

EIA IPPC SEA



Řešení ekonomické problematiky průmyslového podniku s environmentálními efekty

PD.c. Josef Šlesinger
str. 2–3



Snížení emisí do ovzduší v průmyslové výrobě s ekonomickými efekty

PD.c. Josef Šlesinger
str. 4–5



Recyklace stavebních a demoličních odpadů v procesu EIA

Ing. Josef Tomášek, CSc.
str. 6–9



BIOPLYN – zdroj energie nebo ekologických problémů

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.
str. 10–13



Separovaný sběr BRKO – cesta k technologii kompostování

Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.
str. 14–19

Řešení ekonomické problematiky průmyslového podniku s environmentálními efekty

PD.c. Josef Šlesinger

V souvislosti s rostoucími legislativními a ekonomickými tlaky je třeba věnovat větší pozornost racionalizaci hospodaření s vodou a jejímu optimálnímu využívání. Stupeň naléhavosti rozsahu příslušných opatření je dán mírou odchylky současné praxe od nově stanoveného, respektive požadovaného optimálního stavu návazně na naši schopnost bilančního zhodnocení situace. Související racionalizační opatření samozřejmě vyžadují určitý vklad odborné práce a samozřejmě obsahují určitá omezení v dosavadním využívání vody a vodních zdrojů. Požadavky na tyto aktivity jsou v podstatě následující:

- technologicky únosné snížení spotřeby vod
- snížení znečištění odpadních vod
- racionalizace vodního hospodářství

Mimo vlastní plnění legislativních požadavků a ekonomické zefektivňování provozu podniků je nutno brát v úvahu, že společenská naléhavost problematiky je poměrně složitá. Vodní zdroje v podmínkách státu jsou sice neustále obnovované, ale relativně omezené, zranitelné a neustále poškozované antropogenními vlivy. Pro jejich exploataci pro potřeby společnosti je třeba vynaložit materiálové i lidské zdroje. V souladu s šířícím se ekologickým povědomím, interpretovaným v podmínkách EU, to lze vyjádřit zásadou, že se má do koloběhu vody v přírodě zasahovat z hlediska jejího spotřebovaného množství a kvality tak málo, jak je to z hlediska potřeb lidské společnosti nezbytně nutné. Zároveň by zde mělo být vynakládáno co nejracionalnější množství vkladů živé a zhmotnělé práce.

V rámci integrovaného přístupu k prevenci a omezování znečištění udělení povolení jsou mimo jiné uvedeny tyto základní požadavky:

- dostatečně se dbá na minimalizaci vzniku odpadů
- energie a přírodní zdroje jsou využívány hospodárně.

Že lze legislativní požadavky řešit s docílením ekonomických efektů pro podnik, dokazuje následující případ.

Podnik provozující strojírenskou výrobu a výrobu elektroniky.

Stanovení priorit

Pracovní skupina při stanovení priorit projektu čistší produkce vycházela z následujících posuzovaných skutečností. Byla provedena analýza vstupů a výstupů, údaje byly posouzeny z hlediska jejich vlivu na hospodaření podniku a dále pak z hlediska jejich působení na životní prostředí. Při komplexním hodnocení se došlo k závěru, že dopady na životní prostředí vznikající v souvislosti s provozem vytváří subjekt vysokou spotřebou energií. Hodnocením z hlediska snížení finančních ztrát spojených se vznikem odpadu při výrobě opět byla zdůrazněna priorita nezbytnosti minimalizace ztrát energií. Srovnáním finančních nákladů způsobených ztrátami ve využití jednotlivých vstupů nejvýznamnějších surovin a energií byla tato skutečnost opět potvrzena. Nezanedbatelným problémem je ale také problematika technického a technologického rozvoje. Zde po stránce ekonomické vznikají podniku značné ztráty, které v důsledku přinášejí zbytečné environmentální ztráty.

Stanovení cílů projektu

Záměrem vedení podniku je neustálé zlepšování a zkvalitňování provozu subjektu. Jsou zde neodděleně posuzovány ekonomické, humánní a environmentální aspekty. Dle časového rozsahu plnění cílů jsou tyto rozděleny do dvou skupin:

- 1) krátkodobý cíl – postupnou realizací navržených opatření projektu čistší produkce dosáhnout snížení energetických nákladů o 5 %
- 2) dlouhodobý cíl – průběžné snižování provozních nákladů

Se snižováním spotřeb a zkvalitněním využití energií, vody a pomocných materiálů samozřejmě souvisí i snižování dopadů na životní prostředí.

Výběr indikátorů

Zařízení je svým charakterem průmyslový podnik. Zásadním kapacitním faktorem je výrobní produkce. Jako indikátor je tedy určena:

- úspora vstupů v % ve vztahu k jednotce produkce v tis. Kč. Předpokladem je, že úspory budou vycházet především z energetické oblasti. Projekt bude řešit i další možné úseky, úspory tedy budou sčítány.

Název opatření

Nahrazení trvale průtočného chladicího vodního systému uzavřeným okruhem

Popis opatření

Nahrazení trvale průtočného chladicího vodního systému technologií ve výrobě plastů uzavřeným chladicím okruhem. Následně byl ukončen provoz ČOV v areálu podniku. Zneškodnění neutralizačních kalů z kalových polí bude zajištěno u odběratelské firmy. Problémy se znečištěním odpadních vod provozem podnikové kuchyně, budou řešeny **využitím HIGH TECHNOLOGY – tzv. aplikací mikrobionálních kultur BILIKUK „S„**. Biodegradačním procesem /vyluhováním,

odbouráváním a rozpouštěním/ dojde k likvidaci tuků, škrobů, cukrů, a dalších organických nečistot přítomných v odpadních vodách z masné výroby. Využitím **HIGH TECHNOLOGY-BILIKUK „S„** je zajistit plnou funkčnost odpadového hospodářství ve třech úrovních.

1. Zajistit plnou průchodnost vnitřní kanalizace, tedy od nátoky znečištěných vod masnou výrobou, až po LPT.
2. Zajistit plnou funkčnost LPT, tedy jeho provozní řád. Zajistit výstup odpadních vod do veřejné sítě, následně do ČOV v souladu s platným kanalizačním řádem.

Vliv na ŽP

Snížení ztrát vody o 9.932 m³ ročně, tj. o 100%, snížení spotřeby zemního plynu o 14.500 m³, tj. o 100%, elektrické energie o 206 tis. kWh, tj. o 100 %.

Vliv na kvalitu produkce: nevzniká

Ekonomické vyhodnocení

Finanční úspory: 3.405 tis. Kč.

Výše investičních nákladů činí jednorázově 2.195 tis. Kč.

Návratnost investice činí 0,644 roku.

*PD.c. Josef Šlesinger
Centrum čistší produkce Brno
Masná 5, 602 00 Brno
e-mail cpcbr@volny.cz*

Snížení emisí do ovzduší v průmyslové výrobě s ekonomickými efekty

PD.c. Josef Šlesinger

Jedním z největších ekologických problémů naší planety je nadměrná tvorba oxidu uhličitého (CO_2), který se v atmosféře hromadí a zesiluje skleníkový efekt. To vede k atmosférickým poruchám a přírodním katastrofám na celé planetě, tedy i na území našeho státu. Emise CO_2 vznikají především spalováním fosilních paliv (ropa, zemní plyn, uhlí). CO_2 nastřádaný v těchto palivech za miliony let uvolnilo lidstvo v několika málo desetiletích do atmosféry, s čímž si příroda samozřejmě nemůže poradit. Ekonomicky vyspělé země se na světovém kongresu o klimatu Země zavázaly, že do roku 2012 sníží emise skleníkových plynů o 5,2 % oproti roku 1990.

ČR vstoupila do EU. V oblasti energií a fosilních paliv to představuje odstranit dotace státu a srovnat ceny s EU. V nejbližších letech tedy lze očekávat další růst ceny zemního plynu, uhlí a elektřiny. Odhad nedotované ceny zemního plynu činí minimálně 7,20 Kč/m³.

Při posuzování situace ve výrobních podnicích je nutno brát v úvahu zásady veškeré činnosti *Evropského společenství* orientované k ochraně životního prostředí, které jsou vyjmenovány ve *Smlouvách*.

Mezi základní patří:

- zásada, že se na nákladech nutných k zlepšení životního prostředí má podílet ten, kdo životní prostředí ničí či ohrožuje, neboli „*znečišťovatel platí*“
- zásada, podle níž je degradaci životního prostředí lépe zabránit než se vypořádávat s jejími následky, pokud možno předcházet znečištění přímo u zdroje, neboli „*prevence a zásahy přímo u zdroje*“
- zásada, podle níž je nutno přijmout preventivní opatření i v případě, kdy budoucí negativní dopad není ještě dostatečně prokázán přístupnými metodami, neboli „*dostatečná (předběžná opatrnost)*“

V rámci zavádění integrovaného přístupu k prevenci a omezování znečištění /IPPC/ samozřejmě nemůže zůstat stranou oblast paliv a energií, zvláště pak, pokud se týká spotřeby neobnovitelných přírodních zdrojů. V rámci souvisejících navrhovaných úsporných opatření spotřeby musí tato obstát přede-

vším svými ekonomickými parametry. Ekonomická efektivita realizovaných opatření se zlepší, když jsou bilančně vyhledány a zhodnoceny veškeré související úspory.

Podnik provádí výrobu kameninové keramiky.

Stanovení priorit

Pracovní skupina pro stanovení priorit projektu vycházela z následujících hodnocených skutečností. Byla provedena analýza tabulky 20 nejvýznamnějších odpadů a emisí, údaje byly posouzeny z hlediska jejich kvantity a důležitosti. Při jejich globálním zhodnocení se došlo k závěru, že dopady na životní prostředí vznikající v souvislosti s provozovanou výrobou, podnik vytváří především vysokou spotřebou energií. Hodnocením z hlediska finančních ztrát spojených se vznikem odpadu při výrobě opět byla zdůrazněna priorita nezbytnosti snížení ztrát energií. Srovnáním finančních nákladů způsobených ztrátami ve využití jednotlivých vstupů nejvýznamnějších surovin a energií byla tato skutečnost opět potvrzena.

Prioritním směrem řešení je tedy otázka spotřeb energií. Aby bylo docíleno koordinace aktivit směřujících k realizaci navržených a schválených opatření čistší produkce v rámci projektu, je nutno vzít i úvahu i postup modernizace podniku. Jeho návrh může být v průběhu realizace jednotlivých opatření po stránce rozsahu jednotlivých opatření pozměněn. Změny mohou nastat i v jejich časové posloupnosti. V úvahu je totiž nezbytné brát vliv trhu, požadavky odběratelů, ekonomickou situaci podniku, případné změny cen energií, legislativní vlivy.

Předpokládaný postup modernizace podniku:

- 1.) výstavba nové komorové pece
- 2.) modernizace vytápění, popř. ohřev přípravy TUV vzdálenějších míst od centrální kotelny
- 3.) rekonstrukce vytápění objektů kde se zároveň nachází příprava TUV

4.) modernizace sušárny výrobků

5.) rekonstrukce vytápění zbylých výrobních prostor

6.) modernizace tunelových pecí

Časový harmonogram realizace jednotlivých opatření bude přizpůsoben plánovanému postupu prací týkajících se modernizace podniku. Na druhé straně bude přihlíženo při rozjždění jednotlivých etap modernizace podniku vyhodnocení jednotlivých opatření čistší produkce po stránce technické, environmentální i ekonomické. Záměrem je tedy sladit rekonstrukci podniku s realizací projektu čistší produkce, s výstupem snížení dopadů na životní prostředí a docílení optimálních ekonomických efektů vyplývajících z provozu podniku.

Stanovení cílů projektu

Cíle projektu jsou stanoveny tak, aby bylo dosaženo procesu neustálého zlepšování environmentálního chování podniku a zároveň ekonomické situace podniku.

Dle rozsahu jejich časového plnění jsou stanoveny následovně:

- 1./ cíl, jenž bude plněn v krátkém časovém úseku – snížení spotřeby tepelné energie o 20 %.
- 2./ cíl dlouhodobý – průběžné snižování energetické náročnosti provozu.

Cíle se odvíjejí z uvedených priorit, jsou reálné pro podmínky podniku.

Návazně na snižování spotřeby tepelné energie bude klesat i emisní zatížení ovzduší v regionu způsobené provozem tepelného zdroje.

Výběr indikátorů

Pro objektivní posouzení splnění cílů projektu byly stanoveny následující hodnoticí ukazatele:

- 1./ snížení finančních energetických nákladů vynaložených na výrobu jednotky zboží v hodnotě 1 tis. Kč.
- 2./ snížení emisních látek odcházejících do ovzduší v % ve srovnání s uplynulým sledovaným obdobím.

Název opatření: Racionalizace provozu kotelen

Krátký popis opatření

Opatření řeší racionalizaci výkonu kotelny při nízké spotřebě tepla instalací hořáku PHZ280 s výkonem pouze 4t/h. Dále pak navrhuje samostatnou parní kotelnu pro sušárny, zřízení samostatných kotelen pro sociální a administrativní budovy včetně ohřevu TUV. Jedná se zde o decentralizaci výtopného systému, odstranění ztrát na rozvodech, odstranění nadprodukce vyráběného tepla v letním období a v případě omezeného provozu podniku.

Environmentální zhodnocení.

Realizací opatření klesne spotřeba energie o 9.510 GJ.

Snížení vstupů surovin.

Realizací opatření klesne spotřeba zemního plynu o 340.458 m³.

Vliv na kvalitu produkce

Nevzniká.

Ekonomické vyhodnocení:

- celkové úspory činí ročně 1.051 tis. Kč
- návratnost investice činí 2,19 roku
- výše investice činí 2.312 tis. Kč

*PD.c. Josef Šlesinger
Centrum čistší produkce Brno
Masná 5, 602 00 Brno
e-mail cpcbr@volny.cz*

Recyklace stavebních a demoličních odpadů v procesu EIA

Ing. Josef Tomášek, CSc.

Úvod

Produkce stavebních odpadů neustále roste. Plány odpadového hospodářství jednotlivých krajů často hodnotí vybavenost svých správních území recyklačními středisky demoličních a stavebních odpadů jako nedostatečné a definují požadavky na zvýšení míry jejich materiálového využití. V České republice je evidováno cca 320 výhradních ložisek stavebního kamene a dalších cca 200 ložisek nevýhradních. Nahrazení části těchto surovin recykláty je bezesporu dobrým trendem za předpokladu dodržení mimo jiné ochrany životního prostředí z předmětné činnosti.

Recyklační linky na stavební odpad z ohledem na zákon č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů musí být z hlediska vlivů na životní prostředí posouzeny vždy (kategorie I, bod 10.2. *Zařízení k odstraňování ostatních odpadů s kapacitou nad 30 000 t/rok*) nebo podléhají zjišťovacímu řízení (kategorie II bod č. 10.1. *„Zařízení ke skladování, úpravě nebo využívání nebezpečných odpadů; zařízení k fyzikálně-chemické úpravě, energetickému využívání nebo odstraňování ostatních odpadů“*).

Podle údajů z Informačního systému EIA/SEA doposud proběhlo zjišťovací řízení u cca 30 záměrů recyklačních linek v kategorii II s tím, že není třeba dále posuzovat podle zákona, 2 záměry byly ukončeny z jiných důvodů. V kategorii I byl posouzen jeden záměr recyklační linky se souhlasným stanoviskem.

Provoz recyklačních stavebních odpadů má některá svá specifika, na které chce předkládaný příspěvek upozornit.

Provoz recyklačních středisek

Úkolem recyklačních středisek je obvykle upravit přijatý odpadní stavební materiál pro další využití, tj. připravit stavební materiál potřebných fyzikálně-chemických vlastností o určité granulometrii.

Recyklační střediska jsou obvykle tvořena:

- přejímkou materiálů včetně kontroly
- umístěním materiálů v areálu recyklačního střediska před dalším zpracováním

- recyklační plocha
- plocha třídění
- skládky hotových produktů pro expedici

Přejímka materiálů včetně kontroly.

Přejímka je většinou prováděna na základě vážního lístku, přičemž existence váhy v recyklačním středisku není nutnou podmínkou. Ve většině případů se jedná o vizuální kontrolu.

Z přejímky by měly být vyloučeny materiály, pro které není recyklační středisko určeno, příp. odpady, které do recyklačního střediska nepatří (např. materiály s obsahem asbestu, materiály se zjevnou kontaminací apod.). nevhodné materiály jsou vráceny.

V každém případě jsou přejímány odpady kategorie O v souladu se schváleným provozním řádem). Evidence přejímky je samozřejmou podmínkou.

Umístění materiálů v areálu recyklačního střediska před dalším zpracováním

Materiály jsou umísťovány podle zejména fyzikálních vlastností na jednotlivé mezideponie v recyklačním středisku. Mezideponie v případě prašných substrátů by měly být zastřešené. Mezideponie by měly mít zpevněnou plochu, příp. spádovou se zachytým systémem srážkových vod.

Rozmístění materiálu v areálu je většinou řešeno tak, že přijímaný stavební odpad je po kontrole ukládán podle druhu odpadu (suť, beton, živinový povrch, zemina) na místa k tomu určená, kde je uložen před dalším zpracováním. Ukládku jednotlivých druhů odpadů řídí manuální pracovník.

Recyklační plocha

Ve většině případů vlastní recyklace, tj. drcení a třídění, se obvykle provádí po určitém nahromadění materiálů ke zpracování. Existence stabilních recyklačních zařízení je spíše výjimkou a využívají se proto mobilní zařízení, která obsluhují více středisek, nebo se používají i přímo na stavbách.

Základním vybavením recyklační linky je drtič a třídič, v případě mobilních jednotek většinou na naftový pohon.

Výkon drtiče bývá od 50t/hod výše, přičemž výkon třídiče je většinou sladěn s výkonem drtiče, aby nevznikaly meziskládky.

Recyklační plocha by měla být se zpevněným povrchem a zabezpečená proti úniku ropných látek (dieselagregáty drtiče a třídiče).

Plocha třídění

Třídič je většinou umístěn vedle drtiče – není to však podmínkou. Vznikají však větší nároky na areálovou dopravu. Plocha třídiče by měla být zajištěna obdobně jako plocha recyklační linky (drtiče).

Od třídiče je pak materiál odvážen na expediční skládky, nebo na meziskládku k odvozu nevyužitelného materiálu na skládku (např. v některých případech podsítné při recyklaci železničního svršku).

Skládky hotových produktů pro expedici

Od třídiče je pak materiál odvážen na expediční skládky, nebo na meziskládku k odvozu nevyužitelného materiálu na skládku (např. v některých případech podsítné při recyklaci železničního svršku).

Po zpracování materiálu vytříděním (případně drcením) je výsledný recyklát opět uložen na vymezené místo podle převládající složky (suťový recyklát, betonový recyklát). Nakládku opět zajišťuje distribuční nakladač. Odvoz materiálu jednotlivým odběratelům zajišťují nákladní automobily.

Zabezpečení skládek hotových produktů je obdobné jako v předchozích případech.

Technické vybavení zařízení recyklačních středisek se většinou skládá z následujících zařízení: kolový nakladač, bagr a nákladní automobil.

Třídící a drtící zařízení nebývá v provozu trvale, ale pouze po dobu potřebnou ke zpracování v určených obdobích (např. v zimě je nízká poptávka po recyklátu z důvodu minimální stavební aktivity).

K recyklaci mohou být přijímány pouze odpady, které jsou deklarovány jako druhy odpadů, pro něž je zařízení určeno. Z hlediska zákona o odpadech se jedná výhradně o odpady kategorie O (ostatní odpad).

Recyklační střediska podle platné legislativy

a) z hlediska zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění

Nařízení vlády č. 615/2006 Sb., o stanovení emisních limitů a dalších podmínek provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší

3.6. Kamenolomy a zpracování kamene, ušlechtilá kamenická výroba, těžba, úprava a zpracování

kameniva – přírodního i umělého, příprava stavebních hmot a betonu, recyklační linky stavebních hmot

Technologické linky pro zpracování kamene, zpracování kameniva a přípravu stavebních hmot a betonu a recyklační linky o projektovaném výkonu vyšším než 25 m³/den.

Kategorie: střední zdroj.

Technická podmínka provozu:

Vnášení TZL do ovzduší je třeba snižovat a vyloučit v maximální míře, která je prakticky dosažitelná, tj. na všech místech a při operacích kde dochází k emisím TZL do ovzduší a s ohledem na technické možnosti používat dle povahy procesu vodní clony, skrápění, odprašovací nebo mlžící zařízení.

b) z hlediska zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech

Vlastnosti produkovaného recyklátu musí min. odpovídat vyhlášce č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, pokud není výsledný produkt deklarován jako výrobek.

Dle zákona o odpadech se jedná o zařízení pro nakládání s odpady, resp. zařízení pro využívání odpadů.

d) z hlediska radioaktivity

Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (platný od 1.7.1997) ve znění pozdějších předpisů a zejména související vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně upravují i podmínky pro ozáření z přírodních zdrojů. Podle § 6 čl. 5 zákona jsou výrobci stavebních materiálů povinni zajistit systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vyráběných stavebních materiálech. Požadavky na stavební materiály jsou dány v § 96 vyhlášky č. 307/2002 Sb. V praxi to znamená, že provozovatel recyklačního střediska si musí od svých dodavatelů vyžádat potřebné údaje (tj. kopie výsledků měření event. posudků), aby mohl kdykoliv dokladovat složení surovin použitých při výrobě. Pouze doplňuji, že z hlediska vyhlášky č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně by obsah Ra226 v kamenivu neměl převýšit 1000 Bq/kg (§ 96 čl. 2 a přílohy č. 10, tab. č. 2). Při dosažení hodnoty větší než 1000 Bq/kg nesmí být materiál uveden do oběhu. Povinnost kontroly přísluší dodavateli surovin, uživatel musí být pouze informován, jaké parametry by měl dodávaný materiál splňovat. Vyhláška dále stanovuje, že dodavatel musí provádět kontrolu systematicky, to je nejméně jednou za 5 let.

Z tohoto hlediska by měl být také přiměřeně zajištěn příjem odpadů na recyklaci – detektor.

Recyklační střediska podle jednotlivých složek životního prostředí

Hlavní problémy recyklačních středisek:

- emise škodlivin do ovzduší
- emise hluku

emise do ovzduší:

- z provozu recyklační linky – emise tuhých znečišťujících látek z vlastního drcení a třídění,
- emise TZL, SO₂, NO_x, CO – z dieselaagregátů pohonných jednotek drtiče a třídiče,
- emise z provozu nakladačů, bagru, nákladního auta apod., tj. mechanismů zajišťujících nakládání s materiálem ve středisku,
- sekundární prašnost – TZL v důsledku skládek prašných materiálů a z pojezdů techniky v areálu,
- doprava po veřejných komunikacích spojená se záměrem – jedná se o emise z nákladních vozidel, zajišťujících dopravu do recyklačního střediska a odvoz produkce, včetně odvozu nevyužitelných částí dovezeného odpadu. Osobní dopravu je možno zanedbat.

Vyčíslení emisí do ovzduší lze provést:

- z provozu recyklační linky – podle koeficientů uvedených v příloze Vyhlášky MŽP č. 356/2002 Sb.,
- Z dieselaagregátů – z provozních hodin a spotřeby nafty na motohodinu,
- Z provozu nakladačů a další techniky v areálu – z provozních hodin a emisních faktorů jednotlivých vozidel, nebo z motohodin a emisních faktorů nafty,
- Sekundární prašnost je velmi obtížně vyčíslitelná pokud není k dispozici použitelné měření. Používají se většinou odborné odhady na základě obdobných provozů, kde měření je k dispozici.
- Doprava po veřejných komunikacích spojená se záměrem – vyčíslit dle emisních faktorů nákladních vozidel, dle projektové kapacity záměru, fondu pracovní doby a průměrného nákladu.

Opatření z hlediska emisí:

- drcení a třídění – linka musí být vybavena zařízením pro snižování emisí tuhých znečišťujících látek, minimálně účinným mlžením,
- dieselaagregáty – zabránit zbytečnému chodu naprázdno,
- provoz nakladačů a další techniky v areálu – zabránit zbytečnému chodu naprázdno,
- sekundární prašnost – v případě nepříznivého počasí zajistit zkrápění prašných ploch včetně prašných skládek,
- zajistit mlžení u skládek prašných substrátů,
- substráty s prašnými materiály řešit jako zastřešené.

Součástí příslušného oznámení by měla být v každém případě rozptylová studie.

Emise hluku:

- z provozu recyklační linky – drtič a třídič včetně pohonů,
- z provozu nakladačů a další techniky v areálu,
- z provozu po veřejných komunikacích.

Vyčíslení emisí hluku lze provést:

- drtič a třídič včetně pohonů – v současnosti je již k dispozici řada akustických měření recyklačních linek o které je možno se opřít,
- provoz nakladačů a další techniky v areálu – podle akustických parametrů jednotlivých mechanismů – většinou dobře dostupné,
- provoz po veřejných komunikacích – podle platných emisních faktorů pro daný typ nákladního auta.

Opatření z hlediska emisí hluku

- práce pouze v denní dobu,
- v případě blízkosti trvalých obytných objektů pokud možno vynechat práci ve svátky, dny pracovního klidu a dny pracovního volna,
- použití hlukových tlumičů, tam kde je to technicky možné,
- realizace protihlukových zábran – např. protihlukové stěny,
- měření akustické situace v chráněném venkovním prostoru podle požadavku orgánu ochrany veřejného zdraví, příp. následná opatření.

Součástí oznámení by měla být akustická studie, která zohlední hluk z provozu v areálu, kde budou pracovat drtičky, třídičky, nakladače a dopravní technika, či jiná zařízení generující hluk a vibrace. Akustická studie musí rovněž zahrnout hluk z dopravní obsluhy recyklačního centra.

Voda

Musí být k dispozici dostatek vody

- na mlžení recyklační linky, případně skládek prašných substrátů,
- voda pro kropení prašných ploch.

Odpadní vody

Recyklační linky používají třídění téměř bez výjimky za sucha – technologické odpadní vody nevznikají

Dešťové vody

Lze doporučit zpevněný povrch recyklačního střediska, s tím, že odvod dešťových vod bude zajištěn lapákem písku a odpovídajícím lapolem.

V případě potřeby je nutno vybudovat retenční nádrž dešťových vod s řízeným odtokem – v tomto případě je možno nádrž využít i jako zdroj pro postřik.

Pokud jsou v areálu skladovány pohonné hmoty, musí být sklad odpovídajícím způsobem zajištěn a měl by být zpracován havarijní plán pro případ úniku závadných látek dle vyhlášky MŽP č. 450/2005 Sb.

Nakládání s odpady

Uvádíme jen základní zásady

- důsledná přejímka především z hlediska kvality odpadu,
- vytrídění odpadů nevhodných pro recyklaci,
- zjištěné nebezpečné odpady zjištěné v dodávce vrátit dodavateli,
- vytríděné materiály nevyužitelné ve stavebnictví využít jinak (např. železo), nebo zneškodnit odpovídajícím způsobem (např. v některých případech pod sítné při recyklaci železničního svršku – skládka).

Produkty třídění

Kontrola vlastností produkovaných materiálů – dodržování vyhlášky MŽP č. 294/2005 Sb., případně v rozsahu dle platného provozního řádu.

Závěr

Jako podpůrné materiály pro oznámení dle zákona č. 100/2001 Sb. by měly být zpracovány:

- rozptylová studie s úvahou zdrojů uvedených výše s výpočtem imisní situace (příspěvku záměru) u citlivých objektů,
- akustická studie s úvahou zdrojů uvedených výše s výpočtem akustické zátěže u nejbližšího obytného objektu (chráněného venkovního prostoru),
- hodnocení zdravotních rizik se zaměřením na kvalitu ovzduší (tuhé znečišťující látky, oxidy dusíku) a akustickou zátěž.

Závěrem je možno konstatovat, že recyklační střediska vhodně lokalizovaná, dobře vybavená a správně provozovaná nepředstavují extrémní vlivy na životní prostředí, přičemž hlavní pozornost je nutno věnovat emisní zátěži tuhých znečišťujících látek a akustické zátěži.

Proces EIA bohužel většinou nepostihuje recyklaci stavebního odpadu přímo na staveništi, kde bývají s provozem recyklačních linek (uprostřed sídelních útvarů) největší problémy.

*Tomášek Josef Ing., CSc.
Středisko odpadů Mníšek, s.r.o.
Pražská 900, Mníšek pod Brdy*

BIOPLYN – zdroj energie nebo ekologických problémů

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc

1. Z historie výzkumu, výroby a využití bioplynu v ČR

První experimenty s výrobou bioplynu ze slámaté chlévské mrvy byly prováděny v roce 1956 ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky v Praze. Tehdejší energetická situace však nevyžadovala hledání nových energetických zdrojů. Situaci v ČR nezměnila ani ropná krize v roce 1973. V následujících letech vyprojektoval Hydroprojekt Praha bioplynovou stanici v Třeboni a zpracovávající směs exkrementů z velkochovu prasat a kalů městských odpadních vod. Po uvedení do provozu v roce 1975 se stala největší akcí tohoto typu ve střední Evropě. O kvalitě projektu svědčí to, že spolehlivě funguje dodnes. Další zájem o bioplynové technologie v ČR byl motivován od roku 1982 situací na trhu s ropnými produkty a v posledním období též omezováním negativních vlivů energetiky na životní prostředí.



Obr. 1: Bioplynová stanice v Třeboni



Obr. 2: Vývoj cen ropy (podle údajů Eurostatu)

Terminologie související s výrobou a využitím bioplynu

Biomasa – substance biologického původu (rostlinného i živočišného),

sušina – hmotnostní podíl po odstranění vlhkosti,

anorganická část sušiny – popeloviny (z hlediska produkce bioplynu se jedná o balastní materiál),

organická část sušiny – biologicky rozložitelná část biomasy,

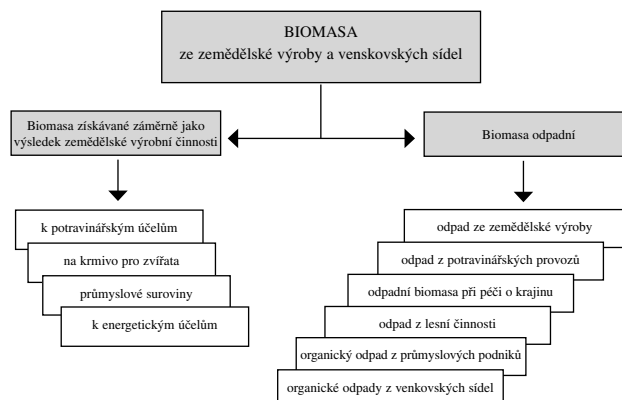
anaerobní fermentace – biologický rozklad organických látek v bezkyslíkatém prostředí (metanová fermentace, metanové kvašení, anaerobní digesce, biogasifikace, biometanizace, biochemická konverze organických látek,...),

základní fáze anaerobní fermentace – hydrolýza, acidogeneze, acetogeneze, metanogeneze,

bioplyn – obecně se jedná o směs plynů vzniklých činností anaerobních mikroorganismů; v technické praxi se ustálil název bioplyn pro směs plynů vzniklou anaerobní fermentací vlhkých organických látek v umělých technických zařízeních, čímž se liší od zemního plynu, důlního plynu, kalového plynu nebo skládkového plynu.

suchá fermentace – anaerobní fermentace pevných vlhkých organických materiálů s obsahem sušiny od 20 do 50 hmotnostních procent.

teplotní režim anaerobní fermentace – psychrofilní (4 – 20 °C), mezofilní (30 – 45 °C), termofilní (50 – 60 °C),



Obr. 3: Rozdělení druhů biomasy jako zdroje energie a průmyslových surovin



Obr. 4: Přehled potenciálu bioplynu v českém zemědělství (výhled do roku 2010) – VÚZT, v.v.i.

statková hnojiva – materiály definované v zákoně o hnojivech č. 156/1998 Sb. ve znění pozdějších předpisů,

materiály živočišného původu, které nevstupují do potravního řetězce – jsou definovány nařízením Rady a parlamentu EU č. 1774/2002,

emise skleníkových plynů – jejich omezování řeší zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. ve znění posledních předpisů a prováděcích vyhlášek.

2. Druhy technologických linek s produkcí bioplynu

S produkcí a využitím bioplynu se setkáváme v následujících technologických linkách:

1. ČOV – anaerobní stupeň čištění odpadních vod
2. Zemědělské bioplynové stanice
3. Komunální bioplynové stanice
4. Průmyslové bioplynové stanice
5. Sdružené bioplynové stanice
6. Reaktivní skládky tuhého komunálního odpadu.

Obecně existují tři důvody pro výstavbu bioplynových stanic:

- efektivnější hospodaření s organickým materiálem,
- získání doplňkového zdroje energie (bioplynu),
- eliminace negativních dopadů na životní prostředí.



Obr. 5: Zemědělská bioplynová stanice Trhový Štěpánov

Každá z výše uvedených technologických linek má jiné pořadí realizačních důvodů. Např. v případě ČOV je kladen důraz na maximální odstranění organického znečištění odpadních vod a eliminaci dopadů na životní prostředí. U zemědělských bioplynových stanic je dominantním důvodem zlepšení hospodaření se statkovými hnojivy. Tato kategorizace bioplynových stanic se mimo jiné odráží v podmínkách podpory výroby a využití bioplynu daných právními normami.

3. Vývoj hlavních prvků strojních linek bioplynových stanic

Rozšiřováním sortimentu materiálů, zpracovávaných v bioplynových stanicích, se zpřísňují technické a technologické požadavky na příjmová zařízení. Jedná se o zařazení takových prvků do příjmové části



Obr. 6: Zemědělská bioplynová stanice Utzenaich – Rakousko



Obr. 7: Zemědělská bioplynová stanice Mettmach – Rakousko

umožňujících separaci balastních materiálů, desintegraci tuhých materiálů, dávkování vysokосуšivých materiálů, homogenizaci směsných materiálů, hygienizaci potenciálně zdravotně rizikových materiálů, perkolaci materiálu s následným anaerobním zpracováním tekuté frakce.

Základním prvkem každé bioplynové stanice je systém pro anaerobní fermentaci vlhkých organických materiálů. V případě suché anaerobní fermentace byl v ČR odzkoušen systém reaktorů typu fermentační koš s tepelně izolovaným krytem. V poslední době jsou realizovány podle německého vzoru systémy reaktorů garážového typu. V případě anaerobní fermentace tekutých materiálů je relativní novinkou osově soustředné uspořádání dvou reaktorů s rozdílným teplotním režimem. Některé systémy pro zpracování vlhkých organických materiálů vhodně kombinují aerobní a anaerobní proces. Jedná se např. o aerobní přede-



Obr. 8: Hygienizační zařízení, které je součástí bioplynové stanice Trhový Štěpánov



Obr. 9: Dávkování vysokosušinnového materiálu do reaktoru

hřev, anaerobní zpracování s výrobou bioplynu a následnou aerobní stabilizací fermentovaného materiálu. Na obdobném principu byl v Rakousku patentován tzv. „3A“ systém.

Značná pozornost je věnována plynové koncepcce bioplynových stanic. Kromě již klasických způsobů spalování bioplynu v plynových kotlích nebo kogeneračních jednotkách jsou v zahraničí budována pilotní zařízení pro úpravu bioplynu umožňující pohon mobilních energetických prostředků, dávkování do rozvodní sítě zemního plynu, respektive využití v palivových člancích. Technicky zvládnutelné procesy mají zatím konkurenční nevýhodu ve vysoké finanční náročnosti.

4. Současné legislativní a technické problémy související s realizací a provozem bioplynových stanic

Technické problémy u bioplynových stanic by se neměly prakticky vyskytovat. Přesto se objevují případy, kdy u fermentoru chybí jištění proti přetlaku bioplynu, případně potrubí na odvod bioplynu z fermentoru nemá vypouštěcí zařízení kondenzátu, který nutně vzniká při snižování teploty bioplynu nasyceného vodními parami.

Často jsou kladeny dotazy, který teplotní režim v reaktoru je výhodnější, mezofilní nebo termofilní. Mezofilní anaerobní bakterie jsou méně citlivé na kolísání teploty, technologická spotřeba tepla na ohřev materiálu je menší než u termofilního režimu, u kterého je třeba udržovat vyšší provozní teplotu s relativně ma-



Obr. 10: Bioplynová stanice na suchou fermentaci chlévské mrvy s reaktory typu „koš-zvon“ – a.s. LUHA Jindřichov u Hranic na Moravě



Obr. 11: Bioplynová stanice s reaktory „garážového typu“ na suchou fermentaci tuhých organických materiálů



Obr. 12: Z výstavby bioplynové stanice „garážového typu“ – ČR

lou tolerancí. Intenzita vývinu bioplynu u termofilního režimu však je vyšší, doba zdržení materiálu může být kratší, čímž je dána menší velikost fermentoru a tím i jeho pořizovací hodnota.

Problémy s pachovými emisemi jsou způsobeny konstrukčními chybami (poddimezované míchací zařízení, odkryté skladovací jímky, nevhodně umístěné odtokové potrubí na fermentovaný kal,...). Daleko nejčastější chybou však bývá nevhodné složení směsných materiálů s poměrem C: N lišícím se od optimální hodnoty 25 – 30 na vstupu do fermentoru. K tomu dochází především při nevhodném zpracování materiálů živočišného původu, definovaných v nařízení. Navíc podle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, se může na bioplynové stanice vztahovat povinnost disponovat integrovaným povolením, zejména pokud zpracovávají více než 10 tun tohoto materiálu denně. Provozovatelé by se měli obracet s žádostí o stanovisko, zda jejich konkrétní zařízení spadá pod režim integrovaného povolení, na oddělení IPPC Ministerstva životního prostředí. Největší ekologické problémy, tj. překročení limitovaných pachových emisí budou řešeny v zákoně na ochranu ovzduší a s ním souvisejících prováděcích předpisů. Provozní podmínky některých bioplynových stanic může ovlivnit také připravovaná vyhláška MŽP o nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. Při zpracování vedlejších produktů



Obr. 13: Soustředné uspořádání dvou reaktorů s mezofilním a termofilním teplotním režimem, přepouštění bioplynu mezi reaktory.

živočišného původu 2. a 3. kategorie musí bioplynová stanice splňovat podmínky uvedené v příloze nařízení Rady a parlamentu EU č. 1774/2002.

Správné provozování bioplynových stanic v souladu s platnými právními a technickými normami by nemělo přinášet ekologické problémy, naopak mělo by se stát prostředkem pro jejich všestranně uspokojivé řešení.

5. Zaměření výzkumných aktivit týkajících se bioplynu ve světě i v ČR

Stále více výzkumných institucí a univerzit se zabývá problematikou:



Obr. 14: Pilotní zařízení na úpravu bioplynu ze zemědělské bioplynové stanice – Rakousko



Obr. 15: Tlaková pojistka reaktoru bioplynové stanice – Rakousko

- zvýšení výtěžnosti bioplynu z různých záměrně získávaných i odpadních organických materiálů,
- úplné automatizace provozu bioplynových stanic a maximální bezpečnosti provozu,
- snižování emisí skleníkových plynů při nakládání s biologicky rozložitelnými materiály,
- transformace bioplynu na energetický zdroj 2. generace, např. vodíku pro palivové články,
- možnosti akumulace energetických zdrojů,
- zvýšení hygienizačních účinků na fermentovaný substrát.

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.
Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.,
Praha 6 – Ruzyně

Separovaný sběr BRKO – cesta k technologii kompostování

Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

Biologicky rozložitelný komunální odpad (**BRKO** – dále jen bioodpad) je důležitou druhotně využitelnou surovinou. Jeho zpracováním a využitím se uzavírá koloběh živin v přírodě. V rámci ČR je BRKO převážně odstraňován jako směsný komunální odpad (skládování a spalování). Jeho separovaný sběr probíhá pouze na malém počtu lokalit a jedná se spíše o sběr za účelem vyhodnocení dalšího možného postupu k jeho možnému nakládání.

Směrnice Evropské unie 99/31/EC o skládování odpadů stanovuje harmonogram snižování množství skládkovaného BRKO. Pro ČR to zjednodušeně znamená, že jako členský stát by měla podpořit domovní a komunitní kompostování a kompostování a anaerobní digesti v blízkosti zdroje bioodpadu. Dále by měly být postupně zavedeny systémy sběru biologických odpadů ve městech s více než 100 tisíci obyvateli a poté i ve městech s více než 2 tisíci obyvateli.

Ke zpracování a pro následné využití bioodpadu z obcí je nutno pracovat s kvalitními vstupními surovinami. **Kvalita (čistota)** sbíraného bioodpadu z obcí, obdobně jako oddělené sběry využitelných složek z komunálního odpadu všeobecně, je závislá na intenzitě komunikace s původci tohoto odpadu – *obr.1 a 2*.

Pro zpracování metodou kompostování, je potřebné zabezpečit v lokalitě separovaný sběr tohoto odpadu. Pojem lokalita lze při zpracování bioodpadu metodou kompostování chápat v převážné většině případů jako množinu více obcí, ať již regionálně sdružených, nebo jako obce samostatné, ve kterých působí jedna svozová firma. Kompostárna tak bude většinou zpracovávat bioodpady z více obcí, případně regionu, najednou.

Pro oddělený sběr bioodpadu je potřeba splnit určité požadavky, které zvyšují jeho **efektivnost**. Je nutné zejména:

- zjistit potenciální produkci a místa vzniku bioodpadu,

- zvážit místní podmínky pro zavedení určitého systému sběru (závisí zejména na typu zástavby),
- pomocí kvalitní osvěty zapojit do separovaného sběru bioodpadu co nejvíce občanů,
- provést zkušební sběr,
- pravidelně hodnotit kvalitu a účinnost sběru, systémem optimalizovat a tím neustále snižovat náklady.

Zároveň je nutno analyzovat trh pro odbyt vyrobeného kompostu a zajistit následné zpracování nebo odstranění zbytkové frakce.

Systémy sběru bioodpadu

Separovaný sběr bioodpadu může probíhat několika způsoby. Základní systémy sběru se dělí podle organizačního hlediska na systém **donáškový** (přinášecí) a systém **odvozový** (odvážecí). Z hlediska technického může být sběr prováděn jako **nádobový**, **pytlový** nebo **beznádobový**.

Donáškový systém je charakterizován nutností uložit bioodpad na sběrná místa (volně přístupné nádoby, například v systému současného separovaného sběru ostatních komodit – *obr.3* nebo uzavřené sběrné dvory – *obr.4*). Tato místa mají pro občany delší **donáškovou vzdálenost** než systém odvozový. Zde jsou nádoby umístěny v bezprostřední blízkosti jednotlivých objektů – *obr.5*.

Pro nastavení vhodného systému sběru bioodpadu je nutné znát místa vzniku bioodpadu v obcích, včetně jeho množství, dále je také nutné přihlédnout k finančním možnostem, potřebám a cílům jednotlivých obcí.

Systém sběru bioodpadu již předurčuje také druh sbíraného bioodpadu. Donáškovým způsobem lze velmi dobře sbírat odpad ze zeleně, sběr odpadu z domácností je lepší provádět odvozovým způsobem. Oba systémy lze vzájemně kombinovat a využít tím výhod jednotlivých systémů. Obecně lze konstatovat, že donáškový způsob je finančně výhodnější, množství sebraného odpadu je ale za stejných podmínek nižší a čistota bioodpadu horší. U odvozového systému je to naopak.

Oba systémy mohou z technického hlediska fungovat jako sběr nádobový a pytlový, donáškový systémem lze mít i jako beznádobový.

Základem nádobového sběru je vícenásobné použití sběrných nádob. Důležitým parametrem ekonomické efektivity celého systému je volba intervalu odvozu konkrétního druhu bioodpadu a z ní odvozená velikost jednotlivých nádob. Pro sběr bioodpadu na otevřených stanovištích se používají v převážné většině případů klasické plastové nádoby – *obr. 6*, případně speciální plastové nádoby, tzv. kompostejnery s objemem 120 a 240 litrů – *obr. 7*. Tyto nádoby jsou v pravidelných intervalech vyprazdňovány a zůstávají tak na svých stanovištích. Pro sběr bioodpadů prostřednictvím sběrných dvorů jsou využívány otevřené velkoobjemové kontejnery (VOK), nejčastěji s objemem 9, dále 14 a 18 m³ – *obr. 8*. Tyto kontejnery jsou vyprazdňovány výměnným způsobem, tzn. že je přivezen kontejner prázdný a odvezen kontejner naplněný. Podobně jsou výměnným způsobem odstraňovány kuchyňské zbytky, pro které jsou nejvhodnější plastové, pevně uzavíratelné nádoby s objemem do 10 litrů – *obr. 9*. Důležitým doplňkem technického vybavení jsou i volně přístupné velkoobjemové kontejnery. Jejich umístění je třeba volit do míst s velkým výskytem bioodpadů (hřiště, hřbitovy apod.). Nevýhodou bývá množství příměsí (tzn. ostatních druhů odpadů), které snižují použitelnost vytríděného bioodpadu při následném zpracování. Řešením bývá umístění těchto volně přístupných VOK na dobu nezbytně nutnou k jejich naplnění – *obr. 10*.

Alternativou nádobového sběru při sběru bioodpadu je sběr pytlový. Obzvláště vhodný je při občasném výskytu bioodpadů. Nejčastěji jsou používány pytly plastové, které slouží ke shromáždění bioodpadu a jeho rychlému odvezení – *obr. 11 a 12*. K trvalejšímu (maximálně čtrnáctidennímu) shromažďování bioodpadu v domácnostech slouží sáčky a pytly z biodegradabilních termoplastických materiálů – *obr. 13 a 14*. Tyto výrobky si ponechávají své vlastnosti v době užívání, avšak při jejich odstranění s uloženým bioodpadem se při kompostování do cca 90 dnů kompletně rozkládají.

V malých obcích lze s úspěchem zavádět **beznádobový** systém sběru bioodpadu. Jedná se o lokalitu s velmi malým počtem obyvatel. Roční produkce bioodpadu v těchto lokalitách, převedená na pravidelný interval odvozu, nezajišťuje „ekonomické“ naplnění sběrové nádoby (většinou velkoobjemového kontejneru) a přepravní vzdálenost ke kompostárně pro zajištění výměnného způsobu kontejnerů je dlouhá. V těchto lokalitách lze vytríděný bioodpad ukládat

volně na určené místo a obslužné vozidlo vybavené hydraulickou rukou naplňuje postupně kontejner, který samo veze.

Praktické poznatky

Pro návrh systémů sběru v lokalitách se jako srovnávací jednotka používá množství na obyvatele a rok. K určení množství **bioodpadu z domácností** můžeme použít například hodnoty z výsledků analýz domovního odpadu. V podmínkách ČR se pohybují v rozpětí 30 až 60 kg na obyvatele a rok. Množství závisí na životním stylu a je ovlivněno následujícími faktory:

- osobní spotřebou čerstvých potravin při přípravě jídel,
- způsobem stravování (mimo domácnost nebo doma),
- možnostmi zkrmování kuchyňských zbytků domácími zvířaty, apod.

Při pilotních sběrech v různých obcích ČR je sledováno, že produkce BRKO (domovní i zeď) vyjádřená v kg na obyvatele a rok se může pohybovat až na hodnotách 100 kg.

Pro kvalitní sběr bioodpadů je nutno zabezpečit dostatečné množství sběrných nádob v závislosti na intervalu odvozu různých druhů bioodpadů. Doporučené intervaly jsou:

Odpad ze zeleně:

- sběrné nádoby: 1 x za týden,
- kompostejnery: 1 x za 2 týdny,
- VOK: 1 x za 4 týdny.

Kuchyňské odpady:

- domácnosti: 1 x za týden,
- v systému s veřejnými stravovnami a ostatními producenty: 1 x za 2 dny.

Dalším předpokladem pro úspěšný sběr bioodpadů je zahušťování sítě sběrných nádob a tím zkracování donáškové vzdálenosti. Ta by postupně neměla překročit 30 m. Nádoby by měly být pro zvýšení čistoty sebraného bioodpadu výrazně označeny (např. hnědá barva a nálepka s popisem co do nádoby patří a nepatří). V lokalitě by měl být známý, v dostatečném předstihu, termín odvozu bioodpadu. Doporučené dny odvozu jsou (v závislosti na odvozu ostatních komodit):

- sběrné nádoby: PO – ST,
- kompostéry: ČT – SO,
- pytly: PO,
- VOK: PO – NE, případně na zavlání.

Systémy sběru bioodpadu jsou zaváděny v různých typech zástaveb. Nejúčinnější (z pohledu množství sebraného bioodpadu) jsou v zástavbách rodinných domů se zahradami (vesnická i městská zástavba). Přesto pro tento typ zástavby stojí za zvážení, zda je účelné zavádět systém separovaného sběru bioodpadu, či připravit podpůrný program pro rozvoj domácího kompostování. Pokud chceme nastavit separovaný sběr s dodržení všech podmínek, představuje to vynaložení vysokých investičních nákladů na pořízení sběrových nádob. Rovněž nezanedbatelnou složku provozních nákladů budou tvořit jízdy sběrového vozidla k vysypání obsahu všech rozmístěných nádob, ve kterých může většinou být pouze zanedbatelné množství bioodpadu.

Nižší účinnost mají v zástavbě řadových rodinných domů, případně rodinných domů s předzahradkami. Sběr biologických odpadů v této zástavbě lze řešit sběrnými nádobami různé velikosti. Vždy by se však mělo doporučovat investovat prostředky do speciálních nádob. Poté je možné prodloužit interval jednotlivých odvozů na hodnotu 1krát za 14 dní.

Při sběru bioodpadu do plastových pytlů je nutné interval svozu co nejvíce zkrátit. V provozních podmínkách při tomto způsobu sběru zatím nedocházelo k dobrým výsledkům. Při sběru do biodegradabilních pytlů se stejně nevyhneme pořízení sběrných nádob, nebo kontejnerů, kde tyto pytle (nebo malé sáčky) budeme odkládat.

Nejmenší účinnost mají systémy zavedené v zástavbě bytových domů. Zde jsou obyvatelé nejvíce odkázáni na centrální systém sběru zajišťovaný v lokalitě. Vyskytuje se zde nejvíce problémů, které mohou nastat při separovaném sběru biologických odpadů. Největším z nich je nedisciplinovanost obyvatel při samotném třídění odpadů.

Závěr:

Pro zabezpečení vysoké kvality vytríděné suroviny musíme vybrat druh osvěty, která bude v dané lokalitě na co nejvyšší úrovni a osloví největší možný počet obyvatel. Tam, kde je sběr biologického odpadu koncipován na dobrovolné bázi, je k zapojení obyvatel nutná osvětová kampaň, která by měla být při zahájení sběru intenzivní a pak po celou dobu jeho trvání mírnější.

Kampaň může zahrnovat roznášení letáků do schránek, distribuci příruček, semináře, dny otevřených dveří na kompostárně či v recyklačním centru, přednášky na školách, webové stránky obce apod.

Stanovení systému odděleného sběru komunálního bioodpadu je v pravomoci každé obce, stejně

tak, jako obec nese odpovědnost za provoz tohoto systému. Je zřejmé, že se nakládání s bioodpady stává nedílnou součástí odpadového hospodářství obcí a způsoby jejich sběru jsou zakládány na ověřených postupech s přihlédnutím k možnostem a logice vyplývající z místních zvyklostí a podmínek.

Poznatky uvedené v tomto článku byly získány při řešení projektu 1G57004 „Komplexní metodické zabezpečení údržby trvalých travních porostů se zaměřením na oblasti se specifickými podmínkami“ podporovaném NAZV Praha.

*Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.
Česká zemědělská universita, Technická fakulta,
Katedra využití strojů
Praha 6 Suchbát, 165 21, e-mail - altv@tf.czu.
cz, tel. - 2 2438 3144*

Použitá literatura:

HABART, J., SLEJŠKA, A.: Toky komunálních biodegradabilních odpadů v ČR. Biom.cz [online]. 2002-05-29 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=91923>>. ISSN: 1801-2655.

HODEK, T.: Je možné separaci bioodpadu zvýšit komfort a hygienu v domácnostech? Biom.cz [online]. 2004-05-12 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=180342>>. ISSN: 1801-2655.

HORA, L.: Pilotní projekty odděleného sběru bioodpadu v Bílině. Biom.cz [online]. 2004-06-30 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=188860>>. ISSN: 1801-2655.

KOTOULOVÁ, Z., VÁŇA, J.: Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem. MŽP ČR a Ekologický ústav, Praha. 2001, 69 s.

MAREŠOVÁ, K., SLEJŠKA, A.: Dotazníkové průzkumy v Uherském Hradišti v rámci pilotního projektu „Nakládání s BRKO“. Biom.cz [online]. 2006-01-30 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=1361848>>. ISSN: 1801-2655.

MOŇOK, B.: Zber bioodpadu. Biom.cz [online]. 2004-02-25 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=166345>>. ISSN: 1801-2655.

NĚMEC, J.: Ekonomika sběru bioodpadů za pomoci Compostainerů. Biom.cz [online]. 2005-02-07

[cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=221795>>. ISSN: 1801-2655.

SLEJŠKA, A.: Sběr a komunitní kompostování domovních bioodpadů v ČR. Biom.cz [online]. 2002-02-25 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=71651>>. ISSN: 1801-2655.

SLEJŠKA, A.: Nakládání s biologickými odpady v provincii Miláno (1) Miláno východ. Biom.cz [online]. 2003-03-07 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=123290>>. ISSN: 1801-2655.

SLEJŠKA, A., KORECKÝ, M.: Sběr bioodpadu v Plzni. Biom.cz [online]. 2003-07-30 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=142518>>. ISSN: 1801-2655.

ŠČASNÝ, M.: Od spalování k většímu třídění a kompostování bioodpadu, ekonomický pohled. Biom.cz [online]. 2002-10-07 [cit. 2006-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=104949>>. ISSN: 1801-2655.

Příloha:



Obrázek 1: Čistota sbíraného odpadu - domovní



Obrázek 2: Čistota sbíraného odpadu – zeleň



Obrázek 3: Zavedení sběru bioodpadu do současného systému sběru ostatních komodit



Obrázek 4: Sběr bioodpadu v systému uzavřených sběrných dvorů



Obrázek 5: Odvozový způsob sběru



Obrázek 6: Plastové sběrné nádoby



Obrázek 7: Speciální nádoba na sběr bioodpadů



Obrázek 8: Sběr bioodpadů pomocí velkoobjemových kontejnerů



Obrázek 9: Sběr kuchyňských odpadů do malých nádob



Obrázek 10: Volně přístupné velkoobjemové kontejnery



Obrázek 11: Sběr odpadů u okraje chodníků



Obrázek 12: Odvoz odpadu v pytlích



Obrázek 13: Biodegradabilní sáčky pro sběr



Obrázek 14: Systém koše s biodegradabilním biologicky rozložitelných odpadů sáčkem

Struktura článků v časopise EIA IPPC SEA - instrukce pro autory

- 1) Název (Times New Roman, tučně, velikost písma 14)
Trendy a otázky v oblasti EIA/SEA
Prof. Ing. Josef Říha, DrSc.
- 2) Stručný medailon autora (Times New Roman, kurzíva, velikost písma 12, max. 10 řádků)
- 3) Abstrakt v anglickém jazyce (Times New Roman, velikost písma 10, max. 10 řádků)
- 4) Klíčová slova (Times New Roman, kurzíva, max. počet 5)
- 5) Shrnutí (Times New Roman, kurzíva, velikost písma 12, max. 10 řádků)
- 6) Literatura (Times New Roman, velikost písma 12)
Říha, J. Regionální operační programy, nejistoty a rizika. In: 112 – odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva, roč. VI, č. 1, s. 21–23. ISSN 1213-7057. URL: <http://www.mvcr.cz/casopisy/112/2007/leden/index.html>
- 7) Citace zdrojů v textu by měly následovat postupně za sebou.

Příklady citací:

Monografická publikace

KOSEK, Jiří. *Html – tvorba dokonalých stránek: podrobný průvodce*. Ilustroval Ondřej Tůma. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. 291 s. ISBN 80-7169-608-0.

Části a stati v monografiích

Kapitoly v knize - jeden autor

KOSEK, J. *Html – tvorba dokonalých stránek: podrobný průvodce*. Ilustroval Ondřej Tůma. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. 291 s. ISBN 80-7169-608-0. Kapitola 12, Kaskádové styly dokumentu, s. 177–199.

Kapitoly v knize - různí autoři

TOMAN, M. – KREJČÍ, J. *Imunita proti infekci*. In *Veterinární imunologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. Kapitola 4, s. 153–229.

Příspěvek ve sborníku

URBAN, Rudolf. *Možné přístupy k objektivizaci výdajů v resortu obrany*. In *Objektivizace výdajů z veřejných rozpočtů*. Sborník referátů z teoretického semináře pořádaného katedrou veřejné ekonomie EDF MU v Brně ve spolupráci s Asociací veřejné ekonomie. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Ekonomicko-správní fakulta. Katedra veřejné ekonomie, 1997. Část 4. Obrana a životní prostředí. s. 265–271.

Seriálová publikace

CHIP: magazín informačních technologií. Praha: Vogel, 1990–. Vychází měsíčně. ISSN 1210-0684.

Články v seriálových publikacích

VAN DER VET, P. E. – MARS, N. J. *Condocet query engine: an engine for coordinated index terms*. *Journal of the American society for information science*, May 1999, vol. 42, no. 6, s. 485–492.

Elektronické zdroje

V případě elektronických zdrojů je třeba uvést také povinné údaje:

Druh média (nosiče) – u online seriálu, programu a databázi. Podle normy ISO 690-2e by tento údaj měl být i u všech dalších online zdrojů (www stránek, dokumentu na FTP apod.)

[online]

[CD-ROM]

[disketa 3,5"]

Přístup ke zdroji – u všech on-line dokumentu povinný údaj.

URL <<http://www.willey.com>>

<<http://www.willey.com>>

Dostupné z: <http://www.willey.com>

Verze – povinné nejen u počítačových programu, ale i u všech online zdrojů.

Ver. 1.0

Ver. 95

last revision 20th of January 1998

poslední úpravy 20.9.1999 (www stránky)

Datum citace – velice důležitý (povinný pro on-line zdroje) údaj, který dokumentuje, z jaké verze dokumentu bylo citováno (úpravy v dokumentu apod.) Je možné uvádět:

[citováno 1999-10-11]

[citováno 9.května 1997]

[cit. 1999-12-10]

Např.

Cite them right – electronic information.

URL: <<http://www.unn.ac.uk/central/isd/cite/elec.htm>> [cit. 1999-12-10].

Elektronický program, databáze

IRFAN, Skiljan. *Irfan View* [počítačový soubor, disketa 3,5"]. Ver. 2.80. Víenna, 1998. Počítačový program pro prohlížení a editaci obrázku, 700 kB. Vyžaduje Windows 3.11 a vyšší. Freeware pro domácí použití, shareware pro komerční využití (registrace 10 USD).

Databáze

Administrativní registr ekonomických subjektů (Ares) [databáze online]. Praha: Ministerstvo financí ČR, 1999 [citováno 2001-10-24]. Dostupné z URL <<http://www.info.mfcr.cz/>>. Databáze ekonomických subjektů v České republice.

Citace v článku použity z:

BOLDIŠ, Petr. *Bibliografické citace dokumentu podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2: Část 2 – Modely a příklady citací u jednotlivých typů dokumentů*. Verze 3.0 (2004). © 1999–2004, poslední aktualizace 11. 11. 2004. URL:

<<http://www.boldis.cz/citace/citace2.ps>>.

<<http://www.boldis.cz/citace/citace2.pdf>>.

EIA – IPPC – SEA – Ročník XII, číslo 4/2007, Vychází 4x ročně

- Otištěné příspěvky byly posouzeny redakční radou složenou ze zástupců MŽP a CENIA.
- Vydává Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s CENIA, českou informační agenturou životního prostředí
- Redakce CENIA, Litevská 1174/8, 100 05 Praha 10, tel. 267 225 211
- Administrace a objednávky SEVT a. s., Pekařova 4, 181 06 Praha 8, tel.: 283 090 352, fax: 233 553 422, e-mail: sevt@sevt.cz • ISSN – tištěná verze 1801-6901 • MK ČR E 7678
- Tisk: PeMa Praha, Otištěné příspěvky nemusí vždy vyjadřovat stanovisko MŽP
- Předplatné měsíčníku Věstník a Zpravodaj MŽP s čtvrtletníkem EIA • IPPC • SEA pro rok 2007 je 750,- Kč