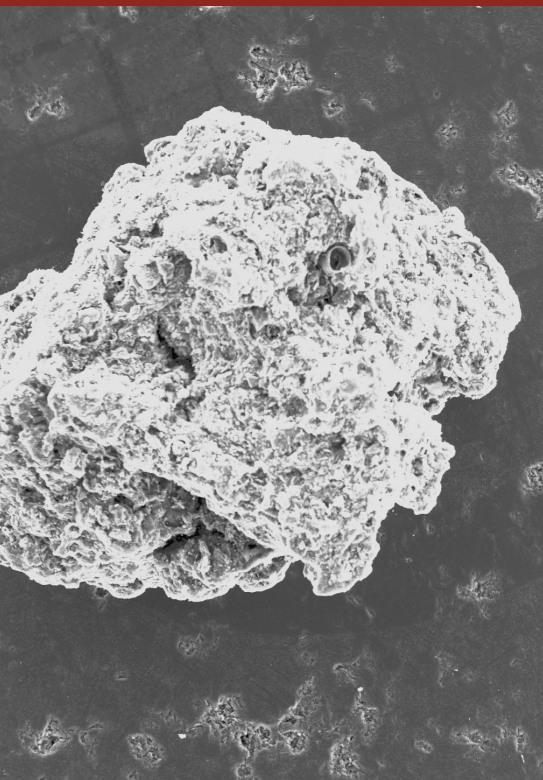


Biouhel, společný jmenovatel odpadového hospodářství, ochrany životního prostředí a zemědělství

Biouhel je materiál, kterému se za poslední desetiletí věnovalo mnoho pozornosti. Jde o heterogenní materiál a jeho vlastnosti závisí na vlastnostech vstupní suroviny a parametrech pyrolýzní jednotky. Při zvažování aplikace biouhlu do půdy je třeba brát v potaz i vlastnosti samotné půdy. Pokud půda netrpí fyzikálním či chemickým poškozením, je vhodné porovnat možné přínosy biouhlu i s přínosy například kompostů, které obsahují mnoho živin.



PRŮSEČÍK MNOHA OBORŮ

Ve vztahu k zemědělství se biouhel může zmíněným kompostům a statkovým hnojivům rovnat jen velmi těžko. Oproti nim ovšem může stát ve středu určitého systému, který protíná několik nepřímo příbuzných oborů.

Prvním z nich je odpadového hospodářství. Biouhel lze vyrábět z nejrůznějších biologických odpadů, od čistírenských kalů, přes zbytky v zemědělství až po gastroodpady. Limitujícím faktorem jsou především těžké kovy, se kterými je nutné v některých typech odpadů počítat a které se pyrolýzou sice zakonzcentrují, ale nikam nezmizí (narozdíl například od patogenických organismů).

Následuje energetika, a to proto, že biouhel je jen jedním z výstupů pyrolýzy. Kromě něj je původní biomasa (především lignin, celulóza a hemicelulóza) přeměněna na kapalné a plynné materiály, které lze energeticky zhodnotit. Pyrolýza je proces, který může probíhat za různých teplot bez přístupu či s omezeným přístupem O_2 a vstupní materiály se mohou pyrolyzovat různě dlouhou dobu. Teplota a doba zdržení jsou hlavními faktory, které určují poměr mezi kapalnou, plynnou a pevnou frakcí. Obecně lze říct, že energeticky zajímavé látky jsou produkovány na úkor biouhlu a jejich množství roste s teplotou.

Biouhel je často skloňován i ve vztahu ke klimatické změně a to především díky vysokému obsahu uhlíku, který je navíc jen těžko mineralizovatelný a proto v půdě zůstává desítky, stovky či dokonce tisíce let. Při běžném spalování biomasy připadá na pevný zbytek (popel, a uhlíkaté látky, které jsou výsledkem nedokonalého spalování) jen několik procent a zbytek je uvolněn ve formě CO_2 do atmosféry, kde působí jako skleníkový plyn. Podobně je to s rozkladem biomasy, kde je zásadní procento uhlíku uvolňováno jako CO_2 a jen malá část zůstává v půdě a stává se na různé dlouhou dobu součástí organické hmoty. Zde je vhodné zmínit že těmito způsoby uvolněný CO_2 není pravděpodobně hnací silou klimatické změny. Palčivým bodem je oproti tomu uhlík, který je miliony let ukládán do půdy ve formě fosilních paliv (uhlí, zemní

plyn) a který byl během pouhých několika málo generací uvolněn do atmosféry. A právě v tomto bodě se o slovo hlásí biouhel, který je po zapravení do půdy oproti běžné biomase jen minimálně mineralizován. S trochou nadsázky lze říci, že aplikaci biouhlu dochází k navrácení uhlíku do jeho přirozeného rezervoáru, do půdy. Zajímavou alternativou k aplikaci biouhlu jako hnojiva jsou technologie Carbon Capture and Storage, neboli Záchyt a ukládání uhlíku. V tomto případě je nutné stávající zařízení na spalování biomasy, zemního plynu a jiné upravit tak, aby byl možný záchyt produkovaného CO_2 , který bude následně ukládán například do dutin po těžbě. Tato technologie ukládání uhlíku má oproti biouhlu nedeřešenou technologii. Například zda by fosilní paliva nutné k přepravě CO_2 nakonec nepřekonala množství ukládaného CO_2 .

Podstata biouhlu jako hnojiva není dosud plně poznána. Biouhel je karbonizovaná organická hmota s vysokým obsahem uhlíku a popelovin, která může obsahovat určité procento živin, díky své pórovitosti a vysokému povrchu může vylepšit vzdušný i vodní režim půdy, může podpořit biologické aktivity v půdě, může posunout půdní reakci pro rostliny příznivějším směrem. Na druhou stranu může být z půdy velmi snadno vyplaven či odvanut, může potlačit biologické aktivity v půdě (především díky snížení mikrobiálních aktivit, základního kamene půdních potravních řetězců) může na sebe sorbovat živiny, které se tak stávají nedostupnými pro rostliny a celkově může z půdy udělat poměrně nehostinné prostředí. Právě z těchto důvodů je třeba neustále zmiňovat, že biouhel není univerzálním řešením pro všechny půdy. Naopak dle řady odborníků přichází jeho chvíle až v momentě, kdy je půda nějakým způsobem degradovaná, příkladem mohou být kyselá, těžké půdy nebo lokality kde byla ukončena těžba. Dalším potenciálním prostorem mohou být násypy kolem dálnic, zelené střechy, či hydrodeponie (pěstování rostlin v živném médiu bez půdy).

BIOUEL A ETIKA

Biouhel je často přirovnáván také k dřevěnému uhlí a je pravda že jsou si tyto dva materiály velmi podobné. Zásadní rozdíl je ovšem v tom, že biouhel je vyráběn z odpadní biomasy a nalézá uplatnění v zemědělství nebo v environmentalistice. Mnoho vědeckých prací se zabývá otázkou potenciálu biouhlu jako hnojiva či rekultivačního činidla, ale zatím se opomněla otázka definování vstupní suroviny tak aby šlo skutečně o odpad. Ten je sice definován jako „každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl



Autoři článku se v rámci projektů SYM: BIO ATCZ234 (Sítě přizpůsobené suchu a podpora biodiverzity ve městě a na venkově), které jsou řešeny v programu INTERREG (Podpora přeshraniční spolupráce komunit a institucí ve společném regionu), snaží podpořit povědomí o významu půdy a biologické rozmanitosti pro životní prostředí a pro možnosti přizpůsobení se suchu.

**Prapředek biouhlu terra preta de indio**

Půdy terra preta se nachází především v Amazonii, ovšem v posledních letech byly zdokumentovány v mírném pasu, konkrétně v Německu, což vyvrátilo teorii, že jejich vznik je podmíněn tropickým klimatem. Jejich výjimečnost spočívá v úrodnosti, jedná se o černozemě s vysokým obsahem živin, bohaté na organickou hmotu, které jsou obklopeny méně úrodnými půdami. Dalo by se tedy říct, že se jedná o jakési extrémně úrodné půdní ostrůvky. Za jejich existenci vděčíme indiánským kmenům, které Amazonii osidlovaly. Indiáni si určovali místa, kam ukládali odpady, a to jak organické (zbytky rostlin, exkrementy) tak i ty anorganické (popel z ohnišť, kosti). A právě v tomto mísení spočívá unikátnost půd terra preta. Právě toto vzájemné propojení dostupných stavebních a energetických látek z organických

zbytků a lukrativní životní podmínky pramenící z nedokonalé spálených rostlin podpoří mikrobiální společenstva na tolik, aby dala vzniknout takto unikátním půdám.

Považovat aplikaci biouhlu do zemědělských půd za nástroj pro vytvoření půd terra preta má tedy jednu trhlínu, a to díky konvenčnímu zemědělství poměrně velkou. Kromě biouhlu je třeba aplikovat i organickou hmotu. Bez ní je biouhel jen jakousi kostrou, která může být pro půdní biotu zajímavým útočištěm, ale zdaleka ne tak zajímavým jako pokud by k ní byly přidány i živiny. Za slibné metodiky, jak situaci řešit se jeví nejen přidávání organických hnojiv k biouhlu při aplikaci do půdy ale například i kompostování s přidavkem biouhlu. Této metodě se věnuje například skupina odborníků pod vedením pana Ing. Jaroslava Záhory (Mendelova univerzita v Brně).

nebo povinnost se jí zbavit a která přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k zákonu č. 185/2001 Sb“ ale z etického pohledu by mělo být zvažováno i to, zda je možné tento odpad využít lépe než pyrolýzou. Ve středoevropských podmínkách je typickým příkladem chlévská mrva. Řada odborníků uvádí, že oddělení živočišné výroby od rostlinné produkce je jedním z důležitých faktorů, který se promítá do potřeby aplikace minerálních hnojiv a celkově do snížení obsahu organické hmoty v půdě. Biouhel vyrobený z chlévské mrvy je dle nedávných studií oproti jiným typům biouhlu bohatý na živiny

(oproti jiným vstupním materiálům obsahuje chlévská mrva velké procento proteinů). Je ale otázkou, zda bychom měli pyrolyzovat chlévskou mrvu, která je velice cenným statkovým hnojivem, jehož je v zemědělství nedostatek.

Další kategorií jsou odpady, které lze zkrmit hospodářskými zvířaty. Zde jsou zářným případem zbytky po pěstování rýže. Mezi hlavní vývozce rýže patří kromě velmi vyspělých zemí jako je Japonsko i země, s velmi propastnými třídními rozdíly. Otázkou zde zůstává zda má význam spalování těchto zbytků s výhledem na hnojivo (s omezenou funkcí) nebo zda tyto

„zbytky“ nevyužít pro výrobu krmiva hospodářských zvířat, která mimo jiné produkují mnohem kvalitnější hnojivo, než jakým je biouhel.

Na druhou stranu jsou zde materiály, které skutečně nelze využít žádným jiným způsobem než právě pyrolýzou. Do této kategorie spadají například masokostní moučka, odpady ze zpracování krevet nebo třeba i komposty, které nespájí kvalitativní podmínky pro aplikaci do půd. Právě na tyto materiály bychom se měly soustředit, právě tyto jsou ideálními kandidáty pro výrobu biouhlu.

Velmi zajímavým materiálem pro výrobu biouhlu jsou kaly z čistíren odpadních vod, které ovšem obsahují kromě patogenních organizmů i těžké kovy. Patogeny jsou během pyrolýzy rozloženy, těžké kovy ovšem nikoliv. Aplikaci takového biouhlu je tedy třeba vždy zvažovat. Biouhel jako hnojivo by musel splňovat limitní hodnoty těžkých kovů.

Právě na materiály jako jsou čistírenské kaly, tedy ty, které jsou neodmyslitelně propojeny lidskou společností nebo které nelze lépe využít, na ty bychom se měly soustředit. Výroba biouhlu z takových materiálů je skutečně smysluplná. ■

JAN HLADKÝ, Ph.D.,

autorizovaný zemědělský poradce

Ing. HELENA DVOŘÁČKOVÁ,

agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Počet elektromobilů roste rekordním tempem, Česko jich má přes 7000

Zatímco ještě před několika lety elektromobily představovaly zajímavou a také nepříliš rozšířenou alternativu k vozům s konvenčním pohonem, v současnosti v nich řada automobilek vidí jednu z možných cest budoucnosti automobilové dopravy. Počet elektromobilů ve světě v uplynulých deseti letech rychle rostl. Zatímco v roce 2013 bylo ve světě přes 400 000 elektromobilů, o dva roky později jejich počet přesáhl milion, v roce 2018 překonal hranici pěti milionů a v loňském roce celkový počet elektromobilů přesáhl hranici deseti milionů.

Prodeje vozů s čistě elektrickým pohonem se loni v Evropě ztrojnásobily, jejich tržní podíl se zvýšil na 10,5 %. Ve srovnání s předešlým rokem se však v EU za rok 2020 prodalo kvůli krizi způsobeném novým typem koronaviru celkově zhruba o tři miliony vozů méně. Důvodem růstu aut na elektrický pohon byla snaha automobilek zvýšit podíl ekologických vozidel na prodejích kvůli snížení průměrných emisí za produkci. Za nesplnění limitů jim poprvé hrozily pokuty od EU. Několik vlád unijních zemí také zahrnuje soustavy a distribuční sítě by v Česku v roce 2030 mohlo jezdit až 523 000 elektromobilů. Pesimistický scénář počítá s minimálně 26 000 elektromobily na českých silnicích. Česko v současnosti zažívá boom v instalacích dobíjecích stanic pro elektromobily. Podle serveru elektrickevozy.cz bylo ke konci roku 2020 v zemi 734 nabíjecích stanic, na jednu tak připadá necelých deset elektrických aut. Lídrem v Česku je energetická skupina ČEZ, jejíž síť veřejných dobíjecích stanic nyní v tuzemsku čítá více než 270 stanic.

Největším trhem s elektromobily je dlouhodobě Čína, kde se za rok 2020 podle dat serveru ev-volumes prodalo přes 1,33 milionu těchto automobilů, následuje Německo (398 000 vozů) a Spojené státy (328 000 vozů). Norsko se loni stalo vůbec první zemí světa, kde se prodalo více elektromobilů než aut na benzinový, naftový či hybridní pohon. Podíl prodaných elektromobilů zde činil 54,3 procenta z celkově prodaných vozů.

I v tuzemsku se počet elektromobilů zvyšuje, ale proti dalším evropským státům však Česká republika výrazně zaostává. Zájem českých motoristů brzdí hlavně vysoké ceny elektromobilů. Prodej vozů s čistě elektrickým pohonem se u nás v roce 2020 zvýšil o 331 procent na 3262 aut. Podle dat Svazu dovozců automobilů je v zemi nyní zhruba 8,3 milionu vozidel všech kategorií. Podle serveru elektrickevozy.cz bylo v ČR ke konci loňského roku přes 7100 elektromobilů, jejich podíl na automobilovém trhu tak činí necelých devět setin procenta.

Podle studie zpracované pro provozovatele české přenosové soustavy a distribučních sítí by v Česku v roce 2030 mohlo jezdit až 523 000 elektromobilů. Pesimistický scénář počítá s minimálně 26 000 elektromobily na českých silnicích. Česko v současnosti zažívá boom v instalacích dobíjecích stanic pro elektromobily. Podle serveru elektrickevozy.cz bylo ke konci roku 2020 v zemi 734 nabíjecích stanic, na jednu tak připadá necelých deset elektrických aut. Lídrem v Česku je energetická skupina ČEZ, jejíž síť veřejných dobíjecích stanic nyní v tuzemsku čítá více než 270 stanic.

Světovým lídrem na trhu elektromobilů je americká značka Tesla, která v roce 2020 meziročně zvýšila odbyt o 36 procent na 499 500 aut. Nejprodávanějším elektrickým vozem na světě je Tesla Model 3, kterého se v loňském roce prodalo přes 365 000 kusů.

Ekologičtější a úspornější provoz nabízejí také hybridy, které lze ve verzích plug-in také dobíjet ze zásuvky a je s nimi možné ujet delší vzdálenost čistě na elektrinu než s klasickými hybridy. V dalších letech by se mohly více prosadit auta na vodíkové palivové články, které dosud brzdila chybějící infrastruktura čerpacích stanic. Letos v Česku vzniknou první tři veřejné plnicí stanice s vodíkem pro dopravu a na tuzemském trhu by se měl začít prodávat například vodíkový model Mirai od Toyoty.

Ekologičtější a úspornější provoz nabízejí také hybridy, které lze ve verzích plug-in také dobíjet ze zásuvky a je s nimi možné ujet delší vzdálenost čistě na elektrinu než s klasickými hybridy. V dalších letech by se mohly více prosadit auta na vodíkové palivové články, které dosud brzdila chybějící infrastruktura čerpacích stanic. Letos v Česku vzniknou první tři veřejné plnicí stanice s vodíkem pro dopravu a na tuzemském trhu by se měl začít prodávat například vodíkový model Mirai od Toyoty.

Ekologičtější a úspornější provoz nabízejí také hybridy, které lze ve verzích plug-in také dobíjet ze zásuvky a je s nimi možné ujet delší vzdálenost čistě na elektrinu než s klasickými hybridy. V dalších letech by se mohly více prosadit auta na vodíkové palivové články, které dosud brzdila chybějící infrastruktura čerpacích stanic. Letos v Česku vzniknou první tři veřejné plnicí stanice s vodíkem pro dopravu a na tuzemském trhu by se měl začít prodávat například vodíkový model Mirai od Toyoty. **-red-**