

Odborná studie:

## **DRUHY ROSTLIN VHODNÉ PRO ZELENÉ PROSTORY VZHLEDEM KE SCHOPNOSTI ADAPTACE NA KLIMATICKÉ ZMĚNY**



Zadavatel:

*Jihočeský kraj*

U zimního stadionu 1952/2  
37076 České Budějovice

Zpracovatel:

*Ing. Jaroslav Šíma, DiS.*

Odborná spolupráce:

*Ing. Vlasta Brůčková  
Vladimír Kavka*

Poděkování:

*Ing. Ivo Našinec  
Ing. Josef Vobejda*

Fotografie na titulní straně:

*Monty Václav Kappel*

Týn nad Vltavou, srpen 2018

Zpracováno v rámci projektu:

"Adaptace na klimatické změny pomocí zelené infrastruktury ATCZ142", zkr. Klimatická zeleň ATCZ142

## **Obsah**

<b>1. VYMEZENÍ POJMŮ .....</b>	<b>5</b>
1.1 Klimatická změna.....	5
Lesní hospodářství .....	6
Zemědělství .....	6
Urbanizovaná krajina .....	6
Biodiverzita a ekosystémové služby.....	6
Souhrn projevů změn klimatu a příklady mitigačních a adaptačních opatření .....	7
Závěr k vývoji klimatické změny .....	7
1.2 Klimatická zeleň.....	8
Vliv klimatické zeleně.....	8
Hlavní druhy zeleně .....	8
Hlavní typy zeleně .....	8
Dělení druhů podle původu a vlastností .....	8
Invazivní druhy .....	9
Použití allochtonních druhů dle právních norem.....	9
Výklad aplikace právní normy v praxi.....	9
Vývoj a význam vegetace .....	9
<b>1.3 HYPOTÉZA SOUVISLOSTI KLIMATICKÉ ZMĚNY A ZELENĚ .....</b>	<b>14</b>
Podklady pro formulaci hypotézy.....	15
Princip hypotézy .....	16
<b>2. VÝBĚR DRUHŮ ROSTLIN VZHLEDEM KE SCHOPNOSTI ADAPTACE NA PŘEDPOKLÁDANÉ KLIMATICKÉ ZMĚNY .....</b>	<b>17</b>
2.1 Dřeviny .....	17
Komentář příloh.....	17
Příloha A – Seznam autochtonních druhů.....	17
Příloha B – Ovocné stromy .....	19
Příloha C – Seznam allochtonních druhů .....	20
2.2 Trávníky, byliny, trvalky, letničky .....	21
Intenzivně udržované trávníky .....	21
Extenzivní květnaté louky .....	22
Trvalkové a letničkové záhony .....	23
<b>3. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY .....</b>	<b>24</b>
Účel a náplň standardu – výsadba stromů, a důvod jeho použití .....	24
Obecné charakteristiky stanoviště .....	24

Prostorové poměry stanoviště pro výsadbu .....	28
Výběr taxonu pro výsadbu dle stanovištních podmínek .....	31
Výběr taxonu pro výsadbu ve volné krajině, v sídlech vesnického charakteru a v okrajových místech přechodu větších sídel do volné krajiny .....	33
Vlastní výsadba .....	34
Výsadbové jámy .....	35
Postup výsadby .....	35
Použití substrátů a látek vylepšujících stanoviště .....	36
Kotvení .....	37
Speciální opatření .....	38
Mulčování .....	38
Ochrana stromu .....	38
Řez při výsadbě (komparativní řez) .....	38
Převzetí výsadby .....	38
Dokončovací a rozvojová péče po výsadbě .....	39
Kontrola a odstranění kotvících a ochranných prvků .....	39
Zálivka .....	39
Hnojení .....	40
Kypření .....	41
Odplevelování .....	41
Ochrana proti chorobám a škůdcům .....	41
Ochrana před vlivem mrazu .....	41
Doplňování mulče .....	41
Závěrečné shrnutí technologických opatření v souvislosti s klimatickou změnou .....	42
<b>4. PATOGENITA .....</b>	<b>43</b>
<b>5. ZÁVĚR .....</b>	<b>43</b>
Použitá literatura .....	45
Zdroje a odkazy .....	46

Cílem této studie je shromáždit výchozí poznatky, které budou sloužit jako podkladový materiál pro přípravu katalogu rostlin. Studie popisuje podkladová data a vyhodnocuje druhy rostlin, které jsou schopné adaptace na klimatické změny a vhodné pro využití v oblasti programového regionu ohroženého suchem. Základním těžištěm studie je hodnocení druhů stromů, keřů, které bude vhodné využívat k výsadbě na veřejných a soukromých plochách v městech a obcích, při měnících se podmínkách (teplo, sucho, častější silné deště).

Zpracovaná studie a následně zpracovaný katalog rostlin bude sloužit jako pomůcka projektantům, orgánům místních samospráv, státní správy a veřejnosti při zakládání zeleně.

## 1. VYMEZENÍ POJMŮ

### 1.1 Klimatická změna

Otázka klimatické změny je v poslední době velice diskutovanou a názory na ní, resp. na její příčiny a vývoj se jak v odborných, tak v politických kruzích značně liší. Pokud se mají stanovit adaptační kritéria pro výběr vhodných druhů rostlin, použitelných při realizaci sado- vých či krajinářských úprav, je nezbytné predikovat pravděpodobný vývoj klimatu a s tím související předpokládané změny konkrétních parametrů klimatu resp. stanovištních podmínek (teplo, sucho, ozón, mráz, vítr, půda...), na něž se budou muset rostliny adaptovat.

Vzhledem k tomu, že tyto parametry nebyly ze strany objednatele této studie specifikovány, provedli jsme analýzu informačních zdrojů a názorů na tuto problematiku.

Můžeme vycházet z oficiálních i neoficiálních zdrojů, které publikují data a názory na průběh, příčiny a prognózy klimatických změn (např. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR Národní klimatický program ČR, [www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz), [www.zmenaklimatu.cz](http://www.zmenaklimatu.cz), [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch), Evropská agentura pro životní prostředí (EEA), Rámcová úmluva OSN o změně klimatu 1994, Kjótský protokol 1997, Pařížská dohoda 2015, a další). Názorovým protipólem oficiální verze je např. Mezinárodní nevládní panel pro klimatické změny (NIPCC, <http://climatechangereconsidered.org/>) či český portál [www.klimaskeptik.cz](http://www.klimaskeptik.cz).

Postoje se značně liší, zejména co se týká stanovení příčin změn klimatu a tím pádem i v predikci vývoje (shrnutí na [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org): Spor o globální oteplování, [https://cs.wikipedia.org/wiki/Spor\\_o\\_glob%C3%A1ln%C3%AD\\_oteplov%C3%A1n%C3%AD](https://cs.wikipedia.org/wiki/Spor_o_glob%C3%A1ln%C3%AD_oteplov%C3%A1n%C3%AD)).

#### Názory na klimatickou změnu lze shrnout a rozdělit do dvou hlavních skupin:

1. Oteplení je nebývale rychlé, silné a globální, hlavní příčinou je člověkem produko- vaný CO<sub>2</sub>.
2. Oteplení existuje, není však historicky ojedinělé ani výjimečné, existují regionální rozdíly, primární příčinou není antropogenní CO<sub>2</sub>, ale jiné vlivy jako aktivita slunce, přírodní cykly či jiné zatím nespecifikované vlivy.

#### Pro účely studie byla jako výchozí přijata oficiálně publikovaná PROGNÓZA PRO ČESKOU REPUBLIKU publikovaná na stránkách MŽP ČR:

*zdroj: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, MŽP ČR, ČHMÚ, 2015-2020, USNESENÍ VLÁDY ČESKÉ REPUBLIKY ze dne 26. října 2015 č. 861 ([https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena\\_klimatu\\_adaptacni\\_strategie/\\$FILE/OE-OK-Adaptacni\\_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OE-OK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)).*

**K roku 2030** naznačují výsledky simulací pomocí regionálního klimatického modelu pokračování trendu zvyšování průměrných teplot vzduchu. **Průměrná roční teplota vzdu- chu** na našem území podle modelu ALADIN-CLIMATE/CZ se **zvýší cca o 1°C**, oteplení v létě a zimě je jen o něco menší než na jaře a na podzim. Patrné je systematické zvýšení teplot relativně málo proměnlivé v prostoru. Simulace dále naznačují, že se změnou teploty se změní i některé související teplotní charakteristiky. **V letním období tak lze očekávat mírný nárůst četnosti výskytu letních a tropických dní či tropických nocí, v zimě naopak pokles četnosti výskytu mrazových, ledových i arktických dní.**

U změn úhrnů srážek je situace složitější. Ve většině uzlových bodů modelu je v **zimě simulován pokles budoucích srážek** (v závislosti na konkrétní lokalitě do 20%), **na jaře jejich zvýšení** (od 2 do cca 16%), v létě a zejména na podzim se situace na různých částech našeho území liší (na podzim najdeme na několika místech slabý pokles o několik procent, jinde zvýšení až o 20 – 26%, **v létě převládá slabý pokles**, místy (např. západní Čechy) naopak zvýšení až o 10%). Zároveň je patrná poměrně výrazná prostorová proměnlivost změn, je tudíž možné, že případný klimatický signál může být v tomto blízkém období

překryt projevy přirozených (meziročních) fluktuací srážkových úhrnů. Simulované změny sezónních průměrů denních sum globálního záření jsou největší v zimě (až o více než 10%), v ostatních sezónách se na většině míst pohybují do 4%, nicméně ve srovnání s chybami modelu jsou změny globálního záření dopadajícího na zemský povrch malé.

**K roku 2050** je simulované oteplení již výraznější, nejvíce **se zvýší teploty vzduchu v létě (o 2,7°C), nejméně v zimě (o 1,8°C)**. Za zmínku stojí zvýšení teplot v srpnu o téměř 3,9°C. V jednotlivých gridových bodech se hodnoty změn mohou na jaře a v létě pohybovat v rozmezí 2,3°C až 3,2°C, na podzim od 1,7°C do 2,1°C a v zimě od 1,5°C do 2,0°C. Jsou již patrné zimní poklesy úhrnů srážek (např. Krkonoše, Českomoravská vysočina, Beskydy až o 20%) a jejich navýšení na podzim. **V létě začíná na našem území dominovat pokles srážek, který v dlouhodobém horizontu bude ještě výraznější**, zatímco pokles zimních úhrnů srážek bude oproti předchozímu období menší. Změny relativní vlhkosti jsou malé, nicméně model pro všechny sezóny i časové horizonty signalizuje poklesy – v zimě do 5%, v létě 5 – 10% a pro závěr 21. století pak na některých místech až 15% (část středních Čech, Vysočina). Tento poznatek je v souladu s přepokládaným zvýšením teploty vzduchu a snížením srážkových úhrnů.

## **Příloha č. 5 Strategie: SOUHRN HLAVNÍCH DOPORUČENÍ PRO PŘÍZPŮSOBNÍ SE ZMĚNĚ KLIMATU V ČR**

### **Lesní hospodářství**

Možnosti lesního hospodářství při adaptaci na změnu klimatu spočívají v diferenciaci forem hospodaření dle stanoviště a v příklonu k přírodě bližším formám hospodaření. Změny druhové a prostorové skladby směřují ke zvýšení stability a odolnosti lesních porostů.

### **Zemědělství**

Mezi základní podmínky úspěšné adaptace patří flexibilní a šetrné využívání území, zavádění nových technologií stejně jako diverzifikace zemědělství. V krajině se jedná o adaptačně-preventivní opatření s kombinovaným účinkem zejména na kvalitu půdy, vody (s důrazem na zadržování vody v krajině) a agrobiodiverzity. Klíčovou podmínkou je udržitelné využívání půdy. Řešení by měla být založena zejména na těchto principech udržitelného hospodaření: vhodné prostorové uspořádání zemědělské půdy, půdoochranná a protierozní opatření, zlepšování půdní struktury, zvyšování podílu organické hmoty v půdě, šlechtění a využívání odrůd a plemen odolných ke změnám klimatickým podmínkám.

### **Urbanizovaná krajina**

Zajistit udržitelné hospodaření s vodou (zasakování či využívání srážkových vod, úsporná opatření) a funkčně propojené systémy ploch s převažujícími přírodními složkami tvořící systém sídelní zeleně. Důležitou roli přitom budou hrát vodní a vegetační plochy a prvky.

### **Biodiverzita a ekosystémové služby**

Zachovat a zlepšit přirozenou rezistenci a rezilienci přírodních i člověkem ovlivněných částí krajiny, a tím zachovat jejich schopnost poskytovat základní ekologické funkce nezbytné pro poskytování ekosystémových služeb.

Zajistit důkladné a provázané plánování využití území s dlouhodobým výhledem (územní plánování, komplexní pozemkové úpravy, krajinné plánování, lesní hospodářské plány a osnovy apod.) beroucí ohledy na ochranu biodiverzity a zajištění klíčových ekosystémových služeb vč. zadržování vody v krajině.

Zvýšit kapacitu ekosystémů vázat uhlík jak omezením nevhodných přeměn biotopů a ekosystémů, tak zachováním a obnovou přírodních biotopů s vysokým obsahem uhlíku, zejm. vodních a mokřadních ekosystémů.

Investovat do obnovy a zlepšení propojenosti ekosystémů a přírodních či přírodě blízkých ploch a prvků přispívajících k adaptaci na dopady změny klimatu.

Uchovat nebo zlepšit stav biologické rozmanitosti a ekosystémových služeb prostřednictvím odpovídající péče s primárním zaměřením na zlepšení stavu populací vzácných druhů organismů a na biotopy a ekosystémy nejvíce ohrožené změnou klimatu, resp. vytvoření podmínek pro jejich rozšíření na jiné nebo nové vhodné stanoviště.

### **Souhrn projevů změn klimatu a příklady mitigačních a adaptačních opatření**

#### **Projevy:**

- zvýšení průměrných ročních teplot;
- vlny horka, nárůst efektu tepelných ostrovů zastavěných i zemědělských částí krajiny;
- povrchové přehřívání ploch v urbanizovaných územích i zemědělských pozemků;
- sucho a prohlubování vodního deficitu i v hlubších půdních horizontech, snížená dostupnost vody pro rostliny vedoucí k omezení jejich klimatizační funkce;
- zvyšování četností a intenzity extrémních srážek spojených s lokálními povodněmi.

#### **Mitigace:**

- maximalizace ploch s klimatickou zelení;
- maximalizace vodních prvků s doprovodnou vegetací;
- využívání přirozeného potenciálu autochtonních druhů, odolných vůči klimatickým změnám;
- úpravou osevních postupů prodloužit období, kdy je orná půda kryta vegetací a zlepšovat strukturu zemědělských půd s cílem zvýšit jejich vododržnou a infiltrační schopnost;
- efektivně hospodařit se srážkovou vodou (zasakování, retence, stagnace);
- strukturální technická a urbanistická opatření (šedá, zelená a modrá infrastruktura)
- nestrukturální "měkká" opatření (informační kampaně o významu klimatické zeleně, zelené a modré infrastruktury, o procesech a příčinách klimatických změn).

#### **Adaptace:**

- využívání potenciálu allochtonních druhů (za dodržení ustanovení Zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů);
- technologická opatření při zakládání i následné péči o klimatickou zeleň;
- strukturální technická a urbanistická opatření (šedá, zelená a modrá infrastruktura);
- nestrukturální "měkká" opatření (informační kampaně o péči o klimatickou zeleň, o uvědoměném hospodaření s vodou).

### **Závěr k vývoji klimatické změny**

Na základě byť rozdílných prognóz je vhodné počítat s jistými změnami klimatických procesů i z hlediska předběžné opatrnosti, jejichž hlavními projevy bude pravděpodobně zvyšování průměru a souhrnů teplot a prohlubování vodního deficitu.

Výběr rostlin schopných adaptace na změnu klimatických podmínek bude limitován jejich schopností vypořádat se zvyšující se průměrnou roční teplotou, s diferenciací mezi létem a zimou a nedostatkem vláhy. To bude spojeno s výskytem horkých vln letních (nad 25°C) i tropických (nad 30°C) dní a doprovázených epizodami sucha, což bude spojené s prohlubováním vodního deficitu i v hlubších půdních horizontech. V zimě se současně předpokládá snížení počtu ledových (celodenně pod 0°C) a mrazových (minimální teplota klesne pod 0°C) dní. Současně je však neustále nutné počítat se zimními teplotami byť v krátkých epizodách i hluboko pod bodem mrazu (pod -20°C) vč. výskytu arktických dní (max. denní teplota nepřesáhne -10°C). Klima se tedy bude podle těchto předpokladů projevovat jako kontinentální se sklonem k mediteranizaci. Vyskytovat se tedy mohou kombinované klimatické znaky. Teplé zimy s malou sněhovou pokrývkou, mrazové epizody, kumulace srážek do krátkých období s omezeným prostorem a časem na vsakování a obnovy zásob podzemní a půdní vody, delší suché a výrazně teplé období nepředvídatelně přicházející v průběhu vegetačního období.

V souvislosti s tím, může dojít k doposud neznámým projevům, např. k zeslabení zimní dormance rostlin s nepředvídatelnými fyziologickými dopady, jako je oslabení odolnosti

vůči mrazu či patogenům, v létě snížení mechanické pevnosti stromů v důsledku nedostatku vody a turgoru v pletivech.

Není jasná prognóza délky trvání predikované změny, může se jednat o výkyv, který nemusí být trvalého charakteru a vzhledem k délce života dřevin se může jednat o krátkou epizodu trvajících několik let či desetiletí. I tak však může nepředvídatelně a výrazně ovlivnit životaschopnost a perspektivu jedinců či porostů.

## 1.2 Klimatická zeleň

Klimatickou zelení pro účely této studie rozumíme všechny formy fotosyntetizující vegetace, která svou existencí přímo či nepřímo ovlivňuje klima, zejména ochlazováním prostředí a zmírňováním teplotních amplitud.

### Vliv klimatické zeleně

- a) primární - aktivní (fyziologické procesy, transpirace)
  - pasivní (zastínění povrchu, povrchové zadržování vody, evaporace);
- b) sekundární - snižování prašnosti a hluku, geneze půd, zadržování a retence vody;
- c) terciární - estetika prostředí, lidská psychika, lidské chování, prostorotvorný a architektonický prvek.

### Hlavní druhy zeleně

- a) dřeviny
  - stromy
  - keře
  - popínavé
- b) byliny vč. trav

### Hlavní typy zeleně

- a) sídelní zeleň (stromy, keře, trávníky, záhony)
- b) lesy
- c) nelesní rozptýlená zeleň ve volné krajině (aleje, remízky, solitéry)
- d) zemědělské plodiny (orná půda, víceleté a trvalé kultury)
- e) ostatní (neobdělávané plochy, meze, ruderalní porosty)

### Dělení druhů podle původu a vlastností

**Autochtonní (domácí, původní) druhy** - druhy, které se na dané území dostaly bez přispění člověka z území, kde byly původní, či na daném území vznikly, opět bez lidské dopomoci. Vymezení pojmu autochtonnosti rostlin resp. dřevin na území České republiky je nezbytně spojeno s potřebou stanovení časového horizontu, ke kterému se bude autochtonnost vymezovat. Obecně se přijímá za tento bod pozdní glaciál, to znamená, že se za autochtonní považují druhy, které na daném území přežily glaciální období nebo se na dané území v následném období do současnosti dostaly zpětnou migrací ze svých jižních či východních refugií a to přirozenou cestou bez přispění člověka (Schmidt, Wilhelm, 1995).

**Allochtonní (nepůvodní, introdukované) druhy** - druhy, které se na daném území vyskytují díky aktivitě člověka (zahrnuje jak úmyslné tak i neúmyslné zavlečení), či druhy, které se na dané území dostaly z areálu, kde byly/jsou nepůvodní.



## Invazivní druhy

Druhy, které vytváří reprodukce schopné potomky, často ve velkých množstvích a ve značné vzdálenosti od mateřských jedinců. Tyto druhy mají vysoký potenciál šířit se na velké území.

zdroj: [http://www.ibot.cas.cz/invasions/index\\_cz.htm](http://www.ibot.cas.cz/invasions/index_cz.htm)

Oddělení ekologie invazí / Department of Invasion Ecology - Botanický ústav Akademie věd ČR/Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, CZ - 252 43, Průhonice

## Použití allochtonních druhů dle právních norem

Pro použití allochtonních druhů platí ustanovení *Zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů*:

### § 3 Vymezení pojmů

(1) Pro účely tohoto zákona se vymezují některé základní pojmy takto

m) krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky,

### § 5 Obecná ochrana rostlin a živočichů

(4) Záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody; to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy. Geograficky nepůvodní druh rostliny nebo živočicha je druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu.

(5) Záměrné rozšiřování křížence druhů rostlin či živočichů do krajiny je možné jen s povolením orgánů ochrany přírody.

## Výklad aplikace právní normy v praxi

**Při důsledné aplikaci právní normy by ke každému případu použití allochtonního druhu měl být tento záměr posouzen orgánem ochrany přírody.**

(zdroj: <http://www.forumochranyprirody.cz/regulace-rozsirovani-geograficky-nepuvodnich-druhu-rostlin-zivocichu>)

- rozšiřováním do krajiny lze rozumět vysazení rostliny ~~–~~/vypuštění živočicha na plochu (v případě lesa do porostu nebo jeho části), na které se dosud nevyskytovali. Rozšiřováním naopak není nahrazení stávajících výsadeb rostlin za předpokladu dodržení původního rozsahu výskytu geograficky nepůvodního druhu na ploše, v rámci stromořadí atd.;

- záměrným rozšiřováním je aktivní vysazování či vysévání ~~–~~/vypuštění daného druhu na plochu (mimo dosavadní výskyt), ale i záměrné vytvoření podmínek pro rozšíření geograficky nepůvodního druhu. V praxi je často problematické prokázat, zda šlo o úmyslné ponechání za účelem rozšíření, nebo pouze o opominutí (např. zanedbání péče).

## Vývoj a význam vegetace

Z vývoje vegetace za posledních 15.000 let (Tab. 1) je patrné, že vlivem změn klimatu a tudíž i stanovištních podmínek, docházelo ke změnám ve složení přirozeně se vyvíjejících rostlinných společenstev. Z toho lze vyvodit, že pokud se naplní prognózy změn klimatu, zákonitě dojde i u nás ke změně druhového složení přirozené vegetace. Průběh této změny může mít i rychlou a dramatickou podobu a navíc být umocněn novými patogenními tlaky, kdy v krátkém časovém horizontu může dojít k ústupu nebo až k vyhynutí některých druhů, a následnému rozpadu celých rostlinných společenstev, jejichž hlavní složkou jsou dřeviny. V tomto okamžiku můžeme přijmout dvě strategie.

Pasivní, spočívající v přijetí probíhajících změn a ponechání regenerace společenstev na přirozeném vývoji.

Aktivní přístup může mít podobu různých mitigačních a adaptačních opatření. To může spočívat v podpoře přirozené regenerace, nebo - pokud potenciál autochtonních druhů nebude dostatečný, i uvážlivém využití potenciálu allochtonních druhů dřevin. Příkladem je nám třeba lesnictví, kdy se již dlouhodobě v zájmu udržení stability lesních porostů více či méně úspěšně využívá introdukce allochtonních druhů.

Vše je nezbytné provádět s cílem podpořit rychlejší regeneraci a stabilizaci společenstev či krajinných prvků, jejichž hlavní složkou jsou dřeviny, které mají zásadní vliv na utváření životního prostředí a klimatu. Je nanejvýš pravděpodobné, že dojde k vnitřní či vnější změně druhového složení společenstev. Cílem opatření bude zabránit jejich rozpadu, a tak chránit životní prostředí a zdroje využívané člověkem.

Chronologie		Nížiny		Vrchoviny a hory	
0	-	mladší	SA2	K:↓ teplomilné doubravy habrové doubravy ↑ habrové doubravy bučiny A: zaplavovaný tvrdý luh	K:↓ habrové doubravy ↑ jedliny, jedlové bučiny horské bučiny se smrkem klečové porosty (jen hřebeny Krkonoš A: olšiny, místy se smrkem
1 000	-		SA1		
2 000	-	střední	SB	K:↓ teplomilné doubravy ↑ mezofilní lipové doubravy A: zřídka zaplavovaný tvrdý luh	K:↓ mezofilní lipové doubravy ↑ smrčiny, později s dubem, jedlí A: zřídka zaplavovaný tvrdý luh
3 000	-		AT	K:↑teplomilné doubravy s lískou smíšené mezofilní lipové doubravy A: téměř nezaplavovaný tvrdý luh	K:↓ smíšený horský listnatý les (jilm, lípa, javor, jasan, později buk) ↑ smrčiny, na hřebenech Krkonoš kleč a líska, jinde v horách líska, smrk A: olše, vrby
4 000	-		BO	K:↓ duboborové lesy s lískou a břízou A: měkký luh s vrbami a olší	K:↓ duboborové lesy s břízou a lískou později se smrkem ↑ borobřezové zkrslé porosty, později s lískou, v Krkonoších kleč A: vysokobylinné porosty s vrbami a olší
5 000	-	starší	PB	K:↑lesostep s borovicí a břízou A: vysokobylinné luhy s vrbami místy s olší	K:↓ borobřezové, resp. březoklečové porosty s heliofyty v podrostu ↑ vysokohorská tundra A: vysokobylinné luhy s vrbami
6 000	-				
7 000	-	pozdní glaciál	DR3	K:↓ sprašová a skalní step ↑ světlý březoborový (v teplých výkyvech) nebo borobřezový (v chladných výkyvech) zakrslý porost A: vysokobylinné luhy s vrbami	K:↓ světlý borobřezový zakrslý porost ↑ horská tundra, v nejvyšších polohách arktalpínská pustina A: vysokobylinné luhy s vrbami
8 000	-		AL		
9 000	-		DR2		
10 000	-		BÖ		
11 000	-		DR1		
12 000	-				
13 000	-				
14 000	-				
15 000	-				

Vysvětlivky zkratk a značek:  
DR1 - nestarší dryas, BÖ - bölling, DR2 - starší dryas, AL - alleröd, DR3 - mladší dryas, PB - preboreál, BO - boreál, AT - atlantikum, SB - subboreál, SA1 - starší subatlantikum, SA - mladší subatlantikum  
K - klimazonální vegetace, A - azonální vegetace  
↓ - nižší polohy, ↑ - vyšší polohy

Tab. 1. Schéma vývoje vegetace České republiky v posledních asi 15 000 letech (Neuhäuselová, 1998).

**Význam klimatické zeleně** nemusíme chápat pouze globálně, i když její vliv na globální klima je zřejmý, ale dostatek zeleně může měnit i klima na lokální úrovni. Takže má smysl se věnovat i měřítku (obec, okres, kraj), které lze obsáhnout individuální či skupinovou aktivitou zdola.

Příklady pozitivního vlivu vegetace na utváření klimatu relativně malých území můžeme ve světě najít mnoho, z nich několik publikovaných:

Jean Giono, Muž který sázel stromy (orig. *L'Homme qui plantait des arbres*, 1953), Provence, Francie

Jadav Payeng na ostrově Majuli, severovýchod Indie

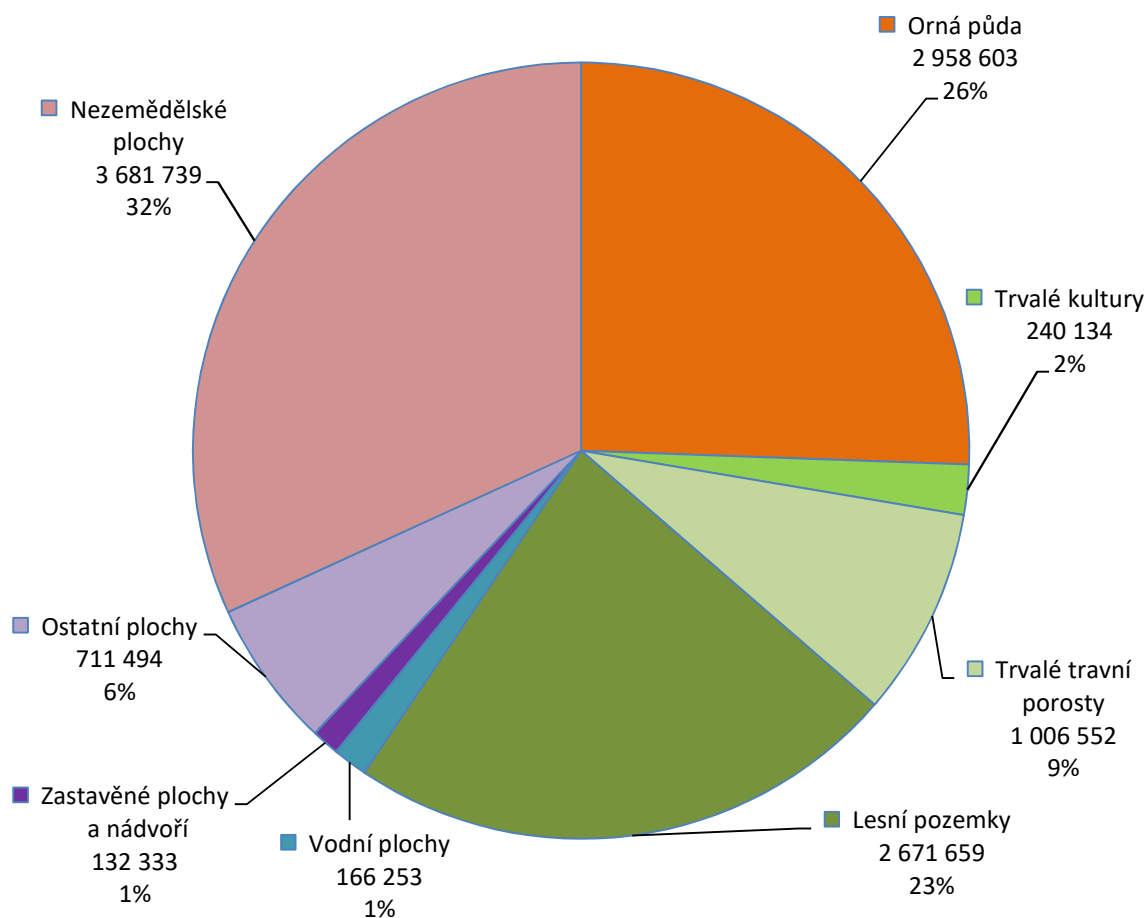
<https://magazin.aktualne.cz/ind-sazi-skoro-40-let-stromy-na-osamelem-ricnim-ostrove-post/r~dd5c7bc69aea11e8a4d90cc47ab5f122/?redirected=1537689935>

Martin Mikeš, občanské sdružení Kedjom-Keku, Kamerun

<https://magazin.aktualne.cz/cech-zije-uprostred-zanikajiciho-kamerunského-lesa-mistni-ob/r~ab62c168866211e7867b002590604f2e/?redirected=1537688300>

**Význam a vliv jednotlivých typů klimatické zeleně** je dán zejména jejich plošným zastoupením a hmotou fotosynteticky aktivní biomasy (Graf 1). Z tohoto pohledu jsou jednoznačně nejvýznamnějším typem lesy (23%). Plošně výrazně zastoupené jsou také trvalé travní porosty (9%), které však nemají ve srovnání s lesy tak objemnou a výkonnou biomasu, ta je navíc periodicky dočasně redukována sklizní píce či pastvou. Trvalé kultury (9%, zahrady, sady, vinice), vodní plochy (1%) jsou svým výkonem hodnotné, avšak plošným zastoupením zanedbatelné. Možný potenciál skrývají nezemědělské plochy (32%) a ostatní (6%), pokud jsou pokryté nějakou formou vegetace. Rozptýlená nelesní zeleň ve volné krajině (aleje, větrolamy, remízy, solitéry, meze), která je součástí těchto ploch, zde však tvoří pouze několik procent výměry, takže její význam je spíše estetický a krajnotvorný než klimatický. Sídelní zeleň je vnímána velice citlivě a její význam spočívá zejména v pozitivním ovlivňování mikroklimatu a zmírňování projevů tepelných ostrovů urbanizovaných částí krajiny (1%), její plošné zastoupení je však také zanedbatelné (20-25 v malých sídlech až 35 %) a vliv na dopady klimatických změn je malý.

Velké rezervy spočívají v plochách orné půdy (26%), které jsou kryty vegetací pouze část roku, dle charakteru dané plodiny. Většinou v letním období jsou pole bez aktivního vegetačního krytu, a jsou tudíž silně náchylné k přehřívání se všemi dalšími negativními důsledky. Důsledným uplatněním pestrých osevních postupů, technologií podsevů a meziplodin by bylo zajisté možné přispět výraznou měrou ke zmírnění dopadů klimatických změn.



Graf 1. PLOCHY v ČR dle druhu pozemku (ha, %, zdroj: Český statistický úřad, veřejná databáze, 2017)

Souhrn:

*Plochy s aktivní klimatickou funkcí: 35 %*

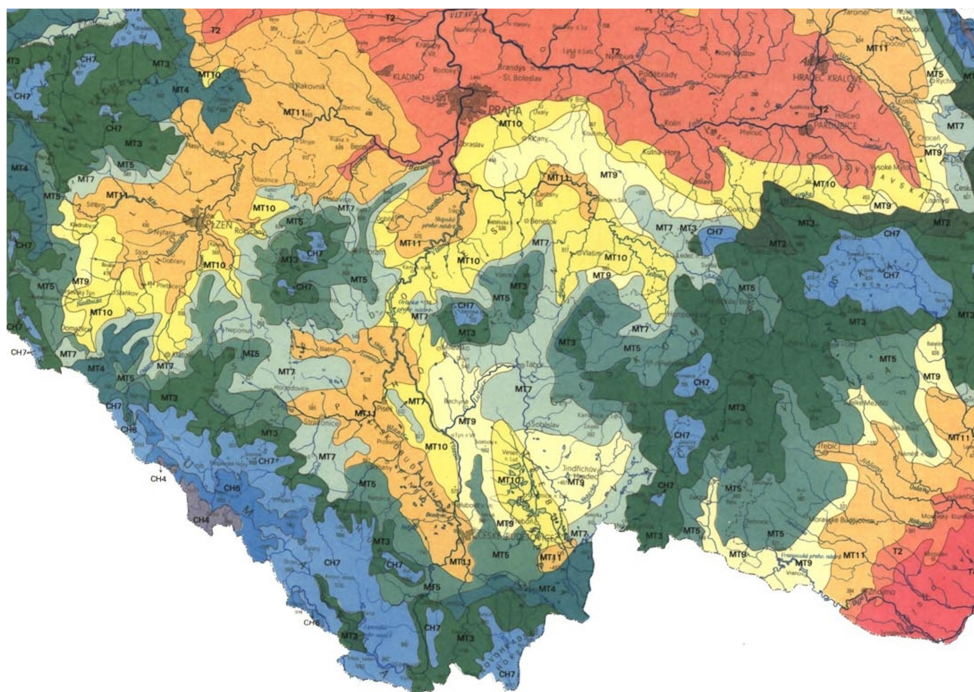
*Lesy, Trvalé travní porosty, Trvalé kultury, Vodní plochy*

*Plochy s redukovanou klimatickou funkcí: 65 %*

*Zastavené plochy a nádvoří, Orná půda, Ost. plochy, Nezemědělské plochy.*

**Klimatické oblasti Československa (Quitt, E., 1971):**

Klimatická regionalizace Československa, která byla publikována v 70. letech, je stále používána jako jeden výchozích podkladů při sestavování osazovacích plánů. Předpokládané klimatické změny si možná vynutí její revizi a dojde k celkové či dílčí úpravě jednotlivých charakteristik. Stále však nesmíme zapomínat na to, že změny nemusí být trvalé či náhlé, naopak může docházet i k meziročnímu kolísání hodnot. Takže se stále mohou vyskytovat roky, kdy se podmínky budou vracet k doposud definovaným charakteristikám, které mohou být limitující pro využití některých taxonů.



	TEPLÁ		MÍRNĚ TEPLÁ								CHLADNÁ				
	T2	T4	MT2	MT3	MT4	MT5	MT7	MT9	MT10	MT11	CH4	CH6	CH7		
	oranžová	červená	khaki	tmavě zelená	olivová	zelená	světle zelená	světle žlutá	žlutá	okrová	šedá	modrá	světle modrá		
LetD	50-60	60-70	20-30		30-40			40-50			0-20	10-30			
HVO	160-170	170-180	140-160	120-140	140-160								80-120	120-140	
MD	100-110		110-130	130-160	110-130	130-140	110-130				160-180	140-160			
LD	30-40		40-50					30-40			60-70		50-60		
°C I	-2 - -3		-3 - -4		-2 - -3	-4 - -5	-2 - -3	-3 - -4	-2 - -3		-6 - -7	-4 - -5	-3 - -4		
°C IV	8-9	9-10	6-7					7-8			2-4				
°C VII	18-19	19-20	16-17				17-18				12-14	14-15	15-16		
°C X	7-9	9-10	6-7				7-8				4-5	5-6	6-7		
s <sup>3</sup> I <sub>mm</sub>	90-100	80-90	120-130	110-120		100-120				90-100	120-140	140-160	120-130		
s VO	350-400	300-350	450-500	350-450			400-450			350-400	600-700	500-600			
s VZ	200-300		250-300					200-250			400-500	350-400			
sp	40-50		80-100	60-100	60-80	60-100	60-80		50-60	140-160	120-140	100-120			
o>0,8	120-140	110-120	150-160	120-150	150-160		120-150				130-150	150-160			
o<0,2	40-50	50-60	40-50		50-60	40-50			30-40	40-50					

## 1.3 HYPOTÉZA SOUVISLOSTI KLIMATICKÉ ZMĚNY A ZELENĚ

Na základě empirického poznání lze zformulovat čtyři empirické přírodní zákony, které popisují základní přírodní děje, úzce související s problematikou klimatu a jeho změn.

### 1. zákon: "ROSTLINY ROSTOU VŠUDE, KDE TO JDE"

Příroda vytvořila nepřebernou škálu rostlinných druhů s vysokou mírou adaptace a tím jim dala schopnost přežít téměř všude, v rozdílných stanovištních i klimatických podmínkách. Svojí schopností fotosyntézy zpracovávají energii slunečního záření za vzniku organické sloučeniny cukru, při tom spotřebovávají kyslíčnický uhlíčitý a produkují kyslík. Rostliny zásobují ekosystémy energií a mají zásadní vliv na tvorbu klimatu. Aby celoplanetární bioklimatický systém fungoval v současném, biotě i nám vyhovujícím, režimu, musí být rostlin resp. jejich fotosyntetizující a klimatizační kapacity hodně. Proto přirozeně rostou všude, kde to jde. Nyní však jen tam, kde jim to člověk dovolí.

### 2. zákon: "PŮDA NENÍ NIKDY HOLÁ"

Bez půdy nerostou rostliny, bez rostlin nevznikne půda. Rostliny dodávají do půdy primární organickou hmotu, kterou půdní organismy zpracovávají za vzniku humusu. Ten je nezbytný pro vznik půdní struktury, zajišťující půdní úrodnost a schopnost hospodařit s vodou. Při rozkladu organické hmoty se do ovzduší uvolňuje kyslíčnický uhlíčitý a spotřebovává kyslík, tím se kruh uzavírá.

### 3. zákon "NAD SUCHÝM POLEM NEPRŠÍ"

Rostliny fungují jako velice výkonný klimatizační aparát. Pracují s vodou jako klimatizačním médiem. Ta do sebe při evapotranspiraci pojme velké množství energie a při kondenzaci ji zase uvolní. Rostliny tak velice účinně regulují teplotu svého okolí, potřebují k tomu jediné, vodu a slunce. Vodu jim dodává půda, která však musí být v dobré kondici a mít vhodnou strukturu. Díky rostlinám a mechanismu biotické pumpy se voda drží v jejich blízkosti. Rostliny si svojí činností utváří vhodné klima.

### 4. zákon: "ČÍM VÍCE SLUNÍČKO SVÍTÍ, TÍM VĚTŠÍ JE HORKO"

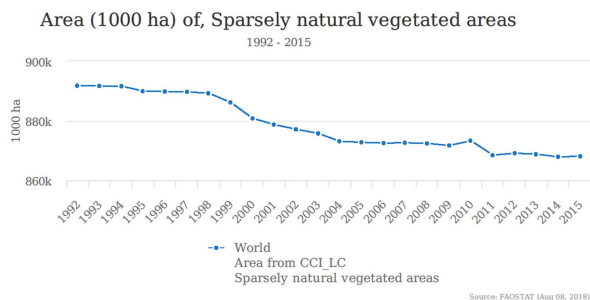
Existují jevy, které ovlivnit nemůžeme. Tím je jednoznačně intenzita slunečního záření, nebo dlouhodobé přírodní cykly. Tyto ovlivnit nedokážeme a musíme se s tím smířit.

### ZÁVĚR: "BEZ ROSTLIN TO NEJDE A ROSTLIN NENÍ NIKDY DOST"

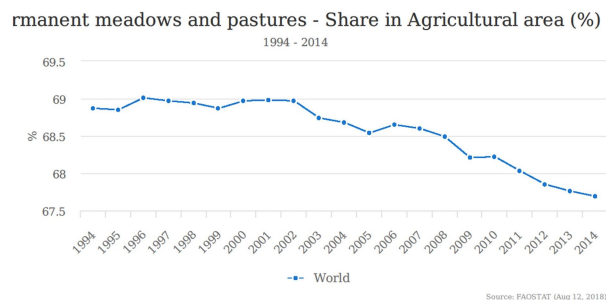
Nelze stanovit, jak rozsáhlé plochy vegetace jsou schopny udržet systém v chodu, či naopak, kolik vegetace můžeme postrádat a deaktivovat, aniž by se systém zhroutil. Pokud věříme smyslu přírodních procesů, tak snadno přijmeme přesvědčení, že rostlin není nikdy dost. Možným klíčem k řešení klimatických změn je dostatek vegetace, tzn. klimaticky aktivní zelené biomasy. Ve městech její význam při utváření mikroklimatu cítíme bezprostředně, ale velký význam vzhledem ke své rozloze má zeleň v krajině. Tam jsou to lesy, roztroušená zeleň, vodní plochy a hlavně zemědělsky obhospodařované pozemky. Výměry orné půdy rostou, pole jsou často dlouhou dobu v nejteplejším období roku bez vegetace, holá půda a tím i celá krajina se přehřívá a ztrácí vodu. Její regulační schopnosti ve vztahu k počasí a klimatu se utlumují. Klima se nám jeví jako vykořelené. Dostatečně silný vegetační aparát je schopen systém stabilizovat. Zeleň má nezanedbatelný význam i v hospodaření s vodou, cenná je pro nás voda v rostlinách a v půdě, tak která je v potocích a řekách již naši krajinu opouští.

## Podklady pro formulaci hypotézy

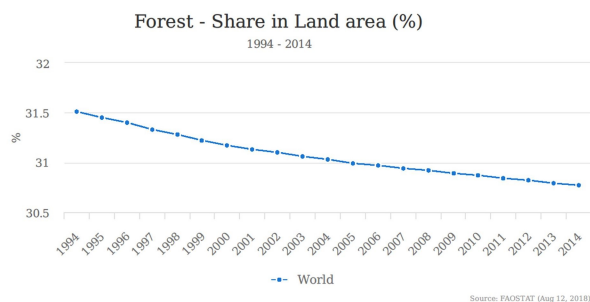
Podle údajů Organizace pro výživu a zemědělství OSN (*Food and Agriculture Organization, www.FAO.org*) dochází k plošnému úbytku vegetačně aktivních ploch (přirozené porosty, neobdělávané plochy, louky a pastviny, lesy) a zvyšování ploch s redukovanou vegetační funkcí (zastavěná území, orná půda). To vše je v relaci se zvyšováním průměrných změn teploty.



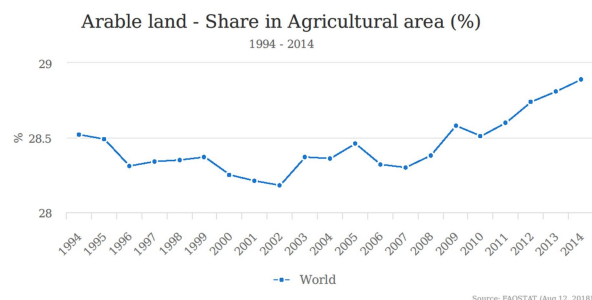
Graf 2: Plocha řídké přírodní vegetace (ha)



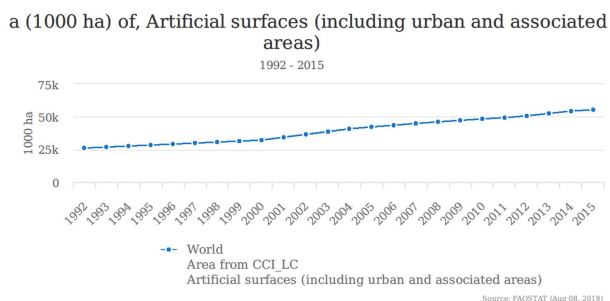
Graf 3: Plocha trvalých luk a pastvin (% zem.ploch)



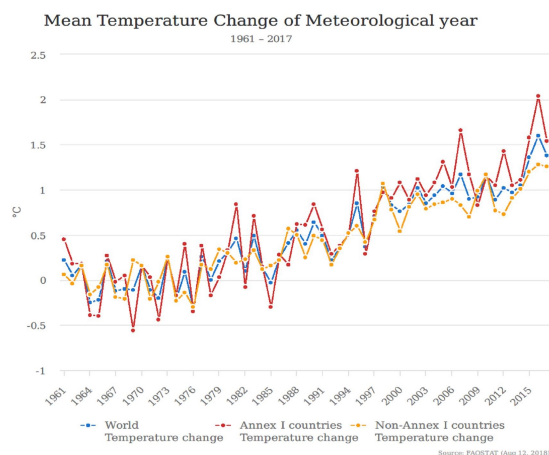
Graf 4: Plocha lesů (% krajiny)



Graf 5: Plocha orné půdy (% zem.ploch)



Graf 6: Plocha urbanizovaného území (ha)



Graf 7: Průměrná změna teploty (°C)

<b>POKRYV PEVNINY (LAND COVER) - SVĚT (zdroj <a href="http://www.FAO.org">www.FAO.org</a>)</b>	<b>1992</b>	<b>2015</b>	<b>Rozdíl</b>	<b>%</b>
	mil. ha	mil. ha	mil. ha	pevniny
Zastavěná území (Tab. 6: Artificial surfaces including urban and associated areas)	26,04	55,40	29,35	212,71
Bylinné porosty (Herbaceous crops ) top 2004	1 756,74	1 712,15	-44,59	97,46
Dřevinné porosty (Woody crops)	162,86	199,90	37,04	122,74
Trávníky (Tab. 3: Grassland) top 2010	1 821,36	1 801,14	-20,22	98,89
Stromové porosty (Tree-covered areas)	4 434,92	4 335,00	-99,93	97,75
Keřové porosty (Shrubs - covered areas)	1 685,00	1 627,34	-57,66	96,58
Mangrovy (Mangroves)	18,06	18,74	0,67	103,73
Keřovo-bylinné porosty vodní, zaplavované (Shrubs and/or herbaceous	202,61	185,39	-17,23	91,50
Přírodní porosty (Tab. 2: Sparsely natural vegetated areas)	891,78	868,07	-23,71	97,34
Neúrodná půda (Terrestrial barren land)	2 001,25	1 884,00	-117,25	94,14
Trvalý sníh a ledovce (Permanent snow and glaciers)	78,59	84,29	5,70	107,25
Pevninské vodní útvary (Inland water bodies) top 2008	457,62	444,57	-13,05	97,15
<b>ÚBYTEK KLIMATICKY AKTIVNÍCH VEGETAČNÍCH A VODNÍCH PLOCH (mil. ha)</b>	<b>13 510,80</b>	<b>13 160,58</b>	<b>-350,22</b>	<b>2,40%</b>

Tab 2: Bilance úbytku klimaticky aktivních vegetačních a vodních ploch (dle [www.FAO.org](http://www.FAO.org))

## Princip hypotézy

Na základě těchto údajů a poznatků lze formulovat hypotézu, podle které je přímá souvislost mezi celosvětovým úbytkem vegetačně aktivních ploch, rozšiřováním ploch s redukovanou vegetační funkcí, růstem průměrné teploty a tudíž i klimatickou změnou. Aktivní vegetační porost by mohl být tím doposud neznámým a hledaným elementem, který ovlivňuje či způsobuje klimatické změny, resp. rozkolísání klimatických procesů. Aktivní vegetace má silnou klimatizační funkci a mimo jiné schopnost zpracovávat CO<sub>2</sub>, který současně působí jako stimulátor růstu. Absence klimaticky aktivní vegetace má za následek zvýšení teploty povrchů, což vede k nárůstu teploty vzduchu a zvýšenému výparu, tvorbě vodní páry, která je významným skleníkovým plynem. Následně dochází vlivem zvýšené teploty k uvolňování CO<sub>2</sub> z oceánů (princip "teplé sodovky") a zvyšování jeho obsahu v atmosféře. To opět přispívá k zesílení skleníkového efektu.

Ověření této hypotézy by určitě zasloužilo pozornost. Např., zda je míra vlivu ploch s negativním a pozitivním účinkem na klima vyrovnaná, nebo či je v jejich primárním i sekundárním účinku násobný rozdíl (tepelný výkon přehřívajících se zpevněných ploch versus chladící výkon stabilně fungujících lesů).



## 2. VÝBĚR DRUHŮ ROSTLIN VZHLEDEM KE SCHOPNOSTI ADAPTACE NA PŘEDPOKLÁDANÉ KLIMATICKÉ ZMĚNY

Při zpracování studie byl přijat kriticky selektivní přístup s ohledem na zadání studie. Do výčtu nebyly zařazeny ty taxony, jejich možnost uplatnění je omezená či schopnost adaptace na klimatické změny byla posouzena na základě dostupných poznatků a zkušeností jako nedostatečná.

### 2.1 Dřeviny

(viz přílohy A, B, C a D)

Výchozím materiálem pro sestavení seznamu vhodných druhů byla publikace *Úradníček et al. (2009)*.

Při výběru a hodnocení druhů dřevin bylo přihlédnuto zejména k **původnosti druhu**, jeho **ekologickým nárokům** a **dostupnosti** výsadbového materiálu v produkčních školkách. Hranice vhodnosti však není ostrá a výběr druhů je více či méně ovlivněn subjektivním pohledem.

Samostatně jsou v seznamu uvedeny **popínavé dřeviny**, které sice nemají takový prostorový význam jako stromy a keře, ale uplatní se dobře např. při dotváření menších kompizic, při odclonění nežádoucích pohledů či jako náhrada trávníku.

V tabulce nejsou uvedeny druhy, které svým použitím odpovídají spíše trvalkám, jedná se např.: o rody mateřídouška (*Thymus*), ožanka (*Teucrium*), levandule (*Lavandula*) apod., druhy, jejichž použití je problematické či nevhodné např.: celý rod *Rubus*, některé druhy rodu *Salix*. Dále zde nejsou uvedeny rostliny, které mají specifické nároky, jedná se především o dřeviny z čeledi vřesovcovité (*Ericaceae*). Vyjmuty byly také druhy ohrožené, vzácné a malým areálem přirozeného výskytu.

### Komentář příloh

#### Příloha A – Seznam autochtonních druhů

**Ekologické nároky** dřevin jsou vyjádřeny pomocí zařazení tří charakteristik a to:

- a) vegetační stupeň
- b) trofická řada
- c) hydrická řada

**Vegetační stupně** člení území do několika zón, které jsou pojmenovány podle vůdčích dřevin lesních společenstev. Vegetační stupně však v přírodě nemají ostrou hranici a změna společenstev je plynulá. Přechody vegetačních stupňů jsou obvykle plynulé. Pouze výjimečně, především v členitém reliéfu, jsou hranice ostré. Kontakty a sled vegetačních stupňů mohou být výrazně modifikovány zvláštnostmi mezoklimatu a topoklimatu. Typickým projevem těchto klimatických zvláštností je inverze vegetační stupňovitosti v hlubokých říčních zářezech, ovlivněných hromaděním chladného vzduchu. Vliv expozičního klimatu se projevuje ve vegetační stupňovitosti především v členitém reliéfu pahorkatin a vrchovin (1. až 4. vegetačního stupně), kde jsou výrazné rozdíly mezi svahy jižních a severních expozic. Na jižních expozicích vystupují geobiocenózy nižších vegetačních stupňů do vyšších nadmořských výšek než na expozicích severních. Na severních expozicích dochází k výskytu geobiocenóz vyšších vegetačních stupňů v nižších nadmořských výškách než na expozicích ostatních. Pro stanovení vegetační stupňovitosti je vhodné využít v co největší možné míře bioindikace, pomocí vyhodnocení prezence či absence diferenciatně významných druhů (zdroj: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/bioogeogr/web/uvod.html>).

**Vegetační stupně** vyjadřují souvislost sledu rozdílů vegetace se sledem rozdílů výškového a expozičního klimatu (Zlatník 1976). Území České republiky je členěno do 9 vegetačních stupňů, nazvaných Zlatníkem podle hlavních dřevin přírodních lesních geobiocenóz: (zdroj: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/uvod.html>).

Název	Nadmořská výška (m n. m.)	Průměrná roční teplota (°C)	Průměrné roční srážky (mm)	Vegetační doba (dny)
1. dubový	do 350	8	do 600	přes 165
2. bukodubový	350 - 400	7,5 - 8,0	600 - 650	160 - 165
3. dubobukový	400 - 550	6,5 - 7,5	650 - 700	150 - 160
4. bukový	550 - 600	6,5 - 7,5	690 - 800	140 - 150
5. jedlobukový	600 - 700	5,5 - 6,5	800 - 980	130 - 140
6. smrkobukový	700 - 900	4,5 - 5,5	900 - 1050	115 - 130
7. bukosmrkový	900 - 1050	4,0 - 4,5	1050 - 1200	100 - 115
8. smrkový	1050 - 1350	2,5 - 4,0	1200 - 1500	60 - 100
9. klečový	nad 1350	2,5	nad 1500	do 60

Zdroj: Plíva, K. (1987).

**Trofické řady** a meziřady vystihují podmínky dané obsahem živin a půdní reakcí. Při určení trofického zařazení se využívá rostlinných bioindikátorů, případně se vyhodnocuje charakter půdotvorného substrátu, přirozený obsah živin a půdní reakce.

Trofické řady		
základní		meziřady
A - oligotrofní	chudá a kyselá	
		AB – oligotrofně mezotrofní
B - mezotrofní	středně bohatá	
		BC – mezotrofně nitrofilní
		BD – mezotrofně bazická
C - nitrofilní	obohacená dusíkem	
		CD – nitrofilně bazická
D - bazická	živinami bohatá na bazických horninách	

Zdroj: Buček, A. & Lacina, J. (1999).

**Hydrické řady** vystihují ekologicky významné rozdíly ve vlhkostním režimu půd. Rozeznává se 6 hydrických řad:

Hydrické řady		
1.	Zakrslá (suchá)	nedostatek vody, povrchový odtok, rychlý však do hloubek mimo rhizosféru, silný výpar vlivem oslunění
2.	Omezená	
3.	Normální	dotace pouze atmosférickými srážkami, bez výrazných ztrát odtokem, vsakem či výparem
4.	Zamokřená	přídavná voda, přelivem, průtokem, podmokem, kapilárním zdvihem, půdy s omezenou propustností
5.	Mokrā a) s proudící vodou b) se stagnující vodou	
6.	Rašeliništní	specifický vodní režim rašelinišť a slatinných mokřadů

Zdroj: Buček, A. & Lacina, J. (1999).

**Použití** dřevin bylo rozděleno na dvě části - intravilán a extravilán (dnes spíše definovaný jako zastavěné či zastavitelné území).

Zatímco ve volné krajině (extravilánu) se preferují autochtonní druhy dřevin, v intravilánu v sídelní zeleni je situace jiná, komplikovanější. Na dřeviny jsou zde často kladeny vyšší nároky než na dřeviny ve volné krajině. Teplota v sídlech se oproti volné krajině zvyšuje o několik stupňů, je zde zvýšená prašnost, stoupá zatížení exhalacemi. Dřeviny jsou zde limitovány prostorově, a to jak v podzemní části (omezený kořenový prostor zpevněnými plochami, inženýrskými sítěmi), tak v nadzemní části (omezený prostor ulice, vnitrobloků, podjezdové a podchodové výšky). Proto se zde často uplatní dřeviny menšího vzrůstu (růstové kultivary) či allochtonní dřeviny, které lépe vyhovují z hlediska kvality stanoviště. Je také třeba podotknout, že větší význam zde má i estetické hledisko, dřeviny jsou pohledově exponovanější. Uplatní se zde tedy barevné kultivary (barevný list po celou vegetaci, výrazné podzimní zbarvení), či rostliny zajímavě kvetoucí (květ před olistěním, plnokvěté kultivary). Z hlediska plodnosti je lépe vybírat rostliny sterilní, které zjednodušují údržbu a nezpůsobují provozní komplikace.

Při výsadbě dřevin v intravilánu je také třeba přihlédnout k jejich „životnosti“. Při výsadbě krátkověkých dřevin narůstá intenzita následné péče. Proto je třeba zvážit výsadbu druhů s měkkým a křehkým dřevem (typicky topoly, vrby) a mělkým kořenovým systémem. Proto i zde hraje roli výběr místa s ohledem na hladinu podzemní vody, komunikace, solení, údržbu cest atd. V sídle jsou také větší požadavky na bezpečnost, zeleň je umísťována do míst, kde dohází k bezprostřednímu kontaktu s obyvateli. Zhoršenou provozní bezpečnost mohou mít stromy napadené houbami následkem poranění kořenových náběhů například při nešetrném sekání trávy.

Důležitá je i volba výsadbového materiálu. Jiný výsadbový materiál budeme volit do volné krajiny, kde se často počítá s malou následnou péčí a jiný materiál pro výsadbu alejí a stromořadí či pro výsadbu v sídlech, kde je možné a vlastně i nutné zajistit intenzivní následnou péči. (viz TECHNOLOGICKÉ POSTUPY).

V seznamu domácích dřevin je také položka **biogeografická příslušnost Jižní Čechy**, která označuje druhy, které jsou dle v daném regionu domácí.

(Zdroj: Úradníček et al. (2001), <http://quick.florabase.cz/>, <https://portal.nature.cz/kartydruhu/>)

**Aktuální pozorování 2018** zaznamenává aktuální pozorované údaje o druhu v regionu jižních Čech i (často) mimo něj.

**Poznámka** svými údaji upřesňuje použitý druh. Jedná se o informace o dlouhověkosti druhu, náchylnosti k patogenům, škůdcům, citlivosti k zasolení apod.

**Souhrnné hodnocení použitelnosti** zahrnuje tato hlavní kritéria:

**autochtonnost, dlouhověkost, patogenní tlak, adaptabilita na klimatickou změnu**

- 1 - nejvhodnější
- 2 - vyhovující
- 3 - podmíněné
- !!! - rizikové

## **Příloha B – Ovocné stromy**

Své uplatnění mají všude, zejména pak na okrajích obcí, jako přechodová zóna mezi sídlem a krajinou (extenzivní sady) a také jako doprovodná zeleň kolem cest. Proto jsou zde doporučeny i původní tzv. staré odrůdy, které se v krajině často ještě vyskytují a jejichž prioritou není produkce plodů.

## Příloha C – Seznam allochtonních druhů

Výchozím materiálem pro sestavení seznamu allochtonních druhů je publikace Hurych V., (1995).

**Limitující ekologické faktory** dokreslují použitelnost druhu.

**Použití dřevin** je totožné s přílohou A

V seznamu je uvedena položka **invazivní druhy**. K určení, zda se jedná o invazivní druh, bylo využito výzkumu Botanického ústavu Akademie věd, kdy na závěr tohoto výzkumu byla vyhotovena tzv. „Černá listina“, dle které byly zpracovateli vymezeny tři stupně invazivnosti. Stupeň 1 – velmi invazivní druhy, stupeň 2 – invazivní druhy a stupeň 3 – potenciálně invazivní druhy a samostatná kategorie označená !!!, který zahrnuje druhy až extrémně expanzivní.

zdroj: [http://www.ibot.cas.cz/invasions/index\\_cz.htm](http://www.ibot.cas.cz/invasions/index_cz.htm)

*Oddělení ekologie invazí / Department of Invasion Ecology - Botanický ústav Akademie věd ČR/Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, CZ - 252 43, Průhonice*

**Aktuální pozorování 2018** zaznamenává aktuální údaje o druhu.

Dále je uvedena **poznámka**, která dokresluje použití druhu. Jedná se o informace o dlouhověkosti druhu, náchylnosti k patogenům, škůdcům, citlivosti k zasolení apod.

**Souhrnné hodnocení použitelnosti** zahrnuje souhrnné posouzení podle těchto kritérií:

autochtonnost, dlouhověkost, silný patogenní tlak, adaptabilita na klimatickou změnu

- 1 - nejvhodnější
- 2 - vyhovující
- 3 - podmíněné
- !!! - rizikové

## 2.2 Trávníky, byliny, trvalky, letničky

Přestože trávník představuje formu zeleně, která není významná svojí výškou, má v zeleni svoje nezastupitelné místo. Plošně jsou stejně významné jako ostatní skupiny zeleně. Volné plochy trávníků v kontrastu s ostatními prvky zeleně (stromy, keři, bylinami) mají vysoký estetický účinek. Travnaté plochy jsou tedy nenahraditelné pro svoji estetickou, obytnou, rekreační a v neposlední řadě protierozní funkci. Pozitivně ovlivňují mikroklima v dané lokalitě a regulují její teplotní režim. V obecném chápání jsou mezi trávníky zařazována jak přírodní společenstva luk, tak uměle zakládáné plochy trávníků. Z odborného hlediska pod pojmem trávník rozumíme účelové rostlinné společenstvo složené převážně z travních druhů (hřišťové trávníky), případně s dílčím zastoupením bylin (pestré, bylinné trávníky), výjimečně i vikvovitých druhů (druhově pestré louky, trávníky v sadech aj.) obvykle nízkého vzrůstu a vytvářející hustý, pružný a pevný drn, jehož zelená hmota většinou není využívána pro zemědělské účely. (Hrabě a kol., 2009, str. 13).

O problematice trávníků bylo již napsáno několik publikací, které vyčerpávajícím způsobem toto téma popisují z hlediska jejich abiotického a biotického prostředí, charakteristiky použitelných travních druhů a jejich odrůd, sestavování směsí pro různé typy trávníků, zakládání trávníků a následné péče, a ochrany před chorobami a škůdci. Úkolem této studie je stanovit adaptační kritéria pro výběr vhodných druhů trav, která umožní tomuto významnému prvku zeleně trvalou existenci vzhledem k předpokládané klimatické změně (viz kap. 1). Výchozím bodem dle zadání této studie tedy je výběr vhodných druhů.

Obecně lze trávníky z hlediska péče o ně rozdělit na intenzivně udržované trávníky a extenzivně udržované louky většinou s příměsí bylin (květnaté louky).

### Intenzivně udržované trávníky

Literatura (Hrabě a kol., 2009, s. 74) uvádí, že pro trávníkové využití jsou vhodné 4 základní druhy trav, které utváří základ směsí:

Jílek vytrvalý	( <i>Lolium perenne</i> )
Kostřava červená	( <i>Festuca rubra</i> )
Lipnice luční	( <i>Poa pratensis</i> )
Psineček tenký	( <i>Agrostis capillaris</i> ).

Tento základ lze pak pro zvýraznění některých požadovaných vlastností vhodně doplňovat dalšími 15 druhy trav a jetelem:

Kostřava ovčí	( <i>Festuca ovina</i> )
Kostřava rákosovitá	( <i>Festuca arundinacea</i> )
Metlice trsnatá	( <i>Deschampsia caespitosa</i> )
Lipnice nízká	( <i>Poa supina</i> )
Lipnice obecná	( <i>Poa trivialis</i> )
Lipnice hajní	( <i>Poa nemoralis</i> )
Lipnice smáčknutá	( <i>Poa compressa</i> )
Lipnice roční vytrvalá f.	( <i>Poa reptans</i> )
Smělek štíhlý	( <i>Koeleria macrantha</i> )
Psineček výběžkatý	( <i>Agrostis stolonifera</i> )
Psineček psí	( <i>Agrostis canina</i> )
Bojínek cibulkatý	( <i>Phleum nodosum</i> )
Pohánka hřebenitá	( <i>Cynosurus cristatus</i> )
Medyněk vlnatý	( <i>Holcus lanatus</i> )
Jetel plazivý	( <i>Trifolium repens</i> )

Ve speciálních případech mohou směsi obohatit ostatní druhy, které umožní např. start krajinných trávníků. Jedná se o:

Jílek jednoletý (*Lolium westerwoldicum*)  
Jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*).

Předpokládáme-li, že hlavním projevem klimatické změny bude zvýšení teploty vzduchu a snížení srážkových úhrnů, stává se suchovzdornost hlavním kritériem limitujícím použitelnost druhu.

V povědomí odborné i laické veřejnosti převažuje vžitý názor, že nejodolnější vůči suchu jsou kostřavy červené a kostřava ovčí, protože v suchém období spotřebovávají nejméně vody. Čím víc těchto úzkolistých kostřav trávník obsahuje, tím by měl být suchovzdornější. Skutečnost je ale poněkud komplikovanější a měnící se klimatické podmínky pohled na suchovzdornost trávníků pozměňují.

Tak jako neexistuje pouze jedna forma sucha, tak neexistuje ani jeden mechanismus suchovzdornosti. Záleží na tom, kdy nedostatek vláhy přichází, jak rychle sucho nastupuje, zda se jedná o dlouhodobý nedostatek vláhy či o sucho přerušované, jaké jsou půdní podmínky na dané lokalitě, zda je sucho doprovázené vysokými teplotami atd. Reakce na sucho se u jednotlivých travních druhů liší. Už zmiňované kostřavy červené a kostřavy ovčí v období sucha téměř zastavují růst a upadají do tzv. letní dormance. Úzké štětinovité listy pokryté voskovou vrstvičkou jim umožňují snížit výdej vody na minimum. Vegetovat opět začínají až po zlepšení vláhových podmínek. Tento mechanismus suchovzdornosti se uplatní i na lokalitách s velmi mělkou vegetační vrstvou.

Naopak suchovzdornost kostřavy rákosovité je založena na její schopnosti získávat vláhu ze značné hloubky, kam proniká její bohatý kořenový systém. Na mělkých půdách kostřava rákosovitá suchovzdorná není. Je však ohrožena i prosycháním hlubších půdních horizontů při dlouhotrvajícím chronickém srážkovém deficitu.

Lipnice luční využívá pro přežití období sucha podzemní výběžky (rhizomy), do kterých ukládá zásobní látky. Rhizomy jsou chráněny před přímým sluncem a přežívají proto i delší horké období bez srážek. Po skončení období sucha lipnice regeneruje překvapivě rychle, většinou rychleji než kostřavy červené. Podíl lipnice luční v trávníku se tak po delší periodě sucha, selektující jiné druhy, často zvyší.

Také jílek vytrvalý hraje důležitou roli při zlepšování suchovzdornosti trávníků, zejména v posledních letech, kdy se v důsledku klimatických změn dostávají periody sucha a horka už na jaře. Jílek vytrvalý se po výsevu rychle vyvíjí a díky tomu zastiňuje povrch půdy u čerstvě založeného trávníku a chrání tím pomaleji rostoucí travní druhy před vypálením. V letním období jílek vytrvalý rychle reaguje na případné přerušení období sucha krátkodobými srážkami, brzy se zazelená a rychle tak zlepšuje vzhled trávníku.

Trávníky jsou zakládány jako víceleté či vytrvalé porosty, které by měly mít přiměřenou odolnost vůči různým formám sucha. Směsi pro trávníky by tedy měly být druhově pestré, sestavené z většího počtu travních druhů.

### **Extenzivní květnaté louky**

Pod pojmem květnatá louka se rozumí druhově velmi bohaté společenstvo travin a bylin. K takto druhově rozmanité skladbě lze dojít dvěma rozdílnými způsoby, buď přímým výsevem na orné půdě nebo doséváním na lokalitách s již existujícím, ale druhově málo pestrým porostem. Oba tyto přístupy však mají jedno výchozí úskalí a tím je získání semen vhodných druhů pro danou lokalitu. Chceme-li ctít regionální příslušnost vysévaných druhů, nezbyvá nám, než se na výsev dlouhodobě připravovat a opatřit si sami komponenty pro zamýšlenou směs sběrem, protože v současné době prakticky neexistují dodavatelské kapacity pro dodávku směsí s ohledem na regionální příslušnost.

Nově se objevují v sídlech nové formy zelených ploch, např. šterkové trávníky jako náhrada zpevněných ploch nebo zelené střechy a fasády s nezanedbatelným pozitivním vlivem na mikroklima sídel a hospodaření s vodou v nich. Tato problematika je v České repub-

lice průběžně zpracována a shromažďovány praktické zkušenosti z realizací. Úkolem bude potvrdit jejich životaschopnost a udržitelnost i při extrémních počasích.

### **Trvalkové a letničkové záhony**

Trvalkové či letničkové záhony jak tradičního tak moderního typu (šterkové a extenzivní trvalkové záhony, letničkové výsevy) nacházejí stále větší uplatnění nejen ve vyhrazené, ale i ve veřejné zeleni. Na významu nabývají zejména svojí schopností uplatnit se na plochách s extrémními stanovištními podmínkami, kde se jiné formy zeleně obtížně uplatňují. Významným akcentem je jejich estetický účinek. Tato problematika je intenzivně zkoumána, čehož výstupem je řada metodik a publikací, např.:

*Smíšené trvalkové výsadby, Baroš, Martínek, (2018);*

*Smíšené trvalkové výsadby pro stinná a polostinná stanoviště, Baroš, Barošová, Pešičková (2017);*

*Metodika pro výběr vhodných druhů dřevin a bylin pro venkovská sídla, Baroš, Barošová, Boček, Businský, Demková, Dokoupil, Kašková, Kučera, Medková, Šantrůčková, Velebil (2014);*

*Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou, Baroš, Martínek (2011).*

*Technologie zakládání a péče o letničkové záhony z přímého výsevu, Klasová, Kuřková, Zahradnictví č. 3/2017.*

Vzhledem k tomu, že tato problematika je již zpracovávána a navíc plošný rozsah tohoto typu zeleně je minoritní, není této problematice v rámci studie věnována větší pozornost.

### 3. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY

Východiskem pro tuto kapitolu je publikace (vč. příloh, tabulek a ilustrací) z řady arboristických standardů A - *Standardy péče o přírodu a krajinu* – konkrétně *Výsadba stromů – SPPKA02 001:2013*, AOPK ČR Praha, LDF MZLU Brno, 2013.

#### Účel a náplň standardu – výsadba stromů, a důvod jeho použití

Standard „Výsadba stromů“ definuje účel a náplň pracovních operací, realizovaných při výsadbě stromů rostoucích v mimolesním prostředí. Standard je určen k aplikaci při výsadbě stromů, které plní mimoprodukční funkce, tedy těch, jejichž hlavním účelem není produkce plodů, dřeva a dalších komodit. Standard řeší výsadbu stromů od velikosti špičáků. Nejsou řešené lesnické způsoby výsadby stromů, výsadba keřů a dřevitých lián (citace ze standardu).

Vzhledem k očekávanému dopadu KZ na životní prostředí posloužil uvedený standard jako základ pro případné navržené přizpůsobení pracovních operací tak, aby byla posílena schopnost vysazených stromů se vyrovnat s podmínkami stanoviště a tím zajištění jejich přežití. Je výhodné, že vstoupil ve všeobecnou známost, a bylo by relativně velmi jednoduché jej opatřit příslušnými (třeba jen krajovými) doplněními a poznámkami tak, aby v bodech vyžadujících upřesnění zcela vyhovoval konkrétním podmínkám a požadavkům.

V následujících odstavcích jsou popsána navržená doporučení a doplnění, která vždy přísluší příslušné kapitole ze standardu (dle *nadpisu*). Odstavce, které žádné úpravy nevyžadují (trojmístné číslování), zde nejsou uváděny.

#### Obecné charakteristiky stanoviště

##### 2.1.1 – Stanoviště pro výsadbu

Podle předpokladu je stanoviště možné definovat zatříděním dle *bonitovaných půdně – ekologických jednotek* (BPEJ) uváděných v katastru nemovitostí, nebo podle *lesních typů, případně souborů lesních typů*. Použity mohou být i další klasifikace, jako jsou například *skupiny typů geobiocénů, rekonstruovaná a potencionální vegetace* či *zemědělské výrobní oblasti a podoblasti*.

Systém BPEJ odráží stanovištní podmínky na základě poznání ekologických podmínek stanoviště v období před mnoha lety. Je otázkou, nakolik je tento systém použitelný v případě nezbytné korekce vlivem změněných podmínek. Systém BPEJ navíc nezohledňuje lokální diferenciace, jako je například mez doprovázející polní cestu přes jinak uniformní zemědělské pozemky. Je zcela evidentní, že by se takový segment nachází v určité kategorii BPEJ, vlivem například (i mírného) vyvýšení a doplněný o příkop podél cesty má zcela jiné vlastnosti nežli okolní plochy. Proto je nutné k využití BPEJ přistupovat uvážlivě, nepovažovat je za dogma, a přímo na místě výsadby provádět korekce s vědomím širších vztahů.

To se v plné míře týká i SLT, které byly primárně vytvořeny jako charakteristika stanoviště pro pěstování lesa. Vymezení subjektivně podléhalo jak osobě hodnotitele (existují rozsáhlá území, kde je vymezeno pouze několik SLT, a naopak jiná, kde se lesní typy velmi pestře střídají), tak objektivně celkové změně podmínek. Je zřejmé, že pokud v době mapování vládly v území určité podmínky, a nyní (například po kalamitě lýkožrouta) je plocha diametrálně odlišně osluněná, otevřená vysýchavým větrům a podobně (nemluvě o chemické změně substrátu antropogenním vlivem i například dlouhodobým pěstováním jehličnanů), není zcela adekvátní využití SLT – a to zejména v navazující nelesní krajině.

Využití STG odpovídá zodpovědnému přístupu k využití klasifikace krajiny, ale i zde se skrývá úskalí nezbytného posunu stanovištních podmínek. Nicméně je jednodušší u již známého geobiocénu posunout hydrickou řadu směrem k omezeným podmínkám, stejně jako zohlednit posun vegetačního stupně směrem dolů, nežli poměrně složitě korigovat



BPEJ nebo SLT. Zcela obdobně je možné využít i rekonstruovanou nebo potenciální přirozenou vegetaci, protože lze navíc očekávat, že v případě potenciální vegetace dojde k úpravám mapovaných jednotek tak, jak bude probíhat skutečná změna klimatických podmínek (samozřejmě s nezbytným a zcela pochopitelným zpožděním).

Jednoznačně je možné uvést, že využití mapových podkladů bude stále více selhávat, pokud nebude doplněno o pečlivou prohlídku místa se zohledněním všech nových vědomostí. Z toho důvodu je snaha o nalezení univerzálního „převodního klíče“ ke stávajícím systémům nutně marná, a bude představovat pouze dílčí řešení.

### 2.1.2 – Hladina podzemní vody

Jak je možné stále více pozorovat prakticky plošně v celé krajině, hladina podzemní vody trvale klesá. Využití speciálních technických postupů je pochopitelně nutné, ovšem bude klesat celková plocha, na níž budou tato opatření nutná. Bohužel ruku v ruce s tím se budou dramaticky rozšiřovat území, kde bývala tato opatření nutná, v době výsadby ovšem nebyla aktuální (a byly použity i jiné dřeviny, nežli by tomu bylo v minulosti), ale – *například vlivem dlouhotrvajících dešťů, povodní, záplav a podobně* – budou v tu konkrétní chvíli chybět. Rovněž dřeviny vysazené pod vlivem nových podmínek se mohou velmi rychle stát na stanovišti neadekvátními. To opět podporuje domněnku, že s KZ nedojde (alespoň v prvním období) k rozšíření pěstovaného sortimentu, ale naopak k jeho zúžení na odolnější dřeviny.

### 2.1.3 – Specifické případy výsadby – svahy, limitovaný prokořenitelný prostor

Podle zkušeností z posledních let budou specifickými případy spíše ty, u kterých *nebude nutné řešit dodávku vody*. S tou bude naopak potřebné počítat téměř vždy, podzimní výsadbu nevyjímaje. Realitou jsou suché zimy, bez dostatečné sněhové pokrývky, kdy může dojít k zaschnutí dřeviny stejně jako ve vegetačním období.

### 2.1.4 – Stanoviště se zachovaným půdním profilem se standardní úrovní přípravy půdy

Platí s tou poznámkou, že – zvláště v případě rozsáhlejších/-náročnějších výsadeb – bude potřebné ověřit (minimálně dle stavu okolní vegetace) úroveň zásobení vodou. Využití je možné i například i mapování půdních typů, reprezentativních pro oblast jihozápadních Čech; ty byly zpracovány *Mezinárodním projektem realizovaným ÚKZÚZ v rámci programu Iniciativy Evropských společenství INTERREG IIIA; registrační číslo projektu CZ.04.4.82/3.1.00.1/0060* prezentovaným pod názvem *Reprezentativní půdní typy a jejich charakteristika pro území jižních a západních Čech – výsledky projektu Rizikové látky v půdě ve vztahu k životnímu prostředí – přeshraniční základy ochrany půdy (Bavorsko – Česká republika)*. V tomto materiálu jsou uvedeny aktuálně zjištěné charakteristiky – průměrné hodnoty pro diagnostické horizonty.

### 2.1.5 – Pozměněná stanoviště (urbanizované prostředí)

Pozměněná stanoviště se nevyskytují pouze v urbanizovaném prostředí, ale je za ně možné počítat například i výsadby v blízkosti (či přímo na nich) zemědělských pozemků. I tam – a často více nežli v urbanizovaném prostoru – má půda změněnou strukturu, je (až extrémně) ztuhlejší, se ztíženým přístupem vzduchu a srážkové vodě. Rovněž kontaminace cizorodými látkami je okolo polních kultur spíše pravidlem nežli výjimkou. Snížení biologické aktivity okolo zemědělských pozemků je evidentní, protože dlouholeté užívání různých pesticidů (včetně nevyjasněných dopadů jejich interakcí na vše živé) je smutnou realitou téměř celé zemědělsky obhospodařované krajiny.

## 2.1.6 – Kontaminovaná stanoviště

Nutno zvažovat výměnu půdy i v blízkosti zemědělských pozemků, otázkou však je, jaké látky budou považovány za kontaminující, a jakým způsobem budou prokazovány. Z toho pohledu se jako jistější jeví z důvodu předběžné opatrnosti používat odolnější taxony všude tam, kde *byť jen hrozí riziko dřívější, ale i budoucí kontaminace*. Opět je nutné přímo na místě odhalit možné negativní jevy, ke kterým může dojít (typicky například kontaminovanými odtoky z polí, vysoké riziko kontaminace úletem použitých pesticidů a podobně).

### 2.1.7 – Půdní reakce (respektování pedologických poměrů)

V plné míře platí, že na rizikovém stanovišti by měly být použity pouze taxony s širší ekologickou valencí.

### 2.1.8 – Kvalita půdy v budoucím prokořenitelném prostoru

Při projektování výsadeb by měly být vždy v místě provedeny zkusmé sondy pro minimálně vizuální ověření kvality substrátu. Při „vylepšení“ je potom naopak třeba dbát na kvalitu dodávaného materiálu, protože ten (ze zkušenosti) může pocházet například i z vyfrézovaných silničních příkopů, skrývky při rozšiřování staveb a podobně, a je nasnadě, že namísto očekávaného vylepšení může dojít i k efektu zcela opačnému (vysoký obsah zbytků posypových solí, ropných i neropných látek jako důsledku automobilového provozu a podobně, případně extrémní pH). Je nutné připomenout, že pokud v rámci KZ očekáváme dramatické změny zásobení půdního substrátu vodou, je velmi nevhodné využívat vyšší podíl rašeliny, která je v případě přeschnutí zvlhčitelná jen velmi obtížně. Při nedávném období extrémního sucha bylo ověřeno, že vysazené dřeviny s vysokým podílem rašelinového substrátu měly i přes velmi intenzivní závlivku baly do značné míry proschlé, neschopné zvlhčení. Voda se držela v okraji jamek a postupně odtékala, aniž by byl provlhl celý kořenový bal. To lze částečně eliminovat déletrvajícím mírnou závlivkou, ta je však vzhledem k používané technice (často vozy dobrovolných hasičů nebo jiná zařízení s vysokou jednorázovou a krátce aplikovanou dávkou) téměř nemožná. „Zahradnické kropení“ nelze v případě krajinných výsadeb očekávat.

Specifickým požadavkem bude úprava pH v souvislosti s očekávanou vyšší potřebou vápnění, a to i v průběhu života dřevin.

### 2.1.9 – Zhutnění terénu do šířky dvojnásobku šířky výsadbové jámy

Naprosto zásadní záležitost, přičemž často se opomíjí fakt, že (i bývalé) zemědělské pozemky ve volné krajině, stejně jako často přejižděné meze a podobná místa, jsou až extrémně zhutněnými stanovišti.

### 2.1.10 – Zdrsnění povrchu při navážkách a potřeba provzdušnění spodních vrstev půdy

V plné míře platí totéž co v předchozím případě, s poznámkou, že nenarušené zhutněné spodní vrstvy půdy zabraňují jak optimálnímu prokořenění, tak neumožňují přirozený vodní režim (zasakování, vzlínání), o přístupu vzduchu ke kořenům nemluvě.

### 2.1.11 – Extrémně větrná stanoviště, volba menších sazenic a adekvátního kotvení

Stále budou přibývat extrémní jevy související s KZ, mezi které patří také epizody velmi silných větrů z nejrůznějších směrů, převážně však západních. Proto by od kotvení k jednomu kůlu mělo být ve volné krajině zcela upuštěno, dva kůly by měly být požadovaným minimem. Požadavek na menší sazenice je zcela opodstatněný, a přikláníme se k jejich užití všude tam, kde není požadovaný okamžitý efekt (významná zeleň, parky a podobně).

## 2.1.12 – Výsadba stromů do zástin vyjma stín snášejících druhů

Standard uvádí v příloze číslo 4 následující druhy dřevin tolerujících zástin:

<i>Abies spp.</i>	jedle
<i>Acer campestre</i>	javor polní (j. babyka)
<i>Acer platanoides</i> (v mládí)	javor mléčný (j. mléč)
<i>Acer pseudoplatanus</i> (v mládí)	javor horský (j. klen)
<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	cypřišek Lawsonův
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	cypřišek tupolistý
<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní
<i>Fraxinus excelsior</i> (v mládí)	jasan ztepilý
<i>Padus avium</i> ( <i>Prunus padus</i> )	střemcha obecná
<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	douglaska tisolistá
<i>Sorbus aucuparia</i>	jeřáb ptačí
<i>Taxus baccata</i>	tis červený
<i>Thuja occidentalis</i>	túje západní (zerav západní)
<i>Thuja plicata</i>	túje obrovská (zerav obrovský)
<i>Thujopsis dolabrata</i>	zeravinec japonský
<i>Tilia cordata</i>	lípa malolistá (l. srdčitá)
<i>Tsuga canadensis</i>	jedlovec kanadský
<i>Tsuga heterophylla</i>	jedlovec západoamerický
<i>Ulmus glabra</i>	jilm horský
<i>Ulmus laevis</i>	jilm vaz
<i>Zelkova serrata</i>	zelkova ostrolistá

Tento sortiment navrhujeme rozšířit o dřeviny *dočasně snášející zástin*. Bylo by možné využít pro dobu ujmoutí metodu s ponecháním stínící (nevhodné, dožívající a podobně) dřeviny namísto předchozího vyčištění stanoviště a přímé výsadby cílových dřevin. Zkušenost z letošního roku ukazuje, že již v plném létě dochází k výrazné redukci olistění vzrostlých stromů (typicky lípy, trnovníky, břízy, jasany a další), a ty vytvářejí spíše nežli plný zástin stěhovavý polostín. Z toho pohledu se jejich negativní vliv na mladou výsadbu částečně snižuje a do popředí se dostává ochranná funkce vzrostlého porostu.

## Prostorové poměry stanoviště pro výsadbu

### 2.2.1 – Volba místa pro umístění stromu podle sítí technického vybavení – příloha č. 10

typ zařízení	zařízení	specifikace	typ omezení	vzdálenost	měřeno od	zákazy/omezení	odkaz
zařízení elektrizační soustavy	nadzemní vedení	u napětí nad 1 kV do 35 kV včetně	ochranné pásmo (vzniká dnem nabytí právní moci územního rozhodnutí o umístění stavby nebo územního souhlasu s umístěním stavby, pokud není podle stavebního zákona vyžadován ani jeden z těchto dokladů, potom dnem uvedení zařízení elektrizační soustavy do provozu)		krajního vodiče	ponechání růstu porostů nad výšku 3 m	§ 46 zákona č. 458/2000 Sb.
		- vodiče bez izolace		7 m			
		- vodiče s izolací základní		2 m			
		- závažná kabelová vedení		1 m			
		u napětí nad 35 kV do 110 kV včetně					
		- vodiče bez izolace		12 m			
		- vodiče s izolací základní		5 m			
		u napětí nad 110 kV do 220 kV včetně			15 m		
		u napětí nad 220 kV do 400 kV včetně			20 m		
		u napětí nad 400 kV			30 m		
		u závěsného kabelového vedení 110 kV			2 m		
		u zařízení vlastní telekomunikační sítě držitele licence			1 m		
	podzemní vedení, vedení řídicí a zabezpečovací techniky	u napětí do 110 kV		1 m	krajního kabelu	vysazování trvalých porostů a přejíždění vedení mechanizmy o celkové hmotnosti nad 6 t	
u napětí nad 110 kV			3 m				

typ zařízení	zařízení	specifikace	typ omezení	vzdálenost	měřeno od	zákazy/omezení	výjimky	odkaz
zařízení elektrizační soustavy	elektrická stanice	venkovní stanice s napětím větším než 52 kV v budově	ochranné pásmo (vzniká dnem nabytí právní moci územního rozhodnutí o umístění stavby nebo územního souhlasu s umístěním stavby, pokud není podle stavebního zákona vyžadován ani jeden z těchto dokladů, potom dnem uvedení zařízení elektrizační soustavy do provozu)	20 m	oplocení nebo vnějšího lince obvodového zdiva	ponechání růstu porostů nad výšku 3 m		§ 46 zákona č. 458/2000 Sb.
		20 m						
		7 m		vnější hrany půdorysu stanice ve všech směrech				
		2 m		od vnějšího pláště stanice ve všech směrech				
	1 m	obestavení						
	výrobní elektrárny			20 m	vnějšího lince obvodového pláště			
plynárenská zařízení *	nizkotlaké a střednětlaké plynovodní přípojky v zastavěném území obce	ostatní plynovody a plynovodní technologické objekty	ochranné pásmo (vzniká dnem nabytí právní moci územního rozhodnutí o umístění stavby nebo územního souhlasu s umístěním stavby, pokud není podle stavebního zákona vyžadován ani jeden z těchto dokladů, potom dnem uvedení plynárenského zařízení do provozu)	1 m	půdorysu zařízení	vysazování trvalých porostů kořenicích do větší hloubky než 200 mm nad povrch plynovodu ve volném pruhu pozemků o šířce 2 m na obě strany od osy plynovodu nebo přípojky	souhlas provozovatele přepravní soustavy, provozovatele distribuční soustavy, provozovatele zásobníku plynu nebo provozovatele přípojky	§ 68 zákona č. 458/2000 Sb.
				4 m				
				4 m				

typ zařízení	zařízení	specifikace	typ omezení	vzdálenost	měřeno od	zákazy	vyjimky	odkaz
zařízení pro výrobu či rozvod tepelné energie			ochranné pásmo (vzniká dnem nabytí právní moci územního rozhodnutí o umístění stavby nebo územního souhlasu s umístěním stavby, pokud není podle stavebního zákona vyžadován ani jeden z těchto dokladů, potom dnem uvedení zařízení pro výrobu či rozvod tepelné energie do provozu)	2,5 m	obvodu (půdorysu) zařízení	vysazování trvalých porostů	pisemný souhlas provozovatele zařízení	§ 87 zákona č. 458/2000 Sb.
komunikační vedení	komunikační vedení	nadzemní	ochranné pásmo (vzniká dnem nabytí právní moci rozhodnutí o umístění stavby, rozhodnutí o chráněném území nebo o ochranném pásmu )	podle rozhodnutí o umístění stavby, rozhodnutí o chráněném území nebo o ochranném pásmu				§ 102, § 103 zákona č. 127/2005 Sb. , zákon č. 183/2006 Sb.
		podzemní	ochranné pásmo (vzniká dnem nabytí právní moci rozhodnutí o umístění stavby)	1,5 m	krajního vedení	vysazování trvalých porostů	souhlas vlastníka	
	rádiové zařízení a rádiové směrové spoje	ochranné pásmo (vzniká dnem nabytí právní moci rozhodnutí o chráněném území nebo o ochranném pásmu )	podle rozhodnutí o chráněném území nebo o ochranném pásmu					

Nutno zcela respektovat bez ohledu na měnící se podmínky.

## 2.2.2 – Výsadba stromů v ochranných pásmech inženýrských sítí

Standard nepředpokládá výsadbu v OPIS. Bylo by ale vhodné blíže specifikovat dočasné výsadby (podle trvání v čase, podle použitých taxonů a podobně), případně ověřit sortiment *přirozeně* dorůstající do výšky 3 metrů a *přirozeně* kořenující do hloubky nad 20 cm obvyklé úložné hloubky plynárenských zařízení. Důvodem je značný rozsah takto blokovaných pozemků, které by bylo možné (dočasně, růstově podmíněně) využít pro zvýšení ekologické stability krajiny.

## 2.2.3 – Výsadba stromů v záplavových územích

Platí v plné míře (v rozsahu ovlivňujícím odtokové poměry je nutné povolení dle zákona č. 254/2001 Sb., vodní zákon ve znění pozdějších předpisů) s poznámkou, že by měl být vytvořen sortiment tolerovaných dřevin (namátkou keřové vrby a podobně).

## 2.2.6 – Výsadba stromů nesmí ohrožovat bezpečnost užití pozemní komunikace a nesmí neúměrně ztěžovat obhospodařování sousedních pozemků

Zásadním požadavkem je argument *neúměrného ztěžování obhospodařování sousedních pozemků*. Ten si každý subjekt vykládá po svém, a jedním z nejčastějších důvodů námitek vůči výsadbám podél cesty ze strany zemědělců je potenciální zástin a opad listů, prorůstání kořenů a poškozování mechanizace. Vzhledem k očekávaným klimatickým extrémům je naopak nutné o zástinu (který navíc není souvislý a trvalý) uvažovat jako o faktoru pozitivním, snižujícím výpar a nadměrné přehřívání ploch. O doplnění organického materiálu opadem na často zdevastované zemědělské pozemky snad ani nemá cenu psát, nedostatek rostlinných zbytků v půdě je věc notoricky známá. Proto by bylo vhodné uvažovat o společné formulaci zásad v souladu se zemědělskou politikou státu včetně důsledné kontroly způsobu a oprávněnosti užívání sousedních pozemků či poškození přesuny zemědělské mechanizace.

## 2.2.8 – Prostor pro nadzemní části stromu (trvalé překážky)

V případě okolních dřevin bude nezbytné kvalifikovaně posoudit jejich perspektivu na stanovišti za změněných podmínek (například: zasychající porost olší se pravděpodobně na stanovišti neudrží, a proto by nebylo vhodné jej považovat za trvalou překážku nové výsadbě).

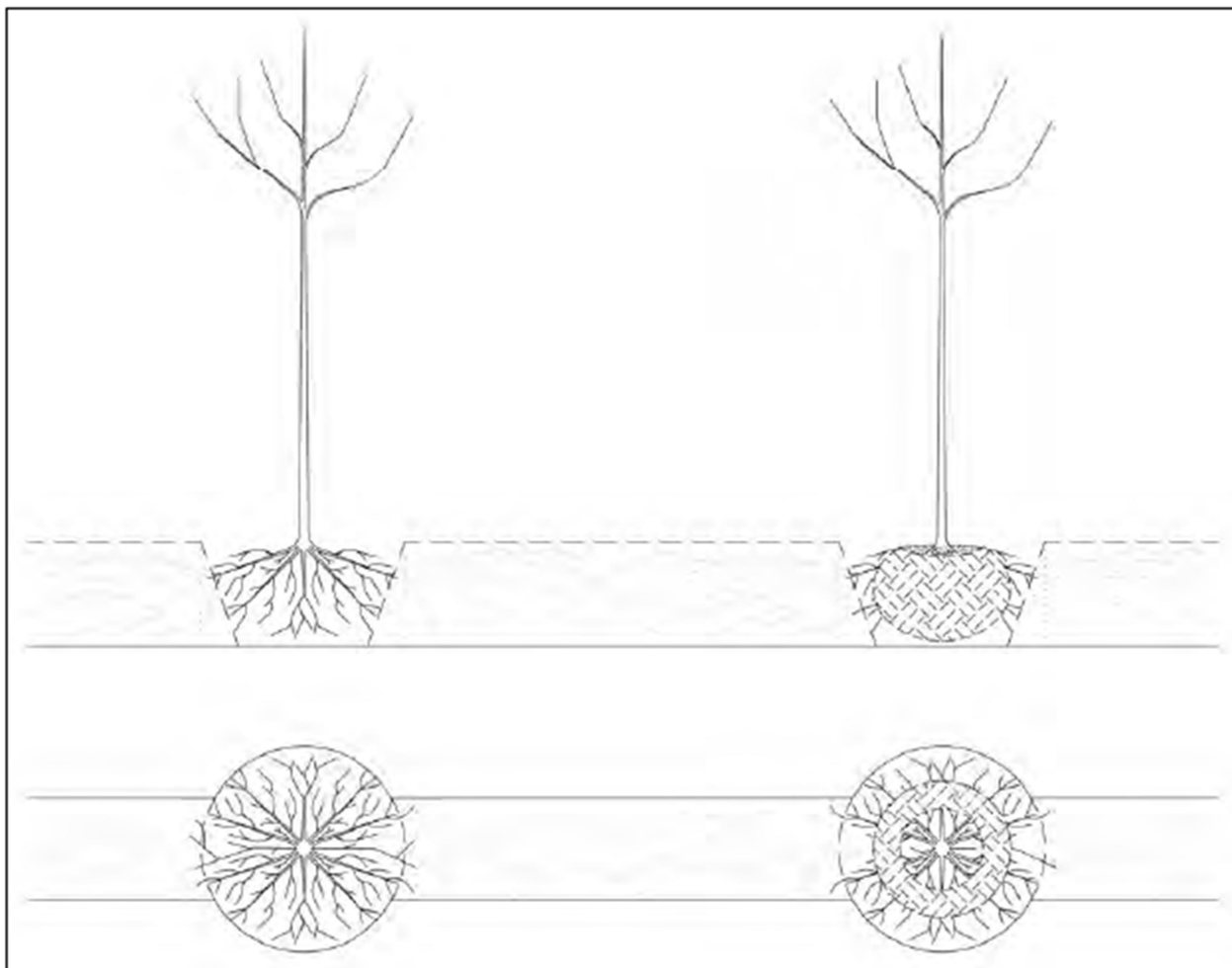
## 2.2.9 – Vzdálenost vysazovaných stromů (spon) podle dospělého jedince daného taxonu

Bude nutné upřednostňovat dřeviny, které je možné (zejména v případě plošných krajinných úprav) vysazovat zahuštěně. Tím dojde k eliminaci přirozeného vyššího úhynu. Zkušenost z rekultivačních prací navíc ukazuje, že hustější výsadby menších dřevin dopadly po letech (při stejné péči) podstatně lépe prosperují a celkově daly vzniknout kvalitnějšímu společenstvu.

## 2.2.10 – Prokořenitelný prostor musí odpovídat velikosti daného taxonu

Vlivem KZ lze očekávat změnu vymezení prokořenitelného prostoru, protože podmínky pro růst kořenového systému se budou dynamicky měnit. Z toho pohledu by měly být definovány dřeviny s takovou charakteristikou kořenového růstu, která bude schopná reagovat na změněné podmínky (příklad: růst kořenového systému pionýrských dřevin x kořenový systém jehličnanů).

## 2.2.11 – Zvětšení prokořenitelného prostoru v případě velikostní nedostatečnosti



Vytvoření zelených pásů i úprava prokořenitelného prostoru – *Příloha číslo 14. Obr. 4* (zde s doporučeným spojovacím příkopem) by měla být použita všude, kde to je možné – především ve ztuhnutých tělesech příkopů, mezí a podobně. Podle místního reliéfu je možné vytvořit i pásy pro umožnění lepšího přísunu srážkové vody (zlepšující vláhový požitek rostliny), přírodní rigoly z vhodných depresí a podobně. Odměnou za zvýšenou pracnost a výsadbové náklady bude vyšší podíl ujmутých dřevin. Stejně jako v mnoha výše uvedených případech je nutné zdůraznit, že nikoli „papírové předpoklady projektanta včetně různých certifikátů“, nýbrž zejména dlouholetá praxe a dobrá znalost výsadbového místa je předpokladem úspěchu, samozřejmě spolu s funkčním provedením.

### 2.2.13 – Výsadba dočasného charakteru v případě malého prokořenitelného prostoru

Z pohledu KZ se takto mnoho nesprávně projektovaných/provedených výsadeb změní na výsadbu dočasného charakteru. Toto nebezpečí se stále zvyšuje spolu s tlakem vnějšího prostředí na rostlinný organismus.

### 2.2.14 – Výsadba stromů v těsné blízkosti společné hranice pozemků

Pro výsadbu stromů dorůstajících obvykle výšky přesahující 3 m platí přípustná vzdálenost od společné hranice pozemků 3 m a pro ostatní stromy 1,5 m. Přitom je nutné při výsadbě brát v úvahu budoucí růst kmenů stromů, tzn. vysazovat stromy v závislosti na šířce jejich budoucích kmenů ještě o trochu dále než za touto hranicí. To neplatí, je-li na sousedním pozemku les nebo sad, tvoří-li stromy rozhradu nebo jedná-li se o strom zvlášť chráněný podle jiného právního předpisu. Takové pozemky by měly být přednostně vyhledávány, protože u nich je nejenom nejmenší předpoklad potíží ze strany sousedů, ale i výhled na přežití a v neposlední řadě i napojení na stabilnější krajinné struktury.

## Výběr taxonu pro výsadbu dle stanovištních podmínek

### 2.3.1 – V místech s vyšší hladinou podzemní vody řešení odtokových poměrů drenáží

Lze doporučit postup, při které budou vybrány takové taxony, které v případě (byť přechodné) změny podmínek budou schopné tuto tolerovat. Jinými slovy: nelze spoléhat na to, že vyšší hladina podzemní vody musí být status quo.

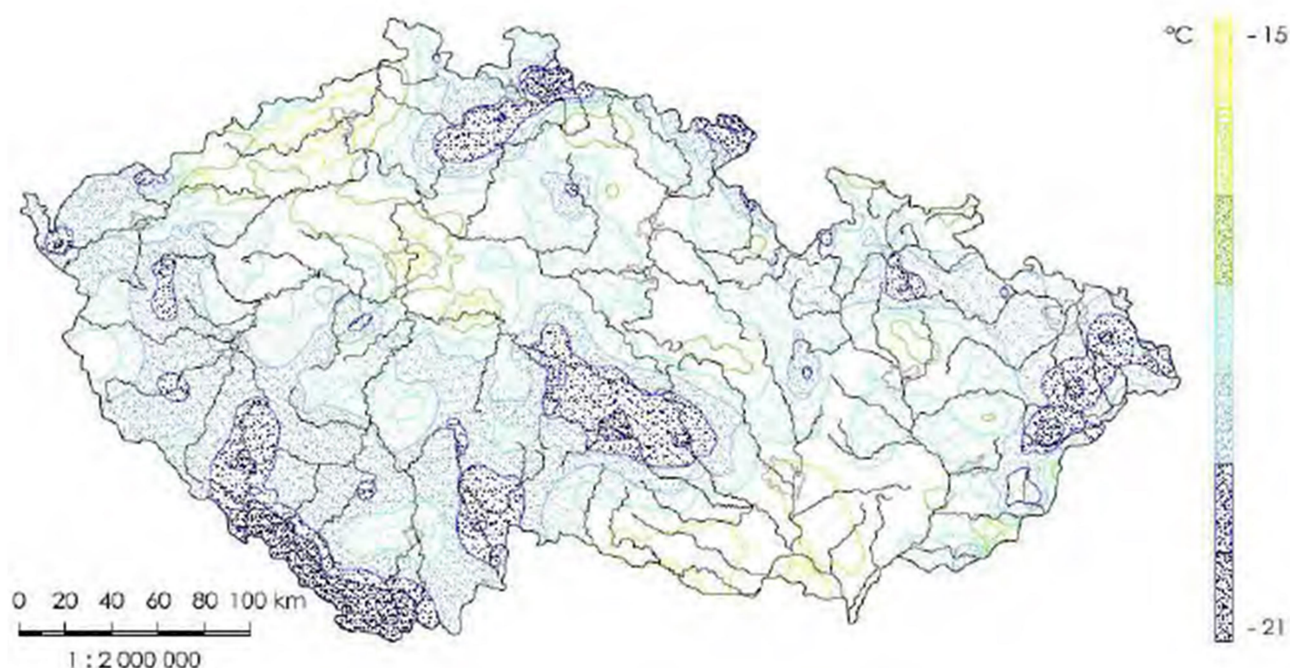
### 2.3.2 – Výběr dřevin dle teplotních poměrů stanoviště, sluneční, větrná expozice, reliéfu

Mezi naprosto nezbytné faktory výběru stanoviště musí patřit z pohledu KZ predikce jejího vlivu na konkrétní místo (tj. odhad podmínek, ke kterým se může současný stav posunout, respektive míru změny – například pokles celkového množství vody v půdě v případě velmi ploché potoční nivy bude pravděpodobně nižší, nežli na její terase).

## 2.3.3 – Mrazuvzdornost - limitní faktor pro výběr dřevin

Standard uvádí v přílohách tuto tabulku:

### Příloha č. 8 Průměr ročních minim teplot vzduchu



Zóna mrazuvzdornosti dřevin	Teplota ve °C	Poznámka
Z1	méně než -45,5	
Z2	-45,5 do -40,1	
Z3	-40,1 do -34,5	
Z4	-34,5 do -28,9	
Z5	-28,8 do -23,4	
Z6	-23,4 do -17,8	Stálezelené druhy je nutné chránit při holomrazech
Z7	-17,8 do -12,3	Stálezelené druhy je nutné chránit při holomrazech
Z8	-12,3 do -6,7	Nutná ochrana při mrazu např. zasypáním listím nebo chvojím
Z9	-6,7 do -1,2	Nutná intenzivní zimní ochrana, např. pomocí plachetek
Z10	-1,2 do +4,4	Nutné přezimování v prostorách, kde nemrzne (5-15 °C – zimní zahrady, skleníky)
Z11	nad +4,4	

Z pohledu KZ jde o jeden z obtížně definovatelných parametrů. Existuje předpoklad, že budou celkově teplejší zimy s nižší sněhovou pokrývkou trávající kratší dobu nežli v minulosti. To ale naprosto nevylučuje občasné velmi studené období, které může být i vlivem celkově mírnějších zim pro rostliny nebezpečnější. Taková epizoda může nastat jak v pravém zimním období, tak období přechodném (což je podstatně horší varianta), může jít o rychlé extrémní střídání teplot nebo naopak velmi dlouhé období. Je zcela evidentní, že půjde o základní limitující faktor pro vysazované dřeviny, a jednu z příčin pravděpodobného zúžení obecně použitelného sortimentu. Ověření mrazuvzdornosti navrženého taxonu na potenciálním stanovišti je možné považovat za mnoholetý a značně komplikovaný úkol, který je možné z pohledu KZ jen velmi obtížně provést (v časovém požadavku na zpracování návrhu výsadby).



## Výběr taxonu pro výsadbu ve volné krajině, v sídlech vesnického charakteru a v okrajových místech přechodu větších sídel do volné krajiny

2.4.1 – Výběr taxonů pro výsadbu ve volné krajině podle charakteru přirozených porostů a charakteru kulturní krajiny. Je vhodné využívat druhy odpovídající přirozené dřevinné skladbě příslušného regionu (včetně vzácnějších druhů), případně druhy dřevin užívané tradičně v dané oblasti. S ohledem na zachování přirozené genetické variability je zároveň vhodné využívat místní (regionální) zdroje sadebního materiálu a to především u vzácných druhů a omezit využívání kultivarů.

Je otázkou, nakolik budou dřeviny příslušného regionu schopné odolávat KZ. Bezpochyby čím užší bude jejich ekologická valence, tím obtížněji budou použitelné s dobrou prognózou přežití. Dřeviny z okrajů Gaussovy křivky (například vlhkomilné, netolerující výrazné zimní poklesy teploty, vyžadující průběžně vlhký substrát a podobně) budou ze sortimentu vypadávat, což se v plné míře týká i například odrůd ovocných stromů. Dosud není zpracovaný jednoznačný přehled chování jednotlivých druhů a odrůd v závislosti na KZ, existují pouze dílčí zkušenosti vesměs s jednotlivými taxony nebo několika málo odrůdami. Z toho důvodu je výběr dřevin vždy pouze přibližný, s nevyhnutelnými chybami. Situaci navíc komplikuje například i užívání různých podnoží, mezištěpování kmenotvorných odrůd a podobně. Z toho pohledu může nastat situace, kdy plně odolná odrůda v té které oblasti nepřežije na konkrétním stromku prostě jenom proto, že podnož je pro dané podmínky zcela nepoužitelná. Tím geometrickou řadou narůstají možné kombinace, které je nutné brát při výběru dřevin v potaz, a které přesahují obvykle zohledňované ukazatele, bude však nezbytné se jim věnovat ve spolupráci odborníků z více oblastí stále více.

2.4.2 – Použití nepůvodních druhů není až na výjimky žádoucí, přednost dřevin s listem původu, případně s průvodním listem sadebního materiálu.

Logický požadavek, který ale v praxi může narazit na řadu problémů zvýrazněných KZ. Měly by být používány sazenice pokud možno z co nejmenší vzdálenosti, s listem původu nebo průvodním listem. Školky se ovšem nacházejí vesměs na pěstitelsky neoptimálnějších místech, nerespektují územní členění krajiny. Například v Jihočeském kraji prakticky není možné získat požadovaný materiál, protože zde okrasné školky nejsou, respektive naprostá většina materiálu se dováží. I tak je ale jeho původ nejistý, jednou věcí je předložený doklad, a druhou skutečná provenience materiálu (kdy navíc firmy mohou mít svoje pobočky v Polsku, na Slovensku, v Maďarsku...). Proto by bylo nanejvýš vhodné podporovat vznik místních producentů (buť zaměřených třeba jen na jeden taxon), kteří by byli schopni pokrýt požadavky na výsadbu materiálem množeným z přírodou ověřených exemplářů.

2.4.3 – V národních parcích, chráněných krajinných oblastech, národních přírodních rezervacích a přírodních rezervacích je vyloučené používání geograficky nepůvodních druhů stromů pro výsadby

V plné míře platí totéž co u předchozího bodu – podpora původních druhů listnatých stromů je ideální přímo na místě například výběrem (vyzvedáváním) z náletů nebo nárostů.

2.4.4 – Při výsadbě geograficky nepůvodních dřevin do volné krajiny (například při obnově historických komponovaných krajinných areálů, parků a hřbitovů nebo při rekultivaci devastovaných území) nesmí být používány invazní dřeviny, případně dřeviny s velkým invazním potenciálem na daném stanovišti (viz Příloha č. 5). Přednost mají dřeviny s listem původu. Označené \* jsou invazivní místně nebo se u nich invaze očekává:

Standard uvádí v příloze číslo 5 následující seznam GNDD:

<i>Ailanthus altissima</i>	pajasan žláznatý*
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	jasan pensylvánský
<i>Negundo aceroides (Acer negundo)</i>	javorovec jasanolistý*
<i>Padus serotina (Prunus serotina)</i>	střemcha pozdní*
<i>Paulownia tomentosa</i>	pavlovnice plstnatá
<i>Pinus strobus</i>	borovice vejmutovka
<i>Populus ×canadensis</i>	topol kanadský
<i>Quercus rubra</i>	dub červený*
<i>Rhus typhina</i>	škumpa orobincová*
<i>Robinia pseudoacacia</i>	trnovník akát
<i>Syringa vulgaris</i>	šeřík obecný*

Z pohledu KZ je nutné uvažovat i o tom, že i dřeviny neuvedené mezi invazivními se mohou vlivem snížené životaschopnosti okolí stát invazivními či alespoň místně invazivními. Příkladem mohou být některé javory nebo jasan, které jsou s to za vhodné kombinace vnějších podmínek zcela zaplevelit blízké i široké okolí.

2.4.6 – Při výsadbách v místech, kde dochází k obnově či doplnění existujícího prvku zeleně (aleje, parky, okolí sakrálních staveb apod.), by měly být v rámci zachování kontinuity preferovány stejné taxony zejména listnatých dřevin, jaké se zde již vyskytují, pokud se nejedná o invazní druh nebo druh stanovištně nevhodný

Při zohlednění KZ neodvratně dříve nebo později dojde k situaci, kdy budou některé stávající dřeviny de facto stanovištně nevhodné. Z toho důvodu bude potřebné významným místům věnovat významnou pozornost a být na situace s dosadbami nebo výměnou dřevin dostatečně odborně připraven.

## Vlastní výsadba

### 4.1.3 – Transport

Je nutné očekávat posun tradičních výsadbových období, kdy zejména jarní období může být (vinou extrémně krátkého přechodného období a nástupem předčasného léta) velice nejisté. Proto by měla být upřednostněna podzimní výsadba, která ale skýtá velká pracovní rizika pro realizátory výsadeb, protože počátek prodeje se může vinou vysokých teplot oddalovat až do pozdně podzimních termínů, a tím bude docházet k prakticky neřešitelným situacím. Tato rizika budou tím vyšší, čím větší bude vysazovaný materiál.

### 4.1.4 – Expedice stromů

Standard uvádí požadavek na výslovný souhlas zákazníka v těchto případech:

- mezi 1. říjnem a 15. březnem při teplotách pod -2°C,
- mezi 16. březnem a 30. zářím při teplotách pod -1°C,
- při nebezpečí vzestupu teplot nad 25°C.

Protože dochází k posunům teplotního rozložení a častějším extrémním výkyvům, je nutné očekávat nebezpečí vzestupu teplot nad 25°C v podstatně širším období, nežli tomu bylo dříve. Z tohoto pohledu vzniká další překážka výsadbě dřevin, která je člověkem prakticky neovlivnitelná.

#### 4.3.1 - 4.3.2 – Příprava stanoviště, plošné odplevelení před výsadbou

Plošné odplevelení je z jedné strany potřebné, ze strany druhé působí (především mělce kořenící) plevele jako půdní kryt a stanoviště ochraňují před přehřívání. Proto je nutné přistupovat k odplevelení (zejména většího rozsahu) uvážlivě.

### Výsadbové jámy

#### 4.4.8 – Kontrola odtokových poměrů v jámě, drenážování, vyvýšená výsadba

Výsadba nad úrovní terénu může být velice problematická v případě, že se změní vláhové poměry. Kromě zvýšené výsušnosti stanoviště je ztížená zálivka, proto je nutné velmi pečlivě volit jak vyvýšenou sadbu, tak použité taxony.

### Postup výsadby

#### 4.6.7 – Zálivka jako součást výsadby, rovnoměrné prosycení půdy v celé výsadbové jámě

Platí v plné míře, a je nutné zdůraznit rovnoměrné prosycení půdy v celé jámě. Při jarní výsadbě by bylo v některých případech vhodné (dočasné) pokrytí výsadbové jámy materiálem zabraňujícím rychlému výparu (např. fólií). Povýsadbová zálivka bude jedním z nejvýznamnějších jednoduchých opatření ke zvýšení šance vysazovance na přežití.

#### 4.6.9 – Závlaha pomocí zavlažovacích sond

Bude potřebné vytvořit (a používat) jednoduchá samozavlažovací zařízení, typicky zálivkové vaky. Jejich použití zvýší výsadbové náklady, ale sníží mortalitu a náklady na povýsadbovou zálivku, a je tedy možné je považovat za efektivní a ekonomické. Kvalita zálivkové vody buď odpovídá kvalitě pitné vody (v případě jejího odběru), nebo je původem vesměs z dostupných povrchových vod, a zde bude otázkou, jak zajistit požadovanou kontrolu v situaci, kdy je akutní potřeba zálivky (smluvní zajištění selhává nejenom v případě mimořádného průběhu počasí, ale není vesměs ani akceptováno zhotovitelem jako součást realizace, snad s výjimkou místních firem, což je ale s ohledem na způsob zadávání zakázek nereálné).

#### 4.6.13 – Závlahové mísy pro zlepšené možnosti zalévání stromu

Zálivkové mísy budou dalším jednoduchým a efektivním opatřením souvisejícím s vlastní výsadbou. V současnosti jsou velmi opomíjené, respektive svoji funkci neplní (či pouze naoko). Je možné uvažovat i o vytvoření jednoduchého modulu pro podporu zálivkové mísy (jakési obdoby zálivkového vaku), který by mohl současně chránit půdu před výparem a svádět srážkové (i zálivkové) vody ke kořenovému balu.

#### 4.6.14 – Nevhodné zásahy, které by mohly poškodit kořenový systém

Bylo by vhodné definovat výjimku pro vrtané zálivkové sondy v případě zjištěné potřeby záchranné zálivky. Poškození kořenového systému je z pohledu existence dřeviny marginální záležitostí, a pokud by nebylo jiné řešení (například dřeviny v silně zpevněných nebo nepřístupných plochách), tedy by takové opatření mělo být tolerováno.

## Použití substrátů a látek vylepšujících stanoviště

### 4.7.2 – Vylepšení zeminy ve zhoršených podmínkách

Otázkou je finanční vyčíslení takového zákroku – nutné je na něj pamatovat již ve fázi zpracování záměru a jeho ocenění. Jak je uvedeno v textu výše, nezbytným minimem ze strany projektanta výsadby by mělo být provedení zkusných sond a posouzení potřeby vylepšovacích opatření. Není na místě tuto činnost očekávat od realizátora, který bude jednak pod stále větším časovým tlakem, jednak těmito odbornými schopnostmi nemusí nutně disponovat (co je pro někoho „dobrá zem“ může být pro konkrétní taxon zcela nevhodné).

### 4.7.3 – Zlepšení fyzikálních vlastností těžších nebo písčitých půd

O přídatku vododržných látek by se mělo uvažovat prakticky ve všech případech. Současná zkušenost ukazuje, že výjimkou nebudou několikaměsíční období vysokých (až tropických) teplot, které budou kombinované s občasnými intenzivními srážkami. Z nich voda velmi rychle odtéká, a proto by komplex opatření *podpora vsakování – vododržný substrát (například Hydrosorb Plus) – zábrana výparu* mohl zásadním způsobem ovlivnit úspěch (především krajinných) výsadby.

### 4.7.5 – Minerální substráty

Platí i v případě očekávané KZ, ale s výhradou, že minerální substráty mohou působit jako silná drenáž výsadbové jámy, a proto by souběžně s nimi měly být používány vododržné látky (například Hydrosorb Plus) v blízkosti kořenového balu.

### 4.7.8 – Organické substráty

Použití rašeliny může v případě chabého promísení se zeminou, jejího přeschnutí, vytvoření vzduchových kapes a podobně, působit kontraproduktivně. Může vzniknout spíše provzdušněný materiál bránící se pojmání dostatečného množství vody, a velké riziko pro rostliny. Nebezpečí je větší u tzv. volně ložené rašeliny nebo rašeliny z velkých vaků, která delší dobu částečně rozpracovaná vysychá.

### 4.7.10 – Hydroabsorbenty

V případě hydroabsorbentů (půdních kondicionérů) platí totéž co u vododržných látek. Je nutné uvažovat o jejich plošném užívání, protože pozměněnými stanovišti s omezeným přístupem vody se brzy mohou stát prakticky všechna stanoviště ve volné krajině.

### 4.7.11 – Stimulátory podporující růst kořenů

Nelze než doporučit a požadovat jejich plošné použití.

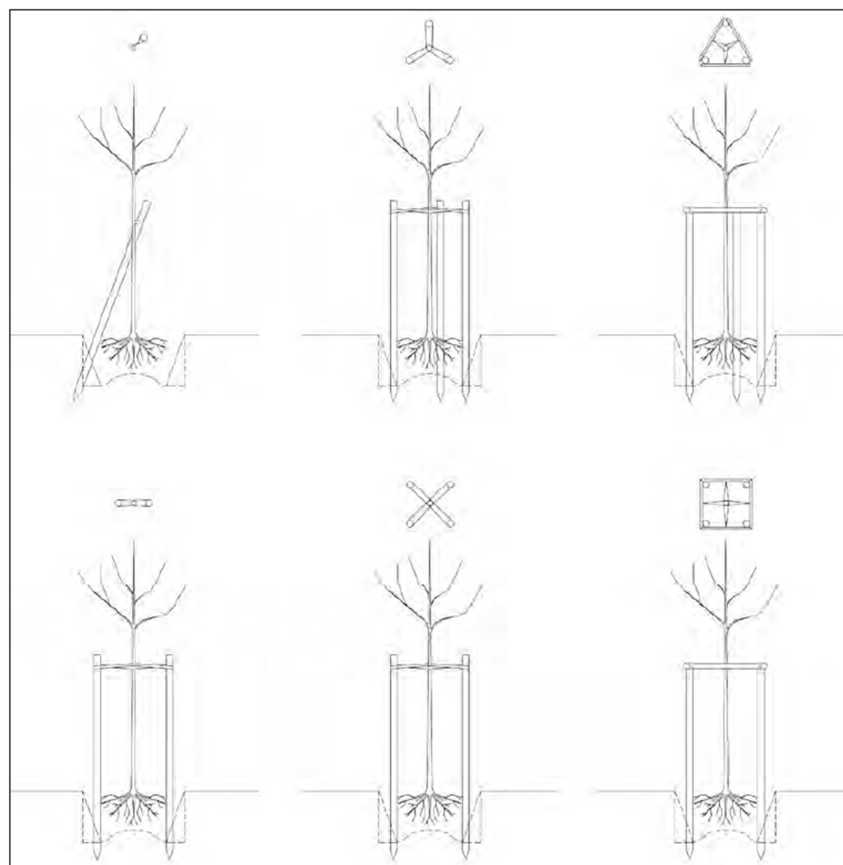
### 4.7.12 – Mykorhiza

Většina výsadbových jam ve volné krajině se nachází v prostředí kratší či delší dobu odlesněném, se zaniklou mykoflorou. Protože nejnovější výzkumy ukazují, že až 90% všech rostlin je mykorhizních, je naprosto žádoucí požadovat aplikaci *vhodných* mykorhizních látek všude (a také tento požadavek kontrolovat).

## Kotvení

### 4.8.2 – Typ kotvení, velikost a pevnost kúlů

Standarty doporučují v příloze číslo 14, Obr. 11, následující způsoby kotvení:



Jak je uvedeno v textu výše, bude nutné očekávat častější poryvy větru, a z toho důvodu by bylo vhodné uvažovat vždy o kotvení ke třem kúlům. Ty by bylo navíc možné použít i pro osazení stínících prvků (viz dále).

### 4.8.4 – Kotvení obvykle dvě vegetační sezóny

Kvůli očekávaným silnějším větrům by měly být za výsadby na exponovaná stanoviště (s dlouhodobějším ponecháním kotvicích prvků) považovány všechny krajinné výsadby.

### 4.8.6 – Kvalita kúlů

Kúly by měly mít životnost minimálně 3 roky.

### 4.8.10 – Podzemní kotvení

Podzemní kotvení by mělo být používáno pouze v těch případech, kdy nebude nutné nebo možné osazení stínících prvků ukotvených na kúly.

## Speciální opatření

### 4.9.4 – Rošty

Konstrukce roštů by měla umožňovat osazení jednoduchých modifikovaných prostředků k omezení výparu (viz výše).

### 4.9.8 – Zavlažovací systémy

Zavlažovací systémy by měly být používány v městské zeleni pravidelně (je nutné očekávat snížení přirozeného množství vláhy).

## Mulčování

### 4.10.1 - 4.10.7 – Mulčování

Bude vhodné používat mulčovací folie v co největší míře ve volné krajině, a to i místech, kdy by v minulosti nebylo mulčování navrhováno.

## Ochrana stromu

### 4.11.2 – Ochrana kmene

Bude velmi důležité volit takovou ochranu (a její upevnění), která nebude způsobovat přehřívání kmene. V maximální míře by měly být užívány nátěry kmenů.

### 4.11.3 – Nátěry a postřiky kmene, chráničky

Ani tato ochrana nesmí působit přehřívání kmene nebo dokonce celé korunky, což bylo typické pro některé plastové prefabrikáty použité nevhodným způsobem.

### 4.11.8 – Ochrana koruny před vysokými teplotami speciální síťovinou – stínovkou

Vzhledem k možným extrémním klimatickým situacím bude potřebné se stíněním koruny počítat u mladých výsadb (především v urbanizovaném prostředí) obecně. V takovém případě by bylo možné uvažovat i o odlišném způsobu kotvení dřevin s minimálně jedním kulem (nebo jeho nastavením) přesahujícím úroveň koruny, který by umožňoval uchycení stínícího prvku ve formě stanu.

## Řez při výsadbě (komparativní řez)

### 4.12.1 – Provedení komparativního řezu

Je nutno zcela respektovat navazující standardy a důsledně kontrolovat TDI.

## Převzetí výsadby

### 4.13.1 – Záruční doba na výsadbové práce podle odeznívání povýsadbového šoku

Bude potřebné prodloužit uvažované období povýsadbového šoku (odst. 5.3.3 standardu) tak, aby vždy byla jistota odpovídajícího zakořenění.

#### 4.13.3 – Kontrola jako součást převzetí

Bude potřebné důsledně požadovat funkčnost trvalých prvků souvisejících s potřebou zálivky, omezení výparu, případně stínění.

#### **Dokončovací a rozvojová péče po výsadbě**

Dokončovací péče je prováděna od provedení výsadby do okamžiku jejího předání a převzetí díla zadavatelem. Rozvojová péče probíhá od okamžiku předání během fáze odeznívání povýsadbového šoku a v redukované podobě po celou dobu dalšího růstu stromu až po dosažení počátku plné funkčnosti stromu. Na rozvojovou péči navazuje péče udržovací, která je prováděna po celý zbytek života stromu.

#### **Kontrola a odstranění kotvicích a ochranných prvků**

5.2.1 – 5.2.2 – Kontrola kotvení a ochranných prvků minimálně 1x ročně po dobu 2 let

Kontrola by měla být prováděna minimálně 2x za vegetační sezónu a vždy po výskytu mimořádných klimatických jevů, především vichřic. Stínění by mělo být ponecháno po celou dobu zakořeňování dřeviny.

#### **Zálivka**

5.3.1 – Závlahová mísa je udržovaná minimálně po dobu dvou let

Vzhledem k očekávaným přísuškům by měla být závlahová mísa udržována po dobu, *kdy je nutná zálivka*.

5.3.3 – Zálivka se provádí po dobu odeznívání povýsadbového šoku

Závlahy by měla být vždy prováděna až do řádného zakořeňování, za extrémní stannosti bude možná potřebné z důvodu předběžné opatrnosti považovat všechny krajinné výsadby.

5.3.5 – Zálivkový cyklus většinou 6–8 zálivek během 1. vegetačního období po výsadbě

Zálivka v cyklu 6 – 8 dávek nebude zcela jistě dostatečná. Prováděna by měla být podle skutečného stavu vlhkosti v půdě, na základě zkušenosti z roku 2018 nelze vyloučit ani více než dvojnásobnou frekvenci. Zálivka před zimou by se měla stát pravidlem.

### 5.3.6 – Závlahová dávka

Standardy udávají v příloze číslo 13 tyto dávky:

Typ stromu	Závlahová dávka
Špičák 60-80 cm	10 l
Špičák 80-125 cm	15 l
Špičák 125-150 cm	20 l
Špičák 150-200 cm	30 l
Vysokokmen OK 8-10 cm	30 l
Vysokokmen OK 10-12 cm	45 l
Vysokokmen OK 12-14 cm	60 l
Vysokokmen OK 14-16 cm	80 l
Vysokokmen OK 16-18 cm	100 l
Vysokokmen OK 18-20 cm	130 l
Vysokokmen OK 20-25 cm	150 l
Vysokokmen OK 25-30 cm	200 l

Při extrémním suchu bude nutné (i s ohledem na požadovaný větší prokořenitelný prostor) zvýšit závlahovou dávku cca o 50%.

### 5.3.7 – Zálivka nesmí probíhat vodou pod tlakem

Jak je uvedeno výše, bude nutné v maximální míře užívat závlahové sondy a další opatření, například závlahové vaky; snahou by mělo být rozložit závlahu co nejpravidelněji do celého období nezbytné zálivky. Bylo by zcela namístě vrátit se ke staré praxi zálivky vršeným sněhem shrnutým v blízkosti stromu v zimním období (nikoli však v blízkosti kmene). Tak může dojít nejenom k vylepšené ochraně proti mrazu, ale i výraznému zlepšení vláhových poměrů v předjarním / jarním období.

## Hnojení

### 5.4.1 – Hnojení se provádí jen v nezbytném rozsahu pomalu rozpustným hnojivem

Vzhledem ze zvýšené potřebě zálivky by bylo vhodné tuto použít i pro hnojení rozpuštěnými hnojivy o nízké koncentraci.

### 5.4.2 – Hnojení se využívá zejména, pokud jsou stromy vystaveny stresu

Protože se dají očekávat především nepříznivé klimatické vlivy, mělo by se hnojení navrhovat ve všech případech.

### 5.4.3 – Správné dávkování hnojiva

Upřednostňovat by se měla hnojivá zálivka na spodní hranici (výrobce hnojiva) doporučených koncentrací.



## Kypření

### 5.5.2 – Kypření

Četnost kypření se bezpochyby zvýší, proto bude nutné v rozpočtech pamatovat na tuto nezbytnou ruční práci, která může vinou zhoršeného/prodlouženého zakořeňování trvat i několik let.

### 5.5.3 – Hloubka kypření

Bude možné v některých případech považovat i plevelné rostliny vytvářející alespoň částečný půdní kryt za vhodný prvek. Proto bude nutné při kypření (a s ním obvykle spojeným odplevelením) postupovat uvážlivě případ od případu, případně vyžadovat od TDI kontrolu a návrh vhodně zvoleného zákroku.

## Odplevelování

### 5.6.8 – Po odplevelení je plevel odstraněn a odvezen

Jak je uvedeno výše, plevel může plnit i významnou ochrannou funkci, zejména v případě širokolistých a mělce kořenících rostlin. Proto může být buď pouze prokopáním omezen v růstu, nebo i použit jako vhodný mulčovací materiál (vlivem rychlého schnutí nehrozí negativní vliv tlejících rostlin).

## Ochrana proti chorobám a škůdcům

### 5.7.1 – V průběhu vegetace je nutné sledovat celkový stav dřevin

Je nezbytné očekávat jak sníženou obranyschopnost dřevin, tak i výskyt nových škůdců související s KZ, z toho důvodu je potřebné zajistit skutečné provádění kontroly v termínech, které jsou pro identifikaci škůdců či chorob adekvátní.

## Ochrana před vlivem mrazu

### 5.8.1 – Před mrazy se chrání především teplomilné taxony

Vlivem klimatických extrémů může dojít k situaci, že nízkými teplotami budou poškozeny i dřeviny považované za odolné, respektive dřeviny na svém přirozeném stanovišti. Proto bude ochrana proti mrazu obecně potřebná u všech výsadeb.

### 5.8.3 – Kmeny citlivých stromů chráníme obalem nočními mrazíky a sluneční radiací

Je vhodné doporučit ochranu všech kmenů vysazených dřevin, nikoli pouze obligátně „citlivých“.

## Doplňování mulče

### 5.9.1 – Přírodní produkty použité k mulčování jsou postupně rozkládány

Údržba mulčovací vrstvy bude nutná do plného ujmoutí (zakořeňování) dřevin, naopak negativní vlivy, které na ní budou působit, budou silnější. Z toho lze odvodit, že bude potřebné v rozpočtech posílit kapitoly týkající se následné péče.

### 5.9.2 – Doplnování mulče až na původní úroveň se provádí 1x ročně

Doplnování mulčovací vrstvy bude nutné vždy po extrémní klimatické epizodě (silné lijáky, vichřice a podobně), doplnění po zimním období nemusí být dostatečné.

## Závěrečné shrnutí technologických opatření v souvislosti s klimatickou změnou

Ať již bude následující vývoj klimatu jakýkoli, bezpochyby je nutné sledovat tyto stěžejní faktory:

- 1) Rozkolísanost jednotlivých období a zánik jejich původního definování;
- 2) Výskyt klimatických extrémů v kladném i záporném smyslu v období, kterému tyto „historicky“ nepřísluší;
- 3) Dlouhá krajně nepříznivá období, ke kterým nejsou stran vegetačních úprav historické zkušenosti nebo analogie;
- 4) Šíření dosud neznámých chorob nebo škůdců;
- 5) Výrazné změny v autochtonních porostech dřevin a posun definice autochtonnosti ve smyslu potenciální vegetace.

V technologických opatřeních bude mít budoucí vývoj nezanedbatelný dopad, který očekáváme jako:

- 1) Ztížení tvorby projektových a prováděcích dokumentací;
- 2) Zvýšení výsadbových nákladů (zejména na pomocné materiály a vyšší pracnost).
- 3) Zvýšení nákladů na následnou péči;
- 4) Zvýšení mortality a náklady na nutné opakované vysazení (příčemž tabulkové hodnoty ztratného nebo jiných rezerv na tuto možnost zatím nepamatují!);
- 5) Snížení použitelnosti jednoduše proveditelných, dříve uplatňovaných, technologií výsadeb v krajině;
- 6) Potenciální kolizi mezi požadavky na ochranu přírody a krajiny, dikcí dotačních titulů, a reálné využitelnosti jednotlivých dřevin (zj. allochtonních);
- 7) Velmi pomalou reakci producentů školkařského materiálu, která bude se zpožděním reagovat na novou situaci;
- 8) Hojnější využívání dosud opomíjených způsobů práce s vegetací – podporou spon-tánní sukcese, výběrem z náletu nebo nárostů, zakládání sítí a podobně.
- 9) Nezbytnost osvěty při vysvětlení potřebných změn veřejnosti a v neposlední řadě i korekci výuky na odborných školách;
- 10) Úpravu metodik a požadavků souvisejících s dotacemi na výsadby ve městech i volné krajině tak, aby plně pokrývaly požadované operace.

## 4. PATOGENITA

S klimatickými změnami i globalizačním stíráním geografických bariér se zvyšuje těžko předvídatelný patogenní tlak škodlivých organismů. Primárním stresovým faktorem je sucho, které vyvolává oslabení rostlin a otevírá prostor pro působení jak stávajících tradičních, ale i nových, v našich podmínkách doposud exotických, patogenů, kde u autochtonních druhů nejsou dostatečně vyvinuty obranné mechanismy. Uplatňují se jak škůdci (kůrovci, krasci, kozlíčci, polníci, háďátka) coby přímí škůdci či jako přenašeči, tak i choroby (fytoplazmy, bakteriózy, gytoftory, mykózy). Někdy škodlivé organismy plošně ohrožují důležité taxony např. olše plíseň olšová (*Phytophthora x alni*), jasanů nekróza jasanu (*Chalara fraxinea*) či voskovička jasanová (*Hymenoscyphus fraxineus*), borovice háďátko borové (*Bursaphelenchus xylophilus*) či červená sypavka (*Mycosphaerella pini*), javor klen sazná nemoc kůry (*Cryptostroma corticale*). Tyto škodlivé organismy nejen že mohou způsobit plošné odumírání napadených stromů, ale výpadkem těchto druhů ze společenstev může dojít k výrazným změnám jejich druhového složení či přímo jejich rozpadu a nahrazení společenstvy jinými.

Škodlivé organismy již nyní značně omezují možnosti pěstování některých druhů, snižující jejich vitalitu, fyziologický věk i estetickou hodnotu.

Preventivní a karanténní opatření vzhledem ke zvýšené a nekontrolovatelné migraci patogenů často selhávají. Situace se může velice dynamicky měnit i vlivem aktuálního průběhu počasí. Je nezbytné sledovat aktuální fytokaranténní situaci, vyžadovat rostlinolékařské pasy u určených taxonů, dodržovat zásady ochrany rostlin a fytosanitární opatření, zachovávat provozní bdělost.

Zdroje: Černý, K. (2016), Šafránková, I., Beránek, J., (2012), Kapitola, P., Kroutil, P., Růžička, T., Řehořová, H., Topičová, B. (2017).

## 5. ZÁVĚR

Na základě - byť rozdílných prognóz - je nezbytné počítat i z hlediska předběžné opatrnosti s jistými klimatickými změnami, jejichž hlavními projevy bude pravděpodobně zvyšování průměrů a souhrnů teplot a prohlubování vodního deficitu.

Výběr rostlin schopných adaptace na změnu klimatických podmínek bude limitován jejich schopností vypořádat se s nárůstem průměrných i maximálních teplot, snižující se dostupností vody a i výskytu mrazových epizod.

Při výběru druhů pro výsadby, bude vždy nutné posoudit kondici a skladbu stávajících porostů na dané lokalitě, indikujících konkrétní a někdy specifické stanovištní podmínky. Zejména v zastavěných územích obcí musíme počítat se změnou kvality stanovišť lidskou činností (antropozemě) i výraznějším projevem předpokládaných klimatických změn (tepelné ostrovy). Výstupy této studie proto nelze používat šablonovitě. Zájmový region jižních Čech je z hlediska stanovištních podmínek navíc velice heterogenní, což je spojeno s výskytem řady specifických stanovišť (rašeliniště, údolní fenomén řek, mrazové polohy, ...).

Bude nezbytné důsledně respektovat ekologické nároky jednotlivých druhů, zejména jejich příslušnost k hydrickým řadám a nespoléhat se na jejich širokou ekologickou valenci. Bude se muset také přehodnotit přístup k otázce odolnosti dřevin, resp. rostlin obecně, vůči suchu. Logicky se předpokládá, že mělce kořenící druhy (*Picea*, *Carpinus*, *Betula*, *Aesculus*) jsou vůči suchu citlivější než druhy hlubokokořenící (*Abies*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Juglans*). Při dlouhodobém chronickém suchu však dochází k situaci, kdy vysychají hlubší půdní horizonty včetně zvodní, klesá hladina spodní vody a naopak podpovrchové vrstvy půdy těží vláhu z občasných, i když málo vydatných, srážek. Takže mělkokořenící druhy přežívají, zatímco hlubokokořenící paradoxně chřadnou.

Bude vhodné zejména u skupinových, ale i u liniových formací, navrhovat skladbu porostů pokud možno pestrá, tak aby se zvýšila jistota jejich přežití.

Hlavním projevem klimatických změn v našich podmínkách a primárním stresovým faktorem je sucho. V souvislosti s tím se zvyšuje těžko předvídatelný patogenní tlak i s uplatněním pro nás doposud exotických patogenních činitelů.

Lze předpokládat, že vzhledem k předpokládané změně klimatických a následně i stanovištních podmínek, patogenního tlaku a současně omezené využitelnosti allochtonních druhů, se bude spektrum použitelných druhů spíše zužovat, a na významu budou nabývat technologická opatření a následná péče.

Význam a vliv jednotlivých typů klimatické zeleně je dán zejména jejich plošným zastoupením a hmotou fotosynteticky aktivní biomasy. V sídlech i ve volné krajině budou stále dominantní keřové a zejména stromové porosty, nezanedbatelný vliv budou nadále mít různé formy travobylinných společenstev (trávníky, květnaté louky, trvalkové záhony). Z globálního hlediska je v krajině nezbytné věnovat pozornost plošně významným zemědělsky obhospodařovaným plochám a to zejména orné půdě. Cílem musí být udržení pokud možno v průběhu celého roku vegetační kryt, chránící a kultivující půdu a plnicí funkci klimatické zeleně.

Navržená opatření je nezbytné provádět s cílem podpořit rychlejší regeneraci a stabilizaci společenstev a vegetačních formací, jejichž hlavní složkou jsou dřeviny. Ty mají zásadní vliv na utváření životního prostředí a klimatu. Je nanejvýš pravděpodobné, že dojde k vnitřní či vnější změně druhového složení společenstev. Cílem by mělo být zabránit jejich úplnému rozpadu, tak chránit životní prostředí a zdroje využívané člověkem.

Na významu bude nabývat odbornost a praktické zkušenosti zpracovatelů návrhů a projektové dokumentace sadových úprav, jejichž úkolem bude zejména posoudit stanovištní podmínky a zodpovědně zvolit odpovídající druhy a určit technologické postupy. Přitom bude nezbytné spolupracovat se specialisty (botanik, fytoecolog, pedolog, klimatolog) s cílem zpracovávat návrhy tak, aby vynaložené prostředky a úsilí nepřišly nazmar.

Velkou pozornost je v neposlední řadě potřebné věnovat i výchovné, vzdělávací a osvětové činnosti. Rozhodovací procesy při řízení společnosti na úrovni obecní i státní mohou být ovlivněny právě skladbou obyvatelstva. Celosvětový průměr urbanizace je téměř 55% (1950 30% světové populace ve městech nad 2014 54%, výhled do roku 2050 66% zdroj: [https://www.indexmundi.com/world/demographics\\_profile.html](https://www.indexmundi.com/world/demographics_profile.html)), v Evropě je to až 73%. V ČR je podíl obyvatel venkova 32,6 % (obce do 3000 obyv.) a 67,4% obyvatel měst (zdroj ČSÚ). Nejobecněji je urbanizace definována jako „prostorová koncentrace obyvatelstva i lidských činností odrážející se v chování lidí, v jejich motivacích, v kulturních vzorech i ve formách organizace společnosti. Tyto změny jsou vyvolány životem v prostředí s velkým počtem, vysokou hustotou a značnou různorodostí obyvatelstva (Linhart, Petrusek, Vodáková, Maříková 1996). Městské populace, ze kterých se generují i osoby do vrcholných politických a úřednických pozic, mají životní postoje a návyky, odrážející často odloučenost od přírodního prostředí a trpící ztrátou bezprostředního vědomí o závislosti lidské populace na přírodě a přírodních zdrojích.

## Použitá literatura

- Baroš, A., Barošová, I., Pešičková, R. (2017): Smíšené trvalkové výsadby pro stinná a polostinná stanoviště. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., 88 s. ISBN 978-80-87674-26-0.
- Baroš, A., et al. (2014): Metodika pro výběr vhodných druhů dřevin a bylin pro venkovská sídla. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., 87 s. ISBN 978-80-87674-04-8.
- Baroš, A., Martinek, J. (2018): Smíšené trvalkové výsadby. Praha: Profi Press. 260 s. ISBN 9788086726847.
- Baroš, A., Martinek, J. (2011): Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., 84 s. Výstup výzkumného záměru MZP0002707301.
- Buček, A., Lacina, J. (1999): Geobiocenologie II. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 240 s., 3 přílohy. ISBN 80-7157-417-1.
- Černý, K. (2016): Nepůvodní invazivní patogeny dřevin - výzva nebo předem ztracený boj? Živa 6/2016, str. 286-291.
- Giono, J. (1953): L'Homme qui plantait des arbres, neznačeno
- Hrabě, F. et al., (2009): Travníky pro zahradu, krajinu a sport. 1. vydání, Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2009, 335 s. ISBN 978-80-87091-07-4
- Hurych, V. (1995): Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 1. vydání, Plzeň, nakladatelství Českého zahrádkářského svazu, 183 s. ISBN 80-85362-19-8
- Kapitola, P., Kroutil, P., Růžička, T., Řehořová, H., Topičová, B. (2017): Karanténní škodlivé organismy na lesních dřevinách. Praha: ÚKZÚZ, ISBN 978-80-7401-149-8
- Kolařík, J., et al (2013): Výsadba stromů – SPPK A02 001:2013. Praha: AOPK + Brno: LDF MZLU. 49 s. ([www.standardy.nature.cz](http://www.standardy.nature.cz))
- Linhart, Petrusek, Vodáková, Maříková (1996):. *Velký sociologický slovník*. Praha: Karolínium
- Neuhauslová-Novotná, Z. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: textová část. Vyd. 1. Praha: Academia, 341 s., [8] s. obr. příl. ISBN 8020006877
- Plíva, K. (1987): Typologický klasifikační systém ÚHÚL. Brandýs nad Labem: ÚHÚL. 52 s.
- Quitt, E., (1971): Klimatické oblasti Československa. Brno: Geografický ústav ČSAV, 73 s., 5 1. příl. Studia geographica, 16.
- Schmidt, P.A., Wilhelm, E. (1995): Die einheimische Gehölzflora - ein Überblick. Beiträge zur Gehölzkunde.
- Šafránková, I., Beránek, J., (2012): Metodická příručka ochrany rostlin. Praha: Ministerstvo zemědělství, ISBN 978-80-7084-946-0

Úradníček, L., et al. (2009): Dřeviny České republiky, Lesnická práce 2009, 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5

Usnesení vlády České republiky ze dne 26. října 2015 č. 861: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, MŽP ČR, ČHMÚ, 2015-2020

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

## Zdroje a odkazy

<http://climatechangereconsidered.org/>

<http://www.fao.org/home/en/>

<http://www.forumochranyprirody.cz/regulace-rozsirovani-geograficky-nepuvodnich-druhu-rostlin-zivocichu>

[http://www.ibot.cas.cz/invasions/index\\_cz.htm](http://www.ibot.cas.cz/invasions/index_cz.htm)

[https://www.indexmundi.com/world/demographics\\_profile.html](https://www.indexmundi.com/world/demographics_profile.html)

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Spor\\_o\\_glob%C3%A1ln%C3%AD\\_oteplov%C3%A1n%C3%AD](https://cs.wikipedia.org/wiki/Spor_o_glob%C3%A1ln%C3%AD_oteplov%C3%A1n%C3%AD)

<https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/uvod.html>

<https://magazin.aktualne.cz/cech-zije-uprostred-zanikajiciho-kamerunskeho-lesa-mistni-ob/r~ab62c168866211e7867b002590604f2e/?redirected=1537688300>

<https://magazin.aktualne.cz/ind-sazi-skoro-40-let-stromy-na-osamelem-ricnim-ostrove-post/r~dd5c7bc69aea11e8a4d90cc47ab5f122/?redirected=1537689935>

<https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=statistiky#katalog=32327>

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena\\_klimatu\\_adaptacni\\_strategie/\\$FILE/OE\\_OK-Adaptacni\\_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OE_OK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

[www.klimaskeptik.cz](http://www.klimaskeptik.cz)

[www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz)

[www.standardy.nature.cz](http://www.standardy.nature.cz)

[www.zmenaklimatu.cz](http://www.zmenaklimatu.cz)