families,
- Financial services,
- Electronic communications services and networks,
- Services in the field of transport,
- Health services,
- Audio-visual services,
- Gambling,
- Social Services, and others.

The amount of some services is not changed by their consumption, but their quality decreases as the number of consumers increases. In this case, there is a phenomenon called congestion and then some types of charges are introduced to limit this congestion. Examples include highway tolls, museum and gallery entry fees, as well as drug charges

4. The classification of logistics processes

4.1. Logistics processes

The flow of material, information, finance, planning, and management is never considered independently; these are **logistics processes**. These concurrent logistics processes have to meet and promote each other at exactly given specific points in order to act synergistically and lead to the most effective achievement of the enterprises' business goals.

Relevant logistics processes include:

- Purchase
- Stocks (inventory)

We recognize the functions of each type of stocks (inventory) that affect inventory management:

- Disconnecting inventory,
- Inventory on the logistics route,
- Technological inventory,
- Strategic inventory,
- Speculation inventory,

Stocks (inventory) are further divided into **usable and unusable**.

- Storage
- Transport

4.2. Purchase

Purchasing was previously seen as a support function. This also resulted in responsibility for the fulfilling production functions. But the duty was no longer to examine whether the purchasing needs were justified or to build long-term relationships with suppliers. They focused on a narrow range of activities according to marketing requirements and operating units that needed to procure something from outside sources. Purchasing played a key role in ensuring the smooth running of production and other operations, but the lowest total costs were not achieved. Purchasing processes are still evolving, with businesses spending more on external purchases, while resources on labour are

reducing.

Purchasing logistics provides the following activities:

- determining contracting needs
- order and delivery tracking
- monitoring material flows from supplier to destination
- goods receipt
- packaging material circulation
- material storage

4.3. Stocks (inventory)

Stocks are a **significant financial item** in any company. The issue of correct stock decisions is one of the riskiest areas of logistics. Stocks have both positive and negative value for the company. Stocks address timing, space, capacity, and product mismatches between production and consumption, ensuring the smoothness of the production process and covering unpredictable fluctuations. The negative value is that they weigh capital, consume labour and resources, and carry the risk of depreciation, uselessness, and unsalability.

Establishing the necessary level of stocks in the right quantity, quality and structure is a key prerequisite for the smooth running of the business. The ideal situation would be if the purchased inventory was used directly for production. Unfortunately, this is unrealistic in a normal business. It is generally believed that stocks tend to grow. The reason is the expansion of the product range because each type of product requires its own stock of material. This problem could be solved if production allowed material standardization.

4.4. Storage

Storage is an integral part of any logistics system that serves as a link between supplier, manufacturer and customer. Storage ensures product storage at all stages of logistics. Mostly, the company needs to store raw materials, components, finished products, goods in production, and stocks of materials for disposal and recycling.

The storage functions include balancing, security, completion, speculation and refinement.

4.5. Transport (shipping)

Transport (shipping) provides the physical relocation of products from where they are produced to where they are needed. This move in space adds value to the product. It also affects the speed and reliability with which the move takes place. Therefore, timely and quality delivery increases added value for both customer and customer service. The costs of shipping are one of the largest in logistics and often contribute significantly to the price of the product. The impact of shipping on customer service is one of the most important. Transport service must be reliable, an important part is played by transport time and market coverage.

According to the type of transport route and means of transport it is divided into:

- road transport
- rail transport
- air transport
- water transport (inland and maritime)
- multimodal (combined) transport
- unconventional (belt and pipeline) transport

5. Services in the internal market

Building the European Union's internal market is a long-time process that began in 1951 with signing the Treaties of Rome and is also reflected in documents, namely the White Paper on Completing the Internal Market (COM, 1985), the Cecchini report (Cecchini, 1988), a Single European Act (1986), and others.

Directive on Services in the Internal Market (2006/123/EC).

The aim of the Directive is to achieve the **easy providing services between Member States** by establishing a general legal framework for the given services, while the way to achieve this is left to each member state. The presumption of a successful liberalization of services in the EU is seen in the **freedom of settling and the free movement of services**, which are related to the activities open to free competition.

5.1. Basic terms according to the Directive:

Service

- performances provided for remuneration (for a fee), unless they are governed by the provisions on the free movement of goods, capital and persons.

Services of General Interest:

- The term "service of general interest" covers both market and non-market services classified by public authorities as **services of general interest subject to specific public service obligations**. Thus, the term concerns a wide range of activities of general interest, both **economic and non-economic**.

Services of general interest of economic nature

- services with a certain public interest and are provided for remuneration (e.g. postal services, electricity supply, telecommunications, etc.).

5.2. Services subject to the Directive

- Management consulting services,
- Certification and testing,
- Advertisement,
- Sales representative services,

- Legal or tax advice,
- Real estate services, such as real estate agencies,
- Construction, including services of architects,
- Organization of trade fairs,
- Car rental,
- Travel agencies,
- Amusement parks,
- and others.

5.3. Services not subject to the Directive

- Services of general interest of non-economic nature,
- Childcare, social housing or services for families,
- Financial services,
- Electronic communications services and networks,
- Services in the field of transport,
- Health services,
- Audio-visual services,
- Gambling,
- Social Services,
- Private security services,
- Services provided by notaries and bailiffs appointed by an official act of the Government,
- Tax services, and others.

5.4. Free movement of services

EU Member States are obliged to respect the right of providers to provide services in a Member State other than the one in which they are established. In addition, Member States must ensure free access to the service activities and the free operation of such activity in their territory.

Service Provider

This is a natural person who is a national of a Member State or a legal person established in a Member State or offering or providing a service.

5.5. Single points of contact

Establishing single points of contact is one of the requirements determined by the **Directive on Services in the Internal Market 2006/123/EC**, which aims to contribute to the simplification of business conditions in the countries of the European Union.

A single point of contact (SPC) represents a place where an entrepreneur entering the market with services of a given state can handle all the procedures and formalities required by this state. **SPC** helps service providers to get easy access to the markets of other Member States by the possibility to be able to complete all the procedures and formalities needed to access their activities in the field of services providing.

6. Postal and telecommunication services

6.1. Act No. 29/2000 Coll., On postal services

In the Czech Republic, this Act regulates, in accordance with European Community laws, the conditions for the provision and operation of postal services, the rights and obligations arising from the provision and operation of postal services as well as the special rights and special obligations of those postal operators who are required to provide basic services.

The postal service is an activity performed on the basis of a postal contract and under the conditions stipulated by this Act, the purpose of which is to deliver a postal item or the specific amount of money.

Basic terms:

- postal item is a thing that has been taken by the operator as a single entity to provide postal services,
- postal voucher is a postal service, the purpose of which is to deliver a specific amount of money,
- operator is the person providing the postal services,
- consignor is the person who is identified as a consignor on a postal item or in a postal voucher; if the consignor is not identified, he is represented by the person who concluded the postal contract,
- addressee is the person who is identified by the sender on the postal item or the postal voucher as being the addressee,
- recipient (consignee) is the addressee or another person whom, according to the postal contract, should or may be issued a postal item or paid a specific amount of money.

Terms and conditions for the postal services operation:

- The condition for the operation of postal services is to get a trade license under Act No. 455/1991 Coll., On Trades Licensing, as amended.
- The condition for the postal service operation, the purpose of which is to deliver a document, is furthermore a postal license or a special postal license under this Act.

State administration in the field of postal services:

The **Czech Telecommunications Office** performs a state administration in the field of electronic communications and postal services, including market regulation and setting

conditions for doing business. The Office also ensures the protection of certain services in the field of television broadcasting and information society services.

6.2. Telecommunication services

Telecommunication service can be understood as a service for the **transmission of information by telecommunication networks for payment** to third parties.

Telephone services:

- **Division 1:**
 - Standard telephone services (caller-paid)
 - Telephone services paid by the called

- **Division 2:**
 - **Shared-cost telephone services**
Blue line 844, White line 840/841.
 - **Telephone services with a special tariff**
Yellow line 900, Rainbow line 906, Line 909.

Broadband internet access in the Czech Republic

Data transmission services

7. Educational services

7.1. Interpretation

Every citizen has the right to education. School attendance is mandatory for the time period stipulated by the act.

Citizens have the right to free education at elementary and secondary schools, according to the capabilities of the citizen and the possibilities of the society at universities as well.

Education and Training 2010

In 2002, the work program Education and Training 2010 was launched to create, in the years 2002 – 2010, the world's most advanced knowledge-based economy from the EU. This program sets out three main strategic goals:

- improving the quality and efficiency of education and training systems in the EU
- ensuring access to education and training for all
- opening up education and training systems to the outside world

Lifelong Learning Program 2007 – 2013

The program has four main fields:

- Comenius,
- Erasmus,
- Leonardo da Vinci,
- Grundtvig.

7.2. Management and organization

The educational system of the Czech Republic has two degrees and is divided according to the level and nature of the provided education and services related to education to:

- **schools** that carry out education under the Framework Educational Programs, they provide a socially recognized level of education,
- **school facilities** that complement or support school education, they do not provide a degree of education.

School founders can be various entities - **the ministry, the region, municipalities, churches and religious communities, or private entities**. If the founder is a municipality, region or ministry, the schools operate as contributory organizations or school legal entities, they have legal personality, but they manage the property of the founder.

7.3. Economy

Educational resort, i.e. schools and school facilities, is **one of the most financially demanding areas but the effectiveness of the money spent here is hardly measurable**. The Ministry of Education, Youth and Sports provides funding for individual school sections from Chapter 333 of the State Budget. The greatest volume of this chapter funds is directed to the area of regional education, where the basis of future education is actually created, and the second most important item is expenditure on subsidies for higher education.

In the field of education, the public and private sectors are closely interconnected, inter-related and economically linked. Thus, education is becoming a product of a mixed economy and, in this area, it is currently possible to meet practically all the basic types of goods:

- purely public
- mixed
- private

7.4. Legislation:

In the Czech Republic, the field of education is treated in the following legislations:

- Act No. 561/2004 Coll., On pre-school, elementary, secondary, higher and other education (Education Act),
- Act No. 562/2004 Coll., Amending certain acts related to the adoption of the Education Act,
- Act No. 563/2004 Coll., On Teaching Staff,
- Act No. 306/1999 Coll., On granting subsidies to private schools, pre-schools and school facilities,
- Act No. 109/2002 Coll., On the performance of institutional education or protective education in school facilities and on preventive educational care.

- Act No. 111/1998 Coll., On universities.

8. Cultural services

8.1. Cultural services:

Public cultural services are services consisting in making the artistic creation and cultural heritage available to the public and in the acquisition, processing, protection, preservation and disclosure of information that serves the cultural, cultural-upbringing or cultural-educational needs to the public.

Three experimental programs were created by the European Commission for cultural cooperation between Member States:

- Kaleidoscope,
- Raphael,
- Ariane.

The main objectives of European cultural cooperation policy are:

- to contribute to the flowering of culture in the Member States, while respecting their national and regional differences,
- to share, preserve and protect the common cultural heritage,
- to promote non-commercial cultural exchanges,
- to encourage contemporary cultural production,
- to foster cooperation between Member States and with third world countries and international organizations.

8.2. Cultural policy instruments:

- Legislative,
- Economic,
- Institutional,
- Managing,
- Methodical.

Legislative - The state public service in the field of culture must be defined in the legal order, the rights and obligations of the state in the provision of cultural service as a public benefit service must be defined,

Economic – state economic support for culture is implemented:

- indirectly - by tax relief, by supporting the economic self-sufficiency of non-profit entities,
- directly - by subsidies from the state budget, it is desirable to strengthen the funding of cultural activities from funds and to provide funds for subsidies from public budgets,

Institutional - the system of state cultural institutions is an important source of information in the cultural heritage care system,

Managing - a consistent attitude of public authorities as a prerequisite for maintaining equal access to cultural wealth for citizens,

Methodical - to motivate the behaviour of entities independent of the state administration (regions, municipalities, churches and religious societies, non-profit organizations) by methodical action

8.3. Management and organization

State administration

- State administration at the central level is carried out by the **Ministry of Culture of the Czech Republic**, which includes the following fields:
 - art,
 - cultural and educational activities and monuments,
 - churches and religious societies,
 - printing,
 - implementing the Copyright Act,
 - and other.

Self-government

The funds of territorial budgets mainly finance public cultural services - the operation of theatres, libraries, museums and galleries and cinemas. Territorial budgets thus focus mainly on presenting art among citizens. The creation and publication of literary, visual and audio-visual works and the field of research and development in the field of culture are not funded from the territorial budgets almost at all. These areas are in particular financed from the support of the state budget.

Private-legal sector

The establishment of cultural and artistic civic associations. This new professional organizations were created, replacing the existing creative associations, where mandatory membership was a condition for the inclusion of artists in the professional sphere. Brand new professional organizations or organizations that, with their renewed activity, built on their pre-war continuity came into existence. On the market principle and virtually with no support, a number of art galleries or small, essentially non-commercial music publishers have also been established.

9. Health services

In the Czech Republic, health services are regulated by **Act No. 372/2011 Coll. On health services** and the conditions for their providing.

9.1. Health services are understood as:

- providing the health care by healthcare professionals,
- consultation services to assess the individual treatment process,
- handling the deceased's body, including transferring the deceased's body to a pathological-anatomical autopsy,
- medical rescue service,
- medical transport service,
- transportation of emergency care patients.

9.2. Health care is understood as:

- a set of activities and measures carried out for natural persons for the purpose of
- prevention, detection and elimination of illness, defect or medical condition,
- maintaining, restoring or improving health and functional status,
- sustaining and prolonging life and alleviating suffering,
- help with reproduction and childbirth,
- health assessment

prevention, diagnosis, treatment, medical rehabilitation, nursing or other health care performed by healthcare professionals.

9.3. Health care provision:

The Provider may only provide the health services listed in the Health Service Authorization.

Without health services authorization it is possible to provide:

- Professional first aid,
- health services in social service facilities under the Social Services Act,
- to ensure the transport of a person whose state of health requires it from abroad to the Czech Republic or from the Czech Republic abroad by a person authorized to do so under the legislation of another state from whose territory the transfer takes place and if that is a temporary activity in the territory of the Czech Republic.
- Health services may only be provided by persons qualified to practice the health profession or to perform activities related to the provision of health services.

10. Quality of services

10.1. Customer service:

Customer service is defined as a **measure of how well the logistics system works in terms of generating the utility values through time and space with a focus on external customers.**

In order to fulfil the set quality and scope of services, special units are created in companies, and their task is in particular:

- obtaining information
- introducing information into the system
- communication with customers.

Creation of customer service:

The long-term survival of the company is based on competitiveness. This can be achieved by creating a strategy that applies to all internal and external business processes. In practice, different ways of approaching this area can be found. Some of the strategies go beyond the national framework and are applied internationally.

Customer service components:

Customer service components are divided into **3 basic groups**:

- Pre-sale,
- Sale,
- After-sale.

Customer services

Services are an essential factor in developing a strategic concept of supply system management. Their conception and closer specification can be included in four areas:

- The philosophy of business organizations representing their identification with customer requirements,
- A means of increasing the utility value of goods for the customer as a source of added value and a significant competitive factor for the supply system.
- A set of activities that need to be planned and whose implementation needs to be managed and for which an organizational framework needs to be set up in the system and powers to implement them need to be delegated.
- A set of indicators needed to quantify logistics performance in the supply system.

10.2. Quality

Quality is an essential determinant that distinguishes objects or phenomena from other objects or phenomena, expressing the sum of properties (attributes) that cannot be separated from the object or phenomenon.

The quality of goods or services, as this term is used for market-based business relations, is a far narrower term than quality. It is, to a certain extent, the absolute term, inherent in a given good or service. It expresses the status of the goods or service concerned and not its relationship with other goods or services. This status indicates whether the value of the good or service complies with:

- binding terms and conditions required by the company to express them in binding regulations, measures or obligations generally imposed on all suppliers of similar goods or services, or in particular the relevant supplier (general and individual obligations),
- terms and conditions that have been expressed as contractual obligations between the supplier or product provider and the customer,
- terms and conditions that are generally recognized and considered customary in a conscientious supplier of goods or service providers (Code of Conduct).

Quality in this concept is linked to market relations and accompanies the acts of sale-purchase of goods and services. They are also mostly enforceable commitments, and the recovery of these commitments is more or less complex, time-consuming and costly.

11. The quality of transport and logistics services

11.1. Provided services quality:

The **quality extent of each process**, even transportation of goods by road freight transport or transportation of passengers by public passenger transport, is a sum of its features (attributes), which are demonstrated by its functionality in real time. These features include **reliability, accuracy, flexibility, safety, minimization of environmental impact and others**.

Demand for transportation is a demand derived from demand for products, substrates, products of general and specific consumption.

- **Factors influencing the quality of transportation process** can be divided into two groups:
 - **Subjective factors** - they can be influenced (affected),
 - **Objective factors** - they cannot be influenced.

11.2. Services quality evaluation methods:

The person authorized to evaluate the carrier or forwarder in terms of an extent to which he fulfils or fails to meet his own requirements for the quality of consignment carriage (transportation). Emphasis is placed especially on compliance with the agreed delivery time, not damaging the consignment and its packaging.

Evaluation methods can be developed (processed) by the organization itself, it can be completely taken over, or taken methods can be modified to their own conditions.

General procedure to implement the measurement and evaluation of transportation quality:

- Defining the quality characters
- Allocation of points, or point span to individual quality characters
- Determining the weight of importance of quality characters
- Ideal scoring of quality characters
- Specifying the ideal score of quality characters
- Determining the ideal value of transportation quality

- Scoring the quality characteristics of particular transportation in terms of their fulfilment
- Determining the actual score of quality characters for particular transportation
- Determining the transportation quality value
- Comparing the ideal value of transportation quality and the quality of particular transportation
- Conclusions
- Graphical representation of quality values of realized transportations

A. Methods of determining the weighting criteria:

First of all, most methods of the multi-criteria evaluation of variants require to specify the weightings of individual evaluation criteria that express the importance of these criteria.

These methods include:

- the Pairwise comparison method
- 100-point allocation method
- the Method of determining the preferential order of the criteria
- Saaty's method
- the Progressive weighting method
- other methods (especially multi-criteria analysis methods)

B. Methods of comprehensive evaluation of services quality (transportation):

Comprehensive quality evaluation, alternatives evaluation, and alternatives ranking represent the final and main phase of the solution (decision-making).

These methods include:

- Indexing methods,
- Method of complex utility function,
- Methods of determining the value (utility) of alternatives,
- other methods (multi-criteria analysis methods - AHP, WSA, PRIAM, TOPSIS, ELECTRE).

12. The efficiency of logistics services

12.1. Evaluation of logistics variables:

Application of logistics integrated supply chains to achieve defined logistics goals means necessarily to **evaluate their logistics variables**.

Learning the values of logistics indicators is used:

- for assessing the capabilities and their comparing with customer requirements and capabilities of competitors,
- for **identifying the problem processes**, their bearers and **causes**,
- for **identifying threats and opportunities** for improvement,
- for **determining logistics goals** and measuring the achieved improvement.

12.2. Basic characteristics of logistics indicators, requirements for a set of logistics indicators

Basic characteristics of logistics indicators:

- Representing the material and information flow properties and associated logistics processes,
- Interconnecting to enterprise logistics goals,
- Simplicity and clarity,
- Enable to compare,
- Ensuring connections in the logistics chain,
- Ensuring connections to a specific variant of requirement and a specific customer or market segment.

12.3. Structure of logistics system - effectiveness of logistics services:

When fulfilling the logistics goals, an effective **overcoming of space and time** is being monitored (**tracked**) to ensure the **satisfaction of customer requirements for goods and services** (logistics efficiency - effectiveness of the logistics services).

Logistics efficiency (effectiveness) consists of two components:

- Logistics **performances**,
- Logistics **costs**.

The set of **logistics indicators** includes the following groups of indicators:

- Level of logistics (quality) services,
- Logistics productivity,
- Logistics costs,
- Structure of the logistics system,
- Potential of logistics.

Logistics productivity is actually the **permeability of the logistics system** per unit of time and per unit of spent (consumed) resources.

12.4. Matrix model for the logistics services effectiveness evaluation:

A comprehensive approach (procedure) to evaluate the effectiveness of a logistics system (services) using logistics indicators is expressed by the **Matrix model**.

13. Literature

BLECKER, T., KERSTEN, W., HERSTATT, C. *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools*. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007. 308 s. svazek 5. ISBN 978-3-503-10600-4.

BRABEC, Z. *Telekomunikační služby - studijní opora*. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta elektrotechnická. 2011.

DOLEŽELOVÁ, H., HALÁSEK, D. *Služby v obecném hospodářském zájmu v EU - Komparace České republiky a Německa*. Department of Public Economics Faculty of Economics VSB-Technical University Ostrava. 2011. ISBN 978-80-248-2371-3.

GHIANI, G. et al. *Introduction to Logistics Systems Management*. 2nd. : Wiley, 2013. 478 s. ISBN 978-1-119-94338-9.

HALÁSEK, D., LENERT, D. *Ekonomika veřejného sektoru*. 1. vyd. Ostrava: Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 230 s. ISBN 978-80-248-1854-2.

MACUROVÁ, P. *Výkonové ukazovatele. Komplexní portál pro integrální logistiku*. 2006. Dostupné na: www.ilogistics.cz.

OUDOVÁ, A. *Logistika – Základy logistiky*. 1. Vyd. Prostějov: Computer media, 2013, 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7.

POSPÍŠIL, R., HOBZA, V., PUCHINGER, Z. *Finance a bankovníctví*. 1. vyd., UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI - PRÁVNICKÁ FAKULTA. Olomouc. 2006. ISBN 80-244-1297-7.

PRICE, P. M., HARRISON, N. J. *Looking at Logistics: A Practical Introduction to Logistics, Customer Service, and Supply Chain Management*. Access Education. 2013. 218 s. ISBN 978-1-934231-05-0.

VAŠTÍKOVÁ, M. *Marketing služeb: efektivně a moderně*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2721-9.

VAŠTÍKOVÁ, M. *Marketing služeb: efektivně a moderně*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. 268 s. ISBN 978-80-247-5037-8.

LOGISTIC SERVICES

1. Logistic services

1.1. Logistic services

Logistics services - are defined as personalized services provided by logistics providers intended to client companies (customers) in relation with outsourcing in logistics.

Logistics services - are defined as personalized services provided by logistics providers intended to client companies (customers) in relation with outsourcing in logistics (by transferring a partial logistics process or a set of activities to the provider), or logistics outsourcing (entrusting the provider with the solution, management and implementation of a comprehensive client logistics chain).

Logistics needs - they arise for business entities (manufacturers, traders, exporters, importers, etc.) in the context of placing their resources (capacities, including manufacturing, workers, goods and information) organized so that these resources are available at the appropriate location and when they are needed while respecting the principles of economy. Logistical needs are met (directly or indirectly) by logistics entities, among which logistics providers are key players.

The main activities that are necessary for the smooth flow of products from the place of origin to the place of their consumption:

- Customer service
- Demand forecasting/planning
- Inventory management
- Logistics communications
- Material handling
- Order processing
- Packaging
- Parts and service support
- Plant and warehouse site selection
- Procurement
- Return goods handling
- Reverse logistics
- Traffic (transport) and transportation
- Warehousing and storage

Main services of logistics providers

- transportation,
- storage,
- customs services,
- financial services related to cargo,
- IT services,
- support services such as reverse logistics, etc.

1.2. Outsourcing:

Outsourcing literally means "taking resources from elsewhere", however, it refers to utilizing external entities for performing internal processes in the enterprise (hiring external companies for activities commonly used internally).

Types of outsourcing:

It is divided according to the depth of outsourced activities or according to the position in the supply-customer chain.

The depth of outsourced activities

Depending on the depth of the transfer of rights and obligations between the entities, we can divide outsourcing into partial and complete. In the case of partial outsourcing, the contract owner does not transfer the rights and obligations of the strategic management of the activity to the supplier. In complete outsourcing, the supplier assumes more of the process obligations, and the contract owner only determines the strategy to achieve the goal. If partial outsourcing is know-how-demanding, especially with the contract owner, there is a need to maintain a logistics department. Within complete outsourcing, the contract owner's top management decides on the strategy.

- **The position of supply-customer chain**

We understand the supply-customer chain as a dynamic link between the consumption market and the markets of raw materials, materials and parts in its material aspect. An essential feature is the added value that is measured within the final added value of the entire chain. Outsourcing opportunities in the logistics chain:

- **Horizontal outsourcing:** it is used for overall optimization of individual activities within the chain. The supplier provides input and output logistics with its own resources and has the task of overall integration. It is typical of "4PL" subjects.

- **Vertical outsourcing:** there are 3PL entities, i.e. there are more suppliers and one main contract owner.

2. Logistics service providers

2.1. Groups of logistics service providers (LSP)

LSPs are divided into six groups, namely:

- Second Party Logistics providers (2PL),
- Third Party Logistics providers (3PL),
- Fourth Party Logistics providers (4PL),
- Fifth Party Logistics providers (5PL),
- Lead Logistics Partners (LLP),
- Courier, Express and Parcel Services providers (CEP).

2PL providers - a company orders individual logistics services from LSP.

3PL providers - take over complex implementation of a part of the logistics chain and ensure its result. Their own logistics infrastructure, i.e. the transport network and freight villages are typical of providers at this level.

4PL providers - offer comprehensive services including analysis, project solution, implementation and management of the whole logistics chain.

5PL providers - the principle of their operation consists in the virtual provision of comprehensive logistics services.

LLP - these providers take over from their client company all production plants management, including the mutual alignment of logistics chains in the automotive industry.

CEP - the offer of their services is wide; from the delivery of letters, documents, to packing, insurance, delivery confirmation, etc.

At present, the following categories of logistics service providers are of particular importance:

- Transport operators;
- Carriers;
- Forwarders;
- Courier, express and parcel services providers;

Third Party Logistics – 3PL;
Fourth Party Logistics – 4PL.

3. Transport services

3.1. Transport services as a logistics process

Transport - effective and intended movement of transport means along transport routes; relocation (transportation) activity in space and time - cargo or passengers.

Transport services - represent services directly related to the process of carrying goods (cargo; passengers) in space and time.

Carrier - is defined as a natural or legal person operating the transport for foreign or personal use. The carrier concludes a transport contract with the shipper, under which he undertakes to arrange transportation within the agreed time and price to the agreed place under his own name on his account.

Transportation - the resulting effect of the transport process (the relocation process).
Transportation services - include a whole range of relocation activities including relocation itself.

Shipping services - include a whole complex of activities related to relocation, including relocation itself.

Shipper - used to identify the carrier's customer, sometimes even the forwarder. This is a comprehensive name for the sender (exporter; consignor) and recipient (importer; consignee).

Specifics of transport services:

- According to the character of the transport route and the means of transport moving along this route, these are divided into the following transport sections:
- Railway,
- Road,
- Inland waterway,
- Maritime,
- Air,
- Multimodal; combined,
- Unconventional (oil pipelines, gas pipelines, suspended tracks and cableways, etc.).

Structure of the transport service process:

Transport process (the process of providing transport services) includes several interde-

pendent (follow-up) activities, from a contractual collateral of transport to accounting the haulage (freightage; transportation charge).

4. Forwarding services

4.1. Forwarding services

Freight forwarding services - represent services of all kinds that relate to the providing transportation offered by the forwarder to his principal (his customer).

Freight forwarder - is a person (legal or natural) who undertakes to provide transportation of goods in his own name and on behalf of his principal (consignor or consignee).

Freight forwarding, in the Czech Republic, is regarded as a free trade (Act No. 286/1995 Coll. - Act amending and supplementing Act No. 455/1991 Coll., On Trades Licensing). The provisions of the Commercial Code (Act No. 513/1991 Coll.) is applied to the forwarding agreement.

Freight forwarding – it is generally defined as a highly funded professional activity in which a freight forwarder procures the carriage of goods for a principal for remuneration. This activity is performed in the name of the freight forwarder in the interest and on behalf of the principal. Freight forwarders are very often called "transport architects", as they are currently a link between the supplier or the purchaser of the goods and the carrier. They can organize, manage and coordinate the entire transport process.

By freight forwarding contract the freight forwarder undertakes to procure the transportation of the shipment from a certain place to another specific place in his own name and on the account of the principal, or to procure or perform related transport operations, and the principal undertakes to pay the freight forwarder a reward.

The principal activities of the freight forwarder according to the **FIATA (International Federation of Freight Forwarders Associations)** is:

- to provide, organize and optimize goods transportation (carriage),
- to assist the principal (customer) in dealing with all transportation issues,
- to ensure the choice of the optimal transport route and the most suitable means of transport,
- to assist their principal in the payment process,
- to take care of all transport requirements and formalities related to the transportation services and their execution.

In field-oriented forwarding activities, FIATA defines the following forwarding activities:

- freight forwarding services by carrier: rail, road, air, maritime and inland forwarding (river cruises),
- freight forwarding services by function: e.g. shipping of piece goods as a collection cargo, combined and multimodal transport, express and parcel services, distribution warehousing,
- freight forwarding services by territory: e.g. forwarding services in river ports and seaports, border forwarding,
- freight forwarding services by commodity: e.g. textile, food, furniture and other specialized forwarding, or storage of special substrates,
- freight forwarding services by location (for example, storage forwarding services, forwarding services in duty-free zones, distribution centres, etc.).

5. Storage

5.1. Storage

Storage can be defined as part of an enterprise logistics system that ensures storage of products at the place of their origin and among the place of their origin and the place of their consumption.

Main use of warehouses in the field of supply and distribution of goods:

- Production support.
- Combination (mixing) of products.
- Consolidation.
- Dividing goods into smaller consignments.

Basic storage functions:

- Products relocation,
- Products storage,
- Information transfer.

5.2. Warehouse

Warehouse functions

- Equalizing function,
- Ensuring function,
- Finishing function,
- Speculation function.
- Enhancement functions.

Warehouses types

- According to their **position in the value-creation process**
 - Entrance warehouses,
 - Intermediate warehouses,
 - Sales warehouses.
- According to degree of **centralization**
 - Centralized warehouses,

- Decentralized warehouses.
- According to potential **needs carriers**
 - General warehouses,
 - Standby warehouses,
 - Carry-on warehouses.
- According to **location**
 - Internal warehouse,
 - External warehouse.
- According to warehouses **management**
 - Own warehouse,
 - Foreign warehouse.
- According to **construction**
 - Indoor storage,
 - Open warehouse,
 - Solid warehouse,
 - Portable warehouse.

6. Material handling

6.1. Material (goods) handling:

The term handling covers activities like professional displacement, loading, depositing and directing material in production and circulation including warehouses. Thus, it is a sum of operations consisting of loading, transportation, unloading and transshipment (reloading) of semi-products and products, storage, packing, sorting as well as waste handling.

Basic terms:

Material - is a summary designation for raw materials, finished and unfinished products and goods (cargo) of all kinds as well as waste. It can be general, bulk, loose, liquid, gaseous.

Loading operations - are loading, unloading and reloading of material.

Fixation - securing material in transport means against movement during handling and transportation.

Packaging - protection of products with packaging materials from external influences

6.2. The importance of material handling:

The essential social importance of material handling is determined by these (selected) factors:

- material handling is a significant part of the total production time,
- material handling is part of the working hours of the production workers and can be substantially shortened,
- the need for areas for operations in production areas and warehouses depends on the level of material handling,
- creation of continuous material flow is one of the basic conditions for the implementation of current production,
- material handling is the area of the most difficult physical work and the source of most work injuries
- poor handling of material causes malfunctions in the supply of material to the machines and causes

- loss of machine and worker time.

6.3. Palletization

Palletization is a handling method where the material is still put on a pallet (underlay) with which it is transported at the same time.

Palletized cargo can be stacked in several layers above each other, i.e. stacking. Internationally agreed dimensions are used, in particular 800 x 1 200 x 144 mm (euro pallet) and 1 000 x 1 200 x 144 mm (industrial pallet).

7. Packaging

7.1. Packaging and packages:

Packaging can be characterized as: functional combination (connection) of the product with the package.

Package is a means (equipment) or set of means to protect the material against deterioration or loss during handling, transport, storage and direct sale. Depending on the phase of the logistics chain where the package is used, we distinguish the following packages:

- Consumer,
- Distribution,
- Transportation.

Handling with packaging and packages in the Czech Republic is directly regulated by **Act No. 477/2001 Coll., On packages, as amended.**

Packages functions:

- **Primary function**
 - Protective,
 - Storage,
 - Handling and transportation,
 - Information,
 - Ecological.
- **Secondary function**
 - Commercial,
 - Advertising,
 - Useful,
 - Warranty.
- **Tertiary function**

Additional - e.g., **recycling** packages and reuse.

Packages types:

- **By use:**
 - disposable,

- reversible
- **By composition (quantity):**
 - Simple,
 - Composite,
 - Multiple

- **By destination:**
 - Consumer,
 - Distribution,
 - Transportation

8. Assembly services

8.1. Assembly services:

Assembly (derived from the term for *joining together*, also **assembling**) is a human activity that can be generally described as compilation of parts in a single resulting whole.

Basic methods of assembly in industry:

- **Assembly in piece production,**
- **Assembly in serial production,**
- **Automated assembly.**

Assembly in piece production usually takes place in a single workplace where a group of skilled workers assembles the product from the ground up. This is how custom-made devices are assembled according to individual customer requirements. They include mainly manufacturing machines, such as machine tools, power equipment or production lines for the food industry.

Assembly in serial production is most often in the form of an assembly line, where a product carried by a conveyor moves smoothly or regularly. The individual workplaces are then equipped with assembly jigs, tools and a stock of parts. Each workplace is equipped to perform specific tasks. The assembly line can be a belt that transfers small articles, typically electrical appliances, from one worker to another each attaching their component. The most sophisticated form is represented by the overhead conveyors in automobile factories, where several workers with specialized tools are moving around each car at each workplace.

Automated assembly takes place virtually without the touch of a human hand. Assembly machines are specialized lines for assembling a specific, relatively simple product in hundreds of thousands of doses. It is used for the production of, for example, light bulbs, basic wiring devices such as switches and sockets, or the production of components for the automotive industry. In this case, the operator only adds components to the tanks and takes away the finished products. A special type of assembly machines is represented by the PCB (printed circuit board) assembly lines. A blank PCB is printed with solder paste, the manipulators stack the SMD component in the correct positions and the components are soldered in the remelting furnace. The assembled and soldered board is created within one pass through the assembly line.

Assembly procedure:

- Part,

- Subassembly,
- Assembly (set),
- Product.

8.2. Assembly jigs:

They are single-purpose tools that facilitate the assembly of products. Often these are different holders or racks in which individual parts are clamped in a precisely defined position to be screwed or riveted. Other times, they allow the assembled unit to rotate so that it is easily accessible from all sides.

9. Completion and special logistics services

9.1. Completion

Goods completion (or picking) by orders includes product regrouping in relation to the assortment and quantity required by the customer.

Classical picking technologies are based on barcodes and mobile terminals with scanners.

Modern picking technologies aim to reduce the error rate and make it easier for storekeepers to orientate in the warehouse or picking itself. The most commonly used technologies include:

- Pick-by-light,
- Pick-by-voice,
- Pick-to-belt.

Pick-by-light is a light-signalling system that increases productivity and reduces picking errors. It is suitable for small low-speed items and piece picking from unpacked packaging.

Pick-by-voice refers to a voice technology system that has helped to eliminate error rates during picking, increased productivity and process quality, reduced administrative tasks, and enabled real-time control of goods with the possibility of inventory check. This system is designed especially for retail, wholesale, logistics and distribution companies. With its functionality, it covers warehouse operations such as picking preparation, cross-docking, distribution, inventory check (continuous and annual) and goods receipt.

Pick-to-belt is a picking system for which target trolleys (crates, containers) equipped with a bulk display are intended. These trolleys are prepared and anchored to the given positions and the goods are picked into them according to the order. The display on the target trolley (container, crate) lights up and shows the quantity of items ordered. Items to be picked are transported to the stock operator one by one, e.g. using an automatic conveyor or, in the case of a two-step method, using a completion trolley.

9.2. Special logistics services:

Special services in the field of transport and logistics include:

- Distribution and storage of hazardous substances (Dangerous goods),
- Distribution and storage of perishable food,
- Railway transportation of combined trains,
- Rental of special railway wagons, containers and handling equipment,
- Repair and maintenance of transport and handling equipment.
- Customs clearance and insurance of consignments.
- And others.

10. Financial services in the context of logistics

10.1. Financial services in the context of logistics

Financial services (financial industry, financial sector) are one of branches of the services sector. They include all financial services from the field of **financial industry** which are provided by financial institutions and other entities. Their main or secondary object of activity consists in the **management of financial resources**.

The financial services of logistics services providers include in particular:

- Banking,
- Insurance,
- Reinsurance,
- Leasing and others.

Financial services in the context of logistics have the following divisions:

- **Banking services**
 - Storage of financial funds and valuable items
 - Securing (intermediation) non-cash payment transactions
 - Providing loans
 - Currency exchange services
 - Advisory and intermediary financial services
 - Processing and clearing payment and debit card transactions
- **Insurance, reinsurance**
- **Other financial activities and intermediation** (Holding activity, Financial leasing, Loan granting ...)
- **Pension funding**

10.2. Insurance services in the context of logistics

Insurance activity means the taking over of **insurance risks** on the basis of concluded **insurance contracts** and the performance of them, as well as **insurance management and liquidation of insurance claims**.

Carrier's general liability:

Whether it is railway, road, air or maritime (or inland waterway) transport, the carrier (forwarder) is usually **responsible (liable) for the loss, damage or late delivery of the shipment (consignment) from the moment of takeover to the moment of shipment delivery.**

Carrier's/freight forwarder's liability limitation

- according to the **CMR** - **8.33 SDRs** (Special Drawing Rights) per 1 kg of gross weight of lost or damaged consignment as for the **road carrier**,
- according to the **Hague-Visby rules** - **2 SDRs** per 1 kg of gross weight of lost or damaged consignment **or 666.67 SDRs** per unit / unit as for the shipping (maritime) carrier.
- according to the **Montreal Protocols** - **19 SDRs (XDR)** per 1 kg of gross weight of lost or damaged consignment as for the **air carrier**,
- according to the **Convention on International Carriage by Rail (COTIF)** - **17 SDRs (XDR)** per 1 kg of gross weight of lost or damaged consignment as for the **railway carrier**.

11. Logistics centres (Freight villages)

11.1. Logistics objects - logistics centre and public logistics centre (freight village)

Logistics centres

Logistics centres can be characterized as **objects in which transport, logistics, forwarding, distribution and other companies operating in the logistics chain operate independently**. They associate (consolidate) transport flows and, in some cases, even different modes of freight transport, thus, facilitate cooperation among individual carriers. They are built in **places of transport nodes (hubs) and large economic concentrations**.

In practice, the term "logistics centre" is often confused with the **public logistics centre (PLC; freight village)**, however these are not interchangeable. The biggest difference consists mainly in the **way of funding**. PLCs are conceived as public and thus accessible to the broad business community, and the state is involved in their construction and cares to ensure equal access to offered services and activities.

Logistics centres divisions:

- Depending on the **range of operation** (geographical range) of LC:
 - **international**,
 - **regional**
and currently
 - **dominant**,
 - **local**
 - **sectoral**
- Depending on the **connection to transport infrastructure**:
 - **monomodal** - with connection to one mode of transport, most often road,
 - **multimodal** - at least two modes of transport infrastructure,
 - **intermodal** - with connection to at least two modes of transport while allowing for handling with intermodal transport units.
- Depending on the **function**:
 - Multimodal (intermodal),
 - Transit terminal,
 - Distribution centre,
 - Logistics services centre.
- Depending on the **purpose**:

- Corporate,
 - Logistics centres of logistics companies,
 - Logistics areas,
 - Logistics centres of the courier, express and parcel services providers,
 - Logistics centres of internet shops.
- Depending on their **construction funding**:
 - private,
 - public.

11.2. LC services:

LCs offer **basic, supplementary and other** services.

Basic services include **transport** services, transport providing (acquisition), loading, unloading, reloading (transshipment) goods (cargo) and handling units, goods transportation, goods and handling (transport) units storage (warehousing), commissioning, central parking (for passenger and freight vehicles), pick-up (collection) and delivery (distribution).

Conception (elements) of LC:

- large-capacity storage premises,
- cross-docking warehouses
- transshipment points (terminals),
- administrative and financial buildings
- transport infrastructure
- packaging lines
- the possibility of renting transport and handling equipment,
- assembly plants for final assembly,
- fuel stations,
- restaurants,
- service and social facilities, etc.

12. Intermodal transport terminals

12.1. Basic terms

Multimodal transport is the transportation of cargo by two or more modes of transport.

Intermodal transport is the relocation (transportation) of cargo in one and the same transport unit or on a road vehicle while using sequentially two or more modes of transport without handling with the cargo when changing the mode of transport.

Combined transport (transportation) is a specific type of intermodal transport where the major part of the journey is performed by railway, inland waterway or maritime transport and each initial and final part (section) of the journey, performed by road transport, is as short as possible.

Combined transport operator is a legal or natural person who, in its own name or through another person acting in his interest, concludes a combined transport contract, issues a single transport document and assumes responsibility for himself.

Container is a general term for a freight box - the **TEU** is the equivalent of a transport unit of the size of a twenty-foot container (20').

12.2. Intermodal terminal

Intermodal terminal (or intermodal transport terminal) can be characterized as a specially constructed and equipped area where, using transshipping systems (handling equipment), it is possible to transload (reload) the transport unit of the individual transport systems within intermodal transport.

Conception and basic elements of intermodal terminals:

- Road input infrastructure,
- Internal road network,
- Storage and stacking areas,
- Handling equipment,
- Reloading, handling and stacking railway tracks,
- Connecting railway tracks of a terminal with railway network,
- Repair and service facilities (workshop),
- Administrative areas.

Railway lines and connection of the transshipment area: for intermodal terminal within the Czech Republic, the most important railway lines are listed in the **AGTC Agreement - European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations**.

Framework requirements for an intermodal terminal meeting the criteria of the AGTC agreement:

- Length of **railway tracks for loading and unloading:** 750 m,
- Wharf length: min. 110 m,
- **Handling equipment** capable of handling any standard and established intermodal transport unit,
- 100 percent **backup** of handling equipment,
- **Handling equipment load capacity** - 40 to 42 tons on hanging equipment,
- The terminal **capacity** is set so that a combined train (600 to 750 m) can be processed within **1 hour**, and road freight delivery trucks do not wait for more than **20 minutes**.

13. Literature

BUKOVÁ, B. et al. *Zasielateľstvo a logistické činnosti*. Iura Edition, Bratislava, 2008. ISBN 978-80-8078-232-0

CEMPÍREK, V. *Systémy vychystávání. Logistika [online]*. 2012, č. 2 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-54790680-systemy-vychystavani>

CHRISTOPHER, M. *Logistics and Supply Chain Management*. 4th Edition. : FT Press, 2011. 288 s. Financial Times Series. ISBN 978-0-273-73112-2.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Fundamentals of Logistics*. International edition: McGraw-Hill Publishing Co., 1998. 626 s. ISBN 978-0-07-115752-0.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Logistika*. In Praxe manažera. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. 589 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0504-0.

LAMBERT, D. M. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2nd edition: Supply Chain Management Institute, 2005. 344 s. ISBN 978-0-9759949-1-7.

PERNICA, P. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 2. díl. Praha: Radix s.r.o., 2005. 536 s. ISBN 80-86031-59-4.

PERNICA, P. *Logistika - pasivní prvky*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1995. 144 s. ISBN 80-7079-316-3.

SAHAY, B. S., ed. *3PL, 4PL and Reverse Logistics, Part 2*. Bradford, GBR: Emerald Group Publishing Ltd, 2006. ProQuest ebrary. Web. 25 May 2015.

SOUTHERN, R. N. *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

ŠIROKÝ, J. et al. *Transport technology and control*. Brno: Tribun EU, 2012. 237 s. ISBN 978-80-263-0268-1.

SUPPLY SYSTEMS MANAGEMENT

1. Integrated material and information flows of the supply systems

1.1. Material movement - an essential part of the reproduction process

The **process of constant restoring the production** is the material basis of reproduction. This process raises the constant need for transport and storage and associated loading, unloading and transshipment of raw materials, semi-finished products and final products. Production, characterized by the labour shift, takes place in different places and usually other than consumption and at times other than consumption. Last but not least, the production rhythm is different from consumers' requirements. Smooth processes in production and entire market mechanism require so that labour, resources and objects (both work and consumer) are in the required **quantity, assortment and quality**, - **ecologically and economically optimally** - in a determined **time** and at the desired **location**.

The production, distribution, circulation and consumption of production means and consumed objects are realized through **transformation processes** in which the structure, shape, position and time of substances (masses, materials), information and energy are **transformed**, whereby the logistics transformation consists in the time-space transformation of materials performed by transportation, handling and storage of material.

These transformations take place in the process chains that interconnect the sources locations of with places of consumption and the entire cycle system of the tangible and intangible goods, which forms a closed circle, can be represented by the model in Figure 1-1.

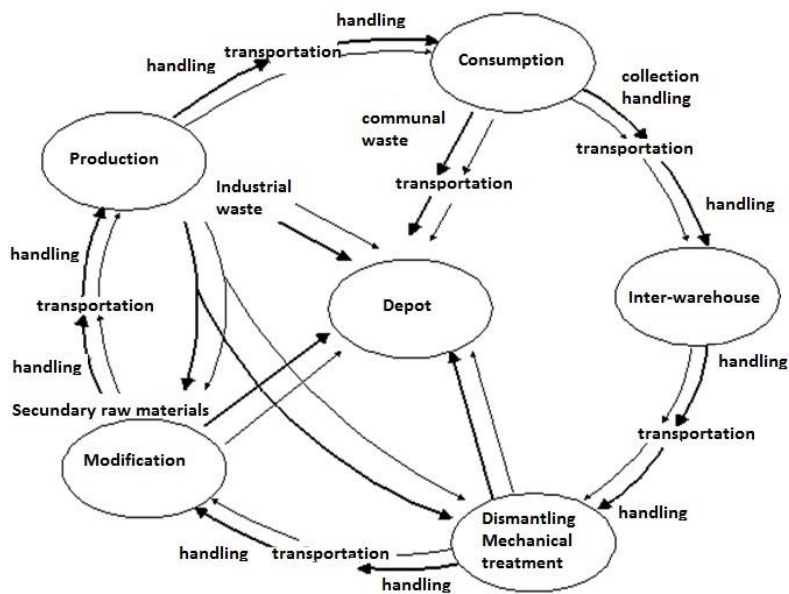


Fig. 1- 1: Model of materials circle and related information

Transformation of technological or logistics character of material objects is realized in the individual elements of process chains. During these transformations, their state changes occur. In processes of a technological nature, shape transformations (for example, in forming or machining) or structures of material objects (e.g. in chemical reactions) occur. In logistics transformation processes, time and position or orientation of objects in space change.

It is clear that the movement of materials is associated with a complicated information flow and it cannot be realized without energy flow. This fact can be captured by the cybernetic structural model which is a generally conceived logistics system in this respect - see Fig. 1- 2.

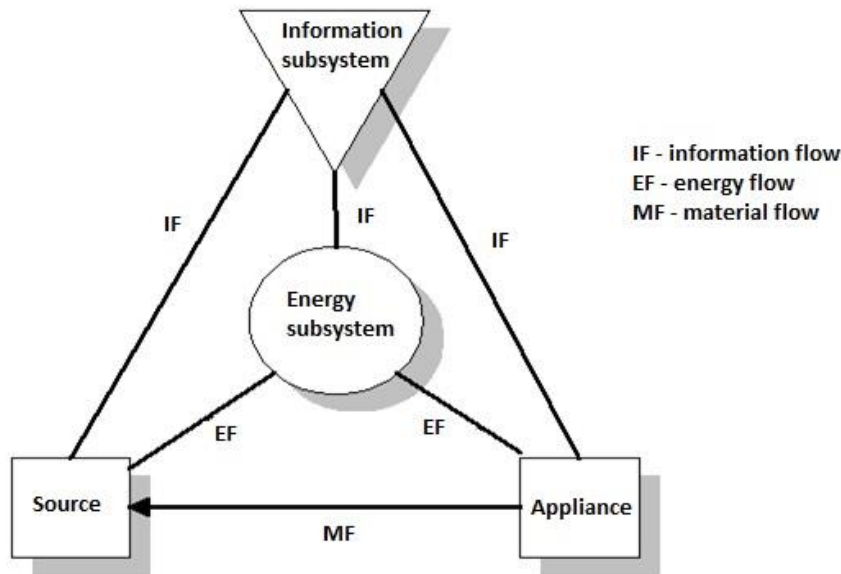


Fig. 1-2: Cybernetic structural model of the logistics system

1.2. System approach and integrated conception of material and information flows

The term system represents a purposeful defined set of elements and set of relationships (relations) between them which together determine the properties, behaviour and functions of the system as a whole. Mathematically can be expressed as:

$$\text{System } S = (A, R),$$

Where:

$A = (a_1, a_2, a_3 \dots a_n)$ - set of elements

$R = (r_1, r_2, r_3 \dots r_m)$ - is a set of relationships between them

The structure of the system is a set of system elements and a set of relationships between them.

Thus, the task of logistics is to collect and process the information flow from the sales market, transform the information content into the purchasing market side and integrate it with the flow of material objects (raw materials, semi-finished products and final products) and optimize these integrated flows.

2. Value-creating chains, characteristics, system functions, process approach

2.1. Functional model of a logistics chain element

Logistics ensures and manages the movement of objects (products, pallets, orders, etc.) through partial chain processes. In the individual partial processes, the transformations of objects are performed, i.e. for example, the excavation of foundations, their concrete, masonry, or brick moulding, their control, storage, handling, transportation, etc. Among processes, there is a change of materials (masses, substances) and information. The task of logistics is to manage interactions between material and information in enterprise process chains. The functionality of transformation processes in the process chain constantly influences the quality of logistics.

Each element acts in the process chain both as a customer and as a supplier, and has to handle a number of partial processes that have a character of business processes. Logistics model to allow for the evaluation of the process chains quality and uncover potential reserves for improvement and improvement of the current state must be able to describe the relationships between the supplier and the customer not only in terms of quality but also quantity. This is a requirement for the basic function of the logistics chain elements.

2.2. Structure and characteristics of process chain elements

The process chain elements model in Figure 2-1 shows an element in the "Black Box" concept. Only **inputs** and **outputs** are displayed.

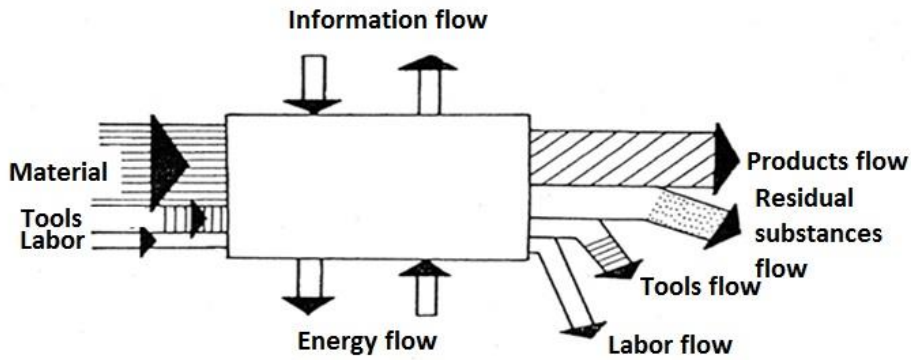


Fig. 2- 1: Inputs and outputs of the value-creating chain

The material enters into the elements (operand in state 1) from which the semi-product or the final product is made, thus the material leaves the element after the transformation in the form of the final product (operand in state 2) and some residues (splinters, waste, etc.). Transformation is carried out by labor by work tools (operators). Both operators also leave the element, but in the transformed form so-called worn-out tools, part of their value is depreciated and is passed on to product costs. The labor force is tired, exhausted, but on the other hand, it gets better, increases its qualification. Their contribution to transformation is also passed on to product costs. Similarly, it is with energy that is necessary for transformation, and with information, without which the transformation process could not be managed.

2.3. Processes management, Supply Chain Management

From the point of view of logistics goals, the influencing the process chain elements or the whole chains is limited to four basic factors. These factors are:

- processes,
- management,
- tools,
- structures.

From these four factors, a set of 17 classes of rationalization potentials, which are the building blocks of strategic logistics planning, can be derived by:

- customer,
- supplier,
- structure of processes.

Management includes:

- normatives,
- administrative,
- networks,
- control.

Tools are represented by:

- personnel,
- space,
- stocks,
- work tools,
- aids (ancillary tools),
- organizational tools.

Structure is represented by:

- layout,
- organizational structure,
- communicational structure.

3. Supply chains in organizational structure of the enterprise and processes

3.1. Realization of the value-creating process in the subject of production character

The **content of logistics in a modern concept** is to provide comprehensively the material and integrated information flows from suppliers to enterprises and by enterprise to customers. An enterprise, like a target behavior system, cooperates with its surroundings. The main input-side links include processes of supplying raw materials, semi-finished products and final products. **Output-side** activities include operations related to the realization of products or services on the market. The purchase function consists in providing input processes in the supply chain on a commercial basis, while procurement logistics ensures the input processes to the enterprise in the whole range of integrated material and information flows.

The task of procurement logistics is to **plan** and **ensure** the **necessary material inputs** with the **optimal economy**.

Logistics management ensures:

- **in the purchase field:**
 - market survey,
 - finding and selection of optimal resources,
 - negotiating and concluding contracts,
 - price and value analysis,
 - purchase management.

- **in the supply field:**
 - acceptance and inspection of goods,
 - storage and warehouse management,
 - in-house traffic and handling,
 - planning, managing and controlling integrated flows of materials and information.

Stages of the purchase process is created by:

- specification of the enterprise's needs,
- determination of product types and its quality,
- detailed needs specification,
- identification of suppliers,

- offers analysis,
- supplier selection and pricing,
- an order issue and economic contract conclusion,
- continuous monitoring of suppliers and their evaluation.

3.2. System of variants evaluation and business partners selection

As part of the procurement process, the relevant component is the process of potential supplier selection who are capable to provide demanded commodities or services under the given conditions. When selecting a supplier, it is recommended to put particular emphasis on following criteria:

- supplier solvency,
- the level of management of its production process and possibilities of capacities expansion,
- guarantee of goods and deliveries quality,
- delivery times and their reliability,
- meeting the packaging requirements,
- the rate of possible defective deliveries exchange,
- flexibility within supplier-customer relationships.

The general criteria for evaluating or comparing products include utility value and procurement costs. This can be expressed by the so-called **relative effective value**.

From the economic point of view, the variant having the smallest costs (while maintaining the other parameters) will be most advantageous.

4. Structure of the procurement, production and distribution logistics

4.1. Alternative logistics structures

The **value-creating chain** forms a sequence of technological and logistics elements in which undergo transformation processes in which the products required in the market are created.

The value-creating chain begins by suppliers of raw materials for production and has a **different structure** depending on:

- the type of commodity,
- supplier's location,
- the way and organization of transport,
- customers' requirements, etc.

Alternative supply chain structures include:

- **individual deliveries** - are suitable for small numbers of suppliers and customers, short transport distances and large delivery volumes,
- **one-stage with tranship areas** - is suitable for a large space of distributed suppliers and a small number of large customers,
- **one-stage with a distribution center** - is the structure suitable for regional conditions with a small number of suppliers and addressable customers,
- **two-stage structure** - is used for large numbers of suppliers and customers spatially scattered over long distances using outsourced transport services and assembly and distribution logistics centers.

Storage and transport strategies:

The most commonly used transport and storage strategies include:

- external distribution warehouse,
- transshipment concept,
- Rendez-Vous system,
- the concept of regional carriers,
- logistics centers.

Supply chains:

Supply chains linking suppliers, warehouses, manufacturers, logistics centers and final customers can have a different structure. The most commonly used are as follows:

- direct deliveries,
- shipments through the central warehouse,
- transshipment,
- crossdocking.

4.2. Physical distribution and distribution networks

Physical distribution stands for not only the movement and storage of goods (primary logistics objects), but also the related information and financial flows running through the distribution space.

The **distribution space** consists of all distribution points, distribution equipment, distribution network and their mutual relationships.

The **distribution network** consists of distribution sources, distribution centers, customers and mutual relationships between these elements.

The **distribution node** stands for a distribution point, a distribution station or a distribution warehouse, in which the collection, distribution or storage of logistics objects and their subsequent distribution.

4.3. Distribution laws

1st distribution law:

The sum of the logistics objects entering the distribution node and located at that node is equal to the sum of the logistics objects exiting from that node and remaining there.

2nd distribution law:

The sum of logistics objects at the exit of a distribution source over a given period of time is equal to the inventories volume at the distribution nodes at the end of that time period, the number of objects dispatched from the distribution nodes during that period, the amount of objects on the route between the source and the distribution nodes, and the difference in the sum of inventory volumes in distribution nodes at the beginning of this period.

4.4. Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Management, due to its characteristics, offers much more options, i.e. due to the interconnection of all internal and external participants along the entire process chain, from the customer of the final product to the raw material supplier, the necessary information is exchanged in real time.

5. Process management in the supply systems

5.1. Corporate philosophy and strategy

During any business activities, it is necessary to formulate their purpose and objectives. We also need to take into consideration relevant circumstances and influences, both positive and negative, which will affect the intended activities. It is important to take into account both external and internal factors. It is appropriate to apply the **STEP** and **SWOT** analyzes.

STEP analysis consists in assessing the impact of only external factors (global environment factors) on the enterprise position in following segments:

- **S**-social factors
- **T**-technical (technical and technological) factors
- **E**-economic factors
- **P**-political-legal factors

SWOT analysis is a tool especially used within value management and corporate strategy creation to identify enterprise strengths and weaknesses taking into account opportunities and threats.

Enterprise strengths:

- Individual approach
- Favorable prices
- New innovative products and services
- Enterprise location
- Experience in the field
- New technologies

Enterprise weaknesses:

- Bad marketing strategy
- Enterprise size and location
- Low awareness among potential clients
- Poor quality of products and services

Enterprise opportunities:

- Opening the EU market
- Possibility to extend for additional services

- Increasing need for tax advice
- Low competition
- Possibility to expand outside the region
- Inflow of foreign investment

Enterprise threats:

- Unexpected entry of the competition
- Change in regulations (directives)
- Government policy oppressing small entrepreneurs
- Another important part of this matter is to determine the position on the market. Each company should continuously perform a market segmentation of its products or services.

Logistics objectives

In relation to the concept and approach to logistics, we have come to the conclusion that if a company wants to gain a market position allowing selling its products at market prices, then these products must be of interest to customers by their parameters, quality, design, service and price; comparable or even better than competing products and customers - offered to customers at the desired location, in the required quantity, at the required time, in the specified quality and at prices corresponding to the market situation.

From aforementioned, relevant objectives in the field of logistics, ranging from large to small companies and individual craftsmen can be specified:

- to provide the necessary **performance** in the field of supply, transport, handling, storage,
- to ensure the required **quality** of these performances (supplier capacity, flexibility, meeting terms, consignments quality, ...) and
- to optimize **costs** (personal, transport, handling, storage, ...).
- while respecting the requirements of the environment throughout the entire process chains.

5.2. Transformation management methods

In this respect, the management methods like the Total Quality Management (TQM), Lean Production and Business Reengineering has been discussed over the last few years, basing itself on the pillars of business management orientation towards business processes, customers and co-workers. All these methods are characterized by extensive comprehensive enterprise monitoring.

Total Quality Management characterizes focus on quality and builds customer-contractor business relationships. The quality of the products (goods or services) that are the subject of the transaction is the relevant parameter in this relationship. An efficient information network enabling the necessary information flow to ensure the quality of the logistics transformation process is the prerequisite for all of it; i.e. the product delivery or the process assurance at the specified quality, at the desired place, just in time. TQM is a systematic learning process that focuses on the customer. Quality can be achieved by a permanent improvement process.

Lean Production or Lean Management is based on Japanese conditions (Kaizen). Lean business can be achieved by processes continuous improvement through the evolutionary way - in small steps. The corporate hierarchy and boundaries of enterprise units are of secondary importance compared to overall enterprise success. Responsibility for quality is required at all enterprise levels.

6. Analysis of supply chains and model resources

6.1. Intentions and objectives of logistics analyzes

Intentions for analyzing logistics chains and systems can be very diverse. **The most common ones are:**

- rebuilding, extending or building new objects,
- capacity expansion and equipment upgrading,
- change of technological or logistics processes,
- reducing costs, the number of vehicles and workers,
- increasing competitiveness, etc.

Similar to intentions to analyse logistics chains and systems that can be very diverse, even objectives of analyses may vary from case to case. **Usually, the purpose of the analysis is:**

- identifying critical locations in material flows,
- reducing inventory volumes,
- shortening the running time,
- improving the organization and management of material flows,
- etc.

The outcome of the analysis and its qualitative level depends on a number of factors. First of all, however, it depends on the clear and unambiguous formulation of the assigned task.

6.2. Analytical systematics

Analysis of logistics, in more general terms, process chains, or logistics systems requires a systematic approach. **The following procedure can be applied:**

- objectives determination,
- task formulation,
- creating an action plan,
- preparatory work,
- specification of analyzed objects,
- elaboration of working procedures for the examination,
- performing a survey.

6.3. Techniques used within analyses

Querying

In most cases, analyzes initiate by querying. Besides the basic orientation in the given system, the decision-makers can get even the fundamental (primary) knowledge about the current problems. In addition to the list of respondents, it is useful to have prepared purposely focused queries.

Observation

System approach to logistics chain observations gives us an option to choose a monitored (research) area according to the necessary distinctive ability. The use of video-records and computer technology greatly simplifies working operations of observers.

Modeling

The complexity of logistics systems usually requires the use of different model forms to display a certain instant state. The model is an image of a real state, however, insignificant properties are suppressed (not shown), and on the other hand, significant properties in terms of the monitored objectives are highlighted.

Simulation

The simulation is an imitation of the dynamic process on the model in order to gain knowledge transferable to reality. It offers us possibilities:

- exclusion of errors when designing complicated systems with complicated behaviour,
- comparing the multiple variants,
- ensuring the proper functionality of the material flow system,
- assessing the stochastic effects (e.g., system behaviour failures),
- determining the system performance limits, etc.

7. Planning the supply systems

7.1. Relation between enterprise strategy and logistics planning

Planning is a gradual, partially iterative process, in which a number of functions are applied.

Planning includes a wide range of activities, such as:

- developing business plans,
- production or assembly planning,
- logistics planning,
- material flow planning, etc.

Planning monitors the **optimal solution** to the problem in the term, usually predetermined, while respecting all the essential influential factors and quantities. The result of planning consists in a **plan**.

Plan determines:

- goals,
- tasks and activities,
- as well as the tools,
- or ways to achieve them.

The main task of logistics planning is to implement a strategic business plan into implementation plans in compliance with the environmental changes and the system possibilities.

7.2. Structure of the logistics plan

Main objectives:

- competitive products or services,
- optimal material and information flow mutually integrated,
- high systems and processes flexibility,
- favourable use (consumption) of areas, premises and equipment,
- short lead and delivery times,
- favourable working conditions and motivation for staff,
- cost minimization.

The planning process covers the entire logistics, in other words the process, chains within the scope or influence of the enterprise.

In the field of **procurement logistics**, it includes, for example:

- planning, management, implementation and control of material procurement,
- ensuring production tools,
- inventory planning in shopping warehouses,
- etc.

In the field of **manufacturing logistics**, it includes, for example:

- production program planning,
- production batch planning,
- needs planning,
- inventory management of semi-finished products
- planning and management of material flows,
- planning and management, including in-house traffic control,
- workshop planning,
- etc.

In the field of **distribution logistics**, it includes, for example:

- distribution structure planning,
- inventory management of final products,
- ensuring supplier services, etc.

7.3. Objectives and process of planning

When assigning a task, it is desirable to pay particular attention to the unambiguous

defining the subject of planning, determining the depth and scope of planning, defining the interface of involved systems, current, initial and final state specification (planning objectives) and capturing potential restrictions.

Stages of the planning process

Logistics system planning usually takes place in several stages. Typical stages can include, as follows:

- Intention
- Objectives defining
- Planning space analysis
- Decision on further steps
- System study
- Decision on the concept selection
- System planning
- Decision on offers selection
- Implementation.

8. Informatics and communications in supply processes

8.1. Tasks of the logistics information system

The task of the logistics information system (LIS) is to provide:

- **the right information** - necessary and understandable for users,
- **at the right time** - to be available for decision-making,
- **in the right amount** - as many as needed, as little as possible,
- **in desired quality** - proper, undistorted, sufficiently detailed and immediately applicable,
- **in the right place** - ready for the recipient (consignee).

Structural changes in society lead to logistics goals varying in various sectors of the economy, but **informatics** is a common **denominator**.

8.2. Struktura informačního systému podniku

Structure of the enterprise information system

The **basic functions** of the manufacturing enterprise's **information systems** can be summarized in the following list:

- cataloguing / management of dial lists (recording, repairing, deleting, viewing: materials, products, warehouses, packaging and pallets, vehicles, payments, etc.)
- purchase (production / sales plan, supply orders, certificates),
- warehouse management (general warehouses, receipts, claims, returnable packaging, inventory management, ABC analysis, etc.)
- material demand planning (general planning, capacity planning and production management, etc.)
- communication with the external surroundings,
- information system administration (database backup, access rights, system software administration, etc.).

As a matter of fact, individual elements, however, are of lower level – these are especially the **systems**:

- storage,

- production,
- sorting,
- picking (commissioning),
- etc.

including logistics tools and other components. The information transfer in these systems is conditional upon the sorting the computers and peripherals into networks.

In terms of the range, the networks in the context of the LIS are divided into:

- local - LAN (Lokal Area Network)
- wide- WAN (Wide Area Network).

8.3. Communication in supply - EDI

With the large amount of data exchanged between business partners, it is not possible to control the supply management of purchased parts by paper documents. The development for the remote data transmission technology enables the direct **electronic exchange of large data** sets for delivery of data between **manufacturers** and **suppliers** - EDI. Electronic Data Interchange is the automatic transmission of messages formatted according to a given standard among business partner application systems.

9. Storage systems and warehousing in the supply chain

9.1. Functions and types of warehouses

Storage fulfills important functions in value-creating chains. If chain processes are to be optimal, it is necessary to **balance capacity and time disproportion among raw material suppliers and their processors**, among individual technological or logistics processes in the production or assembly, among the rhythm of production and requirements of the products users, among the dates of supplies of construction materials and the construction procedures, etc.

Requirements for the warehouse are of three kinds:

- the order resulting from the nature of users' orders of stored material and the nature of orders addressed to suppliers for stocks replenishment in the warehouse,
- flow and warehouse capacity requirements resulting from the amount of revenue and expense depending on time,
- assortment requirements, i.e. requirements for type, properties and number of items, parameters of handling units, movement of articles, etc.

Warehouses are divided according to many criteria:

- In terms of **warehousing type**:
 - free
 - stacking
 - warehousing in racks
- In terms of **construction**, we distinguish warehouses:
 - free, adjusted surfaces
 - covered
 - open
 - closed
- Whereby, such warehouses may be (fig. 9-1):
 - flat
 - layered
 - high
 - inflatable halls, etc.

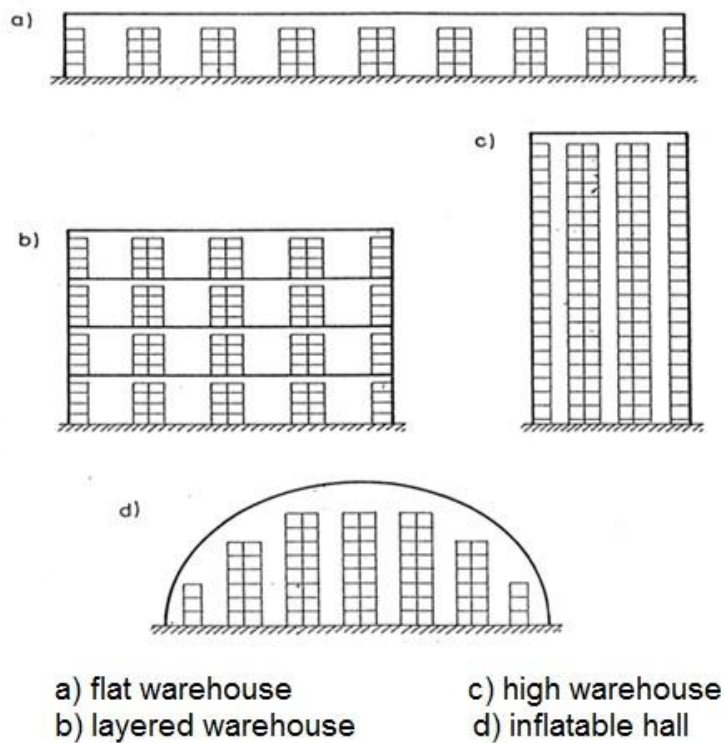


Figure 9- 3: Warehouse kinds

9.2. Organization and communication in the warehouse management

Warehouses and warehouse management organizations are one of the relevant factors influencing the quality level of processes in elements of the value-creating chain, and thus, the level of enterprise logistics. What requirements are placed on the organization of warehouses? We can divide them into **two fields**:

- warehouse regime field,
- administrative field.

The first field consists of:

- stocks and storage places management,
- handling and auxiliary equipment management,
- receipt and management of orders,
- orders formulation,
- assignment of orders and handling equipment,
- orders issue.

The second field consists of:

- invoicing,
- inventorying,
- statistics.
- In order to ensure the optimal operation of the warehouse, it is necessary to monitor a number of static and dynamic variables.

9.3. Picking

Picking (commissioning) is to assemble (collate) a certain amount of logistics objects from the prepared quantity of required assortment based on information about the assigned requirements. This activity can be done through employees or using the equipment.

9.4. Logistics objects

The most important effect on the method of logistics processes realization and on the handling machines and equipment selection has for obvious reasons the material itself - a **logistics object**. Thus, the material is one of the decisive factors influencing the character of the logistics chain.

If only one kind of logistics objects appears in the logistics process, we are talking about a **single-type problem**, otherwise (and such cases are in the majority) we are talking about a **multi-type problem**.

Not all kinds of material can be effectively handled by the same handling equipment. Therefore, we pay a greater attention to their classification in terms of handling, since they create a necessary prerequisite for successful selection and appropriate assignment of storage and handling equipment.

10. Transport in the supply chain

10.1. Elementary elements of transport systems

"Transport" is referred to as the intentional movement (ride, voyage, flight) of means of transport in transport systems and their infrastructure. Transport is carried out by the **carrier** which thus becomes the transport operator for foreign or own need.

Transport results in consignment (shipment, handling unit, logistics object) **transportation (carriage)**.

Transportation is therefore the process by which the shipment is transported (displaced, relocated, moved) among the shippers, i.e. from the sender (consignor) to the recipient (consignee).

Elementary transport elements are:

- handling unit or logistics object,
- means of transport,
- transportation process.

Handling units consist of transported consignments, i.e. containers, pallets, crates, other auxiliary secondary logistics tools and goods carried therein, i.e. general cargo, bulk material, liquid, gas, even biological objects, referred to as the primary logistics objects.

Means of transport are rail vehicles, road, off-road and special vehicles, vessels, airplanes, helicopters, airships and balloons, or special means of transport.

The transportation process is ensured by an efficient organization, efficient management and modern means of communication.

10.2. Transportation system choice

Transport is the intentional movement of means of transport by which the carrier performs consignments transportation between shippers.

Means of transport are part of the transportation system and are therefore predetermined to fulfil certain functions, e.g. goods carriage in the commercial network, soil relocation from the construction site to the storage site, construction material delivery from the warehouse to the construction site, excessive load transportation from the producer to the construction site, etc.

When selecting or purposeful choice of means of transport, the purpose, for which the mean of transport (or transportation system) is acquired, is the primary point of view. If it is to become part of an already existing transportation system, it must of course be compatible with this system, i.e. to fit into the structure of the existing system taking into account any upcoming innovations.

In addition to already mentioned criteria, there are others yet. These include in particular transport **costs** (investment, operational), transport **performance** and **distances**, required transport **speed** and carriers' **availability**.

10.3. Special transport mode

More often, apart from traditional transport modes, we encounter non-standard modes of transport and handling. It is relatively common to use helicopters to transport various construction and other structures. Synergic effect can occur in the form of connection of transport and assembly of transported object, e.g. end-of-line transmitter antenna, power distribution masts, bells and crosses of churches, etc. Helicopters allow transporting loads up to 20 tons.

11. Material handling in the supply chain

11.1. Overview and breakdown of handling equipment

Material handling is a necessary part of all processes across the whole value-creating chain, from raw material extraction to processing, distribution, consolidation, circulation, consumption and reverse logistics.

Material handling is understood in modern terms as the complex issue of **transportation, loading** and **storage** processes consisting of a number of operations performing in handling systems and which need to be mutually aligned and controlled in order to achieve the desired effects in an optimal way.

11.2. Handling equipment - characteristics, parameters

Handling equipment is an essential part of handling systems and includes **handling tools** (devices) consisting of supporting structures, drive units, gears and control units, as well as **building structures** allowing their operation (concrete or steel crane tracks, tracks, handling surfaces and aisles, etc.).

Grabbing device is used to grab and hold the primary handled logistics material. **Handling equipment** together with **organizational** means and means of **information** and **communication** create a **handling system**.

11.3. Criteria for handling equipment selection

The number of input factors influencing decision-making when selecting the transport, handling, storage and other systems is very extensive. Prerequisites for selection of the optimal handling equipment or system are the knowledge of the matrix of **connections, flow, frequency** of operations, **paths topology, restrictions, properties** of logistics objects, their kinds, **quantity** in total as well as individual kinds, **frequency** of **warehouse** operations, storage **period**, etc.

Dimensioning the handling equipment

The **material flow** may be **continuous** or **pulsating** for this equipment. The flow in mass units is determined by the product of the material weight per 1 meter of length for continuously working equipment with a continuous material flow g [kg.m⁻¹] and speed of movement v [m.s⁻¹].

12. Trends in the supply systems and processes

12.1. Process chains among suppliers and final customers

The corporate strategy is the basis for successful business management and the starting point for creating all the business plans. **Corporate strategy** means the formulation of basic enterprise development processes. Enterprise strategy includes its strategic goals and strategic operations.

Thus, the **corporate strategy** is an open, active system that responds flexibly to new conditions in the company surroundings, both in the short- and in the long-term horizon. Therefore, conditions for enterprise stability, efficiency and prosperity are created. In the field of market economy, the corporate strategy is in the interaction with the market and competition. We derive from the corporate strategy the concept of competitive products or services, etc., the selection of suitable production technologies as well as the enterprise logistics concept including communication systems.

Logistics provides and controls the movement of objects (e.g. products, pallets, orders, etc.) through partial process of the chain processes. Transformation of objects, i.e. machining, storage, handling, control, etc., takes place in individual processes. Among processes, the exchange of material (matter, substances) and information occurs. The task of logistics is to control the integrated material and information flows. The level of interactions among process chain elements affects the quality of logistics and the level of communication systems is therefore the main aim of logistics experts.

12.2. RFID – Hardware and Software integrated into material flows

Recently, many research and development studies and works have been carried out in the field of improving the properties and implementation of radio frequency identification. Especially, as far as the introduction of these executive elements into intralogistics is concerned.

RFID (Radio Frequency Identification) - of radio frequency identification, at the current stage of development, enables unambiguous contactless identification of almost any object using means of electromagnetic waves. RFID technology was developed in the

mid-20th century for military purposes. Intense development, miniaturization and price reduction have led to the discovery of new options for the usage.

Establishing the RFID technology enables to **optimize the value-creating processes**. Already mentioned intensive development, resulting in increasingly smaller, advanced and cheaper components of RFID systems, has led to the increasingly widespread use of RFID in a wide range of fields - in trade, manufacturing, storage, transport, handling, etc. Transponder technology is a complete information management which replaces all the **manual data processing**.

12.3. Transponders

Transponders are systems that enable to exchange the data via transmitting and receiving units. The transponder consists of a transponder antenna, which for obvious reasons is smaller than the antenna system of the communication unit, and a chip. The chip is used to store the data and performs the function of controller. Active transponders also have an energy source and can process and transmit the information. They also have greater communication reach. Their disadvantage is the larger dimensions and the necessity to replace the batteries. Passive transponders gain energy by induction through the antenna system of the communication unit and require no maintenance.

13. Literature

BAZALA, J. a kol. *Logistika v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2004. ISBN 80-86229-71-8.

BLECKER, T., KERSTEN, W., HERSTATT, C. *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools*. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007. 308 s. svazek 5. ISBN 978-3-503-10600-4.

CEMPÍREK, V., KAMPF, R. *Logistika*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 108 s. ISBN 80-86530-23-X.

FIALA, P. *Dynamické dodavatelské sítě*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-7431-023-2.

GROS, I. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.

HUGOS, Michael H. *Essentials of Supply Chain Management*. Third Edition.: Wiley, 2011. 348 s. ISBN 978-0-470-94218-5.

JEŘÁBEK, K. *Doprava, manipulace, skladování – logistika*. Stavební informace, ročník XI, září 2004, monotematické číslo, 28. publikace, str. 3-31. ISSN 1211-2259.

JEŘÁBEK, K., FRAJOVÁ, M. *Výroba a distribuce stavebních materiálů – racionalizační potenciály logistiky*. Stavební informace, ročník XIII. září 2006, monotematické číslo, 44. publikace, str. 3-27. ISSN 1211-2259.

JEŘÁBEK, K., *Logistika: studijní opora pro kombinované studium*. 1. vyd. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2012. 96 s. ISBN 978-80-7468-016-8.

[JÜNEMANN, R.: Materialfluss und Logistik. Berlin, Springer-Verlag, 1989. ISBN 3-540-51225-X](#)

KUHN, A. *Prozessketten in der Logistik*. Dortmund, Verlag Praxiswissen 1995. ISBN 3-929443-49-X.

KULČÁK, L., KRÁL, D. *Logistika. Studijní opora pro kombinovanou formu*. Brno, Akademie Sting v Brně, 2010. ISBN 978-80-86342-88-7.

LAMBERT, D. M., *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2nd edition.: Supply Chain Management Institute, 2005. 344 s. ISBN 978-0-9759949-1-7.

LUKOSZOVÁ, X. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012. 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

MACUROVÁ, L. et. *Logistika. Sbíрка příkladů. Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín, Univerzita Tomáše Bati, 2008. ISBN 978-80-3718-745-3.

PERNICA, P.: *Logistika pro 21. Století (Supply Chain Management) 1., 2.a 3. díl*, Radix Praha, 2005. 1.díl 569 str. ISBN 80-86032-59-4.

SCHULTE, CH.: *Logistika*. Praha, Victoria publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.

SOUTHERN, R. N., *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

ŠIROKÝ, J. a kol. *Transport technology and control*. Brno: Tribun EU, 2012. 237 s. ISBN 978-80-263-0268-1.

TOUŠEK, R. *Management dopravy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2009. ISBN 978-80-7394-172-7.

PASSENGER TRANSPORT AND CARRIAGE

1. The historical development of passenger transport and transportation

1.1. The history of public transport

Acquired by: SUROVEC, P., 1998

At the end of the 18th century, the importance of economic, social, administrative and cultural life began to increase in cities. This, together with changes in living and working conditions, mainly through the manufacture of production and centralisation of public administration, schools and other social functions, led to an increased need for public transport. The first signs of public transport were seen at the end of the 17th century, when the first carriages with one or two horses appeared (Paris since 1690). The horse-drawn buses were operated only from the middle of the 19th century (Prague since 1830).

After the invention of the steam railway and the railroad, which was built into a road pavement, the light rail system was created. Steam-powered vehicles were not used on light rail systems until 1930. The first electric car was introduced in 1842 and in 1850 the method of feeding electric energy into the vehicle via the rail was invented. Since 1881, light rail gradually switched to electrical operation. In Europe, electric trams reached their peak in 1920.

Due to the rapid development of the automotive industry and bus traffic, trams and trolleybuses were replaced. The first bus with an electric drive was built in 1882. Buses with internal combustion engines came into operation at the turn of the 19th and 20th centuries. In addition to trams, trolleybuses, buses and subways, a number of unconventional means of transport were designed.

1.2. The History of Public Transport in the Czech Republic

Acquired by: DRDLA, P., 2005

The development of urban transport in Bohemia, Moravia and Silesia up to 1918 was spread quite unevenly - the beginning of the development is comparable with the development in the world.

Fiakers (also known as cabs) have been present in Prague since 1789. Already in 1829 the first horse-drawn bus was introduced in Prague, whose line led from the Old Town Square (Town Hall) to the Parliament and from the Main Customs Office to the administrative post office on the Prague Lesser Town. Traffic was stopped due to lack of passengers (Prague had about 100 thousand inhabitants at that time). Traffic was resumed in 1845 with five lines. In 1875 the first racecourse was opened in Prague. It ran between Smichov and Karlín and between Prague Lesser Town and Karlín. The vehicles had 10-20 seats and the first route was 3.5 km long. It was a big competition to the Fiakern and Droschken. It achieved great importance at the Landtag anniversary exhibition in 1891. Operation was completed in 1905.

Between 1884 and 1900 a steam railway was operated in Brno parallel to the horse tram. In 1891 Mr. Krizik presented the first Czech electric tram at the anniversary exhibition in Prague. In 1896 the famous Czech inventor Ing. Krizik built a 5 km long tram for public transport from Prague-Florenc to Libeň and Vysočany.

In 1908 a bus service was tested in Prague. The first train went through Neruda Street in the direction of Prague Castle. Operation was later stopped due to low engine power and steep roads. The further development of city traffic came after the First World War. In 1926, Prof. Liste and Ing. Belada presented the first underground transport project in Prague. The design included four lines for three-car electric trains: A: Palmovka - Karlín - Denisovo nádraží (Těšnov) - Můstek - Karlovo n. - Anděl; B: (dnešní) Dejvická - Hradčany - Malá Strana - Můstek - Muzeum - Olšanské hřbitovy; C: Holešovice - Prašná Brána - Žižkov; D: Pankrác - Wilsonovo nádraží - Denisovo nádraží (including Nusle Bridge).

1.3. Development of public transport in our area

Acquired from: PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014

A special event significant for the development of public transport in our region was the fact that the car manufacturer Laurin & Klement from Mlada Boleslav won the competition for the delivery of model E vehicles for the regular postal services in the Kotor region in Montenegro in 1908. The first private bus lines in our country were put into operation after 1905. The Prague Post and Telegraph Centre officially opened two state bus lines from Pardubice to Bohdanče and from Pardubice to Holic on 13 May 1908.

Private bus lines in public transport were used for example on the routes Marienbad-

Kynzvalt, Marienbad-Karlsbad, Píbram-Dobříř, Prag-Melník and others. In 1914 there were 37 private bus lines in Czechoslovakia, mainly in the tourist and excursion area.

After the war, the postal administration initially operated only trucks with makeshift bus bodies; the first was PardubiceBohdaneč from 2 May 1919. In 1927, 119 state lines with a total length of 2636 km were already in operation in Czechoslovakia. The operator was Czechoslovak State Post, respectively, the **Postal Administration of Motor Traffic (SPAD)**. From this year the bus transport was no longer classified under post and telegraph, but belonged exclusively to SPAD. In 1927 the railway administration also established the public vehicle transport and the vehicle fleet was assigned to the **automobile administrations CSD**. The first line of CSD led from Chrudim to Pardubice. One year later the postal administration had 151 routes with 140 vehicles in the whole territory of Czechoslovakia and only 15 routes with 46 buses in the competition institute CSD.

Until 1932 the Ministry of Posts and Telegraphs, which had its own fleet of vehicles, controlled the activity of motor transport. In 1938, the Ministry of Post and Rail was merged. In that year CSD transported almost 20 million people with its buses on 245 routes with a total length of 8213 km. After the mobilization in autumn 1938 and subsequent lack of fuel, passenger transport was limited.

In the interwar period, the largest transport leaders received: CSD, Czechoslovak State Post Office, Transport **joint-stock company in Prague** and the **company JAS (Bohemian Company for Vehicle Transport)**. JAS gained popularity in a short period of time because it also provided transport in villages and established routes all over South Bohemia and Pilsen.

The busses of the former CSD were named **BMB- ČMD** (Böhmisch-Mährische Bahn - Českomoravské dráhy) and were under the control of the Deutsche Reichsbahn (Deutsche Reichsbahn, DRB). After the war, public transport was dependent on the outdated fleet of vehicles, which consisted of buses of domestic production, trophy cars of various brands, deliveries of allied vehicles and UNRRA event. At the end of 1946 the first buses Praga RN/RND and NDO were delivered and one year later also the Škoda 706 RO.

Law No 311 of 22 December 1948 nationalised part of motor traffic and on 1 January 1949 a national **Czechoslovak Automobile Traffic Company (CSAD)** was established. The law provided that regular public motor transport could only be operated by state institutions. Private individuals may operate irregular public motor transport. In 1949, Czechoslovakia registered 894 traders in automobile traffic. In 1947 there were 40 bus lines with a total length of 1.796 km in the Slovak Republic and in 1953 there were 689 bus lines with a total length of 17.151 km already. Act No. 148/1950 Coll. called a new monopoly Czechoslovak state automobile transport, state enterprise (with unchanged abbreviation CSAD). Truck traffic was also assigned here.

In the whole Czechoslovakia uniform tariff conditions and bus transport network with all necessities were introduced: standardized marking of bus stops, numbering of lines, tickets, colour differentiation of buses and the like.

Other directions of bus production and bus transport also influenced the conceptual principles for the development of public transport in the period 1964-1970. Mass production of new S11 series buses started and aspects such as environmental impact or poor road network were not considered. The priority was to transport workers to and from work and provide transport for new housing estates on the outskirts.

This trend continued in the following decades, when only large buses were produced in our country and after Skoda 706 RTO came Karosa series S11 (Fig. 1.1) and 700.



*Fig. 1.1 - Bus production series S11 in Karosa - Vysoké Mýto in 1971
Source: PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014*

2. Aspects of Passenger Transport and Transport and Passenger Handling

2.1. Characteristics of transport sectors

Acquired from: VONKA, J. a kol., 2001

In passenger transport we can use different divisions of the transport sectors; one of them is division into two groups - **public transport and individual transport**.

In public passenger transport there are the following transport areas (types of transport):

- **Rail transport** - for public passenger transport on short and long distances, mainly used as urban and long-distance transport (fast rail),
- **public road transport (bus transport)** - for a small number of people on short and medium distances (especially suburban transport) - is not suitable for long-distance transport,
- **Air transport** - for a small number of people over long and very long distances (intercontinental flights),
- **Shipping** - for short and medium distances (domestic or coastal), for long distances (maritime); in our conditions only for tourist purposes,
- **Urban transport** - for public passenger transport in the area of limited housing units; for larger quantities of people underground railway (subway), underground tram, high-speed railway (suburban and urban transport, tram), tram, for smaller quantities of people trolleybus, bus, unconventional transport is used,
- **Rack and pinion railway and cableway** - application for overcoming larger height differences, which the standard adhesive track does not allow,
- **Unconventional transport** - a specific type of transport in view of the type of railway used (magnetic cushion railway, treadmills, cableways, etc.).

In **individual traffic**, the traffic areas are divided as follows:

- **Car traffic** - particularly important for tourism, where there is a lack of public transport to combine with public transport ("Park and Ride," "Kiss and Ride");
- **Taxi service** - as a complement to public transport, suitable for short distances,
- **Motorcycle traffic** - suitable for short distances, lower environmental impact than car traffic,
- **Bicycle traffic** - an important mode of transport for short distances, allows a connection to other public transport areas ("Bike and Ride," "Citybike"),
- **Pedestrians** - for very short distances, easy connection to other public and private traffic areas ("Park and Go"), in combination especially with city traffic (escalators, lifts etc.),
- **static traffic** - as parking spaces and parking areas for vehicles.

Another possible breakdown of passenger transport is:

- **Local transport** - takes place in a limited area, especially in residential units,
- **Urban transport** - ensures a connection between the housing units through public transport and its immediate surroundings,
- **Regional transport** - takes place within a larger territorial unit (e.g. regions) and connects settlements in the regions, especially in larger cities,
- **Long-distance transport** - ensures the connection between the major centres of a country, especially the administrative units in the country
- **International traffic** - takes place within a continent or between continents.

Public transport can be structured as follows: Surface transport, transport below and above ground, etc.

2.2. Public passenger transport

Takeover from: SUROVEC, P., 1998

Public passenger transport is part of the transport system and plays an important role in fulfilling the basic functions of cities and inhabited areas. With the current position of individual car transport, it is necessary to research new ways to improve the quality of public transport, techniques, technologies and organisations. This serves for environ-

mental protection, road capacity, economy, society, energy saving, etc.

The organisation and development of public transport must be fully understood and addressed. This is due to high investment costs, finding solutions to the quality requirements of transport services and certain conservative populations.

Public passenger transport technology is a system of interconnected, organised and space and time controlled means of transport to ensure the movement of people and goods between individually selected locations and in the desired time. It includes types of passenger handling, boarding, alighting and transfer with coordination within the transport system and outside the system; communication methods and placement procedures and transport of people in means of transport.

2.3. Passenger handling and tariff system in passenger transport

Acquired from: GOGOLA, M., 2013

Passenger handling:

- Transport order,
- a transportation agreement,
- Payment of travel expenses,
- Output of the relevant documents - tickets.

Procedure for passenger clearance:

- Single service procedure with the payment of travel costs to the driver of the means of transport,
- Double service operation with travel expenses payment at the travel guide of the means of transport,
- Payment of travel expenses at the ticket office either without issue or with issue of a ticket (S-operation).
- Payment of travel expenses in ticket machines in the vehicle, which gives a ticket after payment,
- Sale of single tickets valid outside the vehicle on the particular route and the line
- Sale of subscription tickets with a certain validity in time and space,
- Sale of single tickets outside the vehicle and the designations for specific transport vehicle,
- Sale of single tickets outside the vehicle and its designation for certain transport at the bus stop before boarding.
- Payment of travel expenses after transport - the passenger receives a ticket when

- boarding and pays when getting off the bus,
- Payment of travel expenses with smartcards (contactless or bank transfer).

Payment methods:

- Paper ticket,
- An electronic ticket,
- Payment by mobile phone,
- Jeton.

Tariff:

- Distance-related,
- area-related,
- zone-related.
- flexible
 - temporary - the validity of the ticket is limited,
 - spatial - the validity of the ticket depends on the number of stops

3. Basic indicators in passenger transport

3.1. Basic indicators in passenger transport

Accepted by: VONKA, J. a kol., 2001

Basic indicators in passenger transport serve to compare the quality of the individual transport subsystems with each other. These indicators can also determine the scope and extent of use of technical means and equipment (vehicles, transport routes, etc.). The indicators are divided into two groups, **quantitative indicators and qualitative indicators**.

3.2. Quantitative indicators

Adopted from: VONKA, J. a kol., 2001

Number of passengers transported in a district /region/

When determining the number of passengers, statistical data on the number of tickets sold and other accounting documents shall be used; this shall include a reasonable estimate of the number of passengers transported free of charge by the various forms of subscription tickets, etc.

Vehicles/train/kilometres in passenger transport

The vehicle and train kilometres shall be calculated as follows:

$$\sum_{i=1}^n (N_i * L_i) = N_1 * L_1 + N_2 * L_2 + \dots + N_n * L_n \text{ [vozkm]}$$

where: N1 is the number of vehicles /trains/ that have driven the same distance in the given period, L1 is the distance driven.

Passenger kilometres

The following formula was used to calculate passenger kilometers:

$$\sum_{i=1}^n (a_i * l_i) = a_1 * l_1 + a_2 * l_2 + \dots + a_n * l_n \text{ [oskm]}$$

where: a1 is the number of persons who have travelled the same distance in the given period, l1 is the distance travelled. (If it is not possible to determine the exact transport

distance, the average value of the ticket is usually used.

3.3. Qualitative indicators

Taken from: VONKA, J. a kol., 2001

Orbit period of personal means of transport

The orbit time is the time between the departure of the vehicle from the starting point and the next departure from the same point. This time can be shortened by increasing the cruising speed of the vehicles. This can be achieved by shortening the stay in the starting point and in the reversal point of vehicles, possibly by regulating the transport subsystem determined by the operating process technology.

Speed

It is one of the most important indicators of passenger transport, which has a decisive influence on the quality of the transport subsystem for passengers and carriers.

The following elements have been grouped under qualitative indicators:

- **Technical speed** - average speed calculated from the ratio of distance and travel time, including a surcharge for starting and stopping the vehicle,
- **Partial speed** - average speed calculated from the ratio of distance and travel time, including a surcharge for starting and stopping, and a stop of a vehicle at stops and locations,
- **Speed ratio /coefficient/** - this value determines the ratio between a partial and a technical speed. It must be a positive number less than or equal to 1,
- **Cruising speed** - goes beyond partial speed, including transfer time between different means of transport
- **Final speed** - an important indicator for the subjective service quality assessment for passengers. It takes into account all losses and surcharges that occur, for example, when changing trains and waiting for transport.

Average daily train /vehicle / operation

This formula is used for the calculation:

$$S_{soup} = \frac{\sum NL}{\sum n_{soup}}$$

where: NL are trains /vehicles/ kilometres in passenger transport in the given period, N_{soup} is number of trains /vehicles/ active on observed lines.

Use of seats

It is determined from the share of passenger-kilometres in the specified period and the number of so-called seat-kilometres (sum of the distances to which the individual seats have been moved for the specified period).

- **The average number of passengers per 1 vehicle /axle/**

Is determined from the proportion of passenger kilometres in the specified period and the number of train/axle/kilometre kilometres performed in the specified period.

It is one of the indicators for the characterisation of transport quality and the use of means of transport by passengers.

Measurement performance

Is determined from the proportion of the power device to its weight. This indicator is decisive for the carriers, it describes the degree of efficiency of energy use during vehicle movement depending on its weight.

Means of transport weight falling on 1 passenger

Is determined from the proportion of the own means of transport and passenger weight and the number of passengers. It describes the degree of efficiency of the use of means of transport; one objective of the project-executing agency is to reduce this indicator.

4. Quality in passenger transport

4.1. Quality

Acquired from: VONKA, J. a kol., 2001

Quality is the designation of a perceptible state of systems and their characteristics, which are defined in a certain period of time on the basis of certain characteristics of the system in this state. Definition of quality differs then depending on which characteristics the value is put on, how they represent the quality and possibly compare with each other.

According to most people, quality is what makes the object or effect attractive to people. For example, it is the punctual and comfortable passenger transport, the short transfer time and the like. To some extent, it is a relative term that represents the subjective opinion of the particular person.

The quality in the technical meaning is reaching a standard level in all products of the same type (e.g. rail passenger transport, which are either mass-produced or individually produced). If the same quality level is not achieved for all products, the end products for the market are divided into quality classes (e.g. first class, second class, possibly Lux class). The lower quality can also be achieved intentionally, with the aim of lowering the price of the final product (lower manufacturing costs).

The quality of goods or services, this term is often used for the needs of market trade relations, but in comparison with the quality level it has much more specific meaning. It is an absolute term that refers to the goods or services. It represents the condition of the good or service and not the relationship to other goods or services. This condition shows whether the utility value of the goods or services corresponds:

- the binding conditions, the observance of which is required by the company and laid these down in binding regulations, measures or obligations which are valid for all suppliers of similar goods or services or relevant suppliers (general and individual obligation),
- the conditions agreed as contractual obligations between the supplier and supplier of the product and the suppliers (customers),
- the conditions that are generally accepted and considered common by all conscious suppliers of goods or services (ethical code).

4.2. Quality of transport services

Acquisition of: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

The transport system, its structures and processes depend on the direct or indirect effect of environmental influences. The quality of service is given by its aspects known as quality indicator: Regularity, reliability, safety, speed, economy, reasonable price of transport, environmental friendliness, comfort, performance, availability and affordability.

Quality indicators:

- Regularity, reliability
- Safety, speed
- Economic efficiency, reasonable price of traffic
- Environmental friendliness, comfort
- Performance, availability and affordability

In each of these areas it is necessary to introduce a system of indicators to assess an objective assessment of compliance with quality. This evaluation is based on technological procedures developed, accompanied by systematic monitoring of the level of transport services provided. This makes it possible to identify the obstacles that cause the most frequent deviations from quality.

4.3. Quality assessment

Accepted by: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Each individual indicator used to evaluate the transport industry, service or property, must have a value corresponding to the overall level of quality of goods or services (e.g. high, medium or low). In valuation, a problem is an objective evaluation of the individual characteristics.

4.4. Aspects of quality

Taken over from: VONKA, J. a kol., 2001

The interests of the individual subjects are at odds in the creation of the passenger transport offer:

- **Carrier** - transport company is interested in maximizing its profits. For this reason, it rejects, for example, operating loss-making lines in unattractive times without subsidies.

- **Carrier/passenger** - optimal situation for him would be to create the complex and best offer of transport services, regardless of the environment and society and the interests of the carrier.
- **Society/environment** - for external (indirectly affected) subjects of the transport system a would be the best pedestrian and cycling transport, but this is in stark contrast to the interests of other subjects.

For this reason, a suitable middle way must be found between these interests, which will not be optimal for anyone.

4.5. Quality of public passenger transport

Acquired from: DRDLA, P., 2005 a DRDLA, P., 2013

The quality of public transport is defined by a complex of different influences of technology, engineering, organisation and traffic management that influence the physical and mental condition of passengers in the transport process.

Recommended quality criteria:

The overall quality of public passenger transport contains a large number of criteria. The criteria that represent the customer's view of the service provided have been divided into 8 categories in this standard. Categories 1 and 2 describe the public transport offer in general, categories 3, 4, 5, 6 and 7 show a more detailed description of the quality of the service and category 8 describes the impact on the environment and on society as a whole:

- **Availability** - the range of services offered in terms of geography, time, frequency and means of transport,
- **Access** - access to the public transport system, including connections with other means of transport,
- **Information** - the systematic provision of knowledge about the public transport system that supports the planning and implementation of travel,
- **Time** - Time aspects important for the planning and execution of roads,
- **Customer care** - service elements that combine standardized service and customer requirements,

- **Comfort** - service elements to achieve the comfort and relaxation of passengers in public transport,
- **Safety** - a feeling of personal safety to customers, which is based on the actual measures introduced and the activities that ensure that customers are aware of the measures taken,
- **Environmental impact** - the environmental impact resulting from the provision of public transport.

5. Procedure for determining passenger flows

5.1. Transport studies

Taken over from: VONKA, J. a kol., 2001

Transport studies are an important part of the traffic analysis and in its completeness and consistency they correspond to the sociological studies in the criteria of statistical significance. Transport studies provide extensive statistical files and after their processing reliable and clear conclusions are obtained. For very large files, it is necessary to use sampling procedures taking into account that the selected sample contains all the characteristics of the basic files.

Regarding the cooperation of the participants of the selected transport study, the studies can be divided into two groups:

- Studies that do **not require cooperation** between the participants of the transport study
- Studies **requiring cooperation** between the participants in the transport study

5.2. Investigations which do not require cooperation between the participants of the transport investigation

Investigations which do not require cooperation between the participants of the transport investigation are carried out without disturbances in the transport process, and without the knowledge of the road users, so that the results are not distorted.

These studies are:

- Determination of **traffic volume**
 - Census intensity profile of the individual transport modes,
 - Examination of the transported persons,
 - Investigation of vehicle occupancy,
 - Statistics on traffic accidents,
- Determination of traffic quality

- Determination and measurement of basic traffic characteristics (speed, dynamic characteristics, economic indicators)
- Analysis of traffic accidents,
- Determination of **traffic direction**
 - Traffic direction studies,
- **Other** investigations and measurements
 - specific transport studies (the number of transport users from different locations and households in the city and for the purpose of their relocation).

5.3. Investigations that require cooperation between the participants of the transport investigation

Investigations that require cooperation between the participants of the transport investigation are divided as follows:

- Investigations carried out with the **direct participation of trained payment workers**
 - in the transport process,
 - outside the transport process,
 - further investigations and measurements.
- Studies carried out **without the direct involvement of trained payment workers**.
 - Studies that use the questionnaires in the transport process,
 - Studies that use the questionnaires outside the transport process,
 - further investigations and measurements.

These methods are used to **determine passenger flows**:

- Documentation,
- Direct count,
- Count cards,
- Questionnaire.

Documentation method

Taken over from: VONKA, J. a kol., 2001

The basic source of information is reports and statistics on tickets sold. This means that the results of this procedure are indicative only and provide rough characteristics on the use of transport services during the reporting period. These results should complement the data of other methods.

Direct counting method

Transferred from: VONKA, J. a kol., 2001

The principle of this method is the direct monitoring and counting of the number of passengers in means of transport, cars, individual stations and stops.

The accuracy of the results depends primarily on experience and careful implementation of the census. Since the census is often carried out during the week, more data is available and therefore a satisfactory result can be obtained.

Method for Census Cards

Transferred from: VONKA, J. a kol., 2001

Method for counting cards is one of the methods that represents not only the volume of passenger flows, but also the partial flows at time intervals. It is used with very good results in metros and railways. Its application in urban transport is more difficult because of the open and often unlimited platforms.

The method can be divided according to the type of census cards and techniques used:

- **a clear method** - each passenger receives a coupon at the boarding point, which is returned to the destination station,
- **a mixed method** - counting cards are supplemented by a questionnaire (the passenger answers the questions on the ticket and the completed card is returned to the destination station).

Questionnaire method

Adopted by: VONKA, J. a kol., 2001

The above methods give us an idea about the current situation in passenger transport, but not the ideas and needs of passengers regarding the quality and type of passenger

transport. The accuracy of this method depends on the number of respondents, and the set of questions that a **questionnaire** contains.

Questionnaires can be divided according to the following criteria:

- **Purpose of travel** - survey applies to all passengers or only a specific group of them (to work, school, recreation, etc.)
- **Means of transport** - either all means of transport or only users of rail, road, individual transport, etc.
- **Sample size of passengers interviewed** - the size of the sample group of passengers is determined either by the whole group or by the representative group
- **Survey implementation** - Questionnaire is carried out in different ways:
 - direct questioning of passengers during their journey by random selection,
 - Survey of residents at their place of residence in the form of random selection,
 - Questioning at work or at school by random selection,
 - Survey (partial or complete) of the operating personnel and other employees of the company.

6. Irregularities in passenger services

6.1. Types of irregularities in passenger transport

Taken over by: VONKA, J. a kol., 2001

An important prerequisite for improving the quality, efficiency and attractiveness of public transport is the practical application of operational and organisational measures of the transport process, effective planning, construction and renovation of passenger facilities within the framework of so-called Integrated Transport Systems to improve. Particular attention should be paid to the analysis of passenger flows and their intensities.

Passenger flow means the sum of people transported at a given location or part of a given time. Passenger flow is defined by its intensity, i.e. the number of passengers transported to a given location or area in a given time period.

When analysing passenger flow statistics, several types of irregularities can occur, which are divided into two groups by time and space: **temporal irregularities and spatial irregularities**.

Temporal irregularities are divided as follows:

- Change in the number of people transported after one year,
- Irregularities between months,
- Irregularities between days,
- Hour irregularities during the day,
- Irregularities at rush hour.

Spatial irregularities shall be divided as follows:

- Different turnover of passengers at stops,
- The passengers are grouped according to the direction of travel,
- load the lines,
- Irregular distribution of passengers at the stop,
- Irregular occupation of individual wagons,
- Irregular occupation of individual doors.

Temporal irregularities

Transferred from: VONKA, J. a kol., 2001

Change in the number of people transported after one year

In several years a change in the attractiveness of the transport system can occur if the technical condition remains constant: the number of people transported can rise, fall or stagnate.

Fig. 6.1 - Approximate percentage of groups of passengers in each month

Fahrgast \ Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Studenten	36	39	38	35	36	43	10	12	34	36	37	35
Angestellter	38	36	34	33	33	31	36	30	30	31	33	34
Anderen	26	25	28	32	31	26	54	58	36	33	30	31

Source: VONKA, J. a kol., 2001

Irregularities between months

From the statistical data, periodic variations in the volume of traffic can be observed in each month of the year.

Irregularities between days

The analysis of data from transport surveys in different periods of the year presents possible differences in the use of transport services in the days of the week. The individual working days, with the partial exception of this season, show approximately the same values for the number of passengers transported.

Figure 6.2 - Average percentage share of groups of passengers in individual days of the week

Gebiet \ Tag	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Industriegelände	73	80	77	80	68	21	26
Erholungsgebiet	27	20	23	20	32	79	74

Source: VONKA, J. a kol., 2001

On weekends there are great differences depending on the type of area and its population.

Hourly irregularities during the day

When determining the load on individual locations, the focus is primarily on a compari-

son between tomorrow's and afternoon's main traffic hours and quiet periods.

Irregularities in rush hour

If the rush hour is divided into shorter time intervals (usually after 15 minutes), it is possible to detect significant irregularities in these sub-intervals.

6.2. Spatial irregularities

Taken over from: VONKA, J. a kol., 2001

Different turnover of passengers at stops

This indicator is particularly important for comparing different stations and stops. At each stop it is necessary to determine whether they outweigh passenger handling for urban, suburban or long-distance traffic.

Passenger breakdown by direction of travel

When comparing individual lines or routes can be differences in load all directions at different times.

Load the lines

Especially in urban and suburban traffic, the load difference of individual routes can be observed from the centre centre (for urban and suburban traffic). This applies to all route variants of the routes in the city centre - radial (line or route ends in the centre) or transit / diagonal (goes through the transit centre).

Irregular distribution of passengers at the stop

Passenger flow of people arriving at the stop in individual places either uninterrupted (with an interval of 10 minutes and less) or discrete (interval greater than 10 minutes).

Irregular occupation of individual wagons

This problem occurs above all in rail transport, especially in rail transport, railways and trams.

Irregular occupation of individual doors

The irregularity can be found at the door of any vehicle for boarding and alighting passengers.

7. Suburban transport

7.1. Concept of suburban transport

Acquired from: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

The term **suburban transport** refers to all traffic-transport relationships between the so-called inner city and the so-called agglomeration except for the city. The character of this service is "centralistic radial", because unlike regional transport lines it **does not form classical connections with their network**, but they are built in beams.

Suburban traffic, as well as general passenger traffic, is conducted by individual transport (car, taxi, motorcycle, bicycle, pedestrian traffic, etc.) or by public transport (bus, trolleybus, tram, subway, high-speed train, etc.). It is also possible to assign unconventional means of transport here. In suburban traffic, the means of transport are combined with main means of transport and complementary means of transport. The most important means of transport are railways and high-speed trains (urban and suburban), in the area we also pay subway (metro), tram and suburban railway in addition to regular means of transport.

7.2. Requirements for the organization of suburban transport

Acquired by: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

The suburban traffic, regardless of the different conditions in each region, it should **correspond to the following points**:

- The number of suburban means of transport should satisfy the transport needs of the inhabitants in the agglomeration, not only from the point of view of the general transport needs of passengers in 24 hours, but above all during peak periods in individual days of the week.
- The means of transport must efficiently ensure regular transport, not only in the so-called strong traffic direction, but in the opposite direction to ensure.
- Sufficient traffic density must be ensured - in such a way that there is minimal loss of time while driving and waiting.
- Stopping lines at stops must be organised according to time criteria and local

needs.

When organising suburban traffic, other conditions must be taken into account in addition to the various temporal and spatial irregularities. The complex of transport requirements can be determined by transport flows of passengers, going down with increasing distance from downtown to suburb. For this reason, the individual lines are usually divided into areas.

Principles of design solutions for suburban traffic:

In the following sections, the above requirements for suburban traffic should be understood as a coherent complex as a prerequisite for its popularity among the travelling public. In order to meet the requirements, appropriate design solutions for suburban traffic in accordance with the following principles shall carry in particular:

- Separation of passenger traffic from truck traffic in the city. All truck traffic should be transferred to detours outside the city.
- Separation of long-distance traffic from suburban traffic.
- Management of suburban traffic, rail, rapid transit and long-distance traffic through the city centre.
- Ensuring complete connection of suburban traffic to long-distance and urban traffic.

Requirements that are placed on suburban traffic:

The requirements for suburban transport described in this chapter are based on the requirements of the travelling public. Passengers expect the highest quality transport services after payment on the one hand, on the other hand there is the carrier and its possibilities - the expectations of both sides should be balanced. In the following section, basic requirements are introduced in the order of survey results:

- Transport speed,
- Number of connections,
- Regularity,
- Comfort,
- Security,
- Reliability,
- Fare,
- Courtesy and courtesy.

7.3. Organization of suburban traffic and types of timetables

Accepted by: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

Suburban transport organizations depend on many factors, but above all on transport management in a broader context, the logistics of stops, density and settlement, the organization of other modes of transport, connection to other modes of transport - means of transport (cars in the park & ride, bicycles in the bike & ride system, etc.). The most important criterion for the establishment and optimisation of the organisational structure of suburban transport is passenger flows.

Basic types of suburban transport organisation can be divided into two groups:

- **Operation of suburban traffic on common transport route with other traffic (before all road traffic)** - it is a less capital-intensive variant where suburban traffic should be favoured during morning and afternoon peaks, but there are operational problems here (e.g. permeability of lines) in connection with the simultaneous operation of other traffic in a road traffic in the suburbs to connections to the common road network of S-Bahn traffic of mixed operation with other types of railways.
- **Operation of suburban transport on special transport route** - it is a very capital-intensive variant, but the transport routes allow very high throughput and the ability to achieve high quality transport services for commuter bus service, build separate lanes or a recessed transport route, rail transport is completely a typical example of suburban rail in Germany.

Interval timetables of suburban traffic:

- Interval (also clock) timetables must comply in addition to the above criteria for the band schedules with the following points:
- Use of a uniform fleet with comparable transport characteristics,
- selected transportation hubs for passenger transfer (for example, where the situation connects to the main transportation / rapid transit / additional / or bus)
- Arrival of passengers before departure of the vehicle with subjectively selected time reserve (continuous arrival of passengers to the stop would be at a distance of less than 10 minutes)
- regularly repeated operational procedures relating to the safety of a vehicle,
- more efficient use of the fleet,
- simple reminder of departure times, etc.

8. Integrated transport

8.1. Integrated Transport System

Acquired from: GOGOLA, M., 2013 a DRDLA, P., 2013b

Public passenger transport is for most citizens a necessary public service that provides transport services in one place and ensures the availability of destinations. The aim and mission of transport services is to ensure effective and efficient transport that meets the transport needs of the population in the region while taking advantage of the reasonable costs of public finances.

Experience from practice and abroad shows that an **integrated public transport system** is an effective way to ensure a public transport. In the Czech Republic, these systems are called **integrated transport systems** (IDS) abroad, these are the transport unions.

From the many possible definitions of an ITS, this was chosen: "Integrated transport system is the possibility of coordinated use of several types of public transport by several carriers (including organized connections to individual car transport) with the aim of ensuring the effective and efficient transport services of the area with regard to the economic and non-economic needs of the residents and institutions present in the system".

With regard to the passengers who are essential for ITS, ITS is characterized by:

- uniform common transport services (coordinated timetables);
- a common fare with a single public offer of tickets;
- uniform common transport conditions;
- guaranteed quality standards;
- a single common information service, and
- uniform presentation of the system to the public (uniform communication of each transport mode and each passenger carrier).

Integration, is an association that defines it as IVS:

- combined use of several means of transport to satisfy the transport needs of users,
- Coordination in transport and traffic to ensure optimal connections between the lines and means of transport of different carriers, or interdependent provision of services,

- Coordination of the tariff in the use of a uniform tariff for all institutions, without this affecting the validity of the other tariffs of these institutions,
- Cooperation in the field of economics, organization and management of the carriers and other subjects responsible for public transport with the aim of ensuring coordination in order to achieve an optimal balance between costs and benefits of this service for individuals

and organizations, taking into account economic and non-economic influences,

- The organisation, provision and operation of transport is carried out in three components of IVS. These components are three interconnected subsystems:
 - Organisational-economic subsystem,
 - Tariff subsystem,
 - Traffic subsystem.

Features of integration in IVS subsystems:

IVS is based on the progressive unification of transport systems, public transport, rail transport and public bus transport (VLAD) in one organisational system. This association is guided by a coordination and control and in the aforementioned subsystems IVS is presented as follows:

- Integration of organization and economy
- tariff integration
- Traffic integration.

8.2. Integrated Transport Systems in the Czech Republic

Acquired by: DRÁPAL, F., 2013 and DRDLA, P., 2013

The purpose of the integrated public transport system (IVS) in the larger agglomerations in the Czech Republic is to create a system that optimally satisfies the transport needs of the inhabitants and visitors of the region at given economic opportunities. In general, this means using a common travel document (transfer ticket) without taking into account the means of transport and time and space limits. The decisive criterion should be the availability of the destination in the most efficient way.

To sum up, the integrated transport system will be built to ensure high quality transport

services and thus improve the competitiveness of public transport vis-à-vis individual transport. The key criteria for the integrated system are time, price, comfort, reliability and safety. The basic principles of ITS are:

- Unified system of regional transport based on preference of rail transport (rail, metro, tram), bus transport is primarily organized as connection to the terminals of transport stations,
- The system enables combined transport by car and public transport, which is realized by P&R car parks, which were built at the rail transport terminals on the outskirts of the city and its surroundings,
- uniform transfer of the pricing system, which enables a single ticket journey with the necessary changeover, regardless of the means of transport and carriers chosen,
- Creation of conditions for market and competitive environment on the transport

market in order to maintain the necessary economic efficiency of operation, to maintain coordination and cooperation during transport.

9. High-speed transport

9.1. High-speed rail transport

Acquired by: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

In order for rail transport to remain competitive even for long-distance transport, it began to increase transport speeds on individual routes. In addition, attempts were made to operate special vehicles at high speeds.

The increase in speed will be achieved partly by modernising existing lines up to 250 km/h and also by building completely new high-speed lines for speeds above 250 km/h. The new lines will be equipped with a new, more efficient and more efficient system.

In 1964, new direction showed first Japanese high-speed line Tokaido to 210 km/h, in 1972 the line Sanyo was with the speed of 250 km/h, in 1983 to 1987 further lines. In 1981 in Europe, the Japanese followed the French with French TGV lines for 300 km/h, in 1988-1991 the Italians on the Direttissima line for 250 km/h and in 1991 the Germans with ICE for 300 km/h. In 1972, the Japanese followed the French with TGV lines for 250 km/h and in 1991 the Germans with ICE for 300 km/h. These new tendencies proved that denounced by many skeptics rail transport is able to gain an important position in the transport market due to the significant modernization and automation.

The most important trans-European high-speed corridors (HG corridors):

- **East - West:** London - Berlin - Warsaw, Paris - Vienna - Budapest, Barcelona - Milan - Belgrade,
- **Northwest - Southeast:** London - Paris - Marseille, Haag - Milan - Bologna, Hamburg - Prague - Belgrade
- **Southwest - Northeast:** Paris - Haag, Barcelona - Stuttgart - Hamburg, Trieste - Ostrava - Warsaw.

The system of the core network of European corridors in the Czech Republic:

- (Germany) - Decin - Prague - Ceska Trebova - Brno - Breclav - (Austria)
- (Austria) - Breclav - Prerov - Petrovice u Karvine - (Poland) + the branch Ceska Trebova - Prerov,
- (Germany) - Cheb - Pilsen - Prague - Olomouc - Ostrava - (Slovakia)
- (Germany) - Decin - Prague - Veseli nad Luznici - Horni Dvoriste - (Austria).

9.2. Operating methods on high-speed lines

Adopted by: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Separate operation:

In this case, on fast high-speed lines, only high-speed trains for persons without freight transport shall be considered as such. High-speed trains are generally composed of coherent electric motor units running on individual lines of approximately the same speed (the directions are parallel). Therefore, there are no overtaking manoeuvres and there is no need to build evasions.

Mixed operation:

Technical conditions for the construction of high-speed lines with mixed traffic are more demanding. A smaller inclination (up to 12.50/00) is required, normal wheel camber in curves, the maximum axle load of 22t, a larger radius and construction of dodges after about 30 km, between which about 15 km are lane crossings and use of two-lane safety equipment for each line.

The high-speed lines with mixed traffic are characterized by the following features:

- Operation of high-speed passenger trains at regular intervals,
- to reduce the transport of large deliveries and to increase the share of small, fast deliveries,
- Reduction of throughput times,
- to increase the proportion of traffic at night, i.e. receiving the consignment from the carrier in the afternoon or evening, with its delivery in the morning the next day,
- Increase the number of direct trains without the use of folder stations (related to a reduction in the number of these stations),
- higher demands on the accuracy of the delivery,
- Division between road and rail transport by "combined transport".

9.3. High-speed lines

Acquired by: VONKA, J. a kol., 2001

Factors influencing the construction of high-speed lines:

The construction of high-speed lines is difficult because these lines impose considerable demands on its lines. A large influence on the fulfilment of these conditions is the surrounding landscape, in particular the diversity of the terrain and the height and vertical

orientation. Economic factors, such as construction costs and their return, and their relation to socio-geographical conditions, including population density, population growth, and the distance between cities, are therefore of primary importance, as they determine the mobility of the population and the level of transport requirements.

Requirements on high-speed lines:

- **Quantitative requirements for high-speed lines:**
 - **the ratio of different types of trains with direction of travel** - this is particularly important to compare the ratio of fast passenger and freight trains,
 - **Differences in speed trains** - large differences in speeds influence the permeability of

the infrastructure
 - **Distance of rail joints (or dodges) for overtaking manoeuvres** - used on high speed mixed traffic lines where overtaking comes on the "slow" trains of fast trains, using adjacent dodges or rails,
 - **Equipment safety equipment** - signal devices to secure high speeds on the line, in stations and lines, signal devices for transition are not useful here because their existence is undesirable,
 - **Maintenance and closure work on the line** - this element significantly affects the performance of a permeable high speed line due to the higher maintenance requirements caused by very high speed traffic on the road.
- **Quality requirements for high-speed lines:**
 - As far as travel time is concerned, the travel time of a high-speed train must always be shorter than the travel time by car. This results in the fact that the line speed has to be higher, i.e. at least 160 km/h. This value is often used as a standard on the German rail network for fast transport. Compared to the transport level at a distance of 500 km, it is currently preferred to use a high-speed train for distances up to 300 km.

Requirements to meet the requirement of high-speed lines:

These assumptions can be divided into three groups:

- with sufficiently permeable performance on the "classical" existing line, using suitable type of safety device, only depending on traction and modifications transport routes can achieve an increase of line speed up to 160 km/h,

- In order to achieve a desired permeable performance, it is recommended to increase the performance of the permeable track construction of another (usually third) track line, but with the line speed of 180 to 200 km/h,
- After exhaustion of permeable performance on the classical line is expedient to build new high-speed line with a speed of 200-300 km/h.

10. Unconventional traffic

10.1. Unconventional transport service systems

Acquired by: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

In practice in some countries - particularly west of our borders, i.e. North America, Japan, Australia, etc. - we can observe the operation of unconventional means of transport. From a historical perspective, the first unconventional means of transport appeared already in the nineteenth century - the oldest operated unconventional transport system is the well-known German Wuppertal Schwebebahn from 1901. These vehicles are characterized by unconventionality, i.e. non-standardized type in road transport, construction vehicles and the type of drive or system of organization and operation.

The requirements for unconventional transport systems (hereinafter referred to only as UTS):

- Reduce road congestion (urban, suburban, ...),
- higher performance and saving of transport time,
- Environmental protection, noise protection and air pollution,
- Improve security,
- Ability to automate operations,
- Efficient fuel consumption (construction and operating costs, tariffs, ...)
- Improve comfort and convenience of travel,
- Integration with existing transport systems,
- harmonious integration into the urban architecture,
- smaller demands on the city's footprint.

10.2. Structuring of unconventional transport systems

Acquired by: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

UTS means of transport in terms of **occupancy** are subdivided vertically by the type of use:

- **individual transport** - for a maximum of 4-5 persons, in exceptional cases up to 12 persons,
- **public transport** - for a larger number of people,

In terms of **surface coverage**, it is divided horizontally into three groups:

- **City centre systems** - means of transport operated on a separate transport route. On short distances these are: NETWORK, CAB, TRANSVEYOR
- **whole city** - means of transport operated on a separate transport route together with other passengers or combination e.g. MONORAIL, GTR, dual bus.
- **whole agglomeration** - only those means of transport operated on a separate transport route. E.g. ALWEG, SAFEGE, Airbus, hovercraft.

10.3. Transport service systems

Acquired from: GOGOLA, M., 2013 a VONKA, J. a kol., 2001

The introduction of new passenger transport systems aims to promote and increase the attractiveness of public transport and to reduce the negative impact of individual transport on the environment. These transport systems are part of the integrated transport systems that create favourable conditions and opportunities for individual transport. For example, it is not only about parking spaces for cars on the outskirts of cities in the P&R system, but to build a network of cycle paths with appropriate connections, and much more.

System Park-and-Ride (P&R):

The purpose of the park-and-ride system is to reduce the number of cars in city centres.

This system makes it possible to leave a car in the parking lot and with the payment of a parking fee, a ticket for public transport is usually also obtained.

System Bike and Ride (B&R):

This system favours the use of bicycles together with public transport compared to cars. The parking spaces and storage for bicycles were built near stations of a public integrated urban transport system or downstream transport systems.

System Kiss and Ride (K&R):

In this system, a car is used as a vehicle for the delivery (or collection) of passengers to the desired locations with public transport connections. The principle of the system is therefore to leave the car safely at a certain place near public transport, where some people get out of the car and the rest of the crew drives on.

System and Bike Park (P&B):

The system where a driver on the outskirts of the city comes by car to the parking lot and continues riding the bike. This system is an alternative to conventional bicycle traffic, which can be overcome by running longer distances so as not to drive into the city centre by car. It is advantageous if the cycle paths are built near parking lots, separated from pedestrian zones.

The Park and Go system (P&Go):

Construction of parking lots as Park and Go. This system is for passenger cars, which is based on the pedestrian corridor to the city center on the following as a parking lot. Therefore, passengers who leave the car park their car, then walk into the city. On marked paths for pedestrians, their safety is primarily ensured.

The Hail and Ride system:

This system is a new public transport service technology that combines the advantages of taxis and public buses. It is characterized as a dispatcher individual transport with small buses and is used in sparsely populated areas.

System Call-and-Ride (call and ride, similar to the German system Anrufbus and Belgian PhoneBus):

This service is usually operated as a utility and is used for the collection and distribution of disabled and elderly people. A minibus arrives at the destination by telephone and takes the passengers to the desired destination.

System Park and Pool:

A system in which individual drivers collect their vehicles in the designated parking spaces and then drive together only in one car.

Door-to-Door:

The system where passengers are transported at night. The operator guarantees to provide their vehicle to the passenger's place of residence. The customer drives either in the car or by taxi.

Car pooling, car sharing, ride sharing:

One of the ways to reduce the scope of IAD are often considered different forms of car sharing. This may not always be the case. It depends on how goals and system parameters are set.

11. Transfer nodes

11.1. Bus stations

Bus station (Busbahnhof) is an important part of transport connections public road transport, where the boarding, alighting, transfer and waiting happens. All bus stations should provide good connections to other types of public transport in particular, and provide connections to city transport, railways and other buses.

The bus stations are divided into long-distance bus station and city bus station, urban and suburban bus station and combined bus station. The long-distance bus station and city bus station are further divided according to their importance (bus station I - IV category), operation (terminal, transit, combined) and purpose (central, district, company).

Busbahnhof consist of the following elements:

- railway station buildings (business premises, waiting rooms, luggage storage, information, ticket sales, social facilities, catering facilities, departure boards, timetables, self-service information stands, etc.)
- the platform, possibly exit,
- Entry station for the exit,
- Walkways (or underpasses) for pedestrians, including stairways,
- other facilities (water supply, drainage, lighting, barriers and railings, etc.).
- Communication for vehicles,
- Arrival and departure communication, including control centre (departure and arrival times) and barriers,
- Parking (or garage with minor repair shop),
- reserve area
- maintenance facilities
- Objects with facilities for drivers and others (telecommunications equipment, green area, etc.).

Bus stop requirements:

With regard to environmental protection requirements when designing a new or existing bus station, care must be taken to avoid exceeding the limit values for noise intensity and air pollution and the maximum permissible concentrations of petroleum products in waste water.

To ensure safety, the following points must be observed:

- separate passenger rivers and passenger car rivers,
- Clarity of the individual areas,
- Reduction of the maximum speed of vehicles in the bus station area to 20 km/h.
- One-way operation of vehicles on the roads,
- barrier-free bus station,
- uniform and standardised vertical and horizontal traffic signs,
- ensure a good surface for passenger traffic (carry out sufficient surface drainage)
- prevent the undesired movement of passengers through effective safety barriers,
- normalize the passenger information system,
- Bus station must meet the fire protection requirements.

The type and routes of the bus line on the platforms:

The following types of platforms are used to row buses (Fig. 11.1):

- **Length platforms** - the most frequently used method, the buses are arranged one behind the other; disadvantages are high demands on the length of the platforms,
- **stepped platforms** - buses standing in stations have the axis to the platform at 10 to 20 ° angle; departing buses travel backwards or not,
- **toothed platforms** - here the angle between the axes 30 to 45 ° is used; on departure, reverse travel is unavoidable,
- **Burr platforms** - is used the angle between the axes 45 to 90 °; in this case the high requirements on the width of the road.

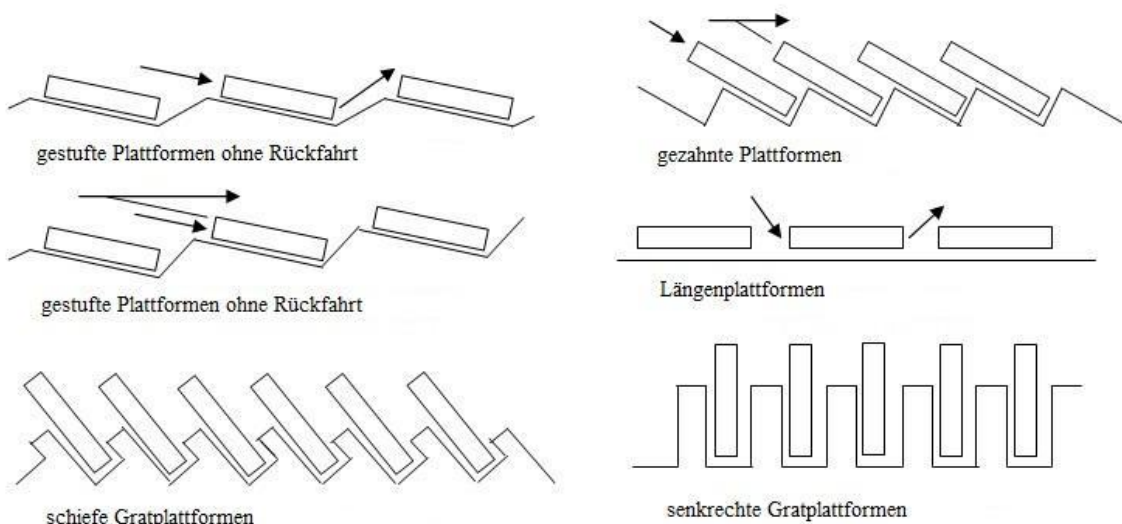


Fig. 11.1 - Type and routes of the bus line on the platforms

Source: VONKA, J. a kol., 2001

The line of Busbhf platforms:

The platforms can be arranged in the frame of the Busbhf in the following way:

- **Parallel** - individual platforms are arranged next to each other, whereby in the axis of the bus station usually (preferably separately) allows transition between platforms and the station building (e.g. Busbhf Pardubice).
- **Standard** - at smaller bus stations, where parallel to the road are built one or two platforms,
- **Standard-parallel** - similar to parallel, where the two parallel platforms are positioned one behind the other,
- **Looped** - at the edge of the strip there is a platform, in the middle there is a space to park the buses (e.g. bus station Liberec),
- **Combined or special** - considers spatial possibilities on site.

11.2. Railway station

Single railway stations (BS) are built in large crossings to separate freight and passenger traffic.

BS and a bus station consist of several elements:

- Station buildings, arrivals and forecourt,
- Platform,
- transitions between platforms (underpasses, overpasses),
- Tracks for arrival, departure and machine lanes (e.g. for bypassing),
- Lane for parking and depositing vehicles,
- Track and equipment for luggage and mail,
- Lay ward.

In the wards, services take place that are connected with:

- **Passenger trains and passenger cars** - Handling of passing trains, arrivals and departures of "local" trains, arrivals and departures of suburban trains, cleaning and equipment of passenger cars, inspection and repair of vehicles,
- **Passenger services** - boarding, alighting, transfer and waiting passengers, ticket sales and seat reservations, loading, unloading, reloading and storage of baggage

and express services, passenger information, etc.

Structuring of stations:

Railway station can be divided into two types:

- **According to the relative positions of the track and station buildings:**
 - End station (head, blunt)
 - Transit station (island, side, cross)
 - End-transit station,
 - possibly grinding station;

- **According to the operating procedure:**
 - mixed (directional)
 - single (lines)

12. Other passenger transport systems

12.1. Foot and cycle traffic, two-wheeled powered vehicles

Acquired by: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Foot traffic:

Foot traffic does not seem to have a significant influence on passenger transport systems, but it should be noted that within a distance of one kilometre foot traffic is the cheapest and fastest means of transport. Practice shows that even up to a distance of three kilometers, walking is a real alternative to other modes of transport. However, favourable conditions must be created for this.

The promotion of walking consists in shortening the distance, including increased comfort and safety. Only in this way can necessary conditions be created to be the attractive alternative to motorized forms of transport.

- **Means to pedestrian traffic:**

Foot traffic is divided into two types: horizontal and vertical. For the horizontal movements of the following means are used: Under- and overpasses, corridors, platforms, sidewalks, moving walks, etc.; for vertical movement: Stairs, ramps, escalators, elevators, paternosters, etc.

Cycling:

Compared to pedestrian traffic, cycling traffic has a wider range of applications. The bicycle is suitable for short distances as an alternative to the car (i.e. up to about 8 to 10 kilometres). Bicycles are relatively fast and with an average speed in urban areas 15-25 km/h at these distances are often faster than cars, especially at peak times. They are also more reliable for estimating the accuracy of travel time.

Partial replacement of cars can have significant environmental impacts. However, cycling traffic must be faster, safer and more comfortable. This is a priority after defining the requirements for this traffic.

12.2. Individual traffic and static traffic (ISV)

Acquired from: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

Support measures in the framework of ISV:

In large cities, traffic from work and school is already mixed with tourism traffic on Friday afternoons. Significant problems are also caused by high concentrations of road users returning to the city in the evening hours on Sunday.

Restrictive measures within the framework of ISV:

At the same time, significant restrictions on the use of cars in the city centre are implemented (i.e. blue zone.): zone with reduced speed (zone 30), artificial barriers discourage drivers to drive into the central city zone (narrowing of streets, limitation of the number of parking spaces, surface treatment of streets, etc.), environmental barriers (entry into the centre only for vehicles with a so-called green card), toll (charge for entry into the city centre), preferences and measures for public transport (SSZ, railways, one-way streets in both directions (+ cyclists), stop structure, dividing strips), introduction of city buses, etc.

Static traffic:

Static traffic, also called "Ruhe Verkehr", is a necessary part of the transport process, especially in individual car traffic, and also for some of the following vehicles. Since the ISV vehicles are not constantly in operation, their storage should be planned. Parking space and parking lots - used for parking and parking of vehicles.

- **Parking spaces** - the location of vehicles outside the roads (e.g. for the duration of shopping, visits, work, loading or unloading). Parking time can be divided into length and short-term duration (up to 2 hours) and long-term duration (more than 2 hours).
- **Parking area** - the place where the vehicle is placed outside the road (usually at the place of residence or at the driver's seat) for the duration when the vehicle is not in use.
- **Stand area** - an area used for parking or parking the vehicle.

12.3. High-speed railway

Accepted by: VONKA, J. a kol., 2001 a DRDLA, P., 2013

In the 19th century, with the development of railways and the exploitation of their benefits, it was expected to increase their share of the transport market at the expense of

other modes of transport. The reason for this was that the traffic is more advantageous for transport of larger number of passengers.

The average number of passengers depends on many factors:

- population (the decisive factor),
- the overall cultural and living standards of the population,
- mentality of the population towards high-speed rail,
- development of individual car traffic,
- tariff costs,
- the structure and extent of the high-speed rail network,
- urban concept and urban communications,
- character of the city,
- other means of transport, etc.

Structure and marking of high-speed railways:

The high-speed lines can be divided into three groups - **according to the direction of the line:**

- underground (subway - metro, connecting lines)
- rural areas (urban and suburban high-speed railways, integration of trams and railways)
- above ground (above ground or suspension railway).

This structure does not include the so-called suburban railway, which has part of the line underground and the rest on land.

Classification by means of transport:

- **Subway (Metro)** - it is a high-speed electric traction line that runs either through the city or entirely underground.
- **Connecting line** - this is a special type of metro that connects stations in major cities of particular importance located outside the city centre.
- **S-Bahn (in the city)** - this railway with its operation are similar to underground railways - are guided in a special body surface. Only in exceptional cases lead underground or above ground.
- **S-Bahn (in the suburbs)** - are operated, either by conventional S-Bahn lines or their special transport route, which is led in the vicinity of subways separated from external influences.

- **Integration of tram with railway** - a special vehicle suitable for operation via S-Bahn lines to classic urban tram networks with a secure intersection.
- **Above ground or suspension railway** - a high-speed railway over the ground led over viaducts and Estakade.
- **Subway** - it is a certain type of urban tramway, where some line under the ground are led - especially in the city center.

13. Literature

DRÁPAL, F., 2013. *Přednášky o IDS - Učební texty a přednášky o IDS z Fakulty dopravní ČVUT v Praze*. [online]. 2006-2014 ©. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <<http://www.ids.zastavka.net/id-uvod/>>.

DRDLA, P., 2005. *Technologie a řízení dopravy: městská hromadná doprava*. Pardubice: Tiskařské středisko Univerzity Pardubice.

DRDLA, P., 2013. *Osobní doprava - přednáškové prezentace v Power Pointu*. [online]. © 2014. [cit. 2014-01-11]. Dostupné z: <<http://www.drdla.wz.cz/podklady.htm>>.

GOGOLA, M., 2013. *Hromadná osobná doprava - přednáškové materiály z daného předmětu*. Soukromé materiály autora.

HABARDA, D., 1988. *Městská hromadná doprava*. In *Edícia dopravnej literatúry*. 2. preprac. vyd. Bratislava: Alfa. 438 s. Edícia dopravnej literatúry.

KUBÁT, B., 2010. *Městská a příměstská kolejová doprava*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. 347 s. ISBN 978-80-7357-539-7.

MALÝ, F., 2002. *Intramuros – metodika posuzování integrovaných dopravních systémů*. [online]. Vydáno v rámci společného programu Doprava pro 21. století nadací Partnerství a VIA. Plzeň. © 2002. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <<http://www.drdla.wz.cz/podklady.htm>>.

PŘEHLED VÝVOJE OSOBNÍ DOPRAVY, 2014. [online]. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <<http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A//knihy.cpress.cz/%3Fp%3Dactions%26action%3Ddownload/file%26value%3Dfiles%26id%3D107119&ei=BfHPUq-0FlnX4ATU7YGADA&usg=AFQjCNFY1f6nmQdKfVrvM8cSrKgc4ojaw&bvm=bv.59026428,d.bGE>>.

SUROVEC, P., 1998. *Technológia hromadnej osobnej dopravy (cestná a mestská doprava)*. Žilinská univerzita v Žiline, EDIS. 157 str., ISBN 80-7100-494-4.

VÍTEJTE NA ZEMI, 2014. *Vývoj osobní dopravy v ČR*. [online]. © 2013. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=vyvoj_osobni_dopravy_v_cr&site=doprava>.

VONKA, J. a kol., 2001. *Osobní doprava*. 1. vyd. Pardubice: Tiskařské středisko Univerzity Pardubice. 170 s. Skripta DFJP. ISBN 80-7194-320-7.

AIR TRANSPORT TECHNOLOGY MANAGEMENT

1. The Importance of Air Transport

1.1. Air transport

Air transport is an integral part of transport infrastructure and is an important sector of the economy. International air transport has a major influence on the development of international relations and cooperation on two basic levels:

- socio-political;
- economic.

In general, we can say that air transport contributes to the creation of national GDP, in particular through the emergence of new services and the aerospace industry, creating jobs and enabling the rapid and safe transport of people and things over longer distances.

Air Transport in Numbers

Air transport comprises the transport of about 9.5 million people per day (approximately as much as in 1947 for the whole of this year) and has an annual energy consumption of approximately 56 TWh.

There are over 49,000 airports in the world, most of them (about 15,000) located in the United States with up to 4,000 aircrafts carrying 61,000 passengers moving every second over the air space. The busiest airports are in cities like Atlanta, Chicago, London, Tokyo, Los Angeles, Dallas and Paris.

Air transport is one of the safest modes of transport at all: 539 people died in air accidents in 2008, i.e. one death per 1.3 millionth flight. Fewer people died as a result of air

crashes than on Czech roads in the given year.

1.2. Basic Characteristics of Air Transport

- Unlike land-based modes of transport, the airway is spatial and uses a large part of the airspace of the troposphere.
- Aviation means of transport (airplanes) implement their flight due to the lift force acting on the carrier surfaces of the aircraft (mostly wings).
- It allows the transport of persons, goods and animals at high speeds over long distances.
- It allows the transport of persons, goods and animals where land transport routes are not available.
- It is one of the safest transport systems.
- Other uses of air transport: medical interventions, aerial work in agriculture, aerial

photography, fire-fighting and their localization, active and passive tourism, sport flying, etc.

Fundamental elements of the air transport system include:

- Airplane and
- Air transport infrastructure:
 - Airports and technical facilities
 - Controlled airspace
 - Air traffic control

1.3. Basic Classification of Air Transport

- **Military aviation** is based on the requirements of country protection and is governed by special military regulations and regulations of the Ministry of Defense.
- **Civil aviation** is the subject of a number of international treaties and extensive international cooperation. Civil aviation means air operations operated in the Czech Republic by civil aircraft for civilian purposes and also activities operated by Czech aircraft for civilian purposes abroad. Within civil aviation we can distinguish two areas of air transport:

- Commercial air transport
- General Aviation

Commercial Air Transport

Commercial air transport is the most important part of civil aviation and provides aircraft for the transport of persons, goods and mail for a fee. We divide it according to various aspects:

- Personal and freight according to the type of transport.
- Regular and irregular according to the way of operation.
- National and international according to its range.
- Small and large commercial air transport according to the type of operation.

General Aviation

General aviation is a part of civil aviation and includes:

- **Aviation work** – the use of aircraft to operate for a fee;
- **Aviation activities for the state's needs** – flights for the transport of state officials;
- **Aviation activities for personal use** – business or other activities, according to special regulations;
- **Recreational and sport flying** – non-profit flying;
- **Air public performances and air races.**

2. The History of Air Transport

2.1. Early Beginnings of Flying

The first person to start dealing with flying from a scientific point of view was Leonardo da Vinci (1452-1519).

The first serious attempts were made in the 18th century in Europe with hot air balloons - the Montgolfier brothers (1783).

The first manned airship was built in 1852 by Henri Giffard, but its steam engine did not provide enough power.

It was only with the invention of the combustion engine that new possibilities arose - the first controllable airship with the Brazilian combustion engine by Albert Santos Dumont took off in 1898.

2.2. The Origins of Fixed-Wing Aircraft

Various constructions of "gliders" with fixed wings were created by pioneers at the end of the 19th century. - The best-known pioneer in the area of gliders was Otto Lilienthal.

The first airplane motor flight in history was carried out by **Wilbur and Orville Wright** from the United States in 1903.

In Europe, the pioneer of aviation was particularly **Louise Bleriot**, who crossed the English Channel with his Model XI machine on July 25, 1909.

In Bohemia it was **Ing. Jan Kašpar** who performed the first flight in Pardubice with Blériot aircraft.

2.3. The Origin of Transport Aviation

The first airlines were established in Europe in 1919. The used technology first included military airplanes and airships followed by the creation of airplanes purely for transport purposes.

In 1924, several British companies merged into Imperial Airways. Two years later there was a similar merger of German companies into a single one called Deutsche Luft Hansa.

The first airline in Czechoslovakia was called Czechoslovak State Airlines, founded in 1923.

The period before World War II can be described as the era of large propeller transport aircraft.

2.4. Post-War Development of Air Transport

A major breakthrough in commercial air transport was brought by development and use of jet engines developed during World War II.

The first jet aircraft for civil air transport was the British airplane Comet, which took off in 1949. The use of jet engine enabled the acceleration of air transport.

Air transport, particularly in the 1960s and 1980s, saw a surge in transport volumes following the newly developed aircraft.

2.5. Modern Aviation

The Concorde was the first supersonic civilian airliner. At present, supersonic air transport has been dropped.

Large-capacity airplanes are created for both passenger and freight transport.

The global air transport market shows growth (in terms of the number of passengers transported).

The largest growth in the air transport market in the following years is expected in the Asia region.

It is expected that by 2034 the number of passengers in air transport will reach 7.3 billion passengers.

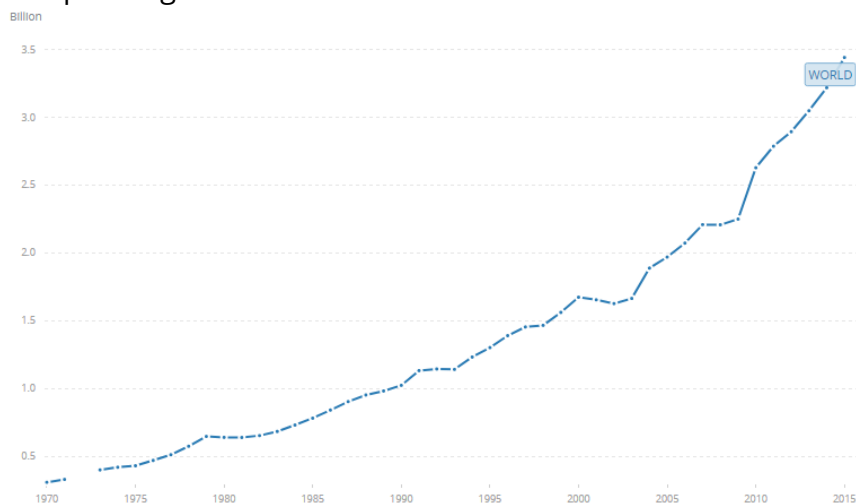


Fig. 1: Development of growth of transported passengers in air transport (in billions of passengers). Source: ICAO

3. International cooperation, air transport conventions and regulations

„ WHEREAS the future development of international civil aviation can greatly help to create and preserve friendship and understanding among the nations and peoples of the world, yet its abuse can become a threat to the general security; and WHEREAS it is desirable to avoid friction and to promote that cooperation between nations and peoples upon which the peace of the world depends; THEREFORE, the undersigned governments having agreed on certain principles and arrangements in order that international civil aviation may be developed in a safe and orderly manner and that international air transport services may be established on the basis of equality of opportunity and operated soundly and economically; Have accordingly concluded this Convention to that end.“

Chicago Convention on Interantional Civil Aviation Preamble

3.1. International cooperation

Important international agreements and milestones in international cooperation in the historical context:

- On October 13, 1919, 26 states were signatories of the "**Paris Convention**" which, among other things, introduced regulations for the use of airspace.
- In 1919 a voluntary International Air Transport Association (**IATA**) was established in the Hague (Netherlands).
- October 12, 1929, a "**Warsaw Convention**" was drafted in Warsaw, relating to the international transport of persons, luggage and goods for reward.
- On December 7, 1944, 54 states signed the "**Chicago Convention**" in Chicago (USA).
- In 1945 the **International Civil Aviation Organization (ICAO)** was established.
- In 1952 the "**Rome Convention**" was signed. This is a convention on compensation for damage caused by the operation of a foreign aircraft to third parties or to a country.
- In 1953 the „**Geneva Convention**“ was drafted. It established an international rules on the recognition of aircraft rights in order to avoid conflicts of law between individual Contracting States.

- In 1954, the **European Civil Aviation Conference (ECAC)** was established at the initiative of the Council of Europe to promote the safe development of the European air transport system.
- In 1955, the "**Hague Protocol**" was signed in The Hague, which serves to amend the Warsaw Convention – it was necessary to adapt air transport requirements and conditions to post-war conditions.
- In 1960, the **European Organization for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL)** was established by the European Community within the Eurocontrol Convention.
- In 1963, the "**Tokyo Convention**" was signed. This Convention defines procedures within the "fight against offences and certain other acts committed on board aircraft". This was triggered by the situation in the 1960s, when the abductions of aircraft and passengers were growing.
- Since 1970, the Joint Aviation Authorities (JAA) of the European States have been creating conditions for the implementation of the Joint Aviation Regulation (JAR).
- In the 1990s, ECAC has developed and implemented the European Air Traffic Control Harmonization and Integration Program (EATCHIP).

3.2. National legislation

As a result of international co-operation at the highest level, there are a number of regulations, documents and standards that individual countries (ICAO members) and their air carriers are committed to comply with.

Individual countries are acceding to these conventions and bilateral agreements - building on them national standards and laws to which they then apply their specifics, peculiarities and requirements.

3.3. The Civil Aviation Act

The **Civil Aviation Act** was promulgated in the Czech Republic under the number 49/1997, Coll. and several times amended.

The requirements of the international Convention on International Civil Aviation and other international conventions are implemented in the law.

Annexes 1 to 18 of the Chicago Convention (ICAO Annexes) specify activities and standards in international civil aviation. The Ministry of Transport of the Czech Republic declares it in the form of revenues as so-called aviation regulations. The basic series of aviation regulations has the designations L1 to L18.

4. Air Transport Organizations

4.1. International air transport organizations

The international character of air transport has led to requirements for unification of construction of airports, air traffic control, passenger check-in and other air transport related activities.

There have been many organizations in the aviation industry. It is possible to distinguish them according to the character of individual members:

- **Governmental organizations** (the members are individual governments)
- **Non-governmental organizations** (the members are legal entities or natural persons)

4.2. Important governmental organizations

ICAO - International Civil Aviation Organization. This organization was set up in 1944 at the Chicago Civil Aviation Conference as a government-funded United Nations agency. The primary objective of ICAO is to develop civil aviation principles based on the principles underpinning the UN to support the development of international aviation. Any State that is a member of the United Nations may be admitted as an ICAO member. Its headquarters is in Montreal.

ECAC - European Civil Aviation Organisation – founded in 1955 with headquarters in Paris.

Eurocontrol - European Organisation for the Safety of Air Navigation.

EASA - European Air Safety Agency - is the independent European Aviation Safety Agency set up by the European Commission in 2003 with legal, administrative and financial autonomy.

4.3. Important non-governmental organizations with global scope

IATA (International Air Transport Association) - a voluntary organization of air carriers.

ACI (Airport Council International) – covers the issue of building airport infrastructure, airports operational procedures and their unification, economy of airports, etc.

IFALPA (International Federation of Air Line Pilots Associations) – defends the interests of pilots against carriers and governmental authorities.

ITA (Institut du Transport Aérien) – a scientific-research institute based in Paris.

International Air Transport Association

It is a voluntary non-governmental organization of air carriers operating regular international transport.

Main objectives are:

- To help create a single global system of safe, regular and economical air transport;
- To prepare and coordinate actions aimed at improving the economic performance of air transport;
- To ensure and coordinate cooperation between air carriers and other organizations active in the air transport sector;
- To cooperate with ICAO and ensure the implementation of ICAO standards into the practice of all air carriers.

4.4. Important non-governmental organizations with regional scope

AEA (Association of European Airlines) – association of European air carriers

IACA (International Air Carrier Association) – association of European charter carriers

ERA (European Regions Airline Association) - represents the interests of carriers running commercial scheduled flights by small aircraft,

FATUREC (Federation of Air Transport User Representatives in the European Community) – protection of air transport users,

AAPA (Association of Asia Pacific Airlines) - represents the common regional interests of the Far East airlines.

4.5. State administration bodies (Czech Republic)

Ministry of Transport of the Czech Republic (MDCR) - the central state administration body for all modes of transport, including civil aviation.

The Civil Aviation Authority (UCL) - the organizational unit of the state is directly subordinated to the Ministry of Transport of the Czech Republic, which carries out state administration in civil aviation matters.

Air Accidents Investigation Institute (UZPLN) - Independent organizational unit of the state whose function is to investigate and analyze air accidents and to implement measures to prevent accidents.

4.6. State enterprises in civil aviation

Air Navigation Services of the Czech Republic - The principal objective of the ANS is to ensure a safe environment for air traffic, to ensure that there is no collision in airspace and on the ground, to organize a fast, safe and fluid flow of air traffic, and also to respond flexibly to the dynamics of civil aviation development in changing aviation conditions.

Czech Aeroholding, a.s. - a company whose sole shareholder is the state, represented by the Ministry of Finance of the CR. Company operates and manages the international public civilian Václav Havel airport Prague, which is the largest airport in the Czech Republic by the number of checked-in passengers (over 13 million in 2016).

5. The Classification of Aircrafts and Flight Physics Fundamentals

5.1. Definition of aircraft

Aircraft is a **flying means of transport**, according to the definition of the Czech standard it refers to: "A device capable of exerting forces carrying it in the atmosphere from air reactions that are not reactions to the Earth's surface."

Aircrafts can be divided according to many aspects, but the basic classification is as follows:

- **Aircraft lighter than air** – they use aerostatic forces to fly;
- **Aircraft heavier than air** – in order to fly they mostly use aerodynamic force (lift) on lifting surface that can be moving or fixed (wing).

5.2. Classification of aircraft

- **Aircraft lighter than air (aerostats)**
 - **With propulsion** - for example airships;
 - **Without propulsion**- for example hot air balloons.
- **Aircraft heavier than air (aerodynes)**
 - **Without propulsion with fixed lifting surfaces** (wings) – e.g. a parachute or a glider;
 - **With propulsion with moving (rotating) lifting surfaces** – e.g. a helicopter;
 - **With propulsion with fixed wing/wings** – e.g. a rogalo or a classic airplane;
 - **With propulsion without lifting surfaces** – a rocket.

There are also combinations of the above – e.g. a convertiplane, which changes the method of achieving lift during the flight.

5.3. Classification of transport airplanes

Depending on the length of the flying range we distinguish:

- Short-haul airplanes with a range of up to 1,000 km, sometimes referred to as regional.
- Medium-haul airplanes with a range of 1000 to 3000 km. These aircraft are mainly used on international routes.
- Long-haul aircraft with a range of more than 3000 km are deployed on transcontinental flights.

Depending on seat capacity we distinguish:

- Light aircrafts - aerotaxi: 3 to 10 passengers;
- Small transport airplanes: 10 to 30 passengers (sometimes called as feederliners);
- Medium-sized transport airplanes: 30 to 100 passengers;
- Large transport airplanes: 100 to 200 passengers;
- High capacity aerobuses : over 200 passengers.

Depending on the seat arrangement in the airplane we distinguish:

- Narrow-body airliners – with single aisle, 2-2 or 3-3 seats abreast;
- Wide-body airliners – with two aisles and 2-3-2, 3-3-3 or 3-4-3 seats abreast.

Depending on the type of propulsion system we distinguish:

- Propliners (past) or light airplanes with propeller (piston-powered engines);
- Propjet (Turboprop powered);
- Jet airliner (Turbofan or turbojet powered).

Transport airplanes can also be distinguished according to the location of lifting surfaces, the number and position of the engines, the type of landing gear or the shape of the wings (and others).

5.4. Generation of aerodynamic force

An airfoil generates lift by exerting a downward force on the air as it flows past. According to Newton's third law, the air must exert an equal and opposite (upward) force on the airfoil, which is the lift (Simplified physical explanations).

For aircrafts heavier than air, the aerodynamic force must be equal to or greater than the weight of the flying object.

To generate the aerodynamic lift it is necessary to ensure the airflow around lifting sur-

faces (wings) at a certain velocity v , the wing must also have a certain profile (airfoil) and sufficient area S , and it is also necessary to ensure the efficient „angle of attack“ of an airfoil.



Fig. 2: An airfoil of aircraft – what is angle of attack?

Aerodynamic force Y is generated according to the principles:

$$Y = c_y \cdot S \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

S – size of lifting surfaces [m^2],

ρ – air density [kg/m^3]

v – airplane velocity [km/h]

c_y – „angle of attack α “ function – aerodynamic coefficient

6. Basic Designs of Airplanes

6.1. Airplane components

From a design point of view, the aircraft (transport airplane) can be divided into three relatively separate units:

- **Airframe;**
- **Propulsion unit (system);**
- **Equipment.**

These basic units are further divided into:

- Assemblies that perform the function of basic units;
- Separate functional circuits;
- Aircraft systems (for example hydraulic, electrical system, etc.).

We are dividing the **airframe** on:

- Fuselage;
- Landing gear;
- Lifting surface (wings);
- Tail surfaces.

6.2. Fuselage

The central part of the aircraft, usually with a circular or oval profile (monocoque), providing, inter alia:

- Structural connectivity of main lifting surfaces and tail surfaces into one single unit;
- Location of other aircraft systems, avionics, equipment and aggregates;
- Environment for the placement of passengers, crew and cargo - for airplanes, the fuselage is equipped with a pressurized cabin (flights above 3000 meters above sea level);
- Transfer and distribution of payload on the airplane.

6.3. Lifting surfaces

Lifting surfaces are commonly designated by the term **wing**, where the lift force Y is generated.

The wing is provided with systems that are functionally associated with it (see Figure 3).

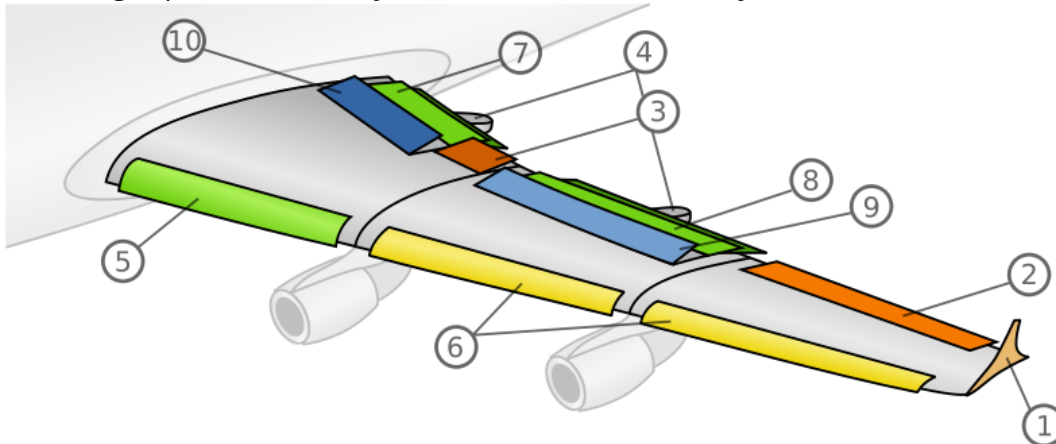


Fig. 3: Wing of an airplane (Author: Arne Nordmann (user:norro), 2006, Illustration based on the illustration Image:PlaneWing.png of Piotr Jaworski (PioM),, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1390944>)

Wing Mechanization - A system of movable elements that are controlled either by the pilot or automatically. Other functional surfaces situated on the wings are controlled by this mechanization.

6.4. Functional surfaces on wings

Winglets (1) - are extensions of fixed wing that encourage more efficient use of lift force exerted on the ends of the wings.

Ailerons (2,3) - are a hinged flight control surfaces used in pairs to control the aircraft in roll (or movement around the aircraft's longitudinal axis).

Pods for flaps (4) - streamlining the flap track mechanisms.

Krueger flaps (5) - lift enhancement devices that may be fitted to the leading edge of an aircraft wing.

Slats (6) - aerodynamic surfaces on the leading edge of the wings of fixed-wing aircraft which, when deployed, allow the wing to operate at a higher angle of attack.

Flaps (7, 8) - Sliding devices on the wing of the airplane to increase lift at low speeds, especially in the take-off and landing phase of flight.

Spoiler (9) - A hinged plate on the upper surface of the wings, which serves to reduce lift in a controlled way. By so doing, the spoiler creates a controlled stall over the portion of the wing behind it, greatly reducing the lift of that wing section. It is especially useful for landing when, due to reduced lift, the aircraft touches the runway more firmly and pushes the landing gear to surface.

Aerodynamic brake (10) - Increases the aerodynamic drag of the airplane (similar to the spoiler).

6.5. Tail surfaces

Tail surfaces consist of:

- Horizontal tail surfaces;
- Vertical tail surfaces.

Horizontal tail surfaces consists of:

- Fixed part = **Stabilizer** - provides stability and control of an airplane;
- Hinged aft surface = **Elevator** - controls the aircraft's pitch, and therefore the angle of attack and the lift of the wing.

Vertical tail surfaces consists of:

- Fixed part = **Fin** (vertical stabilizer) - is intended to reduce aerodynamic side slip and provide direction stability;
- Hinged aft surface = **Rudder** - allows the pilot to control yaw around the vertical axis.

6.6. Airplane movement in 3D space

Simply put, the transport airplane is controlled in three-dimensional space by a combination of three control surfaces:

- **Ailerons** – Tilts the airplane around its longitudinal axis;
- **Rudder** –deflects the airplane around its vertical axis;
- **Elevator** – deflects the airplane around its horizontal axis.

In practice, both aileron and rudder control input are used together to turn an aircraft, the ailerons imparting roll, the rudder imparting yaw, and also compensating for a phenomenon called adverse yaw. A rudder alone will turn a conventional fixed-wing aircraft, but much more slowly than if ailerons are also used in conjunction.

7. Propulsion systems of airplanes

7.1. Propulsion unit

The propulsion unit is one of the important elements of the airplane because it generates its thrust. Important parts of the propulsion unit include:

- Propulsor – aircraft engine, which generates mechanical power;
- Air intake and flue gas outlet;
- Propeller (only piston engines or turboprop engines);
- Wheels and axles, thrust reversing devices and other.

The most used engines for transport airplanes can be distinguished by:

- **Shaft (piston) engines with propeller** – used on small airplanes only;
- **Reaction engines** – turbojet or turbofan;
- **Combination** – turboprop.

7.2. Turbojet

Its basis is the turbo compressor part. Part of the exhaust gases energy is converted into mechanical energy on the turbine shaft. With even engine running, turbine power is fully consumed to drive the compressor. The compressor provides the desired air mass flow rate of the turbo-compressor engine part and its compressing to the desired value. The energy status of the gases (exhaust gases) at the outlet is higher, the exhaust gases provide part of the energy to accelerate the aircraft.

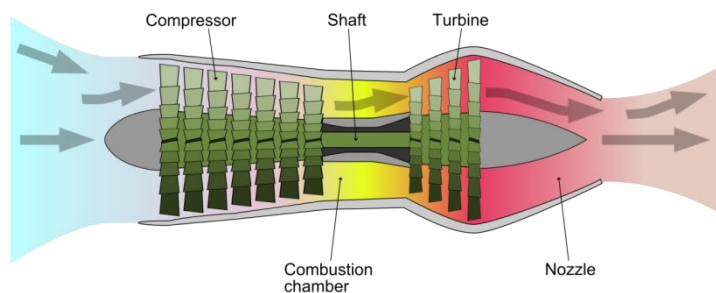


Fig. 4: Turbojet (Source: CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7586542>)

7.3. Turbofan

Turbofan is a type of aviation engine that works on a similar principle as a jet engine, that is, on the principle of action and reaction law. In contrast to the jet engine, it also contains a fan and a low-pressure compressor driven by another turbine. The air entering the engine is first pressed by the fan. Its part (given by bypass ratio) flows into the high-pressure part of the engine, but the rest flows through the so-called bypass channel. The engine thrust is caused by the effect of both gas streams.

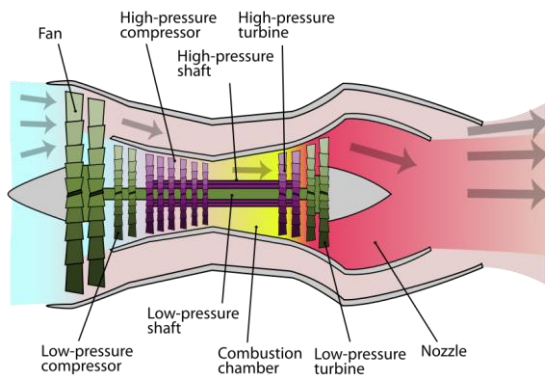


Fig. 5: Turbojet (Author: K. Aainsqatsi - Vlastní dílo, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4008470>)

7.4. Turboprop

The exhaust gases flow from the turbocharger (generator) part transmits a substantial part of its energy to a low pressure turbine for propeller propulsion. The residual tensile force of the exhaust gases in the outlet nozzle is very small. The tensile force of these motors is from 85-90% created by propellers. Because the speed for maximum propeller efficiency is lower than that of the turbocharger rotor and propeller turbine, it is necessary to use a reducer.

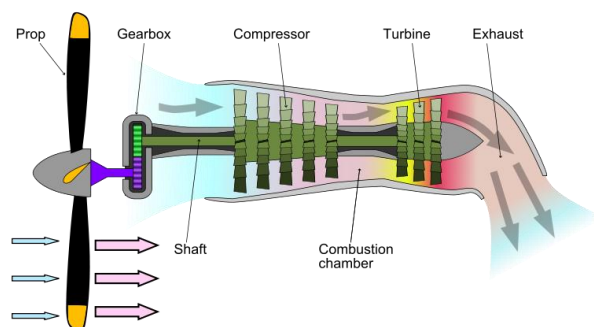


Fig. 6: Turbojet (Source: Turboprop_operation.png: Emoscopesderivative work: M0tty (talk) - Turboprop_operation.png, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7611409>)

8. Air Transportation Process

The air transportation process can be referred to as the sum of the stages that passengers pass during the use of air transport. The overall impression, comfort, and speed of the air transport process is influenced by other indirectly related stages that passengers have to undergo in order to participate the flight.

- Transport to the airport
- Check-in
- Security check
- Waiting for the departure
- Boarding the plane
- Services on board
- The actual air transport
- Exit to the terminal
- Departure from the airport

8.1. Passenger check-in

The check-in process of the passenger is intended to ensure that boarding the airplane is only allowed to passengers who have:

- confirmed reservation and fare paid for the flight;
- personal, visa, health documents corresponding to the requirements of the receiving state;
- the number, volume, or weight of checked-in baggage corresponding to the paid fare;
- number, size, weight, and contents of cabin baggage corresponding to the safety regulations and regulations of the carrier.

8.2. Check-in process

- Passengers present a ticket from which a flight coupon corresponding to the section of his journey is taken.
- Passengers present an ID (national ID card, passport).
- Passengers' luggage is taken over to carry and they are offered a seat corresponding to the paid fare and personal preferences (in case of vacancies).

- Passengers are alerted to safety regulations and are asked questions related to ensuring the safety of their luggage contents.
- Passengers receive a boarding pass and luggage ticket.
- The boarding pass is then presented together with the prescribed personal identification document for inspection by the state passport authority (for passengers traveling to countries with a visa requirement).

From the point of view of the organization of check-in, the following types of check-in are usually used:

- Common check-in - at the counters it is possible to check-in for any line of scheduled airlines departing in a certain period of time (e.g. 12 hours, 24 hours, 6 hours).
- Flight or company check-in - individual counters or a certain number of counters are intended to check a particular flight or multiple flights of a particular company.
- Express check-in - is only for passengers without registered luggage and is specially marked.
- Gate check-in - check-in right at the exit. It can only be used if the passenger, including luggage, has already been checked in earlier, e.g. in a city office or hotel.
- Self-check-in - Passengers usually identify themselves with their payment card, and they check in for the flight themselves using interactive communication with the check-in facility. The checked baggage is handed over at the drop off counter.
- Internet check-in - allows the passenger to check in before traveling to the airport. The checked baggage is handed over at the drop off counter.

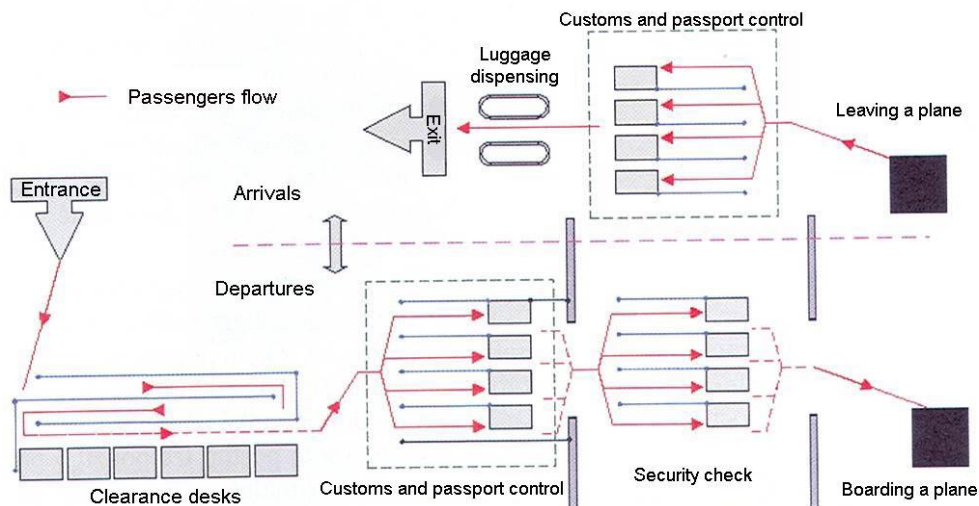


Fig. 7: The process of passenger check-in at departures and arrivals.

8.3. Aircraft ground handling

Aircraft ground handling defines the servicing of an aircraft while it is on the ground and (usually) parked at a terminal gate of an airport. Many airlines subcontract ground handling to airports, handling agents, or even to another airline.

- Cabin service - the crew is cleaning the airplane before the flight and supplies onboard consumables.
- Catering - includes the unloading of unused food and drink from the aircraft, and the loading of fresh food and drink for passengers and the crew.
- Ramp service - This includes services on the ramp or apron, for example:
 - Electric power supply (plugging/unplugging the Ground Power Unit GPU);
 - Refueling;
 - Passenger stairs (or airbridge);
 - Airstart units;
 - Deicing;
 - Guiding the aircraft into and out of the parking position (by way of aircraft marshalling);
 - Towing with pushback tractors, and others.

9. Airline Business Models

9.1. Airline business models – basic distribution

Based on regularity

- **Scheduled** - Flights according to the flight schedule
- **Non-scheduled** - Charter or leisure airlines

Based on served markets

Domestic

International (US vs EU approach)

Based on payload type

- **Passengers** - traditional airlines vs. Low-Cost Carriers model (LCC)
- **Combi** - cargo on the main deck behind the passengers' area and in the belly
- **Cargo**
- **Mail**
- **Integrators**

9.2. Air routes network conceptions

There are two very different ideas for planning flight routes:

- **Hub-and-Spoke model (H&S);**
- **Point-to-Point model (P2P).**

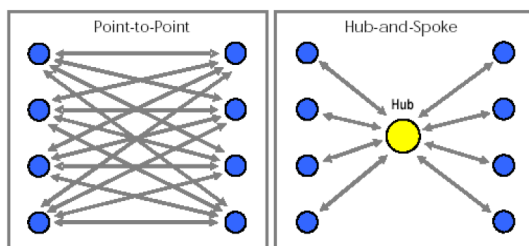


Fig. 8: Basic air routes network conceptions (Source: Rodrigue et al., 2006)

Hub-and-Spoke (benefits):

- Significantly less routes are needed to serve the network.
- Since there are less routes, assuming the number of planes are the same, airlines can schedule more frequent flights along each route and make full use of the capacity of each plane.
- Centralizing operations at the hub leads to economies of scale.

Point-to-Point (benefits):

- Minimizes connections and travel time.
- No interdependency of flights and hubs – a delayed flight or a closed airport will not significantly affect other flight schedules.

9.3. Traditional passenger airlines

Main features:

- Seat capacity is offered to general public according to published schedule;
- Hub and spoke system;
- Traditional services (2-3 classes, food and beverages, on-board entertainment, business lounges, frequent-flyer programmes, other);
- Offering of flights via travel agents;
- Cooperation with other airlines – multisector tickets offered also on flights of partner airlines (complex revenue management);
- Transfer flights.

9.4. Low-Cost Carriers (LCCs)

How is it possible they are offering flight tickets for low prices? (main examples)

- Operating at costs consistently below its revenues;
- Strategy of operating short sectors, low and unrestricted fares, high point-to-point frequencies, excellent punctuality;
- No traditional frills such as free meals, pre-assigned seats or connecting flights;
- Mainly using secondary airports – lower airport charges;
- Operating aircraft longer hours – spreading fixed costs over more hours;
- Mainly using single type fleet (of economic aiplanes with high density seats);
- Mainly using on-line booking;
- Selling the meals, drink and souvenirs on-board.

9.5. Charters

Main features:

- Low cost model – no frills, high seat density;
- Whole capacity sold to the customer (usually travel agencies or interest clubs) under a “charter contract”;
- Competitive pricing based on real costs but also external factors;
- Low utilisation during winter season (wet lease as solution);
- Very high utilisation during tourist season (15 to 17 hours);
- Absolute necessity of flying during the night;
- Customer responsible for using the seat capacity;
- Customer’s choice of destinations.

9.6. Cargo airlines – all airplane capacity for freight

- General (or heavy) air freight
 - larger commodities;
 - traditional airport-to-airport services (pure cargo carriers - for example CargoLux);
 - around 85% of the total.
- Express freight
 - integrated door-to-door services (Integrators - for example FedEx, UPS, DHL, TNT);
 - around 11% of the total.
- Mail
 - distribute as part of the national mail system;
 - international shipping by airlines contracts;
 - around 4% of the total.

9.7. Global Alliances of airlines

The highest form of cooperation, especially of traditional passenger airlines - the globalization of offer and distribution of air transport services. Main features:

- Coordination of Alliance partners flight schedules;
- Harmonization of seat capacities offered on flights;

- Unification of reservation and check-in systems;
- Offering of continual prices of tickets to Alliance destinations;
- Creating a common "frequent flyer program" (FFP);
- Alliance offer of additional services to passengers;
- Unification of the fleet and repair capacities;
- Integration and sharing other activities.

10. Air Transport Infrastructure

Air transport infrastructure includes buildings, objects and facilities that have a direct impact on the organization and management of air traffic in the airspace or on the ground, or allow the movement or servicing of aircraft on airports. It is possible to divide the infrastructure into three parts:

- Airspace is an 3D space above the territory of the State to a height that can be used for air traffic. Airspace is open to flying under the conditions laid down by the laws of each state and international treaties ensuring flight rules which lay down procedures for moving in the airspace.
- Airport consisting of a territorially defined and suitably adapted area, including buildings and facilities permanently destined for take-off and landing of aircraft and aircraft movements related thereto.
- Air services to ensure the security and continuity of flights in the airspace of each states.

10.1. Airport - classification

In the Czech Republic, airports are divided into the following categories:

According to technical conditions, operating conditions and basic purpose:

- **Domestic airports** - are intended and equipped to carry out domestic flights only (within one state);
- **International airports** - are designed and equipped not only for domestic flights but also for flights crossing the state border of the state - they are equipped with passport, customs, health and other controls.

According to the group of users:

- **Public** - an airport which can accept all aircraft by its operational capability;
- **Non-public** - airports for which the user group is designated by operators proposal;
- **Military** – Airports that serve only for the army needs.

According to the nature of the air traffic at the airport:

For example transport airport, sports airport, corporate airport, experimental airport, for agricultural purposes and others.

10.2. Airport – Movement areas

Movement areas are asphalt or concrete (most common) surfaces for the movements of aircrafts. We can divide them into:

- **Runway (RWY)** - defined rectangular area on a land aerodrome prepared for the landing and takeoff of aircrafts.
- **Taxiway (TWY)** – path for aircraft at an airport connecting runways with aprons, hangars, terminals and other facilities.
- **Apron (APN)** – The area near the terminal and hangar equipped with aircraft stands for carrying out aircraft handling, loading and unloading goods, embarkation and disembarkation of passengers, etc.

Runway (RWY) can be divided into categories:

- **Non-instrument RWY** - intended for the operation of aircraft using visual approach procedures (VFR).
- **Instrument RWY** – intended for the operation of aircraft using instrument flight rules (IFR) – instrument approach procedures.

10.3. Airport - operating facilities

In addition to the technical facilities for organizing air traffic (especially in the phase when an airplane approaches the RWY), airport visual and navigational aids are available at the airport, which at the same time allow operation of air traffic at reduced visibility at airports:

- Indicators and signals (for example Wind Direction Indicator);
- Marking on movement areas (for example threshold, distance or axial marks on the runway);
- Lighting systems (instrument RWY only):
 - **Approach lighting systems** - For visual guidance of the aircraft onto the RWY;
 - **Precision approach lighting systems** - provides guidance information to help a pilot acquire and maintain the correct approach (in the vertical level) to an airport (for example PAPI system);
 - **RWY lighting systems** - Lighting defines for example the boundaries or

RWY center line.

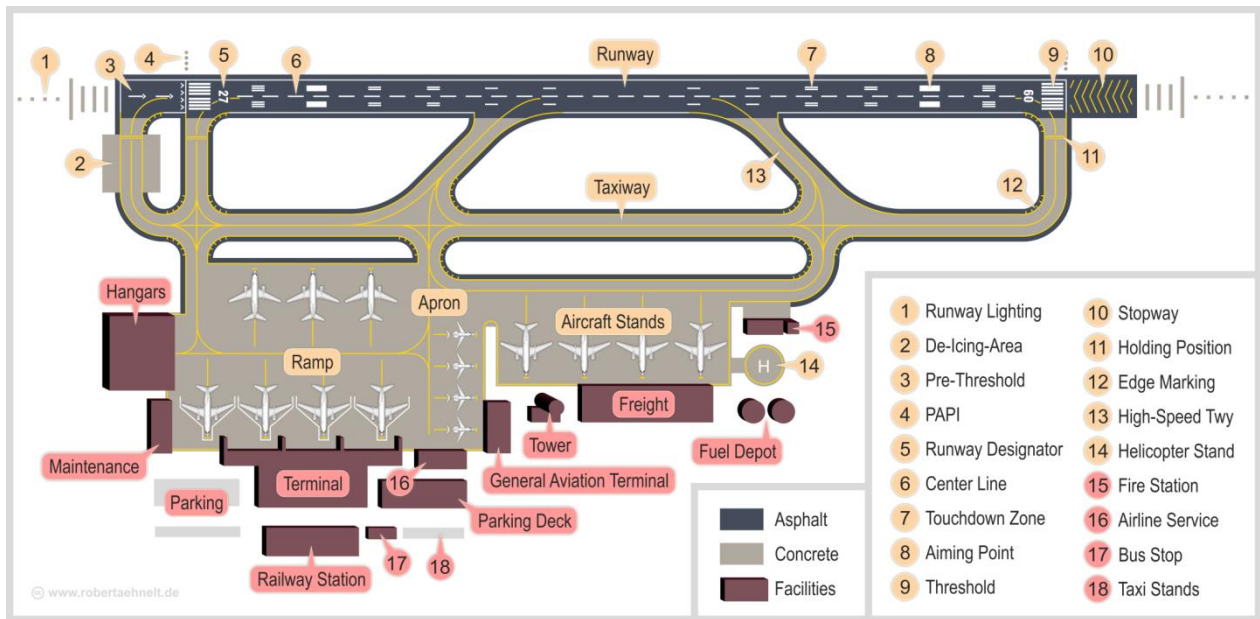


Fig. 9: Civil aviation airport infrastructure (Author: CellarDoor85 (Robert Aehnelt). - Own work., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16561926>)

10.4. Airport terminals

Airport terminal is a building at an airport where passengers transfer between ground transportation and the facilities that allow them to board and disembark from aircraft. Within the terminal, passengers purchase tickets, transfer their luggage, and go through security.

The division of the terminal parts into:

- Departure and arrival section;
- Pre - security section – The public part of the terminal where the free movement of persons is allowed;
- Post security section – Non-public part of the terminal with areas for the movement of persons who have passed check-in, customs, security and passport control.

10.5. Air Traffic Control

Air Traffic Control (ATC) is a service provided by ground facilities to aircrafts in a controlled airspace or a controlled airport. The basic purpose of air traffic control is to prevent collisions in the air and on the ground, but air traffic controllers usually provide pilots with other services such as navigation assistance or information services. The air

traffic control service is usually provided by three mutually cooperating specialized centers:

- Tower control (TWR) - Controllers in the tower are responsible for safe traffic operation on the runway, taxiways and in a Controlled Zone (CTR), which is an airspace in the immediate vicinity of the airport.
- Approach control (APP) - Its mission is to maintain safe and continuous air traffic in the terminal-controlled area, which is the airspace in the wider area of the airport.
- Area Control Centre (ACC) - Provides air traffic control in the respective controlled area, typically a large area of controlled airspace, sometimes covering the whole of the country.

10.6. Airspace

We recognize two basic types of airspace in terms of movement within it (i.e. flying):

- Controlled airspace;
- Uncontrolled airspace.

In the context of air transport, airspace is further divided into different areas, segments, banned areas, temporarily reserved areas, etc., defining the airborne air route.

The flights themselves are coordinated by dispatchers of Air Traffic Control (ATC), who supervise, inter alia, the vertical and horizontal spacing between individual aircraft in controlled airspace.

11. Air Freight Transport

11.1. Air Cargo – basic forms

- Additional transport of cargo on scheduled passenger flights, using the spare volume in the airplane's baggage hold (the "belly") that is not being used for passenger luggage.
- Scheduled freight transport by cargo aircraft. This method is operated by large aircrafts dedicated for the job.
- Charter based cargo transport - ie. renting all capacity in cargo aircraft. It is often used in the transport of live animals, emergency supplies during natural disasters and the like.

Forms of freight:

- Separate shipments;
- Unit load device – pallets or containers for air transportation;
- Combination.

11.2. Acceptance of goods for air transport

General conditions and steps:

- The sender (consignor) agrees to the shipping conditions of the airline (for example IATA conditions of carriage for cargo) – type of cargo must comply with the general conditions.
- Goods received for carriage must meet all requirements (for example properly packed consignment, whether documents are required, etc.).
- Shipments of a special nature must also meet all the specific requirements for the transport of each type of commodities.
- Transportation of specific goods is not prohibited by laws or regulations of the countries concerned.
- An air carrier's worker or its agent, after checking the goods, chooses an appro-

appropriate tariff and issues the air waybill (AWB) to the customer. The rate is calculated according to the Air Cargo Tariff and Rules (TACT) or a special tariff is selected.

11.3. Air Waybill (AWB)

It is the most important document in air freight transport issued by an air carrier or its agent. The basic functions of AWB are as follows:

- Verified by the consignor and the carrier is proof of the conclusion of a transport contract between the consignor and the carrier;
- AWB is a proof of receipt of goods for carriage;
- AWB is also an invoice;
- AWB is proof of payment of premiums;
- AWB is also a customs declaration;
- AWB is a source of information (from when does AWB apply, cargo handling, dispatch and delivery of shipments, etc.).

The air waybill consists of 3 originals and copies. Originals are for the carrier, sender (consignor) and consignee (at the destination). The remaining copies will be received by the entities involved in the transportation process.

11.4. The Air Cargo Tariff and Rules TACT

- The tariff for air freight is governed by the TACT document, which sets rates per kilogram of freight or minimum flat rates for given transport routes. The calculation of the shipping cost has its own rules, the type and dimensions of the cargo are taken into account. These are rates for goods:
- General Cargo Rates (GCR) – are applied to the carriage of goods not included in another class.
- Specific Commodity Rates (SCR) - are used for a certain type of goods, specified by the four-digit code in the TACT.
- Class Rates (CR) - These rates are only used for goods listed in the TACT document. These goods are:
 - Live animals, valuables, human remains in coffins and urns, newspapers and Periodicals, unaccompanied baggage sent as cargo, and others.

Special tariff concepts:

- „Home-to-Home“ tariff,
- Express tariff,
- flat rate per piece / unit,
- Contractual rates,
- Tariff for air containers and pallets (ULDs)

Additional charges, such as a fee for issuing an air waybill, customs clearance, a certificate of origin, etc. may be charged for the shipment transport.

11.5. Unit Load Devices (ULDs)

These are unified air containers and pallets approved by IATA. The price for the transport of containers and pallets is valid up to the specified weight limit („Pivot weight“).

- Air freight container is a compact box, which can be made from different materials (molded paper, fiberboard, metal, plastics). The walls of the container are firm. The container forms a single unit for the transport of large quantities of packages (general cargo).
- The pallet is a platform made of compact or non-compact material on which individual shipments are deposited, so that the whole constitutes one load unit. The pallet has handles and the goods are fastened to it by means of mesh.

Container type	Volume	Linear dimensions (base width / overall width × depth × height)
LD1	4.90 m ³	156 / 234 × 153 × 163 cm
LD2	3.40 m ³	119 / 156 × 153 × 163 cm
LD3	4.50 m ³	156 / 201 × 153 × 163 cm
LD3-45	3.50 m ³	143 / 243 × 142 × 109 cm
LD6	8.95 m ³	318 / 407 × 153 × 163 cm
LD8	6.88 m ³	244 / 318 × 153 × 163 cm
LD11	7.16 m ³	318 × 153 × 163 cm
Pallet type	Volume	Linear dimensions
LD8	6.88 m ³	153 × 244 cm
LD11	7.16 m ³	153 × 318 cm
LD7	10.8 m ³	224 × 318 cm
(2 pallet variants)	11.52 m ³	244 × 318 cm

11.6. Cargo terminals at airports

Cargo terminals for air freight are used for storage and handling of shipments (among others). Cargo terminal must be equipped with the following in particular:

- **Truck center** - Each terminal must be connected at least to road transport infrastructure, there is a direct automated transloading of the palletized units from the aircraft to the trucks and vice versa.
- **Automated warehouse for air freight containers and pallets equipped with forklift loader** - similar to other logistics centers and terminals in other transport modes.
- **X-ray equipment** for checking larger size shipments.
- **Refrigeration and freezing areas** for storage of perishable shipments.
- **Other special areas** - such as areas for live animals, dangerous goods or radioactive shipments.

12. Air Freight Shipments

12.1. Air Cargo – Types of shipments

- Separate consignments (shipments) and shipments loaded into containers (ULD) as subsidiary transport on scheduled flights in transport airplanes for passengers, their luggage and mail.
- Separate consignments (shipments) and shipments loaded into containers or pallets (ULD) - Cargo shipments transported within scheduled or non-scheduled air cargo routes (mostly All Cargo carriers who focus only on pure freight).

Another categorization of shipments:

- Non-Special Consignments (low-value items);
- Shipments requiring special care.

12.2. Shipments of a special nature

For these items, it is necessary to request transportation in due time, especially due to "booking" of the space in the aircraft for the consignments. In particular, such items include:

- Transport of dangerous goods - Carried out according to IATA Dangerous Goods Regulations (IATA DGR).
- Transport of live animals - Carried out in accordance with the specific IATA regulations (LAR Manual) that the shipper and the participating airline must observe for transport. The LAR Manual determines e.g.:
 - Veterinary regulations of individual countries
 - Transport box requirements (space, double bottom, ventilation...)
 - The presence of the animal keeper
 - Vaccination
 - Documentation, etc.
- **Transport of perishable goods** – include goods which can change their properties due to temperature, therefore require special care during transportation. The consignments must be labelled with “Perishable” label and if the item contains

liquids, "This Side Up" label is attached as well.

- **Transport of valuable items** - These are objects and goods, otherwise referred to as valuable, expensive, protected, etc. In particular, it includes all goods in the price of 1000 US dollars or more.
- **Transport of fragile and easily breakable items** - Requires special attention during handling and transport. It must be packed in two inner and outer layers, the interspace must be filled with shock-absorbing material. The consignments must be labeled with "Fragile Handle with Care" label.
- **Transport of goods that may not be turned upside down** - must be labelled with "This Side Up" label. They most commonly include liquids, which are to be packed in two containers; the interspace is filled with absorbent material; the liquid is filled to 9/10 of the container content.
- **Transport of human remains** - Cremated human remains must be accompanied by a certificate of cremation. Non-cremated remains can only be transported in a sealed lead or zinc coffin, which must be further stored in a wooden coffin. It can be further wrapped or covered with a canvas so that the nature of the shipment is not obvious. Remains are always transported in a separate cargo compartment of the aircraft, separate from other goods.
- **Transport of weapons and ammunition** - Weapons of all kinds may be accepted for international transport to such countries where permitted by applicable regulations, and only if the consignment is accompanied by all documents required for export, import and transit, and if its acceptance to transport is not inconsistent with the transport regulations of the participating carriers. The ammunition is accepted for transport under the conditions laid down by the IATA DGR. Extreme security measures are valid for the export of such consignments.
- **Transport of damp goods** - Damp goods (where fluid or moisture may escape during transport) are only accepted for transport in watertight containers. These are mainly refrigerated goods, fresh wet flowers, fruits and vegetables.
- **Transport of bulky goods** - accepted for transport on condition that they fit into the cargo compartment of the aircraft and that there is a free space available.
- **Transport of partial shipments** - If a larger weight consignment consisting of several pieces cannot be loaded into one plane, it can be divided into several parts and transported one-by-one by two or more aircraft of the same airline.
- **Transport of heavy goods** - These are shipments exceeding the maximum weight

per m² of floor. Such consignments must be deposited on underlying materials in order to spread the weight on a larger surface.

- **Unaccompanied baggage or baggage shipped as cargo** – If passengers exceed the free baggage allowance (20 kg or 30 kg), they pay the surcharge on the excess baggage. In addition, passengers are allowed to carry a certain baggage as unaccompanied, thus making cargo from the baggage.

13. Literature

PRUŠA, J. *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 9788023992069.

SEDLÁČEK, B., *Letecká doprava*, Žilinská univerzita Žilina 2000 80-7100-674-2.

SMRŽ, V., *Letecká doprava*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 198 s. ISBN 978-80-7204-741-3.

ŽEMLIČKA, Z. *Doprava a přeprava*, NADATUR, Praha 2008 ISBN 80-7270-030-8.

ŽIHLA, Z., *Technologie a řízení letecké dopravy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

LOGISTICS OF MECHANICAL ENGINEERING

1. Logistics of mechanical engineering

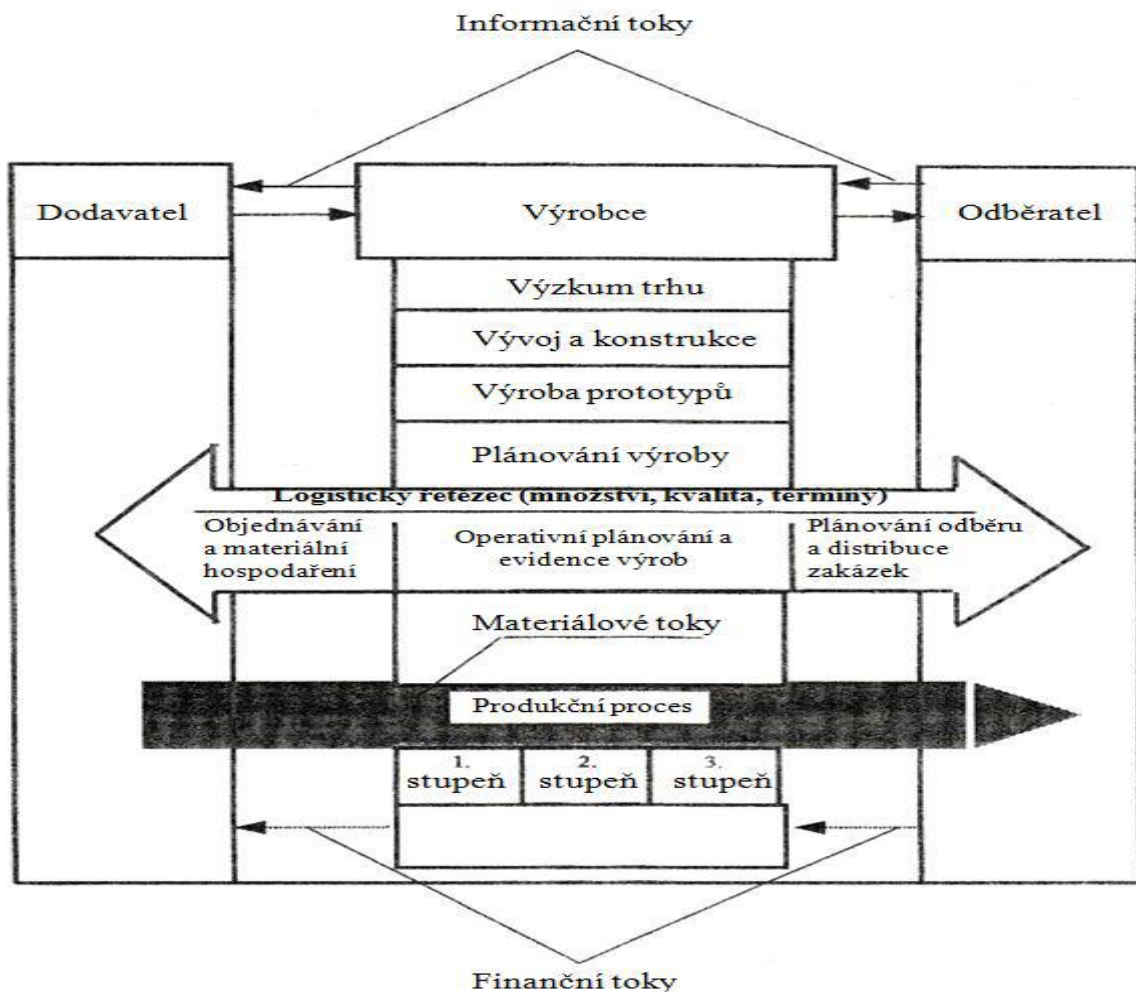
1.1. Content and mission of logistics

- To identify, describe and manage logistics processes including supply and delivery of goods in the system of material, financial, organizational, information and realization flows
- The basic principle is prompt and quality delivery of goods or services at minimum costs with maximum efficiency
- It is a crosscutting integration discipline covering sub-disciplines, such as:
 - forwarding (transportation), planning, information technologies, economics, automatic processes management, inventory and storage strategies, handling, technological preparation, testing,

The methods used:

- system analysis (ABC),
- mathematical methods of operational analysis,
- simulation,
- forecasting...

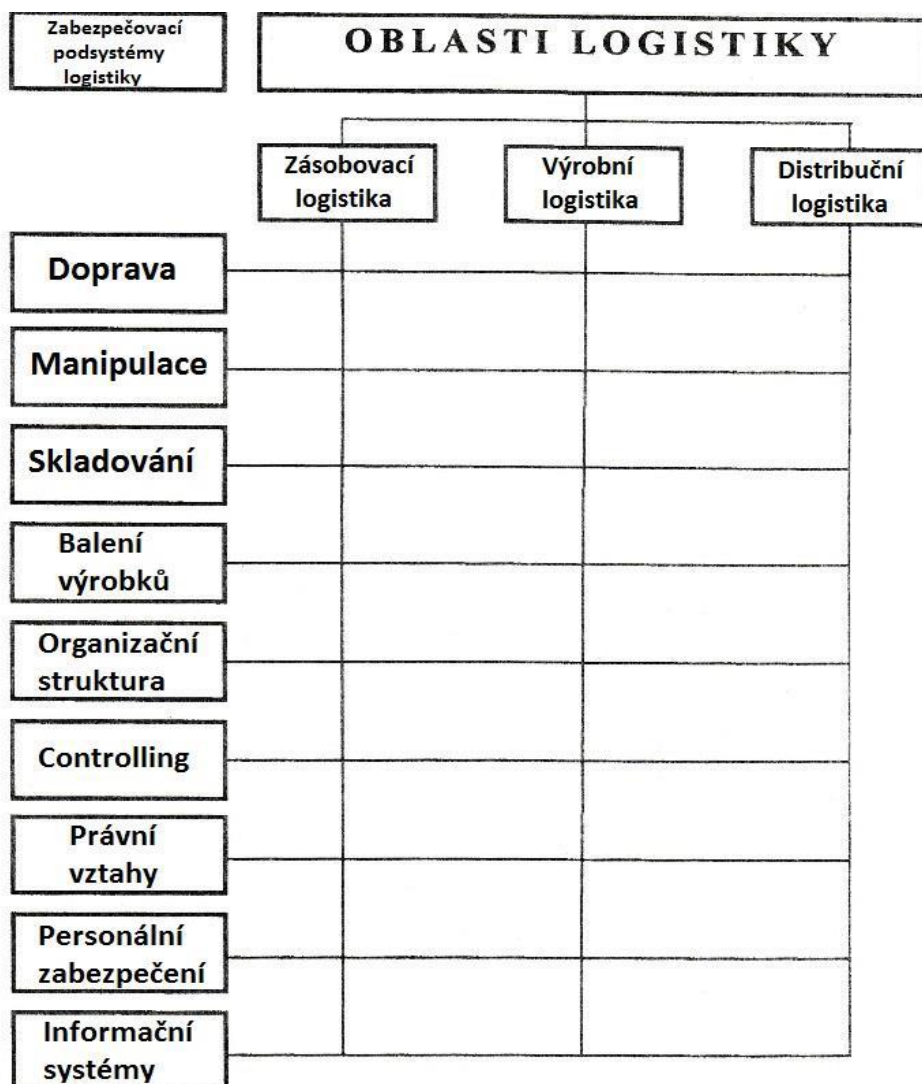
1.2. Logistic system



Legend: informační toky - information flows, dodavatel - supplier, výrobce - manufacturer, odběratel - customer, výzkum trhu - market research, vývoj a konstrukce - development and construction, plánování výroby - production planning, logistický řetězec (množství, kvalita, termíny) - logistic chain (quantity, quality, dates), objednávání a materiální hospodaření - ordering and material management, operativní plánování a evidence výrob - operational planning and production records, plánování odběru a distribuce zakázek - procurement and distribution planning, materiálové toky - material flows, produkční proces - production process, stupeň - degree, finanční toky - financial flows

1.3. Disciplines of logistics, logistic chain

- **Logistic system** - structure of processes
- **Logistic chain** – interconnection of related processes
- **Process** – elementary component of the chain
- **Internal and external logistics – basic distinction of processes:**
 - Management of material purchasing and sub-deliveries (quality, delivery terms)
 - transportation of material and sub-deliveries
 - Receipt of material and sub-deliveries
 - Storage, recording – entry into ACS
 - dispatching for processing
 - set of manufacturing operations including surface protection and assembly
 - final inspection and testing, documentation
 - packaging and storage, handling, waste disposal
 - dispatching on schedule, information to customers
 - transportation of products to customers (BtB or BtC distributors)
 - acceptance, sale
 - invoicing, direct debit, complaints



Legend: zabezpečovací podsystémy logistiky – logistics security subsystems, zásobovací logistika – supply logistics, výrobní logistika – production logistics, distribuční logistika – distribution logistics, doprava - transportation, manipulace - handling, skladování - storage, balení výrobků – product packaging, organizační struktura – organizational structure, controlling, právní vztahy – legal relations , personální zabezpečení - staffing, informační systémy – information systems

1.4. Basic types of flows in logistics

Flow and dimensions

- Material, information, value (specific type of information), human resources flow

Material, information and value flows create a 3D matrix together with the human resources flows

Inventory by type and purpose

- material, raw material, sub-deliveries, packaging (general, system)
- in motion or at rest
- insurance, storage, inter-operational, operational, scrap insulator, reference products

Information flows – intangible flows that organize and control the process and ensure traceability (including retroactive)

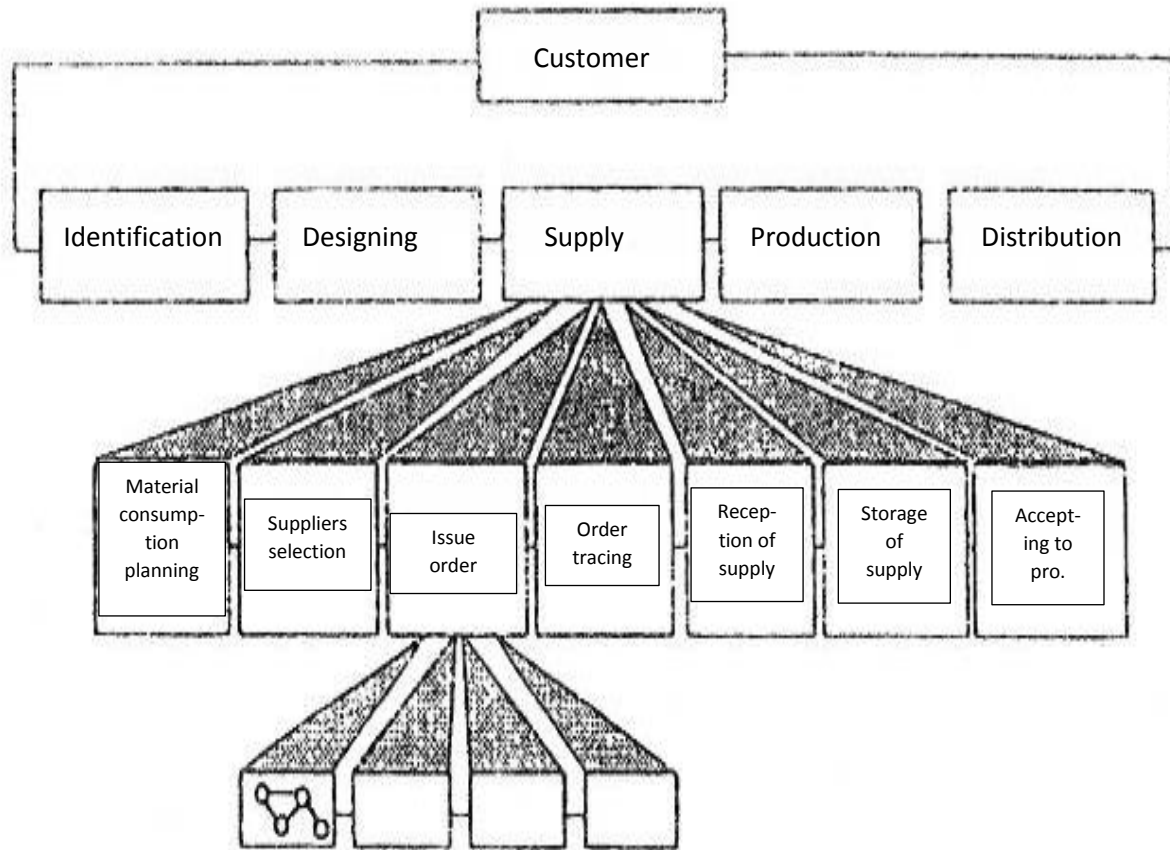
Value flows – VA, quality

HR flows – organization of people's participation in the processes, measuring consumption and identification

1.5. Problems solved in logistics, objectives, performance, costs

- Disproportions – qualitative, quantitative, financial, space
- Objectives and tasks of logistics:

To satisfy complex needs of customers in the shortest time possible, with the quality above standard, at minimum reasonable costs, in an eco-friendly manner



Principle of logistic system decomposition

- **Logistic performance (parameters)**
 - reactivity-speed of customer satisfaction
 - reliability and quality of supply (close to 100 %)
 - Flexibility (individualization of supply)

- **Logistic costs**
 - Cost of organization (planning and management)
 - Cost of realization of the flow (transport...transport)
 - Cost of poor quality and operation interruption

1.6. Problems and risks of logistic systems

- Flexibility x cost
- Risk of interruption of production process x inventory = costs and expiration
- Capacity balance – elimination of bottlenecks
- Reverse traceability of continuous and discontinuous processes
- Quality and frequency of control, process reliability, downtime due to failure
- Cost of inventory types
- Continuous production time
- repeatability (size of series), batch size (calculation)
- Complexity of logistic thinking
- IT support of logistic systems management, interconnection.

2. Logistic management and Supply logistics

2.1. Logistic management and Business management

Logistic management - focus on processes, organization and management

Material flow management from the development, through production and distribution to customer

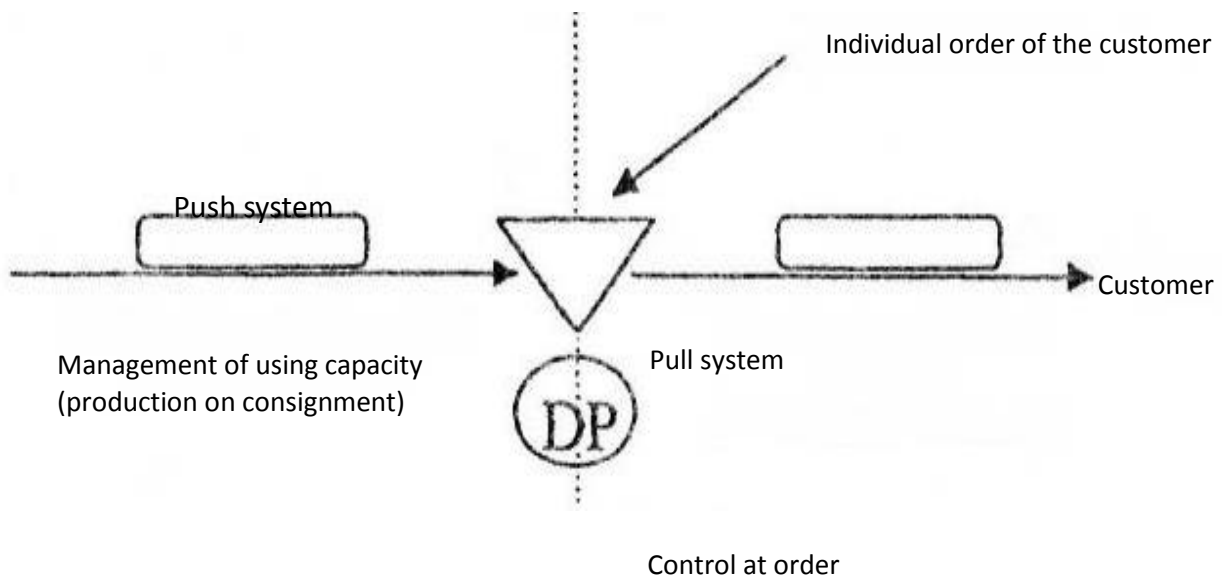
- organizational part (design and structuring of system)
- management part in the system

Logistically managed company

- focus on processes, not on functions,
- directing and optimization of orders flow course
- balancing capacities at cost-effectiveness

Postponement principle – processing of order up to product usable by the customer

- postponement of individualization after order
- (DP (Decoupling Point) – warehouse or interim storage)



Decoupling is possible:

- in a distribution warehouse
- in a warehouse of finished products
- in a warehouse of assembly systems
- in a warehouse of raw materials and semi-finished products
- in a warehouse of supplier

Decoupling point divides managing activities in a chain into:

- Inventory management at decoupling point
- Management of continuous period of production (production planning and management, distribution management)

MRP1 – Material Requirements Planning, MRP II Manufacturing Resource Planning,
DRP – Distribution Requirements Planning, SIC Statistical Inventory Control

2.2. Supply logistics

Inventory management

- quality and flexibility for good price, stability.

Purchasing management

- market research, selection of supplier, negotiation of terms, contractual relations, assessment of supplier, orders, liquidation of invoices

Supply logistics

- transportation, acceptance, handling, storage, complaints

Development of supplying

- Supply at all costs, price-oriented purchasing, material warehouses management, supply logistics, purchasing marketing, advanced logistics

Purchasing management

- market research, working with suppliers (evaluation), contractual terms for repeated purchase or terms of single individual purchase

Selection of supplier

- quality, price, delivery conditions (packaging, frequency of supplies, invoice maturity, reactivity, guarantees, cure, reliability – stability).
- It is possible to use value criteria analysis.

Supply logistics – types of material and semi-finished products supply systems

- **Just-in-time** – delivery on time, synchronized with the production (cheap x risky)
 - **XYZ analysis**
 - X – components with constant consumption – high reliability of prediction
 - Y- components with fluctuating consumption – medium reliability of prediction
 - Z – components with irregular consumption – low prediction ability, high risk
 - **ABC analysis**
 - Classification of materials by annual consumptions, by items (quantity x price).
 - Percentage of individual materials is calculated by the consumption and a graph is created (Pareto analysis). Empirical research has shown that 20 % of the items bind 80 % of the stock capital
- **Consignment** – inventory is at the supplier´s expense (replenishment)
- **Warehouse** – customer´s warehouse is close to his headquarters, inventory is at the supplier´s expense. Information on the warehouse movements is shared
- **Production fractalization** – the supplier´s registered office is close to customer

Receipt of supplies (on consignment)

- Qualitative and quantitative compliance verification, customs or other ecological or hygiene formalities.
- receipt to warehouse (transfer into cell, entering information into system, handing over delivery documentation to liquidation). Subsequently, delivery note is checked, then order and invoice.
- in the case of quantitative or qualitative discrepancies, it is decided on possible refusal of delivery or conditional acceptance with a complaint. Complaints can be also made later in the case of complex qualitative delivery taking. Cure (náhradní plnění).

3. Production logistics

3.1. Production logistics

- Design of production system and selection of its character (according to the type of production)
- production planning and management (from the beginning to the warehouse of finished products)

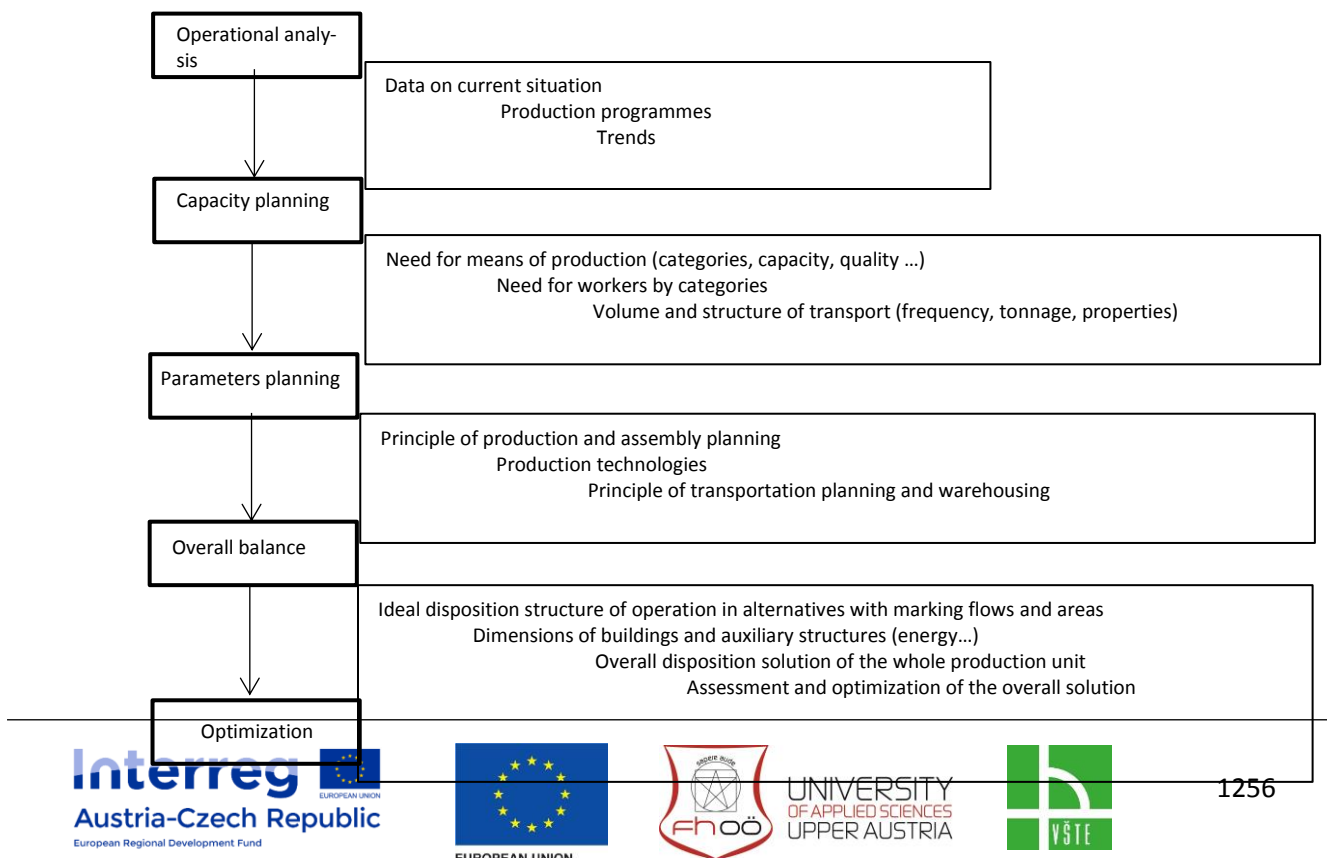
Design (it is based on market marketing information)

- Areas, layout, load-bearing capacity of floors and manipulation equipment, material flow, production sequence, information flow (networks), ecology (waste, air conditioning), energy, human resources (social background), transport routes

Design procedure:

type and quantity of products / r
 qualitative features of products
 capacity / production cadence (maximal, efficient, minimal)

3.2. General scheme of production system design



3.3. Capacity calculations of need for means of production and resources

Need for machinery

$Kt = F/k$ Maximum planned production capacity (theoretical)
 Kt (pieces / m) capacity of production per time unit (month)
 F (h/m) working time banking per time unit (month)
 k (pieces / h) cadence of production – reciprocal value of cycle time $C = 1/k$

Example: Calculate the capacity of production using a machine, if $C = 20$ s, and efficient working time banking $F_e = 180$ h/m.

$C = 1/k$, where $k = 1.60 / 0,3 = 180$ pieces / h,

$K = 180 * 180 = 3\ 240$ pieces / month.

The actual capacity is lower due to scrap and downtime – the Japanese defined OEE

$$OEE = Kt \cdot C \cdot Ksz \cdot Kc$$

OEE overall economic efficiency of the system (1)
 $Kt \cdot C$ theoretical capacity of production in economic terms / unit of time (CZK/m)
C price of 1 piece in CZK (CZK/piece)
 Ksz coefficient giving the ratio of quality products / the total number of pieces produced
 Kc coefficient giving the ratio between the actual production cycle and theoretical cycle

Need for workers

- direct production workers (from the time consumption standards)
- indirect production workers (VR) based on experience or standards
- technical – based on experience or standards in the field
- managers – based on experience in the field

Need for space (areas)

- production (based on the machinery, manipulation area, interim warehouses, control, ...)
- Service – machine, tools, control (calculated based on production capacity)
- warehouse (calculated based on production capacity)
- social and administrative areas (calculated based on the number of workers)

Manipulation (internal transport)

- by the quantity and mass of the material transported

3.4. Material and information flows

Sum of input material in kg must always be equal (per a given period of time) to the sum of material in stock (kg), production (kg) and finished products warehouse (kg) and scrap (kg)

$$M_{vm} = M_{sm} + M_{nv} + M_{shv} + M_{zm}$$

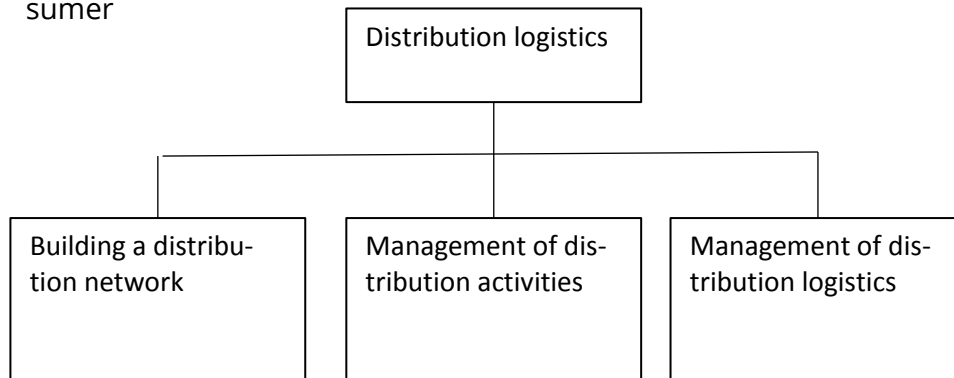
Basic types of production and its management

- one-off production, small batch production, volume production, mass production
- Production management balances three parameters – time, sources, quantity in quality
- Flexible production systems- allow to change the product range rapidly
- Inflexible production system – any change causes necessary interventions and adjustment

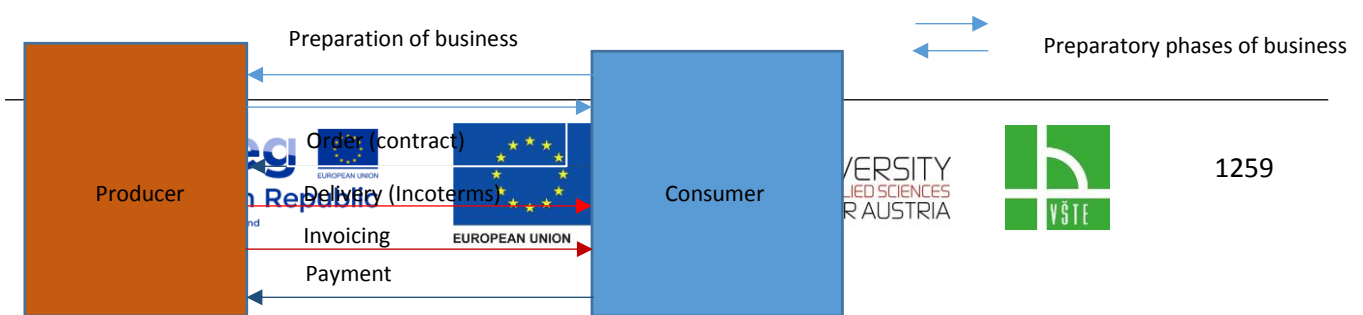
4. Distribution logistics and Transport and transportation of products

4.1. Distribution logistics

- spatial, material, time and information interconnection of a producer and a consumer



- Market system : supply – demand, tool of demand research is marketing
- Distribution logistics strategy : distribution channels, interfaces (intermediaries), conditions, legal framework (Incoterms)
- Operative: physical movement of goods, information and financial flows, services, ...
- Kotler´ s concept: market research, sales promotion, obtaining contacts, transformation, negotiation (contracts), distribution, financing, risk (preparatory or realization)
- Distribution channels (flow from producer to consumer, including intermediaries) - minimal!
 - BtB (business to business)
 - BtC (business to client)
 - Direct – producer – consumer without any intermediary (in terms commerce and physically)
 - Indirect – producer - intermediary (physical, commercial) – consumer
 - Material, information and financial flow between producer and consumer



- Distribution channel can cover the following: producer, retail network, warehouses, agencies, banks, insurance companies, carriers, shops, internet sellers...

4.2. Transport and transportation of products - Incoterms

Incoterms (abbreviation of *International Commercial Terms*) is a set of international rules for the interpretation of the most commonly used trade clauses in foreign [trade](#).

Incoterms were established in [1936](#) in [Paris](#) by the [International Chamber of Commerce](#) in order to eliminate the problems related to the differences of commercial code in different countries. As international trade underwent big changes, in [1953](#), [1967](#), [1976](#), [1980](#), [1990](#), [2000](#) and [2010](#), it was gradually adjusted. On [1 January 2011](#), the tenth issue came into force - Incoterms 2010^{[1][2]}. The changes concern all five conditions listed in Group D, which were outdated and therefore were supplemented by the following two conditions: **DAT**(Delivered at Terminal) and **DAP** (Delivered at Place).

They deal with the relations resulting from [purchase contracts](#), obligations related to customs clearance, packaging of goods or delivery taking. Although Incoterms have always been intended for international trade, sometimes they are used also in contracts concluded within domestic commercial transactions. The basic myth often encountered with in business practice is the idea of direct linking of the INCOTERMS clause to transport contract. The mistake consists in the fact, that the incorporation of such provision (i. e. the INCOTERMS clause) is usually a part of the purchase contract, and the obligations resulting from it are binding for both the seller and the buyer. The role of INCOTERMS used in a concrete purchase contract can therefore be characterised as a guide for the party responsible for providing transport services.

[Incoterms Clauses](#)

- [Group E](#)
- [Group F](#)
- [Group C](#)
- [Group D](#)
- [Terms](#)
- [References](#)
- [External links](#)

Incoterms clauses

Since [2000](#), Incoterms contain 13 clauses divided into four categories, determining is the first letter of English abbreviation. Since 1 January 2011, the version in force contains only 11 items and 2 categories (terms applicable to all types of transport and terms applicable only for sea transport). However, in practice, the clauses from 2000 have still been used.

Group E

- *The goods is transported by the buyer directly from the seller´s plant, the buyer takes all responsibility for the goods.*
- [EXW](#) (Ex Works) – from a plant (place agreed)

Group F

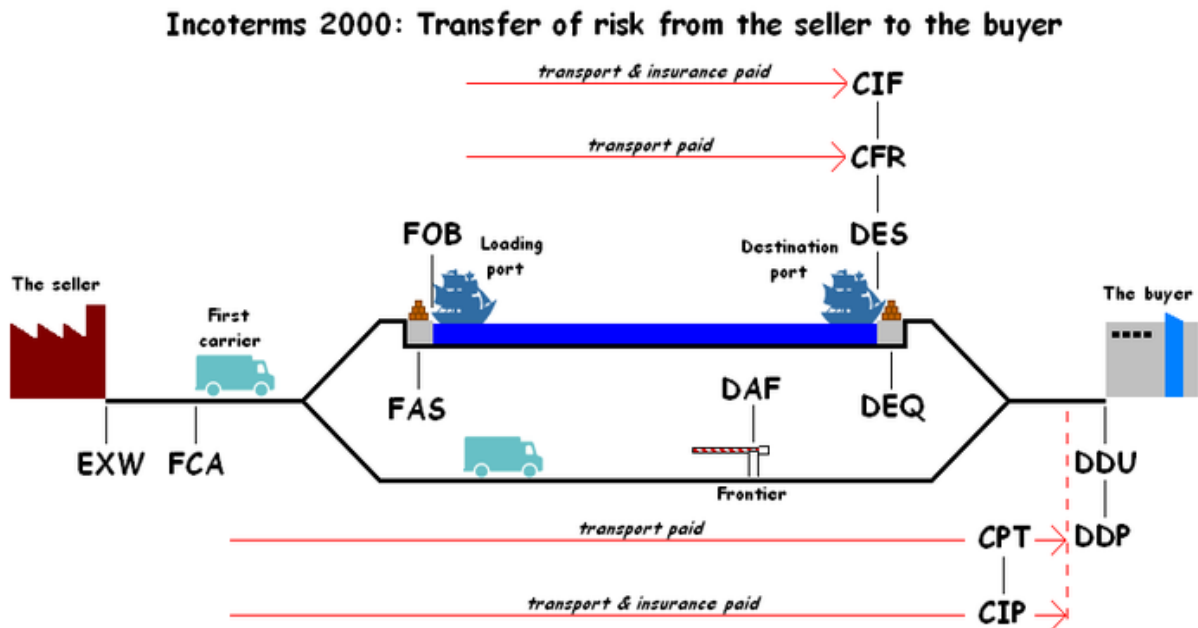
- *The seller is invited to deliver the goods to the carrier designated by the buyer.*
- [FCA](#) (Free Carrier) (place agreed)
- [FAS](#) (Free Alongside Ship)(agreed port of embarkation)
- [FOB](#) (Free On Board) (agreed port of embarkation)

Group C

- *The seller must ensure the transport contract without taking over the risk of losing or damage of goods.*
- [CFR](#) (Cost and Freight) – agreed port of destination
- [CIF](#) (Cost, Insurance and Freight) – agreed port of destination
- [CPT](#) (Carriage Paid To) – agreed place of destination
- [CIP](#) (Carriage and Insurance Paid to) –agreed place of destination

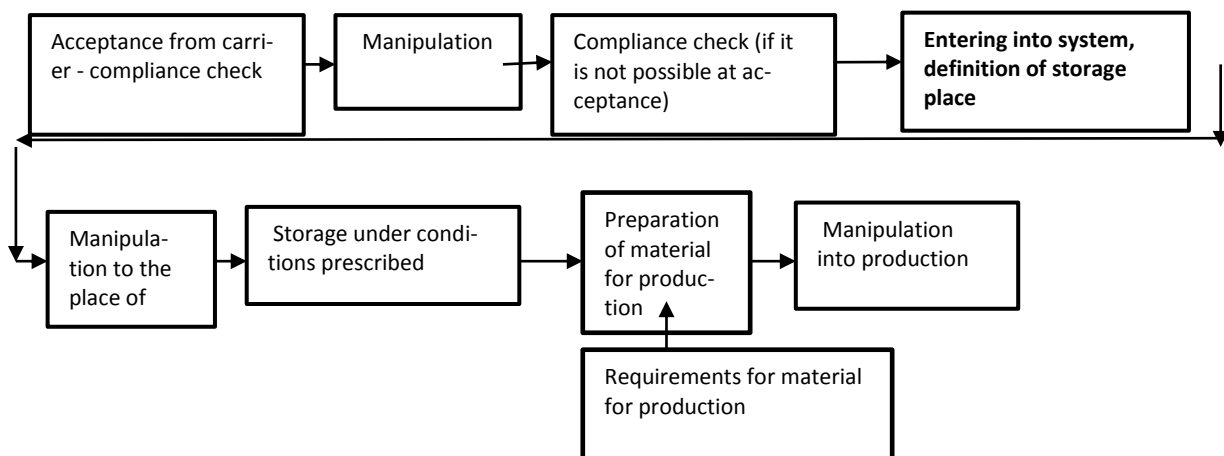
Group D

- *The seller must bear all costs and risks related to the entire route of transportation of goods.*
- [DAF](#) (Delivered At Frontier) – agreed place. This term was abolished as of 1 January 2011.
- [DES](#) (Delivered Ex Ship) – agreed port of destination. This term was abolished as of 1 January 2011.
- [DEQ](#) (Delivered Ex Quay) – agreed port of destination. This term was abolished as of 1 January 2011.
- [DDU](#) (Delivered Duty Unpaid) – agreed place of destination. This term was abolished as of 1 January 2011.
- [DDP](#) (Delivered Duty Paid) – agreed place of destination
- [DAT](#) (Delivered At Terminal) – this term was introduced as of 1 January 2011.
- [DAP](#) (Delivered At Place) – this term was introduced as of 1 January 2011.



5. Storage of materials and semi-finished products and Packaging of goods

5.1. Storage of material and semi-finished products



Warehouse requirements:

- space, physical and transportation conditions
- storage method, record-keeping of material (manual, semi-automatic, automatic, codes)
- manipulation method
- Strategy (LIFO, FIFO), inventory, goods checking, re-pricing

Purpose and functions of warehousing

- disconnection of the chain in order to balance the production cycles and material supply
- technological reasons
- strategic reasons (to overcome supply crisis)
- speculative price function

Classification of warehouses by their relation to production

- input warehouse (material and semi-finished products)
- interim (buffer) - unfinished products

- output – finished products
- detached warehouses

Warehouses by type of goods and premises ownership

- manufacturer´s own warehouses
- consignment warehouse of supplier (rented or not rented premises)
- warehouse

Classification of a warehouse by operation

- storage area, equipment
- manipulation device (trolleys, stackers, manual auxiliary devices, cranes)
- ventilation and heating
- support facilities (maintenance, chargers, offices, IT)
- packaging, unpacking
- “isolation” warehouse of non-conforming products / supplies
- warehouse of auxiliary materials, special waste or chemicals warehouse

Warehouse design principles

- functionality, that is, maximum utilization of the space
- manipulation and automation – often warehouse cells in shelf systems
- observing the conditions of storage (temperatures lower than in production premises, pressurized suction)
- safety of work (load-bearing capacity of floors and shelves, marking, compliance check)
- automation of storage, documentation, IT involvement
- marking of goods (bar codes, QP, RFID, ...)
- manipulation devices, tools including system pallets
- warehouse layout transversely to receipt / dispatching, accessibility
- centralized receipt or assortment receipt
- organization of unloading (loading), administration of the data processing system

5.2. Packaging of goods

Packaging requirements

- funkční (přepravní, ochranné, manipulační, hygienické, evidenční a informační)
- aesthetic and ecological (packaging disposal / returnable packing material)
- economic and legislative

Design and production of packaging

- **one-off type** (usually consumer goods - disposal)
- **returnable** (system packaging of higher values and special properties. This includes pallets, special pallets, containers, ...). It is necessary to keep records of them and depreciate. So-called pallet account.
- **packaging labels** – record keeping, checking, certificate of origin, expiration, certification, information on goods, instructions, safety conditions

6. Economics and controlling in logistics

- Logistics, as any other activity, has a material and economic dimension
- Planning-control-evaluation of cost-efficiency (confrontation of plan and result)
- Most parameters are monitored by means of economic indicators
- As any other activity, logistics is also related to costs (consumption) and performance (assets)
- Costs arise in each of the logistics phases - performance, profit in realization of sales (purchasing material, transportation, storage, production, ... transportation, sale)
- the costs are basically fixed (sometimes administrative costs) and variable (depending on the volume of goods)
- Each phase of the logistic chain has a different specific structure (classification, analytics) of the costs

6.1. Basic types of costs and their importance:

- Material costs – cost of transportation services
- Personnel costs – wage costs, social and health insurance
- Costs incurred to sold goods
- Costs of energy
- Services costs
- Taxes and charges
- Depreciation of tangible and intangible assets (tax, financial)
- Interest payable

6.2. Basic types of performance and their importance

- Sales (from own products and services)
- Sales from the goods sold
- profit margin (difference between the costs and selling price)
- Value added (difference between sales and costs of material and services)
- revenues from sales
- Interest expense
- Operational economic result (without financial revenues)
- Profit before tax
- Profit

Controlling monitors and analyses the conformity / discrepancies between the situation and plan. A part of the plan is also a budget as an economic parametrization of the process .

Indicators represent an instrument for controlling (extensive, intensive, synthetic) in the form of measurable variables.

Analysing (comparing) the indicators “plan/situation” or with competition enables to identify the weak points .

The analysis tool is an IS, which gathers, sorts out, retains and process data according to the algorithms.

6.3. Selection of suitable indicators

- **Stock level (CZK)**
- **Turnover of stock** = purchase (sale) of stock per a given period (CZK) / overall stock (CZK)
- **Stock rotation** – number of days for which the stock is exchanged (turnover x 360)

- **Due date** (number of days from invoice issue to payment - days)
- **Turnover of receivables** – the actual average period from invoicing to payment (days)
- **Turnover of liabilities** – the actual average period from invoicing to payment (days)
- **Logistic costs ratio** = ratio of logistic costs to sales (CZK/CZK)
- **Reliability of delivery** = $S1 \cdot S2$
 - **qualitative** $S1$ = Number of quality deliveries / the total number of deliveries
 - **terms reliability** $S2$ = Number of deliveries delivered in a time limit / total number of deliveries
- **Use of warehouse(s)** – average percentage of warehouse occupancy to its capacity
- **Continuous production time**
- **System of overall analytic indicators**
- **ROS, ROE, profitability...**

7. Logistics management WITH using IS

7.1. Information system (IS)

IS – it is used for designing, optimization, operative management and monitoring of operations and course of processes

There is a great advance in rationalization due to the IS (planning, monitoring, financial flow, ...)

- IS for support and optimization of logistics chain parts (projection)
- IS for optimization of planning all stages in the chain
- IS for automation of management in all aspects (material flow, efficiency, finance...)

Supply logistics in terms of IS

planning material and energy consumption (consumption curve), auxiliary material, selection of suppliers (continuous assessment), concluding contracts, pallet account management (returnable packaging), expiration monitoring, preparing material based on the strategy adopted (FIFO,LIFO), acquiring receipt and issue documentation and keeping accounts .

Exit documentation for planning, controlling, accounting. **Regular stocktaking.**

Production logistics in terms of IS

A tool to create and optimize production plants over time, using technology, needs of specific components, determination of batches, production schedule, assembly and testing, need for machinery and workers, plans of cooperation and stock movement.

Everything on the basis of specifications.

The outputs are planning documentation, operational production plan including the preparation of materials and operations schedule, keeping records on actual situation (times, material consumption, documentation for economics).

Distribution logistics in terms of IS

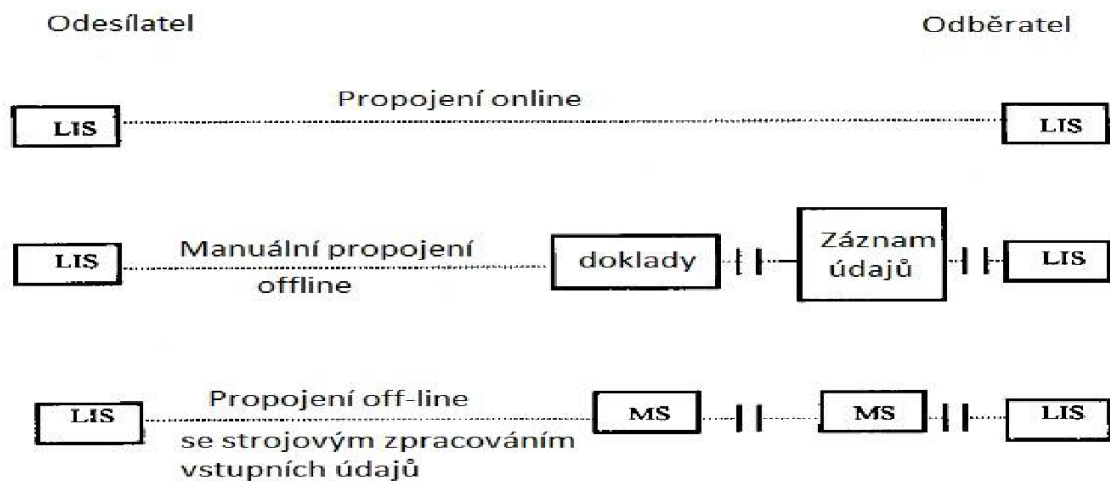
Inputs (information) from marketing surveys, benchmarking, product sets, data from customer organizations, contracts concluded, price lists, sales plans for finished products stock, customer satisfaction.

Creating sales plans, processing orders, keeping records of orders and their realization, invoicing, pallet account, documentation for stocktaking, competitive comparisons, efficiency assessment.

7.2. Placing order in IS and its processing

Complex information on product and customer

- confirmation of order, making internal order for the implementation
- orders may have a form of individual order, call-off or contract
- internal order is an instruction to ensure timely production in accordance with the standards (before confirmation of the order to the customer, if there is no capacity blocking, capacity throughput must be checked on a company model)
- the order may be in the form of an individual order, call-off or contract
- Internal order is an instruction to ensure production in time according to standards
- (before the order confirmation to the customer, if there is no capacity blocking, capacity throughput must be checked in the company model)
- calculation (if it is not repeated, contractual)
- creation of implementation plan (execution) of the order and a possibility of its continuous monitoring
- ensuring traceability of products



LIS - logistický informační systém
 MS - místo mezistyku, např. optické snímání dokladů,
 magnetická páska, kazeta, disketa

Legend: odesílatel - sender, odběratel - customer, propojení online - online connection, manuální propojení offline - manual offline connection, doklady - documentation, zá-

znam údajů - data recording, propojení off-line se strojovým zpracováním vstupních údajů - offline connection with machine-processed input data
LIS - logistic information system
MS - place of interim contact, e.g. scanning, tape, cassette, computer disc

7.3. Identification of goods, materials, unfinished production, finished products

Basic factor for production automation, quality of data and outputs in real time.

An integral part of monitoring the consumption, and material and product flow is the consumption (need) for labour and machinery-use time.

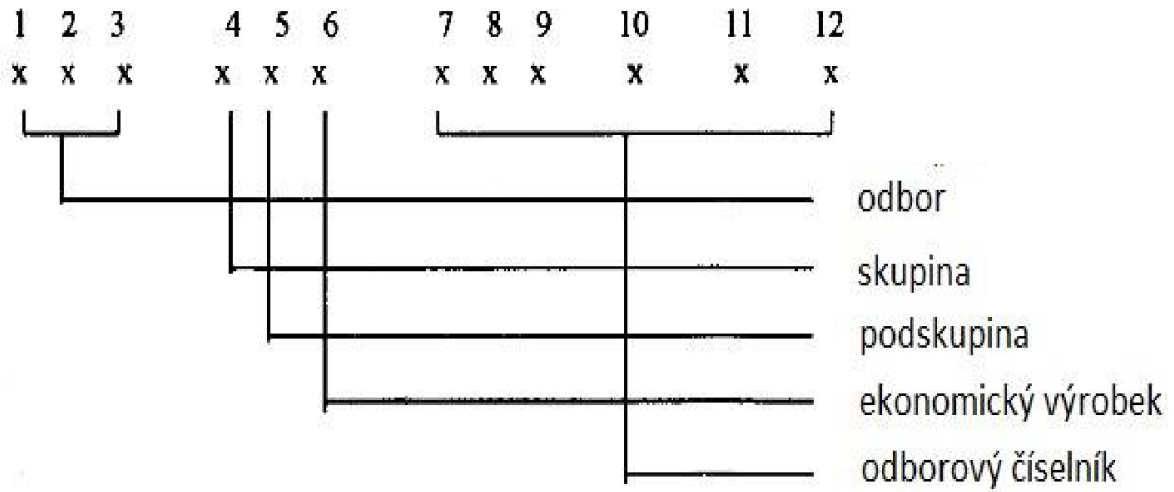
- Manually processed pallet tags
- Bar code (near reading, capacity of information, damage)
- QR code
- RFID (a chip), printed label - numeric, far-read code with a possibility of changes recording

Identification of worker, operation, time, quality

- terminal
- car
- attendance
- beginning of operation, end of operation, evaluation of operation (automatic, semi-automatic, manual)
- feedback in the form of on-line current performance in comparison with the plan

Uniform classification of industrial products (CR)

In the international environment, the EAN systems are used - necessary for the custom and tax purposes. There is also a marking for the country of origin.



Legend: odbor - department, skupina - class, podskupina - subclass, ekonomický výrobek - economic product, odborový číselník - industry code

8. Manipulation devices

Manipulation systems are classified as:

- Mechanised
- Semi-automated and automated
- Computer-controlled

8.1. Classification:

- **lifting devices**
 - cranes
 - lifting mechanisms
 - elevators
- **transportation devices-** transportation systems for transportation of loose material
 - for transporting lump material
 - cableways
 - technical service and transportation means in agriculture
 - devices for pneumatic transport
 - mining transportation devices
- **devices for operational and inter-operational manipulation**
 - industrial robots and manipulators
- **devices for loading operations**
 - devices for loading operations
 - wheel excavators and stackers
 - shovel and bucket excavators
 - machinery and devices for earthmoving, construction and road work
- **Transportation devices**
 - metallic and made of combined materials, devices for palletization and containerization
 - packaging, containers, means of transport for palletising, made of plastics
 - wooden packaging, swap bodies
 - metal packaging

- **storage devices**
 - devices for storage of piece goods
 - devices for loading operations
- **Device for material treatment for manipulation**
 - scales (excluding laboratory scales and household scales)
 - filling and wrapping machines, machines for packaging adjusting
- **Means of transport**
 - transport trolleys
 - trucks and their modifications
 - trailers and semi-trailers
 - rolling stock for freight transport
 - sea-going vessels and vessels of combined navigation
 - airplanes

8.2. Choosing manipulation system

- manipulation equipment must be as standardized as possible,
- a system shall be designed so that it ensures continuous material flow,
- capital shall be concentrated rather in active means and devices, less in buildings, structures, etc. ,
- when choosing mobile devices, it is necessary to minimize the ratio of weight and payload,
- devices shall be used as much as possible,
- gravity shall be used as much as possible

8.3. Conditions influencing the selection of manipulation systems

- **technical**
 - material,
 - operational,
 - construction

- economic
- social

9. Materials marking

9.1. Automatic identification

- facilitates tracing of orders,
- has a positive impact on the logistic performance system,
- helps to reduce stock,
- improves the reliability and accuracy of logistic system functioning,
- reduces the volume of manipulations and results in reduction of time necessary,
- it is used for transmission of information on passive elements of a logistic chain,
- it becomes one of the prerequisites for improving the customer services level

9.2. Most frequently used AI technologies

Bar codes

- the most frequently used, the most important and the cheapest technology
- the most widely-known bar codes are EAN (European Article Numbering) - international standard
- 2 basic types: EAN 8 and EAN 13.

RFID (Radio Frequency Identification)

- technology is used mainly in dirty environment and at locations with poor visibility.
- data carrier is so-called tag
- used in transportation, storage, production, control of people movement in closed spaces, objects protection.
- this technology is more costly than bar codes

Biometric technologies

- based on human physiological features (fingerprints, signature, voice, hand geometry, iris, retina, DNA...)
- the main principle e. g. in the case of voice identification is to compare the actual voice with a set of voices stored in the computer database
- used in places where there is necessary to ensure high security and safety, and where the price of such a technology does not play a decisive role - mainly in banking

Numeric structure of EAN 13

- prefix (a three-digit number – country of origin – 859 Czech Republic)
- 4 digits for identification of a producer
- 5 digits for identification of a product
- control digit.

The structure of dark and light lines includes:

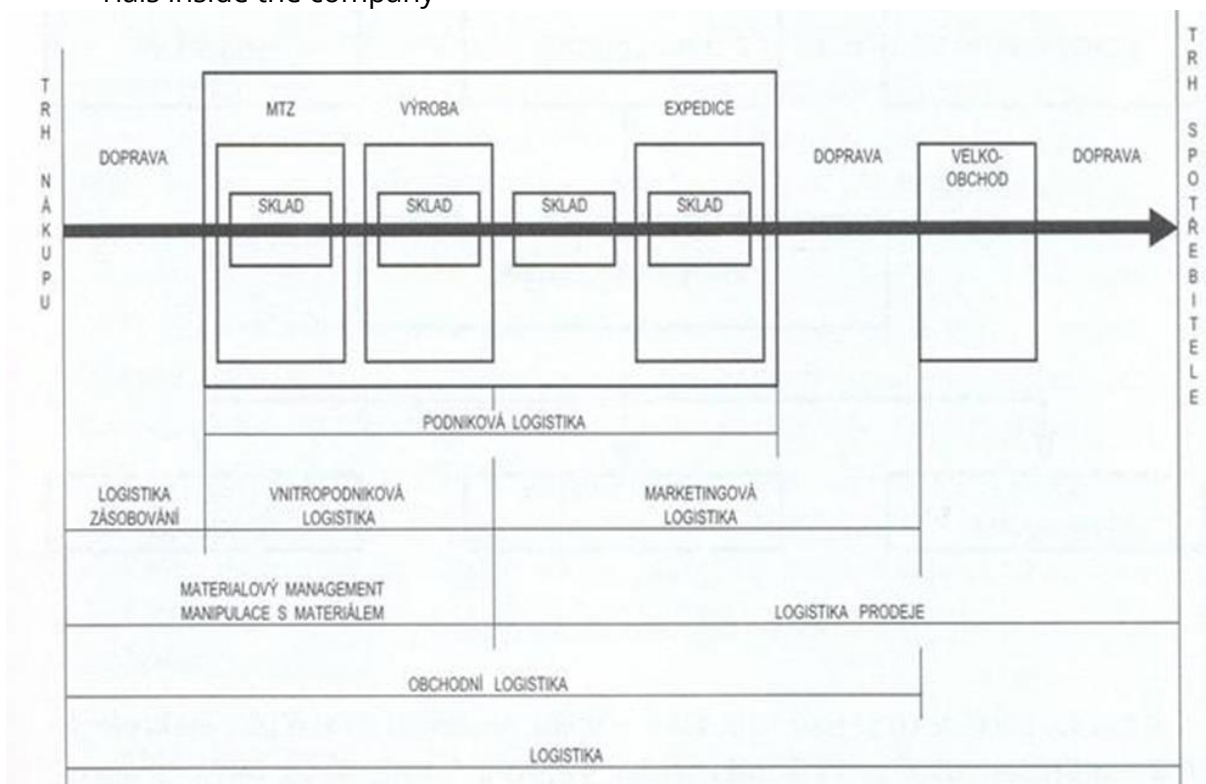
- start, stop character, separation character
- light field in front of and behind the code (necessary for correct reading of the code by scanner)



10. Transportation

10.1. The types of transportation

- The external transportation of company – it is provided from a supplier to a company and from the company to a client
- The internal transportation of company – it provides the transportation of materials inside the company



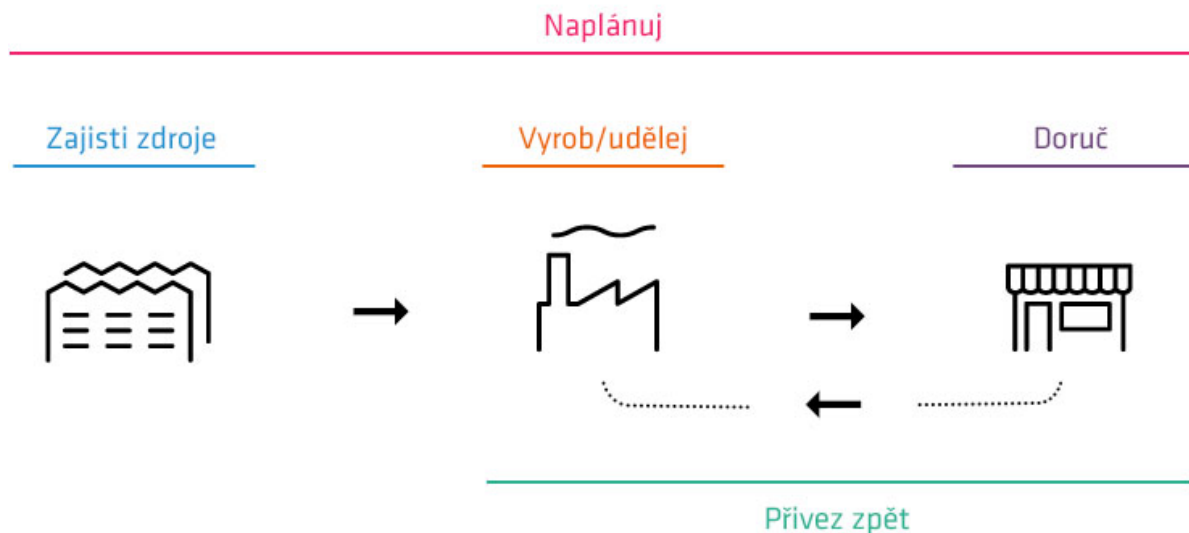
Legend: trh nákupu – market of purchase, doprava – transport, logistika zásobování – supply logistics, sklad – warehouse, výroba – production, expedice – dispatch, velkoobchod – wholesale, trh spotřebitele – market of consumer, vnitropodniková logistika – internal company logistics, materiálový management – material management, manipulace s materiálem – manipulation with material, podniková logistika – company logistics, marketingová logistika – marketing logistics, logistika prodeje – sale logistics, obchodní logistika – trade logistics, logistika – logistics.

The types of external transportation

- Road
- Railway
- Water
- Airway
- Pipeline

10.2. The functions of transportation facilities

- The reception and composition of transported materials
- The protection of transported goods
- Manipulability with the means of transport
- Shelf life
- The bearers of information



Legend: *Naplánuj* – Make a plan, *Zajisti zdroje* – Secure the resources, *Vyrob/udělej* – Make/produce, *Doruč* – Deliver, *Přivez zpět* – Move back

10.3. The standard of transportation – basic indicators

- **THE DENSITY OF TRANSPORTATION NETWORK** (mainly roads and railways)(km over 100 km² of the area of country or over the inhabitants)
- **THE INTENSITY OF TRANSPORTATION** (volume and performance)VOLUME OF TRANSPORTATION (tons, persons)
- **THE PERFORMANCE OF TRANSPORTATION** (number of tonokilometres - tkm, passenger-kilometres - oskm) – it is a multiple of transportation distance and transportation volume
- **THE SPEED OF TRANSPORTATION**

- THE RELIABILITY OF TRANSPORTATION

10.4. The planning of routes

- **PROBLEM** – the setting of route which the means of transport have to cover
- **CONDITIONS** (criteria)
 - the network of roads
 - the capacity of the means of transport
 - speed limit
 - the date of delivery
 - the availability of customers
 - delivery and collection at the same time
 - the working hours of drivers, etc.

10.5. Combined traffic

RoLa

Originally from German – *Rollende Lan-strasse* – marks a system of accompanying transportation of road – railway.

COFC / TOFC (Container of Flat Car / Trailer of Flat Car)

It is an unaccompanied combined transportation, which involves a transportation of large containers, swap bodies and road semitrailers. The most frequent is the transportation of large containers. The aim is to secure traffic between the dispatcher and the receiver, i.e. door to door service, by the means of rational use of railway, road, water or eventually airway transportation, respectively the combination of them.

10.6. The logistics of dangerous substances

The transportation of substances and objects the qualities of which can have a negative influence on the health and lives of people and the environment can take place on conditions, which are defined in international prescriptions for the transportation of dangerous substances:

- **European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)**
European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

- **Réglement cocncernant le transport (RID)**
*Réglement concernant le transport
International ferroviaire des marchandises Dangereuses*
- **International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG CODE)**
- **International Civil Aviation Organization – Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (ICAO TI)**
- **International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations (IATA DGR)**

The condition for a transport of dangerous substances is their correct classification according to the criteria in the international procedures.

The state supervision:

- ADR control – the transportation sections of Regional Administrations
- RID control - Railway Inspection
- Mobile units (police, specialists, customs office)

The exemption from the ADR regulations is applied to the following cases:

- the transport of dangerous substances by private persons for their own use
- the transport of dangerous substances in case of first aid and environmental protection
- the transport of dangerous substances by special forces

The subject passing the dangerous substances for transport (further referred to as ‚dispatcher‘) is obliged according to the ADR to secure mainly the following procedures:

- to classify, wrap and mark the dangerous substances
- to comply with the ban on combined loading if it is performed
- to retain dangerous substances the transport of which is not permitted
- to pass the written instructions for drivers over to the carrier
- to give correct and entire data in the waybill, including declarations
- to hand over the copy of the permission according to the special legal procedures to the driver
- to inspect the original documents and to carry out a visual control of the vehicle and its equipment, whether they comply with the prescribed regulations, prior the loading
- to mark the containers
- to provide a training for the further persons participating in the transport
- to appoint a security advisor for the transportation of dangerous substances

LABOUR AND PROCESSES SAFETY

1. Introduction to the problems of safety and reliability, definition of the concepts of quality, reliability and safety

1.1. Introduction to the problems of safety and reliability

Implementing the basic elements of risk management in a clear and reliable manner in any scope and context. Each industry or method of risk management application has individual needs. The risk management process must be an integral part of the organization's management, it must be anchored in the organization's culture and practice, and it must be adapted to its processes. The risk management consists of:

- Communication and consultation,
- Definition of the connections,
- Risk assessment (includes identification, analysis and risk assessment),
- Risk management,
- Risk monitoring and process verification.

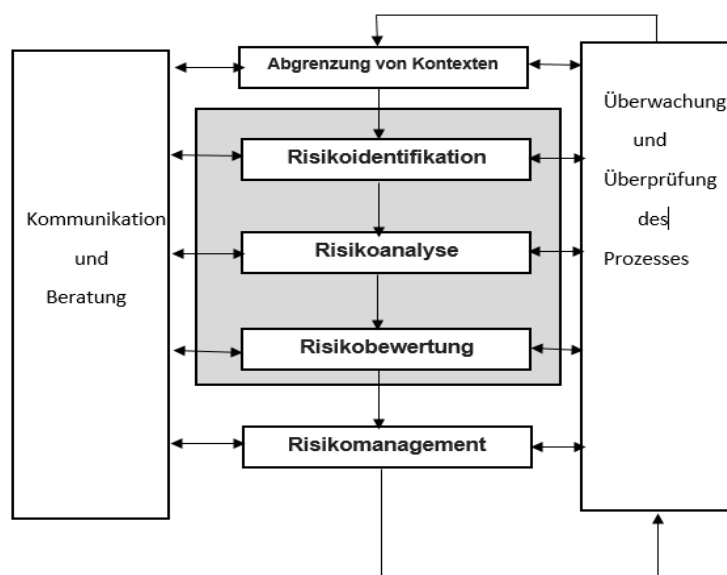


Figure 1 - Risk management process

Source: ČSN ISO 31000:2010

The main objective is to increase security processes and all levels. The introduction of security measures includes a process or measure to minimise risk. Risk reduction can come thanks to:

- reducing the vulnerability of the asset
- Eliminate threats
- reducing the likelihood of an emergency
- reducing the severity of the effects of an emergency

The importance of the impact depends in individual cases on loss, which includes the cost of taking back and the cost of the consequences of the damage.

1.2. Basic concepts

Safety - the state in which the risk of danger or the occurrence of damage is eliminated or reduced to an acceptable level

Target value - a detailed, concrete and well-defined requirement, as far as possible, concerning the organisation, arising from the objectives and which must be met in order to achieve the declared objectives

Factor - the component, the criterion of the working conditions, of which the quantity exists, which is used for the evaluation of work, workplaces etc.

Risk assessment - a comprehensive process for determining risk size based on the analysis of possible consequences of a deliberated/expected exceptional event and its probability of occurrence; part of risk assessment is the decision whether to accept the risk or to limit it to an acceptable level (a complex process for determining risk size and deciding whether the risk is acceptable or not).

This term covers the whole process of hazard identification, risk assessment and risk mitigation or risk management measures.

Identification of hazards - the process of identifying hazards, their size, nature and location.

Exceptional event - an unplanned event caused by human activities, natural influences and also an accident resulting in injury or other damage to human health or property or damage to the environment.

The hazard - source or situation with the potential to cause harm, such as personal injury or illness, property damage, environmental damage or a combination thereof, such as the possibility of machinery, machine systems, technologies, work systems, materials,

raw materials, etc., which may cause harm to human health or property (hazard is a source of risk).

The accident - an undesirable event leading to injury, illness, damage or other loss.

Disagreement - any deviation from labour standards, practices, procedures, regulations, management system compliance, etc. that may directly or indirectly result in injury or illness, property damage, damage to the working environment or a combination thereof

2. The Legislature in Safety and Health Protection

Law. 262/2006 Coll., Labour Code, as amended, which regulates:

- The procedure before the employment relationship.
 - Covering of medical examination.
- Employment, employment contract and employment relationship.
 - Information on the content of the employment relationship.
 - Introduction to legal and other regulations to ensure health and safety at work and other regulations.
- Changes in the employment relationship
 - Transfer to another job.
- Contracts for work outside the employment relationship.
 - Contract for the performance of an activity, Contract for the performance of an activity
- Working hours and rest periods. 4
 - Weekly working hours.
- Classification of working time
 - Equal or uneven division of working time, flexible division of working time.
- Work break and safety break.
 - Uninterrupted rest between two shifts, uninterrupted rest in the week.
 - Overtime, night work, standby duty.

Act No. 309/2006 Coll., which regulates further requirements for health and safety at work in industrial relations and for safety and health protection in activities or services outside the employment relationship, as amended, which regulates:

- Additional health and safety requirements at work in employment relationships
 - Requirements for the workplace and the working environment.
 - Requirements for the workplace and the working environment on the construction site.
 - Requirements for production and work equipment and equipment.
 - Requirements for the organisation of work and procedures.
 - Safety signs, signs and signals.

- Avoidance of food and health hazards.
 - Risk factors of working conditions and controlled zones.
 - Prohibition to carry out certain tasks.
- Professional competence and special professional competence.
- Ensuring health and safety at work or providing services outside employment.
- Other tasks of the contracting authority, its contractor or the natural person involved in the construction and the occupational safety and health coordinator.

Act 258/2000 Coll. on the Protection of Public Health and on Amendments to Certain Related Acts, as amended, regulating the following:

- concern for living and working conditions.
 - Hygiene requirements for water.
 - Swimming pools and saunas.
 - Hygiene requirements for the premises and traffic of schools.
 - Internal environment of buildings.
 - Protection against noise, vibration and radiation that does not ionize.
 - Use of biological factors and asbestos.
 - Treatment of hazardous chemical materials and mixtures.
 - And more.
- The advance of the emergence and spread of infectious diseases
 - Cure of infectious diseases.
 - Preventive measure against the spread of infectious diseases by physical persons secreting pathogenic germs.
 - Protective disinfection, disinfection, deratization.
 - And others.
- Further obligations of persons in public health protection.
- State administration in public health protection.

Decree No. 361/2007 Coll. determining the conditions for health protection at work, as amended, which regulates:

- This regulation deals with the corresponding regulations of the European Union and addresses with regard to directly usable regulations of the European Union.
 - Risk factors of working conditions, their divisions, methods and detection methods, hygienic limits.
 - Evaluation methods of the risk factors in relation to the health protection

- of the employee.
 - The minimum scope of health protection measures of employees.
 - More detailed conditions of delivery of protective drinks.
 - More detailed hygienic requirements for the workplace and working environment.
 - More detailed requirements on the way of work and work procedure organization in case of heat or cold load, work with chemical substances, mixtures, chemical dust, lead, asbestos, biological factors and physical load.
 - More detailed requirements for working with display units and others.
- Work performed at a workplace that is not or only partially protected from external effects.

Decree No. 79/2013 Coll. on the implementation of certain provisions of Act No. 373/2011 Coll. on specific health services (Decree on medical employment services and certain types of trust-based care), which provides:

- Assessment of the state of health of employees or persons applying for employment.
 - Determination of the influence of work activity, working environment and working conditions on their state of health.
 - Evaluation of the results of the monitoring of the strain of the employees' organism by the effect of the work environment risk factors.
 - The processing of the analyses of the occurrence of the accidents at work and their causes, analyses of the employment sickness occurrence or threats of them, or the sickness occurrence related to the employment.
 - Evaluation of data on the influence of work activity, work environment and working conditions on the health of employees and related sick leave, and others.
- Consulting activities.
 - In the field of ergonomics including work physiology, psychology, regime and rest, definition of performance norms.
 - Planning, construction and reconstruction of workplaces and other employer regulations.
 - In the introduction of new technologies, materials and processes with regard to their influence on working conditions and health of employees.
 - In the preparation of workplaces, including workplaces for employees with health disabilities.
 - In the selection of technical, technological and organizational measures and in the selection of personal protective work measures.
 - In the issue of drinking plan and provision of protective drinks, and others.

- Supervision security.
 - Regular monitoring of workplaces and work performance in order to identify and evaluate risk factors.
 - Supervision of company catering and other employer's facilities.
 - Risk assessment using information on exposure measures of risk factors during work, results of analysis of occupational illnesses, accidents at work and illnesses related to employment.
 - Cooperation in elaboration of proposals for employers for removal of established obstacles.

3. Rights and Obligations of the Employee and the Employer

3.1. Obligations of the employer

An employer:

- does not allow the employees to do any forbidden works and works, their difficulty would not correspond to the ability and the state of health of the employee.
- informs the employee about the category to which his work belongs.
- replaces possible loss of earnings for the employee who undergoes a preventive examination, examination or vaccination, in the amount of the average salary.
- Should be safety and health protection (safety and health protection) of employees at work, taking into account the risks of possible health threats affecting the execution of work.
- The maintenance of safety and health protection provided by the employer is an inseparable and equal part of the work duties of the heads of employment at all levels of management within the scope of the position they occupy.
- The employer's obligations to ensure safety and health protection extend to all natural persons who remain in the workplace with this awareness (i.e. also to any clients in the company).
- The costs connected with the health and safety grant are paid by the employer and may not be transferred directly or indirectly to the employees.
- shall systematically search for and evaluate risks, take measures to eliminate risks.
- allows employees not to do forbidden work (pregnant women, young people).
- provides entrance and preventive examinations for the employees, or first aid.
- Do not use any kind of work rewards leading to increased risks of Gesuntheit damage.
- ensures compliance with the smoking ban in the workplace.
- provides rooms for pregnant nursing mothers and mothers who became mothers 9 months ago.

3.2. Obligations of the employee

Every employee is obliged to take care of his or her own safety, health and also the health of other natural persons who are directly affected by his or her actions (or omission from work) to the best of his or her ability. Knowledge of the basic obligations to ensure safety and health protection at work resulting from the employer's legal and

other regulations and requirements is an inseparable and permanent part of the employee's qualification requirement. The basic duties of employees are determined by the Act § 106 of the Labour Code, and every employee is obliged to comply with them:

- to participate in employer-supplied training courses focused on safety and health protection, including examinations of their knowledge.
- to undergo official examinations or vaccinations determined by special regulations.
- To comply with the employer's legal and other regulations and instructions to ensure safety and health protection at work about which he is lawfully known, and to act in accordance with the principles of safe conduct at work and employer's information.
- to work in accordance with the established working procedures, to use established work equipment, means of transport, personal protective work equipment and protective devices, and not to change them or put them out of operation without authorization.
- not to consume alcoholic beverages, not to abuse other addictive substances at the employer's workplace and during working hours outside these workplaces, not to enter the employer's workplace under their influence and not to smoke in other workplaces and rooms where other non-smokers are also exposed to the effects of smoking.
- to acquaint its superior manager with the deficiencies and complications in the workplace which threaten or could directly threaten the safety or health of employees at work, in particular with the imminent occurrence of the special event or the organisational shortcomings, defects or malfunctions of technical equipment or protective systems designed to prevent them.
- to take part in the elimination of defects found by the organs during the inspection, with regard to the nature of its work performed; these organs include the performance of the inspection according to special regulations.
- to immediately inform his superior about his accident at work, if it is possible for them to do so, and to inform him about the accident at work of another employee or natural person he has witnessed, and to cooperate in explaining its causes.
- to submit to the determination whether he is not under the influence of alcohol or other addictive substances, on the instruction of the authorized manager of the employee authorized in writing by the employer.

3.3. Rights of the employee

- The employee has the right to cover the safety and health protection at work, information about the risks of his work and information about the measures before their effect, information must be understandable for the employees,
- The employer pays the costs connected with the coverage of safety and health

protection, these costs may not be transferred neither directly nor indirectly to the employees.

- The employee has the right to refuse to perform the work about which he reasonably believes that it directly and seriously threatens his life or health.

3.4. Employee training

Training of the employee in the area of safety and health protection should always be carried out before entering employment and proportionally when changing the workplace and work classification, also when introducing new technologies and in such cases which could have an influence on safety and health protection (occupational accident).

The period of training is specified by the employer according to the type of work (the law does not specify neither the periodicity nor the content of the training, but stipulates the performance of "safety and health examinations" at all workplaces at least once a year in cooperation with the trade union organisation or the employee representative).

- Training and risk prevention are determined according to the size of the company. Whether the employer employs (Act 309/2006 Coll.)
- Not more than 25 employees, he can secure tasks of risk prevention himself, if he has the necessary knowledge.
- 26-500 employees, he can secure tasks of risk prevention himself, if he is professionally capable to do so.
- More than 500 employees, he always secures risk prevention tasks with one or more professionally competent persons.

Types of training

- entry trainings
- Periodic training
- special trainings

The training shall be conducted by a person who is technically competent to do so. The professional competence of the persons is given at least by higher education with the Abitur and professional practical course min. 3 years, at the conclusion of the technical school min. 2 years, at universities min. 1 year with the proof of successfully passed examination of professional competence.

4. Personal protective equipment

Every employer is obliged by law to protect his employees against accidents and occupational diseases. This safety provides with the help of suitable processing technology, suitable and in the event that the employer is unable to eliminate risks or take such necessary measures that lead to work safety, the worker is obliged to provide personal protective equipment.

Personal protective equipment = these are the means which must protect employees from risks. They must not threaten their health. They should choose not to inhibit work performance and certain conditions should comply with special regulations.

In cases when PS is subject to extraordinary wear and tear or dirt, or when it performs a protective function, the employer instructs the employee to wear work clothes or shoes.

4.1. Instructions PS is subject to:

- § 104 Act 262/2006 Coll., Labour Code, as amended
- Government Decree N.495/2001 Sb., with which determines the scope and more detailed conditions PS, detergents, cleaners and disinfectants
- In the case of activities of epidemiological importance (e.g. food service, food industry), in addition to the above-mentioned ordinance, Act No. 258/2000 Coll., Ordinance 137/2004 Coll., on hygiene regulations governs food service and on personnel principles and industrial hygiene.
- Regulation No. 21/2003 Coll. of the Government Ordinance, which sets technical requirements for PS.

The allocation of the PS must respond to the working conditions and the character of the performed activity. PS are based on certain risks of the competent organization. The time/duration after which PS is used with the employee must be taken into account.

- If it is impossible to eliminate the risks or to limit sufficient collective protective means or with measures in the area of work organization, the employer is obliged to provide PS to the employee.
- The employer is obliged to keep PS in the applicable state and control its use.
- Employees shall be provided with detergents, disinfectants and cleaners based on skin and clothing contamination; in workplaces with inappropriate microcli-

matic conditions, including protective drinks (drinking water is not a protective drink).

- Employees should inform about the use of protective means. (they confirm this with their signature)
- PS, detergents, disinfectants and cleaners are provided by the employer of the employee compared to her signature (registration card PS)
- PS, detergents, disinfectants, cleaning agents and protective drinks are provided free of charge by the employer according to his own list, processed on the basis of risk assessment and specific working conditions.
- The employer may not replace PS benefit with financial fulfillment.

4.2. Assessing the risks for the selection and use of PS

In the course of using PS, they are always the property of the Company. When assessing the risks for the selection and use of PS, the procedure was primarily based on Annex No. 1 of Government Regulation No. 495/2001 Coll. which assesses the risks:

- endangered body parts
 - Head (skull, hearing, eye, whole head, face),
 - upper extremities (hands, arms, and their parts),
 - lower extremities
 - skin
 - fuselage
 - belly
 - whole body

Types of hazards:

- **physiological**
 - Mechanical hazards (fall from height, impact, shock, smashing, stab wounds or cuts, slipping, vibration)
 - Thermal hazards (fire, heat, cold)
 - electricity
 - Radiation (ionizing, non-ionizing)
 - din
- **chemical**

- Aerosols (dust, thread, smoke, fog)
- solids
- liquids
- Gases and vapours
- **biological**
 - Bacteria,
 - Viruses,
 - Parasites,
 - Mould,

When personal protective detergents, disinfectants and cleaning agents were assigned, they were primarily classified according to Annexes No. 2 and 3 of Government Regulation No. 495/2001 Coll. With individual PS, PS are classified according to this Annex for protection:

- The head,
- Hearing
- Eyes and face,
- Respiratory tract,
- Hands and arms,
- Legs,
- Body and belly,
- For the protection of the whole body.

PS the employer extends the employee free of charge. It does not work at all, replace it with financial compensation.

PS must meet the following requirements:

- On useful life they must be effective against risks.
- It should not represent any further risk for a worker.
- They should be adjusted for individual employees.
- They should respect ergonomic requirements and health of employees.

5. Safety and reliability of logistic chains and systems

Process is a general term for the gradual flow of actions, states, activities or works. In the real world there are more types of processes, so the term process is used in practice in different ways.

5.1. Operational processes and their reliability

The reliability of processes differs by its very nature from the problems of reliability of technical systems. Reliability of technical systems, production equipment, devices, and the like. The solution of the reliability problems of the processes actually systematically covers the process control of organizations.

Current requirements for process reliability

A complex approach to the problem of reliability of operational processes and only process control from the point of view of reliability management is the way out. It demands a new position. Reliability is a sign for the quality of the process and a quality feature for products. Reliability of the process points to its stability and reliability assessment is an important part in assessing its capability. Improvement of operational processes is related to increasing their reliability. It is therefore necessary to analyse the processes and their improvement in the organisation.

The procedure can be divided into four basic steps:

- Analysis of operational processes
- Evaluation of the reliability of operational processes
- Analysis of the causes of the unreliability of operational processes
- Improvement of the reliability of operating processes

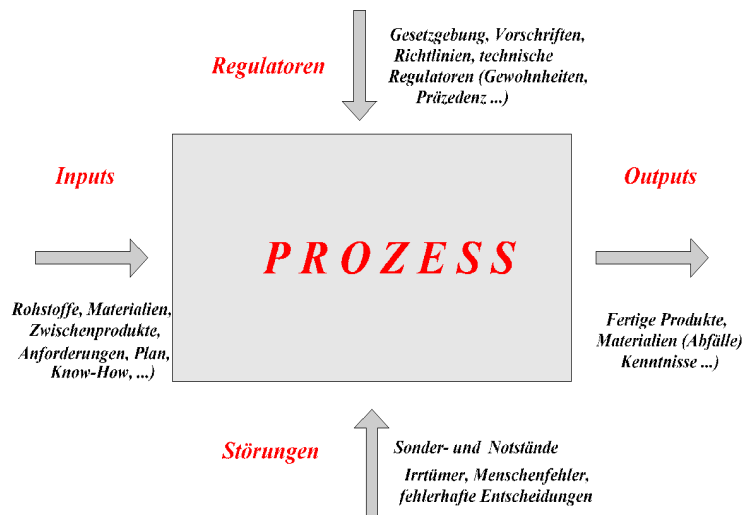


Fig. 19 - Process

There are three basic positions for controlling the activities and processes in an organization.

- functional position
- process position
- project position

We can understand operational processes as the consequence of operations that can run sequentially in parallel and whose occurrences have a fundamental influence on the customer. It is necessary to accept that the process offers certain "services" for internal or external customers. So, we can understand the reliability of the process also as the reliability of the service and further we can subdivide it respectively into the readiness of the process and continuity of the process. From a certain point of view, the integrity of the process can be included in the reliability of the process in a broader sense.

- The readiness of the process. We can consider the readiness of the process as the ability to provide services, which is to perform certain operations in required quality and under given conditions (activity), if the services are required by the internal or external customer. The process is triggered by a request (signal) to implement it. Standby depends on the properties of the objects through which the process (service) is realized.
- Continuity of the process. - We consider the continuity of the process to be the ability to realize the process that has already been opened, under given conditions, at a fixed time, which is that it does not lead to the failure of the process.
- Integrity of the process - Represents the ability to realize operations without special worsening, that is in constant quality.

5.2. Evaluation of process reliability

Assessment of the reliability of processes depends on their character. Understandable influences on evaluation also have conditions under which the realization of the process takes place. From this point of view, processes can be divided into three basic categories:

- Continuous processes
- Repeated processes
- Unique processes

5.3. Assessment of the reliability of continuous processes

In the field of continuous process it is possible to take advantage of the theory of reliability, which we use when evaluating the reliability of technical systems. We approach the assessment of reliability of continuous processes in the same way as we approach the reliability of renewal objects.

5.4. Evaluation of reliability of repeated processes

We can also apply the apparatus of reliability theory, as we know it from the evaluation of technical systems, to the evaluation of processes that repeat themselves regularly or irregularly. Because there is a situation here where the process realization changes with the process idle state period, when the process is not realized, the most suitable indicators for assessing the reliability of these processes are, first of all, readiness and operational readiness indicators. Reliability and sustainability indicators may also be used where appropriate in view of the nature of the processes.

5.5. Evaluation of the reliability of unique processes

The reliability of one-time (not repeated) processes can be estimated in such a case that it is a question of complicated processes, which have e.g.: the character of the project. In order to evaluate the reliability of these processes, it is possible to divide disruptions into critical processes and less significant processes. A critical failure of a certain opera-

tion can put the whole process out of operation for a long time. Less significant errors can lead to cost increases and delays in the implementation of the process. To evaluate the reliability of the process with respect to critical errors, we can use a reliability block diagram method when trying to predict the failure probability of suboperations to determine the failure probability of the entire process.

6. Faults

Disturbance = a state consisting in the completion of the ability of object to perform the function for which it is intended. The object that has the fault is in the fault state.

Error state = a state when object does not fulfil its function. Exception makes a planned maintenance or a moment when the object does not work due to external constraints (e.g. lack of energy, fuel).

Lifetime= the ability of an object to perform the required functions to reach the limit values for certain system prescribed maintenance and repair; the limit values of the object is a state in which the next object use must stop; criteria of limit values for the object establishes technical communication.

Safety = property of the object does not endanger human health or the environment by fulfilling the prescribed function at the specified time and under specified conditions.

6.1. Sorts of disturbances

We can sort disturbances:

According to the cause of the occurrence:

- Constructive disturbance-is prepared with the wrong project
- Production disruption - is caused by inconsistencies of production execution or certain production methods with object design.
- Fault caused by aging - depends on time factor. Their probability increases with the aging of the object.
- Malfunction from incorrect use - this malfunction is more analogous to the malfunction caused by aging.
- Malfunction from wrong treatment.
- Systematic malfunction - the malfunction, the clearly prepared/caused certain cause and it is possible to eliminate it only with the change of the project or construction application, with the change of the process, with the change of the documentation or with other factors connected with it.

After dependence of one failure on another

- **independent fault** - this fault of the object is not prepared with the fault condition of another object
- **dependent** - this fault is caused (directly or indirectly) by the fault state of another object

According to the time course of the object characteristic:

- **sudden disturbance** - the disturbance that was unexpected
- **linear disturbance** - is prepared with linear changes of certain characteristics of given object in time.

From a degradation point of view

- The operability of the object:
 - **Complete malfunction** - a malfunction that does not cause the object to be fully functional. The given object is not able to perform functions for which it is intended.
 - **Partial fault** - a fault that causes no object to be able to perform certain functions in the fault state. (but not all).

With the combination of points of view are defined:

- **Full failure** - expresses as sudden and complete.
- **Degradation disorder** - this disorder is linear and partial

This picture shows these disturbances:

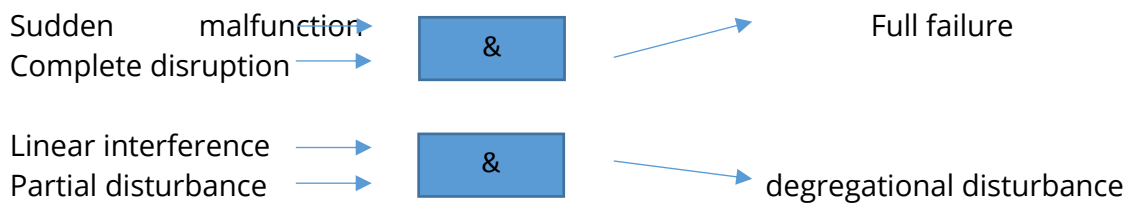


Fig. 3 - Degradation and breakdown fault

Source: (HELEBRANT, HRABEC, & BLATA, 2013) – the author prepared

Operating time to first failure -The total time of the object operation until the first introduction

In usable condition until failure.

Operating time to failure - The total time of object operation from first introduction

In usable condition until failure or from renewal until the next failure.

Operating time under failure - The total time between two failures set under failure object

Operating time until renewal - the period during which the object is in invulnerable condition from internal causes as a reason of failure (LEGÁT V. a., 2013).

6.2. Types of damage

Partial surface of the individual parts prepares each other with mechanical forces, chemical, thermal, electric. Forces and impacts developed on individual machine elements also prepare for operational loading, changes in internal tension, surrounding environment, lubricant, dirt and other substances that may occur on the surface of the plant in the process. The combination of the above mentioned factors leads to various types of damage to machine oils, e.g:

- Wear,
- Fatigue,
- Squeeze,
- Deformation,
- Cracks and fractures,
- Other damage.

Seizure - the use of metallic materials is applicable in relation to its useful behavior such as strength and ductility are and among other things (among others) also very good electrical or thermal conductivity. One of the best known types of corrosion is atmospheric corrosion. Next division can be corrosion according to the area of damage to materials

- Surface corrosion
- Bimetallic corrosion,
- Crevice corrosion,
- Intergranular corrosion,
- Selective corrosion,
- Erosion corrosion and others.

Imprint - is constant undesirable surface change, caused by external forces. The pressure is applied at the time when the real contact pressure exceeds the yield strength of the material of the covering.

Deformation - it involves changing the or geometric shape or changing the dimension or body volume. Stress leads to deformation can occur from an element point of view with external or internal forces.

Cracks and fractures - Cracks are damage to the uniformity of the material in the cross-sectional part, fracture is damage to the uniformity in the entire cross-sectional part.

Other damages - this group includes material ageing. Material ageing is caused by alternating stress, often temperature changes, metallurgical processes. These phenomena occur in the course of time without regard to whether it is material, product or

plant/machine being used.

7. Technology of maintenance and repair of machinery

As long as the machine should have safety signs/safety features, reliability, operability and other characteristics, it is necessary to insure its maintenance. As long as sufficient maintenance is provided, which is considered as systematic, then we can talk about assurance of operational reliability. If there is no operational reliability insurance, it goes/leads to frequent malfunctions.

Operational reliability is the most significant and important stage of the technical life of the object because of the machine becoming means of production, i.e. it brings coefficients.

7.1. Under general requirements on maintenance one manages:

Process access - operability and capability in spending the optimal costs is effective in maintenance procedures as a process

Systemic access yield and effectiveness of maintenance is related to increase and control of mutually related processes.

Maintenance procedure is performance management of maintenance should/must implement and create/educate environment in accordance with the overall strategy and concept of production control.

Maintenance is a combination of all technical, administrative and managerial activities during the professional life cycle of an object aimed at its maintenance or its return to the state in which it can perform the required function.

Each maintenance system shall be effectively based on the principle 3P:

- profilaxe
- proactivity
- productivity

The individual stages of development of the maintenance system can be characterized in more detail:

- Maintenance system after the malfunction
- System, planned preventive repair

- System proportional care
- Diagnostic maintenance system
- System Prognostic Maintenance
- System proactive maintenance
- System automated maintenance

In our own production company internship we usually talk about three basic types of maintenance organization, from which we derive the next, e.g. external, etc.

- Decentralized maintenance is ensured in the whole area by employees of the production part of the company, who are professionally integrated into this unit.
- Centralized maintenance - the entire repair and maintenance activity is performed by a single work unit, it deals only with this activity.
- Combined maintenance - autonomous maintenance (treatment) is provided by regular workers of the product unit, repair and other maintenance activity, workers of the individual work unit deal only with maintenance activity.

The aim is that every control, inspection and revision activity (inspection) is to determine the technical condition of the object. Own control and inspection activity is a habit divided into the following two basic groups - subjective and objective, respectively:

- Performing subjective control with service and technology (shift, decade, etc.). These controls are mainly visual in character.
 - **Shift work** - in case of shift delivery, everyone makes the control of his work department and writes down results in the operating machine book.
 - **Weekly (decade)** - a manager of the company object, or team or craftsman (a locksmith + machine electrician) makes and his result give orally to a technician - machine mechanic.
 - **Technical observations** are made with a technician or with a subject (technician - mechanic, revision technician), usually in a certain month, year, etc.
- Technical investigations are carried out by objective methods (technical diagnostic methods) in the form of monitor operation, cyclic (periodic) tracking of operation or tracking of individual order form.
 - We perform non-destructive methods without installation of technical diagnostics for certain machine recording in time (monthly, yearly, etc.) or on order or according to the legislative necessary instructions.
 - Service operation measurement, which is basically the checking of employment or recruitment of insurance bodies.

7.2. Application four vital badges in the control of maintenance:

BENEFITS

- Product solution of maintenance system in given production company,
- **Subject** - organizational unit of the production company (e.g. a.s., division, plant, workplace, etc.),
- **Demand** - ensuring operational reliability and reasonable level of risk of operational safety of production machines and equipment effectiveness.

EFFECTIVITY

- **Process** - Necessity of understanding maintenance as a process, technical activity, i.e. systematic process access.
- **Structure** - concept and organizational structure of maintenance in a given production company or company,
- **Source** - Means Safety of maintenance

STABILITY

- backward connections and monitoring - is basically tracking operational reliability of any machine, design node etc. and of course evaluation maintenance effectiveness
- Acceptance - integration of all company employees into the maintenance system

DYNAMICS

- **Forewords Connections** - constant solution of maximization of operational reliability based on evaluation of effectiveness and progressive trends in maintenance leads to change of philosophy and maintenance strategy,
- **Activity of people** - must clearly start from change of thinking and attitudes of company workers, what is possible only under the condition of training and qualification.
- **Forecast formation** - determination of remaining durability of machines and equipment (time to necessary repair) for the purpose of production management, which is to form decision insurance, to improve

8. Technical Diagnostics

The task of technical diagnostics is the timely identification of the resulting defect, which enables timely fixed heating planning and execution of repairs in the appropriate period/period. With the application of technical diagnostics, economical-ecological operation is achieved and at the same time high/great safety and machine reliability and thus whole processes are ensured.

DIAGNOSIS - A statement about the technical condition of the diagnostic object, i.e. about its existence or the extent of its failure.

PROGNOSE - A statement about the probable development of the technical condition of the object.

8.1. Diagnostic procedure

Diagnostic procedure is a result of individual projects and measurements. Diagnostic procedures can be described as simple or fanned out.

Simple diagnostic procedure - actions (measurements) are performed in fixed sequences independent of measured values. At present we use it exclusively for documentation of technical condition, e.g. revision measurement.

Advantages

- Simplicity
- No claim to operation
- Revision security

Disadvantages

- high laboriousness
- time-consuming nature
- inefficiency

Branch diagnostic method - it is convenient to apply to more complicated machine. It is logically fanned out. The next step is based on the evaluation of the previous step.

Advantages

- low average effort - main advantage
- detailed diagnosis only of objects where it is needed

Objects in good technical condition leave the diagnostic system very quickly (corresponding value of the diagnostic signal).

Disadvantages

- Difficulty for operation - Experience with diagnostics and similar objects

8.2. Diagnostic methods

it is a method of measurement and evaluation of measured measurements for the purpose of determining the technical condition of the measured object. The basic distribution of methods is subjective and objective.

Subjective - these methods are based on innate human characteristics. On their senses perceive and distinguish deviations of the given object from/from normal state.

Subjective methods can be used:

- **Hearing** - with hearing you can follow the sound of the object. A technical stethoscope can be an aid.
- **Sight** - with sight one can follow visual expressions of the observation unit, e.g. changes of colors, shapes, surface, breaks or presence of foreign bodies. Auxiliaries : magnifying glass, microscope, binoculars, etc.
- **Touch** - with touch one can follow unevenness on surface, temperature, grip, tremor, humidity.
- **Odour** - with odour it is possible to smell the presence of smelling material, heating of insulations and friction linings.

Objectives - these methods are based on measurement of a selected physical quantity. The measured value can be an indicator of the technical condition of the diagnostic object.

Measurement and analysis can be used for objective diagnosis:

- **Operating machine parameters** - power, fuel consumption, power requirements, revolutions, pressures, speed, etc.
- **Machine vibrations and their parts** - speed, acceleration of vibrations, amplitude, etc.,
- **Products of wear in oil fillings** - quantity and type of operating components and impurities, viscosity change, chemical reaction change
- **Thermal fields of the diagnostic object**
- **Physical quantities** - voltage, current, flow rate, pressure and their torque characteristics.

The contribution of technical diagnosis is that it is necessary for planning and maintenance.

nance procedures as/as part of the system production process. Therefore, correct selection and combination of diagnostic methods, procedures and correctly set measurement interval is very important. The following methods are used to determine the real technical condition.

Vibrodiagnostics

Vibrodiagnostics is one of the methods of non-destructive gyroscopic apparatus diagnostics. The vibrodiagnostics uses the vibrations generated by the apparatus in operation as a source of information about the operation of the particular apparatus. Vibrodiagnostics is also an important tool of modern predictive and proactive methods of machine maintenance. For measurement and analysis vibration signal is used speed, acceleration or vibration deviation. It is carried out in on-line and off-line modes.

Thermodiagnostics

The task is to measure and evaluate the surface temperature and temperature figures of a tracked object. For measurement it is possible to use touch thermometers, non-contact thermometers, infrared thermometers or thermal imaging cameras. It concerns without assembly, contactless measurement, which is carried out during the work of the tracked object.

Tribodiagnosics

It is without assembly diagnostic method, which uses lubricant as/how information carrier about changes in lubricating places. Mission is to determine main areas when to detect presence of foreign substances in lubricant and its physical and chemical changes.

Acoustic diagnostics

Certain resemblance to vibrodiagnostics, it is followed by the expression of the defects of the machines with the help of the evaluation of the acoustic signal. It is often followed influence of noise on human organism, machine noise, hygienic-technical point of view.

Electrodiagnostics

It is about technical diagnosis of electrical devices by means of various methods. It is often used for identification of current disturbances, voltage, resistance, etc.

Visual control

They can be performed in different ways, among the most common include endoscopic control, performed borescopes. These are the controls that do not require extensive

disassembly of the controlled device. Checks are carried out when the instrument is not in use.

Other methods and procedures

Among them one can refer to various methods and procedures for machine diagnostics, such as for prolonging their life, maintenance, adjustment, adjustment, lubrication, etc.

9. Increasing system reliability

Requirements on reliability together with requirements on functional properties are to be understood as important, because at users they have a clear influence on operating expenses on expenditure on preventive maintenance and after-failure maintenance during the total useful life, on loss caused by inaccessibility due to stands in case of malfunctions, maintenance etc. At present they express the ability not to threaten life and health, environment etc.

9.1. Factors of process reliability

Many factors have an influence on reliability of operating processes, in which processes related to logistics also belong. Influences on process reliability can be divided into the following categories, which are obtained by asking the following questions:

- **Material** - Whose is it made of?
- **Machines and equipment** - Who do you do it with?
- **Environment of the process** - Where do you do it?
- **Human factor** - Who does it?
- **Process** - How do you do it?
- **Information** - What information do you use?

Not only actual theory, but also experiences of practical operation tell us that without system input it is not possible to successfully solve problems of reliability of the system with heavy structure. The following steps can be applied to increase the reliability of the overall operating process.

- **Decomposing the whole operational process to smaller operational processes.**
- **Categorize these smaller processes according to their function:**
 - Main processes,
 - Support processes,
 - Lead processes.
- **Analyse the consequences and connections of these processes from the point of view:**
 - Input and output of processes
 - Duration (sequences, series and parallel processes).
- **Specify critical processes from the point of view:**
 - the meaning,
 - of time,

- Replaceability/Restorage
- **Decompose these critical processes to smaller orders:**
 - Machine reliability, setup and equipment
 - human reliability
 - Quality of the entry material,
 - Reliability and quality Information delivery
 - Quality of production processes and documentation,
 - Quality surrounding environment.
- **Determine which of these factors are critical in given processes.**
- **Selecting appropriate methods for the feasibility analysis of increasing the reliability of certain factors.**
- **Plan and realize improvement.**
- **Analyse effectiveness.**

9.2. Process of search optimal strategy

Successful solutions of reliability problems require system input, which can be characterized as/as process of search optimal strategy, mutual accompanying reliability assurance in all stages of life cycle, at the same time secured from the point of view:

- **managerial** (reliability programs, reliability planning - fail-safe, maintainability, programs official verification, programs of increase of fail-safe, sorting with loading, etc.),
- **technical** (application of suitable methods of reliability analysis, procedures of official verification, increase of immunity to interference, sorting with loading, reliability tests, etc.)
- **economic** (life cycle cost program).

If a contract is applied between the customer and the supplier, reliability requirements should form a part of the contract, in which it is important to precisely define a system, a device, assembly, etc., to apply them requirements and criteria, on their basis safety, immunity to interference, maintenance, etc. will be assessed. In specification on reliability should also include a reference to factors that may include costs of providing immunity to interference and preservation (expected shelf life, liquidation or recycling). In order to provide an object or system on reliability is responsible a manufacturer (supplier) and therefore it is recommended special attention mainly to a form of presentation requirements with measures for maintenance supply and methods that are used for assessment required badges.

Simultaneous understanding of a division of responsibility between a manufacturer (supplier) and a customer in relation to reliability products can be summarized briefly:

- Manufacturers or suppliers (or both) are usually responsible for determining reliability requirements for established conditions and service life, their „ transport into a proposal or project, further ensuring inherent safety, durability, immunity to interference during work stages and for principle provisions and rules of maintenance and a significant extent for maintenance insurance.
- A customer is responsible mainly for compliance with determined conditions of use, i.e. operating conditions (load, environmental conditions), treatment (service qualification) and preventive maintenance; according to circumstances it divides or assumes responsibility for maintenance after malfunction and for maintenance insurance in organizational conditions.

10. Safety management

The original question is the role of safety management already in operation management and the attention that safety management pays to the whole hierarchy of leading positions to safety processes and factors, mainly these areas:

- The conception of the system of safety management, formulated and famous visions, goals and strategy
- Increasing the reliability of the human factor
- The links of the safety management processes and other components and aspects of the management
- Application of the principle of continuous improvement
- Supervision of behaviour and positions of employees and delivery of the back federation
- Integration of all employees
- Utilization of all effective devices of preparation and motivation to safe behavior
- Guarantee of sources, requirements and conditions technical, human, methodical, information, financial, etc.

Risk prevention activities should be based on:

- Process, system and complex approach
- The systematic analysis of risk based on identification of causes of malfunctions, failure of inconsistencies

10.1. Strategic risk management

The basis of the strategic management of safety are the analyses of the operational processes and their potential risks. The strategy must arise in the association on the operational visions and politicians related to safety.

These processes and progresses are a part of the strategic management of safety:

- The formulation and explanation of the organization's commitment improve the results in the hazard-free area.
- The formulation and explanation of long-term intention to improve the safety culture
- Evaluation of the present state in connection with the analysis of reliability and safety of processes, identification of risks and analysis of strong and weak points
- Formulation of requirements and needs of changes
- Formulation of visions of dangerlessness and politicians in cooperation of management with employees

- The proposal of security goals - in cooperation with organizational structures and teams
- Processing strategic and action plans - progress and milestones to achieve comprehensive monitoring of how plans are implemented and regularly revised
- Communication of visions, policies, goals and strategies with all employees so that they were well understood and accepted to the maximum extent.
- Determination of the criterion, its fulfillment according to the foundation of communication with own entities and teams, then the placement of competent project teams
- Analyses of critical factors of success and risks connected with the given strategy
- Classification of actions to achieve fast and visible contributions
- Continuous evaluation of the characteristics and effects of the safety culture
- Communication about the results with all employees

The safety program must be worked out by the operator on the basis of the carried out analysis and assessment of risks of important accident

- The principles of prevention of major averages
- The structure and system of safety management ensuring the protection of health and human life, economic animals, the environment and property.
- Preventive security measure extending to the possible emergence of dominoes and avalanche effects

The operator of the object or installation, classified in group B (higher quantity of dangerous substances), is obliged to further process the safety message, which must contain information about the object and its management system from the point of view of how to ensure prevention in case of important accidents:

- Progress and results of identification of sources of risk
- The measure for protection and on restriction of impacts of major accidents
- The policy of prevention of major averages

10.2. Methods of risk assessment

The methods of risk assessment can be divided so:

- Quantitative
- Qualitative
- Relative

The qualification methods are mostly used in the field of:

- Financial risk (insurance)
- Technical safety (threat of building constructions)
- The security of information systems

e.g. the method:

The risk

Monte Carlo

The model of Markus

Bayes' analyses, etc.

11. Relative and quantitative methods of risk assessment

11.1. Relative Methods

It deals with methods of relative risk assessment (source of risk) of objects, equipment and processes based on properties of hazardous substances, their quantity, system and technology parameters and also on statistics of events, which allow comparison of technology parts, technology, objects and equipment between each other and risk prioritization at the operator or in a given region.

- IAEA - TECDOC-727 method
- Dow Fire and Explosion Index
- Substance Hazard Index (SHI)
- Material Hazard Index (MHI)
- Chemical Exposure Index (CEI)
- Threshold Planning Quantity Index (TPQ)

IAEA - TECDOC-727 method

is used in areas where there are more sources of risk. In particular, they are large industrial companies. This method is about prioritising social risk sources.

The procedure of the method

- Classification of the type of activity and facility.
- Estimation of the external consequences of a major accident for the population.
- Estimate the probability of a major accident.
- Estimation of the social risk.
- Definition of risk priorities.

One assumes with the consequences:

- 100% mortality in the affected area.
- Outside the affected areas, deaths are not taken into account and the impact on the population is not assessed.
- The mitigating factor is taken into account depending on the nature of the hazardous substance.

Three categories are defined in relation to the type of event:

- Circular symmetrical shape of the affected area
- Semicircular - circular asymmetrical
- Elongated, elliptical

Dow Fire and Explosion Index

This is a systemic risk analysis Fire & Explosion Index. Indicates the relative loss rate of the unit or device from the point of view of fire or explosion. Originally, the R&D index was used to select a fire protection method. The R&D index must be implemented at the same time as the PHA method.

Substance Hazard Index (SHI)

A procedure for hazard classification of substances by comparing the concentration of the toxic substance in the air and the equilibrium concentrations of the substance at normal temperatures.

Material Hazard Index (MHI)

The method determines the permissible limit of the hazardous substance with regard to operational safety.

Chemical Exposure Index (CEI)

Method for assessing the threat of toxic substances.

Threshold Planning Quantity Index (TPQ)

A method that determines the permissible limits of the quantity of the substance, safety measures must be taken when exceeding.

11.2. Qualitative methods of risk assessment

Risk assessment methods must allow for the greatest possible completeness and complexity of activity analysis. Otherwise, the results obtained are limited to practical applicability.

For risk identification, the following methods are used, for example: methods listed below

Fault Tree Analysis (FTA)

Fault Tree Analysis (FTA) is a product reliability analysis based on a top-down approach. It identifies and analyzes the conditions and factors that lead to or contribute to a particular undesirable result and affect performance, safety, economics, and other specified product characteristics.

Procedures:

- First, a particular adverse event is determined and defined (always one).
- The analysis of the event and the process system to which it belongs is made.
- The chains of possible causes are identified backwards.
- Using logical links AND and OR, the fault tree is compiled with the analyzed unwanted event at the top and a marked path to its root initiators.
- The tree diagram is analyzed for possible measures.

Erection tree analysis (Event Tree Analysis -ETA)

The procedure graphically expresses the possible results of the accident resulting from the initiation event. As a result, there are emergency sequences, a number of failures and failures that lead to a crash (the success or failure of the system function is assessed). It is suitable for analysing a complex process involving several types of safety systems.

Safety Review (SR)

Security clearance is one of the oldest methods. It is based on inspection meetings in an existing facility or a design review at design time. This method requires communication and collaboration with the analyst and staff.

Preliminary Hazard Analysis Preliminary Hazard Analysis – PHA

Preliminary Threat Analysis - also quantification of risk sources is the procedure for the search for dangerous situations or emergencies, their causes and effects and their categorization according to given criteria. In industry, it is mainly used in the design of the plant, but it can already be applied to the existing plant.

What-if analysis (What-If Analysis - W-I)

This industry standard method is based on brainstorming, where an experienced team identifies emergency situations by asking questions like "What if ...". The study is conducted in the form of work meetings, all questions are asked in writing, and the team collectively seeks answers to the questions formulated, the consequences of imbalances, and recommends actions.

The method depends directly on the experience of the team because of the lack of sys-

tematic approach. For larger processes it is better to divide the whole system into smaller subsystems, separate traffic sections and evaluate them separately. On the other hand, the advantage of the method is low time expenditure, the ability to be used at any stage of the equipment's life.

Hazard and Operability Analysis (HAZOP) Study

A method developed to identify and evaluate process hazards and to identify operational problems. It is mostly used during or after the project phase, it is also successfully used for existing processes.

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

The method creates a table with causes for errors and their consequences for the system or the company. The FMEA identifies simple errors that can contribute significantly to the crash, but is not suitable for an exhaustive list of errors. It is easy to use when you change and modify the process. It can be performed by one analyst, but should be reviewed by another.

Human Reliability Analysis (Human Reliability Analysis -HRA)

A human reliability analysis is a method of assessing the impact of human factors on the occurrence of natural disasters, accidents, disasters, attacks, etc., or on some of their effects. It is a systematic assessment of factors that affect the work of operators, maintenance personnel, technicians and other company employees. The aim is to identify possible human errors, their causes and consequences.

The principle is to ask questions:

- the physical nature of the process
- the characteristics of the environment
- the skills
- the knowledge and skills of the employees

It includes the approaches of microeconomic (human-machine relationship) and macroeconomic (the "human-technology" relationship). The HRA analysis is closely linked to the current work regulations, especially with regard to occupational safety.

Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)

This analysis is essential for operators in the production, preparation, storage and marketing of food. It consists of identifying the critical points (technological sections) where there is the greatest risk to food safety. The system is based on the principles of manufacturing practice, hygiene rules and requirements.

12. Critical infrastructure

12.1. Explanation:

The security system is a legally anchored, hierarchical, interdependent system of rights and obligations of state administrative bodies, self-governments, private institutions and citizens, leading to the security of all its components regardless of the nature of the threat and its scope. Security can then be understood, for example, as securing the sovereignty and territorial integrity of the Czech Republic, protecting its democratic foundations and protecting life, health and property values. It follows from the definition that this is a multidisciplinary system with an obvious connection to the role of the state as a whole. In the literature, security problems are very often equated with the concept of security. Security is one of man's fundamental feelings. It can be said that immediately after the fulfilment of basic life and physiological needs, the next most important need is security. The aim of the safety system is to provide safety in order to meet one of the most inner needs - safety.

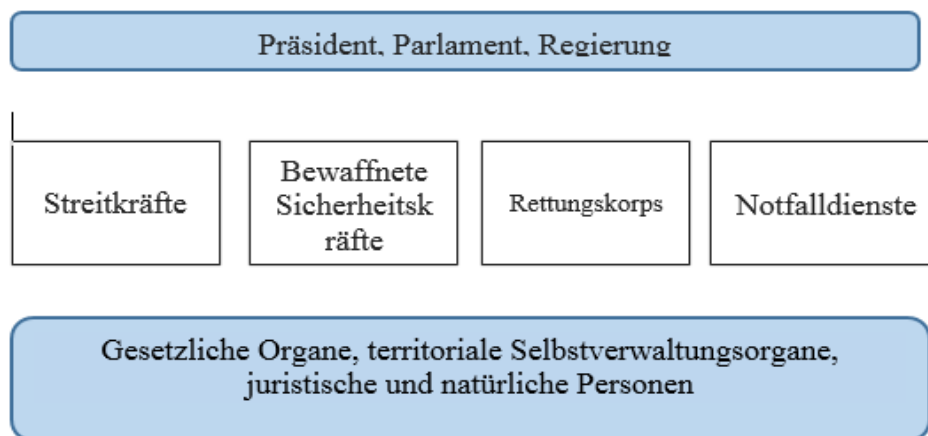


Image 4 -Organisational structure of the critical infrastructure of the Czech Republic
Zdroj: MV-GŘ HZS ČR upravit autor

Crisis management is a summary of the management activities of crisis management bodies to analyse and assess security risks and to plan, organise, implement and control activities related to them:

- preparation for crisis situations and their resolution
- the protection of critical infrastructure

12.2. The protection of critical infrastructure

- Areas of critical infrastructure in the Czech Republic:
- Energy - electricity, gas, heat, oil
- Water management - drinking water and waste water
- Food - and agriculture - food production, agricultural production
- Health care - medical activity and protection of public health, medical supplies
- Transport - road, rail, air and water transport
- Communication and information systems - telecommunications, satellite communications, Internet
- Banking and financial sector - public finance, banking, insurance, capital markets
- Emergency services - Fire Brigade, Police of the Czech Republic, AČR
- Public administration - justice, penal system, social protection and security

Critical infrastructure - manufacturing and non-production systems and services, their malfunctioning would have serious implications for state security, the economy, public administration and livelihood security. A critical infrastructure can be a critical infrastructure element or a system of elements.

Critical infrastructure for critical infrastructures in Europe on the territory of the Czech Republic, the disruption of which would have serious consequences for another Member State of the European Union,

Critical infrastructure elements are in particular buildings, installations, means or public infrastructure determined by cross-sectoral and sectoral criteria; if an element of critical infrastructure is part of European critical infrastructure, it is considered an element of European critical infrastructure.

Critical infrastructure protection means measures to reduce the risk of disruption to the functioning of critical infrastructure elements.

The critical infrastructure object is the operator of the critical infrastructure element; if the operator is a European component of critical infrastructure, it is considered a European critical infrastructure.

Cross-cutting criteria are a set of criteria for assessing the severity of the impact of a critical infrastructure element, including limits on the extent of life loss, impact on human health, extremely severe economic impacts or public impacts due to a severe reduction in the provision of necessary services or other serious disturbances in everyday life.

12.3. The Plan of Crisis Preparedness of the AI Subject

The Plan of Crisis Preparedness of the AI Subject identifies potential functional threats to the AI Subject and determines its protective measures. The plan is divided into basic, operational and auxiliary parts.

The basic part contains: Limitation of the scope of activities of legal and entrepreneurial natural persons (hereinafter "PaPFO") and the tasks and measures which were the occasion for the preparation of the crisis prevention plan, - the characteristics of crisis management, - the overview and evaluation of possible sources of risk and analyses of threats and their possible impact on the activities of PaPFO, - the list of AI elements, - the identification of possible threats to the function of the AI element.

The operative part contains: the overview of the measures resulting from the contingency plan of the competent crisis management unit and the way to ensure their implementation, - the way to ensure PaPFO's ability to act in order to ensure the implementation of crisis measures and the protection of PaPFO's activities, - the KS solution procedures identified in the threat analysis, - the action plan for

the economic mobilisation of mobilisation suppliers, - the overview of links with competent crisis management bodies, - the overview of the plans processed in accordance with specific legal provisions (eg.B.: according to the Water Act, EMH Act, etc.), which can be used in the solution of KS. The above measures and procedures must be aimed at protecting the function of the CI element (the operational part is supplemented by measures for its protection).

The auxiliary part contains: an overview of the legal provisions or crisis situations that can be used in preparation for a special event and their solutions, - an overview of the contracts concluded to ensure the execution of the measures that were the reason for the preparation of the crisis preparedness plan, - the principles of handling the crisis preparedness plan, - geographical documents, - other documents related to the preparation for MU or KS and their solutions.

12.4. Damage or disruption of the CI

Damage or disruption of the CI have an impact on:

- Economic environment
- Political U.
- Social U.
- Psychological U.

- the environment

Possibilities of threat and dangers of AI:

- Terrorism
- natural disasters
- carelessness of service
- Industrial disasters and accidents
- PC hacks
- Organised crime and criminal offences in general

Harmonogram of the procedure:

- Analysis of the solution state of the problem of AI
- Complex strategy of the Czech Republic for solving AI problems
- Definition of the content structure of the National AI Protection Programme
- the National Programme
- Area protection programs

13. Literature

ANTUŠÁK E. a J. VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*, Praha: Nakladatelství Karolinum, 2016, ISBN 978-80-246-3443-2.

BERNARTÍK, A., *Prevence závažných havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 80-86634-89-2.

BLATA, J. *Expertní aspekty diagnostického systému vibrací rotačních strojů*. Disertační práce na Fakultě strojní VŠB – TU Ostrava, Katedra výrobních strojů a konstruování. Vedoucí: Jurman, J. Ostrava, 2011. 117 s

BLATA, J. *Metody technické diagnostiky*. /Učební text předmětu „Technická diagnostika“ / 1. vydání, Ostrava: Vysoká škola báňská, 2011. 27 s.

BLATA, J. *Vibrodiagnostika strojních zařízení* /Učební text předmětu „Technická diagnostika“ / 2. vydání, Ostrava: Vysoká škola báňská, 2012. 30 s.

BLAŽKOVÁ K. et al. *Ochrana obyvatelstva a krizového řízení*, Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, ISBN 978-80-86466-62-0.

ČSN EN 13306:2002. *Terminologie údržby*. místo neznámé: Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.

ČSN ISO 10816. *Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 1: Všeobecné směrnice*, 1998. 24 s. ISSN 011412.

FAMFULÍK, J., *Teorie údržby*. Ostrava : Vysoká škola báňská, 2006. 80-248-1029-8.

GARSCHA, J .B., *Rozvoj organizace pomocí managementu procesů*. Překlad něm. orig., vydaného v r. 2002 bVQ Training & Certif., Rakousko. Praha, Česká společnost pro jakost 2003, ISBN: 80- 02-01581-9,226 s.

HAVLÍČEK, J., *Provozní spolehlivost strojů*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1989.

HELEBRANT, F. a J. ZIEGLER, *Technická diagnostika a spolehlivost II – Vibrodiagnostika*. VŠB – TU Ostrava, Ostrava 2004, 1. vydání, 178 s., ISBN 80 – 248 – 0650 – 9.

HELEBRANT, F. *Vibrační diagnostika VIB 01 - Základy vibrodiagnostiky*, Ediční středisko DTI, Bohumín 2007, 159 s.

HELEBRANT, F., HRABEC, L. a J. BLATA, *Provoz, diagnostika a údržba strojů*. Ostrava : Vysoká škola báňská, 2013. 978-80-248-3028-5.

HIDEKAVA Y. a W. WEI. *An experimental study on estimating human error probability*. Ergonomics, 1999, vol. 42, no. 11. ISSN 0014-0139.

HOLICKÝ, M. a J. MARKOVÁ, *Nové evropské normy pro navrhování konstrukcí*. Praha : Informační

centrum, 2005. 80-86769-69-0.

HOLLNAGEL, E. *Cognitive Reliability and Error Analysis Method - CREAM*. New York: Elsevier, 1998. ISBN 0-08-042848-7.

HOLUB, R. a Z. VINTR, *Základy spolehlivosti*. Brno : Vojenská akademie, 2002.

ISHIKAWA, K: *Co je celopodnikové řízení jakosti? Japonská cesta*. České Budějovice, Bartoň QSV 1994, ISBN 80-02-00974-6, 175 s.

JENČÍK, J., VOLF, J. a kol.: *Technická měření*. Vydavatelství ČVUT, Praha 2003, dotisk 1. vydání, 212s., ISBN 80-01-02138-6.

KRULIŠ, J., *Jak zvítězit nad riziky*. Praha : Linde Praha, 2011. 978-80-7201-835-2.

LEGÁT, V. a kol. *Management a inženýrství údržby*. Přeborn : Professional Publishing, 2013. 978-80-7431-199-2.

LEGÁT, V., *Moderní cesta k lepší údržbě a využití majetku*. Praha : ČZU, 2009. 978-80-213-1999-8.

LEIDEN, K., LAUGHERY, K.R., *A Review of Human Performance Models for thy Prediction of Human Error*, Ames Research Center Moffett Field, CA 94035-1000, 2001.

MYKISKA, A., SIROVÁ, H., *Analýza a management rizik při zajišťování bezpečnosti technických zařízení*. In: *Sborník přednášek Jakost 2000*. Ostrava, Dům techniky 2000, s. G-27 až G-34.

MYKISKA, A., *Bezpečnost a spolehlivost technických systémů*. Praha : ČVUT, 2006. 80-01-02868-2.

MYKISKA, A., *Bezporuchovost a bezpečnost systémů*. In: *Sborník přednášek Autos 2001* Automatizované systémy. Praha 2001, s. 186-193.

MYKISKA, A., *Spolehlivost v systémech jakosti*. Praha, Vydavatelství ČVUT 1995, ISBN 80-01-01262-X, 103 s.

NENADÁL J., *Měření v systémech managementu jakosti*. Praha, Management Press 2001,

ISBN 80-7261-054-6, 310 s.

Normy ČSN IEC z oblasti spolehlivosti.

PLURA, J., *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha, Computer Press 2001, ISBN 80-7226-543-1, 244 s.

Praha. ČSN EN 13306:2002. *Terminologie údržby*. místo neznámé : Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.

RASMUSSEN, J., *Information Processing and Human-machine Interaction : an Approach to Cognitive Engineering*. New York : North-Holland, 1985.

REASON, J., *Human Error*. Cambridge : Cambridge University Press, 1990.

ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. místo neznámé : Anag, 2012. 978-80-7263-737-9.

SWAIN, A. D., *Comparative Evaluation of Methods for Human Reliability Analysis*. Köln und Garching : Gesellschaft für Reaktorsicherheit, 1989.

VOŠTOVÁ, V., HELEBRANT, F. a K. JEŘÁBEK, *Provoz a údržba strojů – II. část Údržba strojů*. ČVUT v Praze, Praha 2002, 124 s. ISBN 80-01-02531-4.

ZUZÁK R., KÖNIGOVÁ M., *Krizové řízení podniku*, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3156-8.

QUALITY MANAGEMENT

1. Terms, Definition, Basis of Quality Management

Quality is an integral part of every product, process or service. It influences our lives without noticing. Quality can generally be displayed in two views:

- **Customer Quality** - It is a set of characteristics that the customer expects from the product or service or that exceeds his expectations.
- **Manufacturer - or supplier quality** - It is a technical set of product or service characteristics. Services are more about the unmeasurable parameters.

1.1. Definition of quality

The quality of a product or service is defined as: A complex characteristic of marketing, technology, production and maintenance that satisfies the customer through the use of the product or service.

Feigenbaum defined the quality:

The customer does not decide on the quality of the technician or the marketing or management worker. The customer's decision is based on the experience with the product or service in relation to his requirements - which are distinguished between pronounced or not pronounced, conscious or suspected, technically justified or subjective.

Product and Quality

The product is the generally used term for the process output. The concrete output can be the material or immaterial product. Basic quality characteristics are distinguished for both products and services.

Product quality:

The technical execution of the product is assessed. It is desired that the use of the product is intuitive and simple and that it looks good. The product quality requirements consist of:

- Harmlessness.

- Controllability.
- Repairability.
- Maintenance.

- Reliability.
- Durability.
- Functionality.
- aesthetic effectiveness.

Quality of service:

Services are most often influenced by the provider or personnel. Services with their quality requirements are influenced by flexibility, suitable environment, professional qualification, proper handling, availability and reliability.

Quality management:

Quality management refers to organisational attitudes to activities with a focus on quality. A distinction is made between quality leadership and quality management. Quality management means operational management of activities in relation to quality, management ensures quality from a more complex and long-term point of view.

Quality management system:

The basis for quality management systems is provided by international standards, which define the requirements for the management of an organization with regard to quality.

1.2. ISO and standards:

ISO is an abbreviation for International Organization for Standardization. ISO is an international network of standards organizations that coordinates the ordering and publication of approved standards.

More than 16 500 standards have been published, which determine different requirements on the management system, products and services in different industries.

The standards are divided as follows:

- **System standards** - are applied in each area, they are standards that define requirements on the organizational management systems.

Important standards: ISO 9001 - Quality management systems.

ISO 140 01 - Environmental management systems.

OHSAS 18001 - Occupational health and safety management systems.

ISO 27001 - Information security management systems.

- **Technical standards** - are based on ISO 9001, but are more specified depending on the industry.
- **Technical standards** - determine the qualitative product and service requirements. These standards are used by manufacturers to prove to users and customers that their products meet exact standards.

There are other activities in the international environment that take quality support into account and have a legal or voluntary basis:

Accreditation - an official recognition of the suitability of the subject (laboratory, certification organisation) to carry out the specific activities (testing, calibration, product or quality system certification) or the activity at a verified level. In the Czech Republic only the Czech Institute for Accreditation Český institut pro akreditaci (ČIA o.p.s.) may grant accreditation. The Institute is a national accreditation body established by the Government which provides services in the state and private sectors.

ČIA carries out accreditation for the following subjects:

- Testing laboratories (ČSN EN ISO/IEC 17025:2005).
- Health laboratories (ČSN EN ISO 15189/2007).
- Calibration laboratories (ČSN EN ISO/IEC 17025:2005).
- Certification bodies that carry out the certification of quality systems, environmental management systems, information security management systems, food safety management systems and the sustainable forestry system (ČSN EN ISO/IEC 17021:2011).
- Product, process or service certification bodies (ČSN EN 45011:1998)
- Personal certification bodies (ČSN EN ISO/IEC 17024:2003).
- Inspection bodies (ČSN EN ISO/IEC 17020:2005).

Certification - a process that proves compliance of the system or product, possibly service, characteristics with the requirements (including technical) or specification. This means that the quality is proven at least as "**at the usual level**".

CE marking - comes from the Act on Technical Product Requirements (No. 22/1997 Coll.). The CE marking is therefore not a seal of quality, but shows that the marketed product

meets the special requirements according to the law. The CE marking must be affixed as a label to products sold in EU countries. This only applies to products that are not covered by the so-called "New Approach" principles.

2. History and Fathers of Quality Management

The first mention could already be found in Hammurapi's Codex, issued by King Hammurabi, which reads, for example: "*If a builder builds a house for a citizen, but does not carry out his work firmly, the house he has built collapses and thereby kills the owner of the house or his son, this builder or his son will be killed*".

In ancient cultures, one could also understand the privileges of being allowed to brew beer as requirements for quality management.

With the development of trade, the function of the inspector has become another aspect of quality management, especially where the weight and dimensions of the goods were checked. With the development of the industry, the concept of quality has changed significantly. The first independent quality departments were founded. The skilled employees check the equality of the certain delivered product criteria with customer needs, requirements and interests. These departments were often called "technical control department" and specialized in:

- Preparation of technical specifications.
- Product controls according to specifications.

Over time, highly developed countries have concluded that only the technical control does not always lead to the perfect fulfillment of customer needs and establish that the quality:

- is part of every stage of the manufacturing process,
- is related to physical and non-physical production,
- not only the products, but also the processes,
- is influenced by humans,
- is related to employee and company motivation,
- without scientific methods and attitudes.

2.1. Fathers of Quality Management

The increase in production after the First World War brought the emergence and development of statistical theories used in industrial practice. The American professor W. A. Shewhart has described the basis for controlling the manufacturing process using statistical theories in his book "Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control". During the Second World War and the post-war period, manufacturers turned their attention to their own production and technical input and output control.

Have customer requirements for products and services started to grow significantly. Customers have also begun to consider other criteria such as appearance, reliability, economy and comfort. At the same time, customer service requirements have begun to rise. The Japanese strategists and managers have understood the market situation most quickly.

Dr. Edwards Deming

An American statistics specialist who was involved in the renewal of Japanese industry after the war and who distinguished himself in statistical quality management in Japan thanks to this activity. That is why the Japanese National Quality Award was called the "Deming Award". One of its core ideas, for example, is the opinion that the customer determines what is of high quality and what is not. Furthermore, he has continuously improved the quality of his products and services. He was basically against the "Zero Defect" movement. Thanks to Deming and the development of the basic improvement tool one can learn about PDCA cycle (called also as Deming's quality tool). The instrument is a starting point for many ISO standards.

Prof. Joseph M. Juran.

Juran was Deming's the closer co-worker in Japan and the founder of the research and consulting base for quality management, so-called Juran's Institute. He said: "If the customer does not find a defect on the product, the product is of high quality". He also worked with the idea of **quality trilogy**, which consists of quality planning, management and assurance.

Prof. Kaoru Ishikawa

Ishikawa studied at Tokyo University, where he later worked as a professor. He was one of the members of the Japanese Union of Scientists and Engineers. Ishikawa is the author of the Fishbone diagram.

Dr Genichi Taguchi

He disseminated the static methods through a new attitude to experimental work in the pre-production stages of product and service design. His attitude is known as the experimental interpretation method.

Phil Crosby

Philip Bayard Crosby was of the opinion that quality care could be useful for the company but not loss-making. Between 1965-1979, he developed a quality system at a large international company ITT and founded a special training and consulting institute in the USA, which propagated complex quality management with an emphasis on the human factor.

Prof. Dr. Walter Masing

He was one of the professionals specializing in electronic management systems and is also one of the founders of the non-profit organization EOQ (European organization for quality), which awards the prizes.

Armand Vallin Feigenbaum

The idea of TQM came from Feigenbaum during his studies at the Institute of Technology in Massachusetts, where he finished the first edition of his book "Total Quality Management". He was also founding president of the International Quality Academy. He said that quality affects the entire industrial manufacturing process and control is required at all key points of the manufacturing process.

Prof. RNDR. František Egermaer, DrCs.

Egermaer was one of the fathers of quality management in the Czech Republic, who dealt with the application of static quality management methods, especially in Škoda Pilsen. He was involved in the establishment of the Czechoslovak Society for Quality.

PhD Dr. Anežka Žaludová

After the Second World War, Agnes Žaludová (born Waddell) was engaged in the application of static methods, especially in mechanical engineering. Since 1946 she worked in the State Research Institute of Mechanical Engineering. She was one of the founders of the Central Commission for Quality of the Czech Association of Scientific and Technical Societies ČSVTS (Český svaz vědeckotechnických společností), the Committee for Quality and Reliability and also the Czech Society for Quality ČSJ (Česká společnost pro jakost).

2.2. Concept of quality management in Europe and the world

Japan's success led other industrial societies to turn their attention to quality in the 1970s.

In the early 1980s, the International Organization for Standardization - ISO Technical Commission ISO/TC 176 - appointed the Commission to elaborate and present the ISO 9000 series of standards for quality management, which were approved in 1987. These standards became part of the national standard systems in the majority of industrially developed countries. They were revised in 1994, 2000 and 2008-9. The 2009 revision had a fundamental character and clearly focused the standard requirements on meeting customer needs and requirements and on process management and improvement.

Compliance with standard requirements is practically verified during the certification process, when specialized agencies control organizational activities and issue corresponding certificates. These certificates show the customers that the quality standards in the organization are respected and fulfilled. In order to achieve the company's success, other possibilities were sought.

Another way is the philosophy TQM - Total Quality Management. TQM is more a way of thinking about organizational goals, processes and people, including ethics and corporate culture than a guide to management performance.

At the beginning of the 1990s, the European Foundation for Quality Management (EFQM) introduced the Excellence Model, which serves as a recommended form for organizational management in the corporate sphere as well as in public services. The model can be used as a methodological tool for improving managerial practices and a summary of criteria for own assessment.

3. Dimension of quality, customer orientation

3.1. The importance of the customer

A customer is the one who buys a product from us. Customers are divided into two groups:

- **External** - users, wholesalers, consumers, retailers.
- **Internal** - a department in a company (e.g. a customer of a warehouse could be the production in the company, since the output from the warehouse is taken by the employees from production).

To collect information on customer satisfaction, first select the external customer group. Of course, it is also possible to draw attention to the satisfaction of the internal customer group. In the first place in the system measurements are the measurements of customer satisfaction and loyalty. At the moment there is a high competition and companies are fighting for every customer.

Companies try to attract customers with extra services, news and innovations. The aim of the companies is to arouse the interest of potential customers in various ways. At present, customers want to have their desired products faster, better, cheaper and with a high number of additional services.

Companies naturally want to meet their customers' needs. This could ultimately lead to loyalty. A satisfied customer does not necessarily have to be a loyal customer and vice versa. So it does not mean that if a customer is loyal, he is automatically satisfied. It may be that the customer is simply limited by a greater distance of substitution products and services. An example of this would be a local shop in a small village, where the inhabitants regularly come because it is not worthwhile for them to go to the distant city for smaller purchases.

Customer satisfaction = a complex of feelings created by a difference between the requirements and the perception of the reality of the customer.

The customer only perceives the real value of what he has gained after shopping. The comparison of the original requirements with the real value then leads either to the satisfaction or dissatisfaction of the customer.

There are three states of customer satisfaction:

- **Customer satisfaction** - the value achieved exceeds the customer's needs and expectations (rare). One could also say that it is a condition where the product exceeds customer expectations.
- **Full Customer Satisfaction** - arises from a full match between needs and expectations. The customer feels that his requirements have been met by purchasing and using the product.
- **Limited satisfaction** - the perceived reality does not match the original customer requirements. The customer could be satisfied in a certain way, but the satisfaction is lower than in the above mentioned conditions.

The level of customer perception that can be measured determines the customer satisfaction rate. $KZR = f(X)$, where KZR is a measure of customer satisfaction rate and X defines the difference between requirements and real value. A high customer satisfaction rate is a guarantee of customer loyalty. Many companies think that if they have not received any complaints, it means that the customers are satisfied. But this is not true, because a complaint is only the peak of the glacier of dissatisfaction. Only 4% of all dissatisfied customers complain.

The main reasons of the lower number of customers complained about:

- Convenience of customers - to higher decency, modesty and consideration,
- Too short a warranty period for some products and services,
- the fact that the cost of the complaint is higher than the price of a new product,
- a large distance between the place of purchase of the inferior product and the place where the defect occurred,
- the useful life of the product,
- the age of the customer (the most complained about by customers between the ages of 25 and 45), etc.

Customer requirements and satisfaction characteristics

The determination of customer requirements and satisfaction characteristics is critical to the correct results of customer satisfaction measurement.

The needs represent the benefits that a given product should provide (e.g. the need for transportation to work). Then there are also expectations and requirements, which refer e.g. to time, completeness, frequency, etc. (e.g. transport to work daily until a certain time).

For each product or service there **could be three requirement groups that influence the customer satisfaction rate** (according to Kan):

- **Bonbons** - a small group of requirements - The customer is not met or he does not use them, but it does not reduce his real satisfaction. On the contrary, the customer experiences something pleasant and special through the fulfilment and performance of these requirements.
- **Obviousness** - a large group of requirements related to the performance of the given product, e.g. a vacuum cleaner is expected to remove dust and dirt from the floor, etc.
- **Necessities** - a small group of requirements which are characterized by the fact that in the best case they do not lead to customer dissatisfaction. These requirements may be related to legislative requirements, such as noise level, etc.

Satisfaction characteristics = measurable and unmeasurable characteristics which ensure that customer requirements are met and which directly determine the perception rate of the given product or service.

In practice, two methods can be used to determine customer satisfaction characteristics:

- **Method of developing quality features** - active members do not represent real or potential customers, but they are employees of the company who produce and deliver the given product. Employees are asked to define customer requirements (or satisfaction characteristics). This requires an experienced facilitator who can use brainstorming, affine diagrams, or any other method.
- **Method of listening to the client** - working with a sample of current or potential clients. It is not important whether you are dealing with your own customers or customers of a competitor.

Methods suitable for listening to the client:

- **A discussion in focus groups** - a group of preferably 6-12 current or potential clients with whom a discussion is conducted with the help of a moderator. The aim of such a discussion is to identify a group of customer requirements or quality characteristics. The discussion should not last longer than two hours and the moderator should record all results of the discussion.
- **Individual interviews** - The questioner asks questions to individual participants according to pre-prepared schemes (questionnaires) so that at the end, if possible, a complete list of customer requirements (satisfaction characteristics) is drawn up. The interview should not last longer than one hour.
- **Questionnaire method** - is a typical method of indirect contact with all its ad-

vantages and disadvantages. The pre-printed questionnaire is sent to a sample from customers. However, the questionnaire structure should in any case enable a uniform evaluation of the data. At present, there are even companies on the market that create questionnaires for other companies. The Internet can then be used to quickly transfer information from customers to companies.

- **Critical Events Method** - this is the best way to determine customer requirements and customer satisfaction characteristics developed by Flanagan. The term "critical event" refers to a completely concrete statement of a customer, which refers to a positive or negative experience with the use of a given or similar product (it is not enough to say that the service was not helpful - it is necessary to talk about the specific behavior of the service).

Every critical event should have the following basic characteristics:

- it should describe the behavior of the given product or the behavior of the person providing the product,
- it should be specific, i.e. it should describe only one particular aspect of the behaviour,
- it should be clear in order to avoid a different interpretation,
- it should be based on someone's experience describing the event.

4. Processes and process settings

4.1. Process

Process = comes from the Latin word "Processus", where you can express its meaning with the words "proceed" or "develop".

A process is a totality of repeated activities, which start somewhere and end somewhere, but are nevertheless constantly repeated in space and time. A process creates added value and consumes resources (converts input into output).

The processes therefore do not only include an adjustment of the rules for the course of individual activities, but they also accept observance of duties and diversify the responsibilities or powers.

Every process involves

- its name so that it is clear what the exact process is.
- the purpose for which it was created,
- its owner, who is responsible for proposing, improving or monitoring an entire process.

Sometimes there may be a brief interruption when another process occurs in a current process. In order to improve the company and its processes, processes should be identified, measured and controlled.

PROCESS is therefore an activity that converts inputs into outputs. **Regulators** (regulators) are used and the probability of error has to be accepted (**disturbances**).

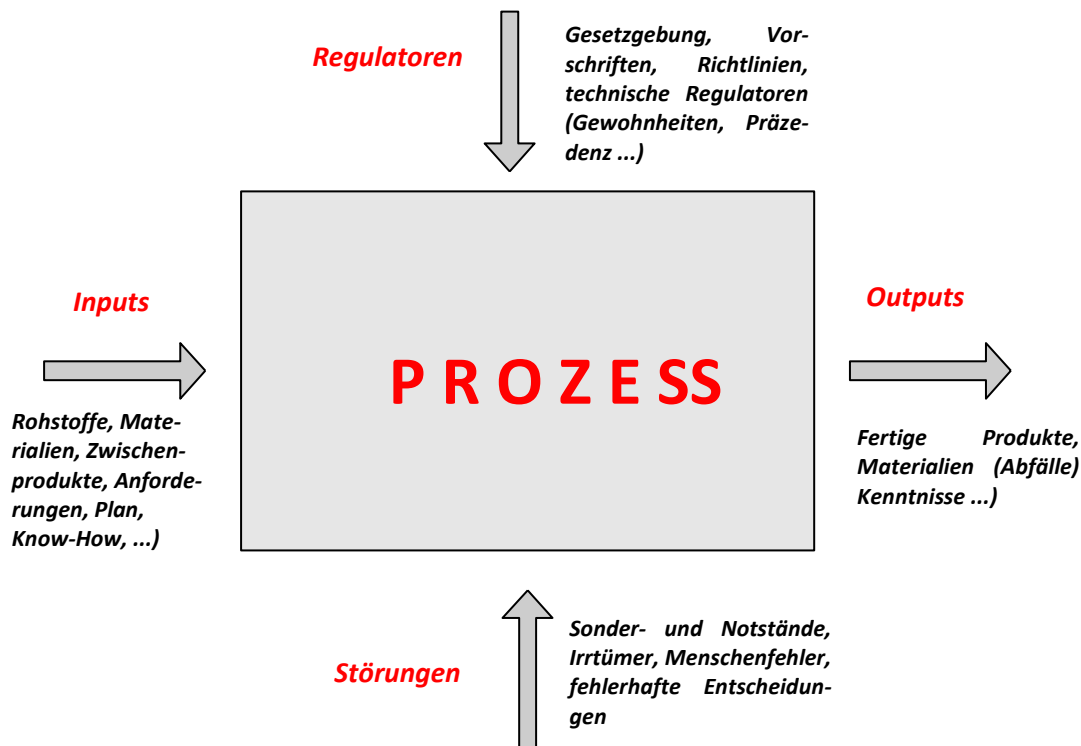


Bild 1 - Process
Source: Author

Controlling processes and activities in the organization is one of the basic activities of managers. Processes are carried out, observed, improved, shortened, sometimes extended, complicated or slowed down. Processes are omnipresent, no matter if they are good or bad and no matter if you leave your fate to them or if you control them with the help of [process control](#) or [project management](#).

4.2. How to control the processes?

The control measures are different in different organizations and systems. The best thing is when "everyone is aware of what they should do", when processes seem to "work by themselves", or even better when the processes **improve** by themselves. However, this can only happen through a well organized, properly composed team of people with a common opinion and through properly working technologies. People and technologies influence the functioning processes the most. The basis of managerial work in controlling processes is therefore: a suitable selection of technologies and people, their [organization](#), i.e. compilation of activities, technologies and processes, compilation of all activities into an [organizational structure](#) and assignment of activities to concrete employees at concrete [workplaces](#). Daily work therefore includes [coordination](#) of activities and processes and solution and decision on special situations that occur. The ability of the organization to continuously improve processes plays a key role. This is not possible

without people, because the suggestions and improvements themselves should always come from people.

The control levels can best be described with the help of control levels according to the [CMM model](#):

- **0 - not occurring control:** Processes and their control are quite chaotic
- **1 - Initial:** Processes are realized adhoc.
- **2 - Repeatable:** A certain discipline is observed, which is necessary for the execution of the repeated basic processes.
- **3 - Defined:** Processes of the organization are documented.
- **4 - Managed:** Processes are controlled and performance is measured using KPI.
- **5 - Optimized:** Processes are permanently improved, there is an innovation cycle for processes and control.

What settings are there for process control?

There are three basic settings for controlling **activities and processes in an organization**.

- **Function setting** (functional control) - this setting was already defined in 1776 by [Mr Adam Smith](#) and is based on traditional division of labour according to specialisation. It is based on the division of work into the simplest activities, so that these activities can also be carried out by unqualified employees. Functional adjustment leads to division of labour with a focus on simple tasks. And it leads to distribution of work between units divided according to their expertise (functions).
- **Process adjustment** ([process control](#)) - This adjustment focuses on the activity flows that cross the organisation - i.e. the [processes](#). These are mainly repeated processes. Compared to the traditional vertical functional attitude, which is based on designs and changes in [formal organizational structures](#), the process attitude is more horizontal - to the [processes](#). In the 90s of the 20th century, process adjustment became a big hit. During this time, there was intensive discussion about processes and reengineering, among other things thanks to the introduction of modern [information and communication technologies](#), which made thorough process changes in the organizations possible.
- **Project Setting** ([Project Control](#)) - This type of setting is used for projects. A project is a unique process in which an optimal solution can only be found during implementation. Compared to the process setting, which aims at repeated processes, the project management is aimed at unique processes.

5. Documentation of the quality system and quality management system according to ISO 9001

In organizations there is a written form of various requirements or requirements for inclusion of information. The international standard ISO 9001 for quality control even includes the requirements for keeping internal documentation. It requires certain documents that are necessary as well as requirements for the content of the documented procedure. ISO 9001 requires a total of 6 documented procedures. These are the following procedures:

- Document management.
- Management of entries.
- Internal audit.
- Control of the non-compliant product.
- Improvement measures.
- Precautionary measures.

Procedure - is a specified way of carrying out an activity or a process. Processes cannot or do not need to be documented. If a process is documented, the term "documented procedure" is used. If the term "documented procedure" is used in any international standard, it means that it is required in order for the procedure to be established, documented, applied and mainly complied with.

The application of the documentation contributes to the following points:

- to achieve compliance with customer requirements and to improve quality,
- to ensure appropriate training,
- for repetition and pursuit,
- to ensure factual evidence,
- for effectiveness evaluation and continuity of the degree SJM

The scope of the documentation was not strictly determined and differs in terms of:

- the size of the organisation,
- the difficulty of the processes and their effect on each other,
- the professional skills of the employees,
- customer requirements.

The corresponding documentation can be kept either in printed or electronic form. The name of the documentation on quality is usually chosen according to the habits of a par-

ticular organization. The most common types are as follows:

- Quality manual,
- internal communications,

- Orders, instructions,
- Procedures,
- Forms,
- Work procedures.

Keeping documents includes activities that are necessary for the following points:

- approval of the documents from the point of view of adequacy of the documents before entry into force,
- review documents and activities related to the updating of documents prior to their re-approval,
- identification of changes in documents and current document versions,
- ensuring the accessibility of the documents in the place of use,
- ensuring legibility and easy identification of documents,
- preventing the use of outdated document versions if they have been preserved.

5.1. Guideline ISO/TR 10013 - Guideline for the documentation of the quality management system

The range of documented procedures includes the following:

- The structure and format of the documented procedure,
- Content of the documented procedure (name, purpose of the document, its subject matter, clarification of responsibility and competencies, job description, sample entries),
- Review, approve and control the documented procedure,
- Identification of the changes.

A documentation pyramid is considered a common occurrence. At each document level there are still forms, such as tables, which are used to create a protocol. Furthermore, the pyramid contains records that can be used for each level. The forms and patterns are used on the one hand to standardize the given record and on the other hand to simplify work, clarity and reporting. For example, an employment contract template allows a personnel officer to conclude new contracts, or a table template for a non-matching product results in such a table looking the same for all shifts. The records promoted by the standard and the records defined by the company are used to search

for specific information. Under Recording one could also imagine an entry in the information system.

Each pyramid level has its own forms and patterns from which later emerge records that serve the company. The first part concerns the whole company. The second part concentrates on the subdivisions of a company, on individual activities. The third part relates to the areas of expertise of the individual procedures.

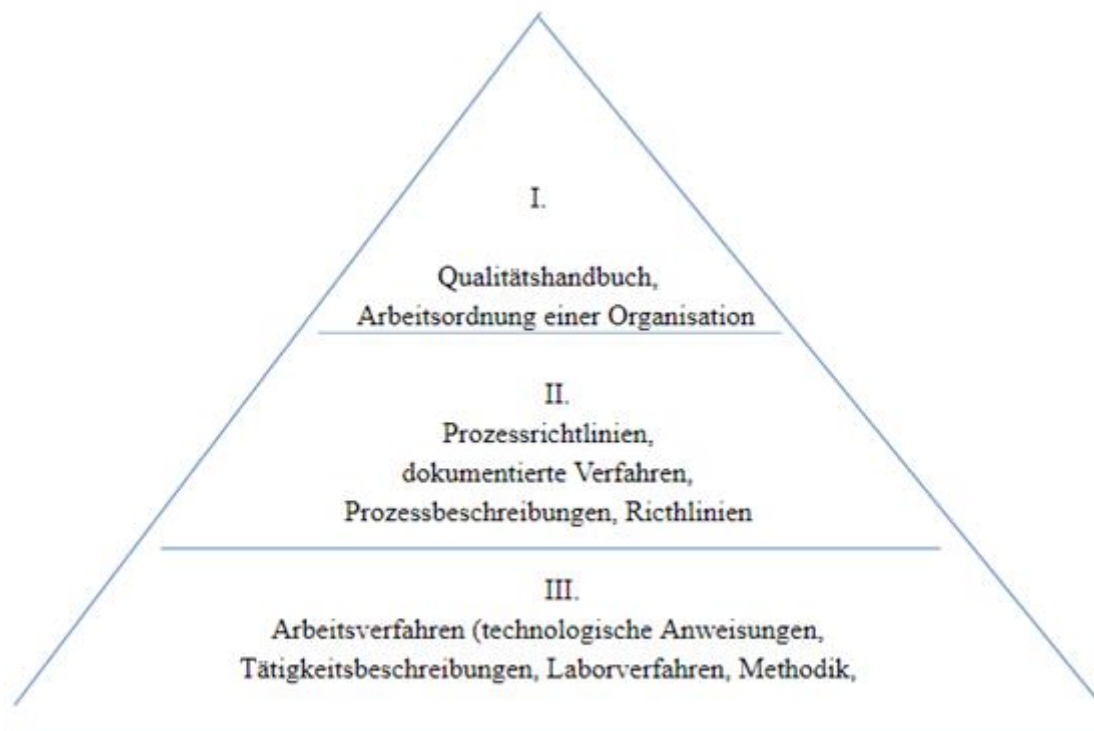


Figure 2 - Quality Manual

Source:: Zvoneček, F., Zídková, H. – upravil autor

Legend: Quality manual, work rules of an organization, II.Process guidelines,documented procedures,Process descriptions, Guidelines III. Working procedures (technological instructions, Job descriptions, laboratory procedures, methodology,

5.2. Quality manual

It is a document in which the quality management system of the whole company is specified. This manual may include the following points:

- Short history of the company.
- Company declaration on the production quality policy.

- Declaration of the managing director about the personal responsibility for the quality of the company.
 - Scheme of the organizational structure.
 - Conception of the quality system.
 - Scope and type of duties of the departments.
 - Types of documents and documentation of procedures concerning the whole scope of activity.
 - Number, course and type of updating.
 - Types of control and testing and their scope.
 - Method of processing control results, use of static methods.
 - Quality recording.
-
- Internal controls.
 - Improvement measures and their evaluation.
 - Change slips, etc.

Guidelines (process descriptions)

Represents a complete set of actions that happen for one purpose. Often the guidelines can change the process descriptions. In the context of guidelines one usually describes also complete procedures, which include the obligation documents for individual procedures.

Working procedures

They can also be described as technological processes, activity descriptions or technical production processes: It is a clear description of what, how and who should do something. The given activity is described in detail.

6. Instruments for quality improvement

Juran described the improvement process, known as the "Quality Trilogy", which management uses as the triad of activities:

- **Quality planning** - processes from identification of customer needs to documentation release for the product (quality cycle can be used for definition).
- **Quality management** - a short-term and operational quality management, which maintains that the processes will not deviate from the planned level. It is important that everything runs as planned and there is no difference between documentation and practice.
- **Quality Improvement** - constantly reach new level of quality assurance through analyses, tools for improvement, inter-controls, customer feedback, incoming material control.

Currently, companies are struggling with various shortcomings, for example: passive complaints, production delays, etc. As the companies try to overcome the shortcomings, they return to the level already reached. The improvement depends on the detection of these defects and their elimination. The reasons for improvement can e.g. come from this:

- Customer satisfaction measurement.
- Complaint and difference analysis.
- Process and result process analysis (sales reduction, cost increase, customer loss).
- Market loss and market requirements analysis (comparison with the competition).
- Benchmarking results (comparison with the best on the market), results of internal and external audits (certification, customers), self-assessment.
- Discussions with employees.

Seven basic quality instruments:

- Development diagram.
- Data collection, basic requirements and organization of the data.
- Histogram.
- Cause-effect diagram (herringbone diagram).
- Pareto diagram.
- Scatter chart.
- Quality control chart.

6.1. Development chart

It is a universal tool and allows a description of any process:

- Development
- Manufacturing, technological process
- Project planning, management

The development diagram simplifies the extensive description of the procedures and operations in a graphical form so that the internal connections in the processes are understandable and the communication between the departments is better. It should be understood how the process works and at the same time it should discover the problems and where they arise. Development diagrams are easy-to-understand diagrams that show and explain individual steps in the problem or process.

6.2. Data collection

Data collection does not solve a problem, but is a prerequisite for the solution. There are different entry forms for the collection, mostly the form is used as instrument. This allows to record the information.

The entry is:

- needs as input for analyses.
- the proof.

The data collection serves for the analysis and at the same time for the formation of statistical overviews.

It provides the company with information about processes and problems and is used for monitoring and measuring processes and products (ISO 9001).

Basic data types:

- **Quantitative** (measurable) and **qualitative**.
- **a control result** - based on a random **selection control**.
- **simple won or tests** - time and financial demanding.

6.3. Histogram

There are different types of probability fission:

- **uniform splitting** - one can cite as an example dice throws. Here there is equal probability for all six numbers
- **normal splitting** - normal layering of real values at target value

The histograms help to assess the processes influenced by the random and precisely defined causes.

6.4. Cause-effect diagram

Ishikawa diagram is often referred to as herringbone diagram. It is a graphical form of relationship between cause and effect. For cause splitting, Shewhart's process view (machines, methods, environment, material, measurement, people) is used.

Diagram construction:

- Summary of all causes (brainstorming) - potential as well as current.
- Identification of the main categories.
 - Cause assignment to the decomposition - cause → Subursache.
 - Team assessment of cause and connection adequacy.
 - further causes.

6.5. Quality control chart

The quality control chart consists of a normal probability split. If the process has a normal probability fission (i.e. the histogram is in a bell shape), the control chart can be used. Static regulation is a preventive approach to quality management. The quality control chart is a basic graphical instrument of the statistical control process, which enables to assess the statistical process controllability. The statistically controllable process is a process that can only influence the random causes of variability. The quality control chart enables the effect of the random causes of variability to be distinguished from the precisely defined causes.

Variability of the manufacturing process is divided into two types:

- triggered variability by random causes,
- variability triggered by precisely defined causes:
 - unpredictable defined causes - do not represent a natural process flow and should be eliminated
 - predictable defined causes - their effect is determined by the physical core of

the exact process (a tool is blunted by machining, a filter is clogged during filtration, etc.). Such causes can be limited or eliminated.

6.6. Scatter diagram

Shows dependency and confirms independence. The scatter chart helps to reduce the risks and to compare the interdependence of two phenomena.

The dependency is:

- stochastic
- functional (physics)
- Correlation coefficient - most used: Comparison of a graphical result transfer

The scatter diagram is an instrument of quality management that can clearly help, for example, with process management.

6.7. Pareto diagram

The diagram determines the most important problems. It is about a thought of Italian economist Vilfredo Pareto, who at the beginning of the last century found out that 80 percent of the national income is formed by 20 percent of the population. The rule 80 x 20 is also used somewhere else.

7. Benchmarking and brainstorming

7.1. Brainstorming

Brainstorming is a group creative technique. An advertising employee [Alex Faickney Osborn](#) was the first to come up with the idea in 1939. It's about a situation when a group comes together, about new ideas about the area of interest. There are loose rules so that participants can think freely to create new ideas and solutions.

Brainstorming Definition:

- Generation process of new ideas.
- Conference technique in which a group tries to find a solution to a concrete problem with the help of the procurement of new ideas - Alex Faickney Osborn.
- Brainstorming helps to find new ideas with less effort.
- Brainstorming helps to generate new ideas that can be used in product, service and process development.

Most of all it combines individual and group brainstorming. The goal of brainstorming is to eliminate all limitations and stimulate new ideas:

- **pleasant atmosphere** - good climate, well planned meeting ...
- **Quantity is important** - the more ideas, the more likely they are to offer high-quality solutions.
- **no criticism** - no limitation, no criticism that can slow down ideas
- **all ideas are welcome** - imagination welcome, ideas out of frame, regardless of reality, logic, meaning
- **combine and improve already existing ideas** - "1+1=3", suggestions come from a team collaboration
- **mutual inspiration** - mutual stimulation and stimulation of new ideas
- **all participants are equal** - boss's idea is not better junior idea, the goal is the idea itself

Brainstorming step-by-step:

- **Group formation** - the good atmosphere is important. The room should be well lit and prepared, a refreshment and aids available. It is important to consider which employees should

participate. If the employees are similar opinions, it brings less creative ideas. When everyone is in the room, it is important to name one person (mentor) who will write down all the ideas. All noted ideas should be visible to all participants.

- **Problem** - It is important to define the problem to be solved and to present all the criteria to be met. The goal of brainstorming is to create the most ideas. Everyone should contribute and have an opportunity to express themselves.
- **Discussion** - after an exchange of ideas in the group it is recommended to start a group discussion. The aim of the discussion is to develop ideas further. The most valuable aspect of group brainstorming is that you can connect or develop individual ideas. It is important that everyone participates actively and that no one criticizes ideas.
- **Take action** - when many ideas are collected, it is necessary to sort the ideas and find the best ones. An important step is an analysis. A few tools are used for this - such as affinity diagrams, which can help with an arrangement of ideas.

7.2. Benchmarking

Benchmarking is a method based on systematic measurement and comparison of specific indicators. It is possible to use the method at any management level and for different [indicators](#). The basis is the comparison of selected indicators with other reference values that are either historical (older than 5 years) or can be compared with other reference subjects (with similar departments or organisations). The comparison is only relative. There are no bad or good indicator values.

The term benchmarking has been known worldwide since the 1980s and was helped by Xerox Corporation, which first used benchmarking as a management tool in 1979. Benchmarking is a component of successful American companies under Malcolm Baldrige National Quality Award and has become well known in Europe.

Benchmarking is an identification process "best practice" in relation to the product where the products and processes are included. The search for "best practice" can take place within the department or in other departments. The goal is to understand and

evaluate the current corporate or organizational marketplace in terms of best market practice and at the same time identify the areas and tools for better performance.

Successful application includes 4 principles:

- Understand the current business processes.
- Business process analysis.
- Compare your own business performance with others.
- Implement the steps necessary to close the performance gap.

Benchmarking is not a one-off matter. Benchmarking must be a constant activity and part of the ongoing improvement process to be effective. The goal is to keep pace with the competition.

In this method 4 questions have to be asked:

- What has to be compared.
- Who will be the partner/who has successful processes.
- How will the processes be realized?
- How do the processes realize the others?

Stages of benchmarking

- **Planning** - this phase is intended for a plan development of the realization of benchmarking. The key questions are:
 - What needs to be compared?
 - Who will be the partner?
 - What is the data collection method?
 - These phases form a basis for benchmarking.
- **Analysis** - collected data are analysed to provide the basis for data comparison. The questions are:
 - What services do the benchmarking partners offer?
 - What is your own performance compared to the others?
 - Why are they better?
 - What can you learn?
 - How can the instruction be used in your own company?
- **Integration** - In this phase, the objectives are formed that are further integrated into a model process. It must be shown that performance is significantly improved. The key questions are:

- How has management accepted the fund?
- Do the company objectives need to be adjusted based on the findings?
- Are the objectives communicated to all participants?

- **Action** - in this phase action plans to achieve the objectives decided in the integration phase are worked out. The key questions are:
 - Does the plan enable the objectives to be achieved?
 - How is progress monitored?
 - What is the plan for recalibrating the reference levels?

- **Principles** - to maintain legality and honesty, to respect confidentiality of information.

8. Audit

8.1. Audit definition

An audit is a systematic, independent and documented process for obtaining evidence and objectively evaluating it, the objective being to determine the extent to which the criteria of the audit have been met.

Internal audits regularly check the level of the current tax system. This means that they check the conformity with the requirements of the standard used and they should confirm that the documented tax system is appropriate and applied appropriately to the business processes. In the opposite situation, the inconsistency is determined and suggestions for improvement are presented and appropriate corrective and preventive measures are adopted. Internal audit is carried out at regular intervals so that possible measures can be applied and it is determined whether:

- it corresponds to a planned arrangement, to the requirements of this international standard and to the requirements of the quality management system established by the organization.
- it has been effectively applied and whether it is complied with.

It is necessary to determine the plan of audits, the creation of entries and the reporting of results. The audit plan should be determined with regard to the status and importance of the processes and areas. These together with the results from the audit of previous audits should undergo the audit, the results will be recorded. On the basis of these records, the management of an organization will then carry out improvement actions and eliminate inconsistencies and their causes.

Audit criteria - a set of individual policies, procedures or requirements used as references.

Audit evidence - Entries, findings of fact or other information related to or verifiable by audit criteria. Audit evidence may be qualitative or quantitative.

Audit Findings - Results of the evaluation of assembled audit evidence against audit criteria. The findings would be described as a match, non-conformance, or opportunity for improvement.

Technical expert - provides specific knowledge or expertise of the team of auditors.

Audit programme - is an audit, or a set of audits, scheduled for a specific period of time

and aimed at a specific purpose.

Plan of the audit - description of activities and arrangement of the auditor organisation.

Auditor - a person who is qualified to perform audits.

8.2. Goals of the audit

The main objective of any audit is to establish facts and not errors. This means that an internal audit serves for an effective change that should help the organization to achieve the identified objectives, also taking into account the following points:

- Determine whether the particular organization has a quality system in place.
- Determine whether the documented quality system and its individual elements, processes, products or employees meet the requirements of the relevant standards or guidelines specifying the requirements for the quality system.
- Verify that the actual processes are running continuously and under all circumstances in accordance with the documented system.
- Verify that the implementation of the quality system is effective, i.e. that the quality system meets its main objective - i.e. the creation of conditions for meeting customer requirements.
- Providing a clear and accurate formulation of identified nonconformity, evidenced by factual evidence.
- Reaching proposals for measures or recommendations for improvement.

8.3. Types of audit

1) **Product quality audit** - aims at verifying the suitability to meet the customer requirements of the particular product. This audit serves mainly to determine the actual level of compliance with parameters of functionality, reliability, safety and technical level. Within the audit it is possible to check the packaging according to the customer's specifications and to check the mounting of all type plates.

2) **Process audit** - if the company uses a process approach that is the basis for the correct implementation of ISO 9001, the purpose of the process audit could be as follows: Detailed evaluation of the effectiveness, degree of innovation and suitability of the working procedures and processes resulting in the products. Individual processes - purchasing, sales, production, delivery, development, etc. - are reviewed.

3) **Management system audit** - the aim is to evaluate the level and effectiveness of the management system of the verifying company.

4) **Employee audit** - the company management could eliminate organizational obstacles by means of an employee audit, which prevent employees from improving the application of their skills and qualifications.

8.4. Auditor

An audit is carried out by a person (an **auditor**) who is fit on the basis of his abilities, experience and practice. An auditor must ensure the objectivity and impartiality of the process. An auditor cannot perform his work on his own. Each auditor should have certain skills:

- ethical - just, honest, reasonable
- open to opinions - willing to consider alternative opinions or views
- diplomatic - tactful in attitude towards people
- attentive - actively being aware of the environment
- sensitive - tries to understand the situations
- all-round - adapts to different situations in a ready to strike manner
- tough - aims to achieve objectives
- decisive - in time he reaches the conclusions based on logical consideration and analysis.
- Independent - he acts and acts completely independently.

An auditor should have knowledge in the following areas:

- audit principles, procedures and techniques.
- QMS documents and reference documents.
- Organisational situations.
- Appropriate laws, regulations and other requirements appropriate to the subject area.

8.5. Stages of the audit

Every audit has stages - from planning to defect removal. The individual stages of the audit are as follows:

- **Planning**

The basis for planning is the program of audits. This program is used for the submission

of basic information to the persons who will be audited and to the auditors. The criteria may be established within the framework of the programmes.

- **Sources of auditing**

As with other processes or activities, auditing also requires the necessary resources, which top management should ensure to the appropriate extent, so that audits are taken seriously and carried out effectively. The sources for audits are as follows:

- **Organizational sources** - procedures for conducting an audit, preparation time for an audit, schedule for conducting an audit.
- **Human Resources** - the management representative, external and internal auditors.
- **Sources of information** - internal regulations, external regulations, results of previous audits, documents.
- **Financial sources** - funds for external audit, funds for ensuring professional aptitude.

- **Preparation**

The preparation for an audit is the longest but the most important part for an auditor. An auditor must study all documents related to the subject of the audit. These are mainly procedures, guidelines, laws, but also the results of previous audits. If the audit is aimed at evaluation in accordance with the legislation, the auditor must also know the relevant legislation.

- **Performance of an audit**

An auditor shall establish the facts so that he is able to decide in accordance with the requirements of the audit. He seeks evidence to support his conclusions. He takes notes of people he saw in the documents and records presented to him.

- **Conclusion of an audit and processing of the report**

The investigation will lead to the conclusion of an audit. The findings could lead to the following: Disagreement, agreement or recommendations. Disagreements can be divided into weighty (systemic) or small (deviation).

9. Six Sigma, Lean Production

9.1. Six Sigma

The **Six Sigma** concept represents the attitude towards management, the basic idea of which is the realization of activities with maximum profitability and maximum customer satisfaction through mastered and appropriate processes. This concept was developed by Motorola in 1980.

The Six Sigma concept can be presented in different ways, e.g. as a progressive approach to quality improvement, defect reduction and cost reduction, or as part of the corporate culture or attitude towards employees.

The following are some of the goals pursued by the Six Sigma concept:

- Satisfy customers and meet customer requirements effectively and effectively,
- to achieve competitive advantages,
- increase profitability, productivity and quality,
- to minimize the variability in product, process and service execution, to maximize the efficiency of the processes,
- Elimination of defects and waste to reduce costs,
- Reduction of operations and processes that do not increase the value estimated by the customer,
- To minimize the corrections and revisions,
- Achieve timely implementation and reduce the duration of the process,
- On the basis of information and objective data and not on the basis of assumptions.

The Six Sigma concept is based on the use of empirical data. The basic scale used in this concept represents the number of defects.

Defect - The occurrence of an unacceptable output, which may be a product that does not conform to the technical specifications.

The evaluation of the results, which were reached by observed transaction and manufacturing processes, also includes the evaluation of the yield.

The yield shows which part of the outputs in the process corresponds to the specific requirements. An ideal yield is 100%. Such a yield shows that all products are corresponding.

There are three types of yield:

- Partial yield.
- permeable yield.
- Total permeable yield.

If one reaches the quality Six Sigma, it means that one does not produce bad products. Through so-called Six Sigma projects the improvement of processes and the reduction of variability is achieved. Such a project can be implemented in 5 phases, which are marked as DMAIC:

- **Define** - Identifying problem areas and identifying the areas to which priority attention should be given.
- **Measure** - the aim is to obtain factual data characterizing the current state and the results obtained.
- **Analyze** - data analysis with the aim to identify and verify the key causes.
- **Improve** - Creating, testing and implementing solutions that address the key causes identified in the analysis phase. This modifies the process to reach an acceptable limit.
- **Control** - evaluating solutions and maintaining positive results through adequate control, standardisation and documentation of working procedures.

9.2. Lean Production

Lean or **Lean Management** is a very comprehensive [management method](#). The term philosophy, which an [organization \(a company\)](#) must adopt, is usually used in connection with Lean. Lean is based on some basic principles. Primarily it is about the effort of an entire organization to constantly improve itself in all areas and to prevent unnecessary **waste**.

The second principle is to satisfy the customer's needs as best as possible, regardless of how you do it. Lean is used with many attributes. It depends on the area in which this philosophy is applied.

- Lean Production.
- Lean Manufacturing.
- Lean Administration.
- Lean leadership.
- Lean Marketing.

- Lean integration.
- Lean Programming.
- Lean Construction management.
- Lean Services.
- Lean Six Sigma.
- Lean Audit.
- and others.

Lean has its roots in Japan in the post-war period, mainly in the Toyota company. It emerged in the 50's of the 20th century as an alternative to mass production in an area that required high flexibility and lacked the finances for expensive investments. The roots of Lean (**Lean Production**) are linked to the **Toyota Production System (TPS)**.

The practical use of the Lean method: Lean is a method that builds on the culture of continuous improvement, employee support, concentration on value stream and increasing this value. It is synonymous with speed, simplicity, clarity, product and service creation without unnecessary activities and stocks, limitation of [waste](#), balancing [processes](#) and connecting processes to customers.

10. Total Quality Management TQM

10.1. Definition of TQM

TQM is an abbreviation of "**Total Quality Management**", which refers to a complex quality management system. The attitudes were conceived during the second half of the 21st century in Japan. Subsequently, TQM was disseminated in the USA and Europe.

The effort about quality improvement is not only applied to the manufacturing process, but also to the following areas for example: marketing, service, consulting, purchasing, packaging, financing, warehousing, targeted consulting on products that maximally satisfy customers. The basic idea is that every unit that brings added value is a result of customer or supplier performance on certain process operations.

10.2. TQM has some principles:

- **Customer orientation** - All activities and processes in the company. It is important to form them and to regulate them with regard to internal and external customer needs and wishes. The customer is everyone to whom the work results are sold.
- **Continuous improvement** - At present the main reasons of all positive changes are continuous improvement processes and reaching new level in the organization. Continuous improvement can help to ensure and maintain better competitiveness.
- **Supplier-Customer Process management** - each employee, department or unit provides certain services to internal and external customers.
 - **Internal customer** - is the following operation or process
 - **External customer** - is a buyer of goods or services
- **TOP management support** - binding manager integration. The task of TOP management is to support the appropriate environment where all employees are stimulated to be active and follow TQM principles.
- **Participation of all interested parties** - This principle is closely linked to TOP management support. The quality of satisfaction is influenced by each employee and the use of the TQM principles concerns all, all methods, activities etc. Everyone must be aware that their work contributes to the viability of any organization.

- **Process management** - any activity carried out in the organisation, from a technological operation to a sales service. It is a set of interconnected processes.

10.3. TQM Structure

TQM has three main bases:

- **binding integration of managers** - quality policy, potential, organisation, training,
- **Quality system** - ISO, audit, customer requirements,
- **Quality instruments** - FMEA, SPC, quality costs, problem analysis, static methods

TQM building blocks

The principles are similar to those used in quality management according to ISO 9000. The principles are used daily in practice:

- Leadership based on goals,
- Customer orientation of the entire organization,
- Internal and external supplier-customer relationships,
- Programs of zero percent error,
- Work in processes,
- continuous improvement with measured quantities,
- Involvement of all employees,
- continuous training and education,
- regular management control.

10.4. TQM cornerstone

- **Customer orientation** - All activities and processes in the company. It is important to form them and take into account customer needs. The customer is everyone to whom the work results are sold.
It is important to act in the same way with all customers. The present and future requirements must be considered. The requirements must be fulfilled and monitored flexibly and effectively so that the organization knows whether the customer is satisfied or not.
- **Continuous improvement** - Currently, the main reasons for all positive changes are continuous improvement processes and reaching the new level in the organization.

At present the customers require the projects for the improvement concerning:

- radical reduction of inconsistencies in deliveries
- dissemination of product and service functions
- **Participation of all interested parties** - TQM is about everyone participating in the improvement process. All at their best.
- **Social consideration** - the companies that follow TQM are responsible for their own employees and their environment. It is important that the company monitors employee satisfaction and impact on the environment (region, nature, state).

Companies following this principle should also support their own activities with the support of regional health care, culture and sport, Caritas, environmental protection, etc. This principle is used in quality award programmes.

11. Assessment of compliance

Inconsistency - a specific requirement has not been met (i.e. the need or expectation that is determined has not been met)

Inconsistency entry - written description of the inconsistency, action and subsequent check (inconsistency and complaint log, entry in maintenance log)

Inconsistent products are products that are not in accordance with customer, certain regulatory or own requirements.

The organization must guarantee that a product that is in conflict with requirements is identified and managed so that it is not delivered or used. The responsibility and authority for action of the inconsistent product must be determined in a written procedure.

Principles of action:

- Accept actions to eliminate the identified inconsistency,
- authorisation for use or acceptance with one exception,
- authorisation of the measure to be used as originally planned.

Inconsistent product also means a service where the specific requirements for quality conformity are missing.

11.1. Characters of inconsistent product

The inconsistent product has the following characteristics:

- **Damaged packaging of the delivered or delivered goods** (damage to the goods must be caused directly by the damage to the packaging),
- **Inconsistency in quantity or type of goods,**
- **Inconsistency in delivery dates,**
- **Inconsistency in product requirements** (non-functioning, missing documents, wrong manual),
- **Inconsistency in related services** (service, proposal of new product),
- **other characteristics of the inconsistent product.**

The direct superior is responsible for the evaluation and agreement of the inconsistent products, for the documentation and notification of the employee concerned. In the evaluation of the disparate product, the type and scope of disagreement regarding the

contract are taken into account.

The inconsistent product or the above characteristics are usually identified by:

- Sales department,
- Commercial,
- Warehouse (during transfer or storage of goods),
- Service (during takeover, service provided - installation of equipment, service),
- IA (during the internal audit),
- Customer (when using or taking over),
- every employee at work.

If the employee detects or causes a discrepancy during the performance of the managed service, the discrepancy must be repaired according to the instructions of the superior law.

The inconsistencies concern suppliers and external work, own organizational activity or products delivered to customers. The documentation must include control and responsibility in order to avoid further use. It is obligatory to record the entries about the inconsistency character and to evaluate which measures (remedial or preventive measures) must be adopted. The product or material, which is not designated or the quality condition is unknown, should be accepted as inconsistent and acted upon in accordance with a specific procedure.

If the employee determines that the inconsistent product has been delivered and the customer is not aware of it (hidden discrepancy, defect due to use, etc.), it is important to adopt appropriate measures to mitigate inconsistency effects. It is recommended to inform the customer under certain circumstances what has happened and solve the situation to his satisfaction.

The conformity assessment is divided into modules containing a limited number of different procedures.

- The modules refer to the product proposal or manufacturing phase, or both phases. The basic modules and their variants can be combined between each other to form a valid procedure.
- The product is assessed in the product proposal and manufacturing phases.
- Each procedural regulation describes an effect and a content. It then shows whether the regulation provides a sufficient level of protection. Regulations also contain the criteria that determine the conditions.

11.2. Improvement measures

The remedial action is intended to eliminate the inconsistency identified so that it is not repeated.

The corrective action procedure shall be documented and shall resolve the following requirements.

Identification of identified inconsistencies relating to:

- Products, processes,
- Sources, suppliers and outsourcing work,
- products delivered to the customer,
- Customer complaints,
- Costs for quality notifications, etc.

The process of identifying inconsistencies and using the appropriate solution to the problem and the cause. The problem solving tools include:

- Failure analysis;
- Capability study;
- Correlation diagrams;
- Data collection;
- "fishbone" diagram (Ishikawa diagram);
- Histograms;
- Pareto analysis;
- Probability diagrams;
- Data stratification;
- graphical representation; etc.

Measures adopted must originate from an investigation and a proposal to solve the problem. Activities may include changes to the product, process, documentation, control, etc. or different combinations. It is also obligatory to carry out tests, controls or assessments to show that the actions really lead to elimination.

All inconsistencies do not lead to corrective actions. Therefore, it is necessary to evaluate the significance of inconsistencies in terms of distribution costs, inconsistency costs, product performance, reliability, safety, regulatory requirements, product and process influence on customers, all risks, customer satisfaction.

11.3. Preventive measure

The preventive measure serves to eliminate the potential inconsistency or undesirable situation so that no more arises.

The information sources for searching for potential QMS inconsistencies include: Audit results, quality records, supplier performance evaluation, customer feedback, review, prior experience, SPC graphs and analysis.

The Quality Manual - It is an introduction to the quality system, mostly regarding the standard chapters.

- **Advantage** - clarity
- **Disadvantages** - same description on different places because the chapters form a system and connect to each other.

The organization must create and maintain a quality manual. This includes:

- Area of use,
- documented procedures established for the management system or the instruction to follow procedures,
- Description of the reciprocal process effect, often referred to as the process map.

12. Risk management

The history of risks began at the beginning of 50 years of the 20th century. The big companies started to buy insurance cover according to actual risks. With the adoption of new conditions, this area of human activity developed into "risk engineering" oriented towards risk minimization. Today, risk management is a fully-fledged modern discipline belonging to the field of management knowledge and skills. Risk management is also one of the basic tools of management in the face of ever tightening legislative requirements. Practice shows that an underestimation of this discipline could lead to high financial losses and in extreme cases to an interruption of business continuity.

The aim of occupational safety management is to limit the risks to people's health and lives, the environment and property. These risks are linked to the performance of work activities.

12.1. Risk analysis

Risk analysis is a key activity of safety care and consists in:

- Detection of danger,
- Statement on the probability of occurrence of the risk and on the level of consequence.
- Decision on the acceptability of the risk.
- Adoption of corrective measures.

The procedure of risk assessment is characterized by constant search for dangerous sources, which could cause damage to health, property, environment, the whole process or quality deterioration of products/services.

It is always necessary to answer the following questions:

- What problems could arise?
- What is the probability of individual problems occurring?
- What effect will a problem arise have?

The goal of the risk analysis is the maximum reduction of the probability of a problem, conflict, accident or occupational disease arising. The goal is not to threaten the company's activities by losing the customer, the employees or the good reputation.

RISK = probability that an undesirable phenomenon will occur and its consequences due to dangerous action. Risk generally represents a probability of occurrence of undesira-

ble events with undesirable consequences.

DANGER = Properties of machinery, equipment, environment or activities that may lead to the occurrence of undesirable phenomena.

12.2. Risk management

- Risk analysis,
- Risk assessment,
- Risk control.

Risk analysis - is the systematic use of available information to identify potential hazards and assess risks with a view to protecting the legitimate interests of society in terms of the protection of life, health, property and the environment.

Risk assessment - is a process in which the conclusion about acceptability of the risk is formed on the basis of a risk analysis and in which factors such as socio-economic aspects and environmental impact aspects are taken into consideration.

Risk management - is a decision-making process that leads to the management and/or reduction of a risk. It also includes the implementation of the decisions, their enforcement and the repetition of the assessment with the use of risk assessment results as input.

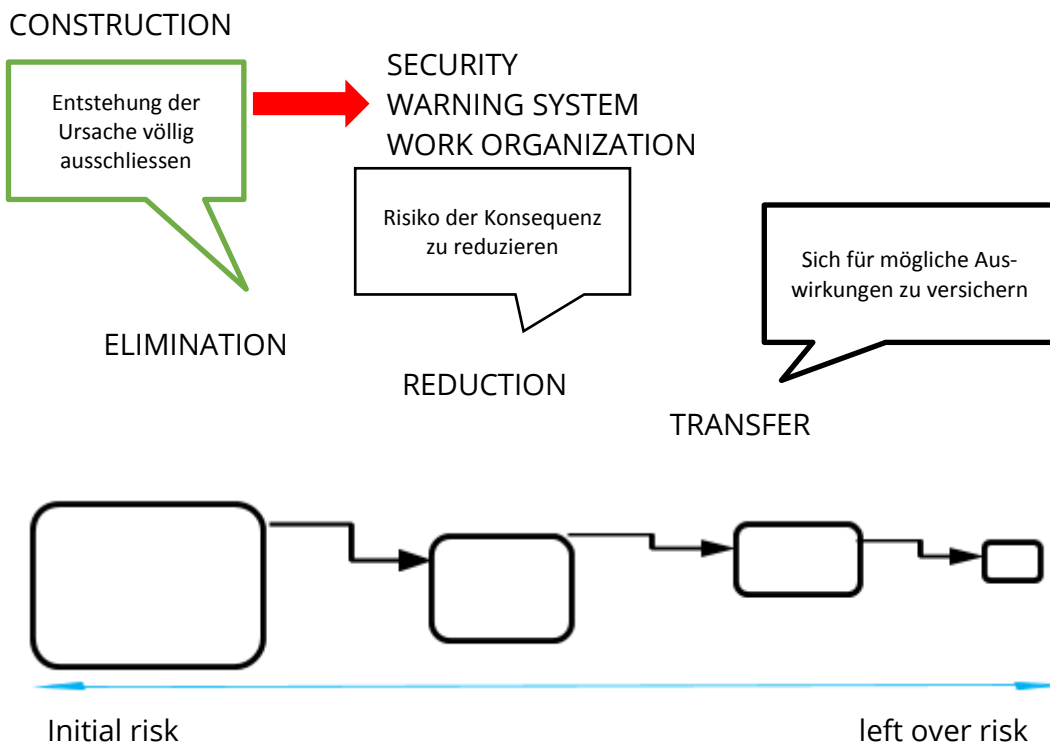


Figure 3 - Risk management process
Source: author

12.3. Principles of risk management

The knowledge of these principles supports the attitude to risk management with accountability:

- All business activities involve risks.
- Risks associated with personnel, environment, products and business infrastructure tend to interact with each other.
- Risks must be managed, not just analyzed and evaluated.
- Risk reduction is part of the corporate culture.
- Risk reduction can only be achieved through close collaboration between management.
- The effective application of risk management presupposes that the measures are systematically adhered to.
- A risk analysis is necessary to achieve economic growth and a successful assessment of the reliability of the organization.
- The best results of the risk analysis are achieved by the average teams.
- Correct project and strategic decisions help to prevent losses.
- Properly designed automatic protection is more reliable than human intervention.
- The level of residual risk accepted by the client must be respected.
- An important element of prevention is partnership with customers and suppliers.
- The effectiveness of the risk analysis should be supported by the qualification of the personnel.
- The understanding of risks is improved by the lessons learnt from damage.
- The support of continuous further training leads to the success of the company.

12.4. Quantitative and qualitative methods of risk assessment

Quantitative evaluation of the seriousness of the risks

The term "risk nature" usually refers to the determination of a probability of some loss or of a measure of threat to people.

In most cases the following formula is used to quantify the risks: $R = p * N$, where R is

risk, p = probability of the occurrence of a dangerous situation and N represents the consequences caused (damage, losses).

Quantitative methods are mostly used in the following areas:

- Financial risks (insurance),
- Technical safety (threat to building structures)
- Security of information systems
- z. B. Methods RISK, Monte Carlo, Mark's Model, Bayesovy analyses etc.

Qualitative risk assessment

The methods of risk assessment should ensure a maximum completeness and complexity of the activity analysis. On the contrary, the results obtained will be a limited application in practice.

The following methods, for example, are used to identify risks:

- Safety Review (SR)
- Analysis using a checklist (Checklist Analysis -CA)
- Methods of relative qualification (Relative Ranking - RR)
- Preliminary hazard analysis (PHA)
- Analysis "What happens when..." (What-If Analysis - W-I)
- Study of hazard and operability (Hazard and Operability Analysis/Study - HAZOP)
- Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) - analysis of the manner and consequences of failures
- Analysis of the fault tree (Fault Tree Analysis - FTA)
- Analysis of the Event Tree (Event Tree Analysis -ETA)
- Analysis of causes and consequences (Cause - Consequence Analysis - CCA)
- Human Reliability Analysis (HRA) - analysis of the reliability of the human element
- Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) risk analysis

13. Literature

DVOŘÁČEK, Jiří. *Interní audit a kontrola*. Praha, 2003. ISBN 80-7179-805-3.

CHOTĚBOŘ, *Řízení jakosti. Obchodní akademie Chotěboř*, 2012. Registrační číslo projektu CZ.1.07/2.1.00/32.0043.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav; VALSA, Ondřej. *Moderní přístupy k řízení výroby*. C.H.Beck, 2012. ISBN 978-80-7179-319-9.

LANG, Helmut., *Management*. Praha, 2007. ISBN 978-80-7179-683-1.

MASSAKI, Imai, *Řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Computer Press, 2005. ISBN 978-80-2510-850-5.

NENADÁL, Jaroslav; NOSKJEVIČOVÁ, Růžena; PETŘÍKOVÁ, Růžena a spol, *Moderní management jakosti*. Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.

ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy, procesní řízení a modelování*. Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.

SINAY, Juraj. *Nástroje zlepšovania kvality*. Elfa Košice, 2007. ISBN 978-80-8904-032-2.

SPEJCHALOVÁ, Dana. *Management kvality, bezpečnosti a environmentu*. Vysoká škola ekonomie a managementu, 2012. ISBN 978-80-86730-87-5.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠENK, Zdeněk. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. ANAG, 2012. ISBN 978-80-7263-737-9.

VALIŠ, David. *Metodický návod pro postupy posuzování rizik technických systémů. 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost-odborná skupina pro spolehlivost, 2010, 54 s.* ISBN 978-80-02-02280-0.

VYKYDAL, David; HALFAROVÁ, Petra; NENADÁL, Jaroslav. *Benchmarking – mýty a skutečnost*. Press, 2015. ISBN 978-80-7261-224-6

ZÍDKOVÁ, Helena; ZVONEČEK, František. *Jakost styl života pro třetí tisíciletí. 1. vyd. Plzeň: Západočeská Univerzita v Plzni, 2003. 139 s.* ISBN 80-7043-243-8.

Interreg



Rakousko-Česká republika

Evropský fond pro regionální rozvoj



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA



EUROPEAN UNION