

## ● AKTUÁLNÍ TÉMA

Dne 7. 2. 2008 se v aule VÚRV konal závěrečný seminář ke studii „Zhodnocení stavu zpracování biologicky rozložitelných odpadů“.

### Zhodnocení stavu zpracování biologicky rozložitelných odpadů na území Středočeského kraje

na území Středočeského kraje“, na který byli pozváni zástupci jednotlivých obcí a měst Středočeského kraje spolu se zástupci CeHO, ÚKZÚZ a ČIŽP.

Odborným garantem celé studie i závěrečného semináře byl VÚRV a sdružení CZ Biom.

Účelem studie bylo zhodnocení zpracování biologicky rozložitelných odpadů na území Středočeského kraje a zajištění informovanosti správních orgánů kraje v oblasti legislativních předpisů a vytvoření databáze zařízení na zpracování BRO, včetně navržení strategie pro nakládání s bioodpady na dotčeném území tak, aby byly naplněny cíle POH ČR v souladu s předpisy Směrnice Rady 99/31/EC „o skládkování odpadů“.

#### Zhodnocení současného stavu zpracování bioodpadů na území Středočeského kraje

V roce 2005 bylo ve Středočeském kraji vyprodukováno 484 562 tun bioodpadů a dalších 208 450 tun bioodpadů jako 55% část směsného komunálního odpadu. To znamená, že celková roční produkce BRO v roce 2005 byla 693 012 tun.

Z tohoto množství připadá 922 tun na kuchyňské odpady. S ohledem na rozlohu Středočeského kraje s vysoce rozvinutým turistickým ruchem a s velkou kapacitou restauračních zařízení a stravoven je toto číslo velice nízké a dochází zde pravděpodobně k nežádoucímu odstraňování těchto odpadů v odpadních vodách přes kuchyňské drtiče nebo k jeho nelegálnímu zkrmování. Dále připadá 10 883 tun na odpady ze zeleně a 140 437 tun na zvířecí fekálie. Dle názoru pana Ing. Váni byla produkce zvíře-

cích fekálií značně vysoká vzhledem k pravděpodobnému zahrnutí též produkce statkových hnojiv do této kategorie. Zároveň bylo zdůrazněno, že podle nového výkladu není nutné, aby hnuj byl v režimu odpadů

při zpracování v kompostárnách či bioplynových stanicích. Při této příležitosti bylo zmíněno připravované Společné sdělení MZE a MŽP ve věci vyjasnění použití „hnoje“, které by mělo zavést jednotnou klasifikaci této komodity.

#### Způsoby nakládání s BRO

V roce 2005 bylo skládkováno ve Středočeském kraji celkem 293 695 tun BRO, z toho 255 569 tun BRKO a 38 037 tun jednotlivých BRO. Dále bylo 107 403 tun aplikováno do půdy, 13 711 tun energeticky využito a pouze 45 881 tun kompostováno.

Ing. Vána také připomenul prioritu Plánu odpadového hospodářství ČR snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky tak, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvíce 75 % hmotnostních, v roce 2013 nejvíce 50 % hmotnostních a v roce 2020 do 35 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995.

#### Návrh strategie pro nakládání s BRO ve Středočeském kraji

- prevence vzniku bioodpadů, využití potenciálu jak domácího, tak i komunitního kompostování
- rozšíření sítě malých kompostáren s roční produkcí do 150 tun
- zavedení separovaného sběru BRKO
- rozšíření materiálového využití bioodpadů bioplynováním
- zintenzivnění sběru odpadního papíru
- vybudování nových kapacit na zpracování BRKO s ohledem na očekávané zavedení odděleného sběru BRO, a to

(dokončení na straně 2)

## ● OBSAH

<b>Aktuální téma</b>	<b>1, 2</b>
Zhodnocení stavu zpracování biologicky rozložitelných odpadů na území Středočeského kraje	
<b>Slovo předsedy</b>	<b>2</b>
<b>Zajímavý projekt</b>	<b>3</b>
Komunitní kompostování v Praze-Řepích	
<b>Odborné téma</b>	<b>4, 6</b>
Zriaďovanie malokapacitné kompostárne na zhodnocovanie kuchynského bioodpadu	
Logistika sběru a svozu biologicky rozložitelných odpadů pro optimalizaci procesu a snížení nákladů	
<b>Informace</b>	<b>3, 8</b>
Využití bioplynu v EU	
Termotlaká hydrolyza surovin pro bioplynovou stanici	
Aktuální zprávy z Valné hromady	



Prodej kompostu na ekologické farmě ve Velké Británii

## ● SLOVO PŘEDSEDY

Vážení příznivci biomasy, setkávám se s vámi na tomto místě naposledy v roli předsedy. Ačkoliv mi nepřísluší hodnotit vlastní práci, myslím, že přesto mohu konstatovat, že se nám s pomocí spolupracovníků i členů sdružení podařilo pokročit směrem k plnění funkce profesního sdružení tak, jak jsme si předsevzali. Předchozí vedení CZ Biomu tuto cestu nakonec předjímalo jako jedinou možnou již v roce 2004.

Tento postup je ostatně nanejvýš logický, neboť jsme v ČR skutečně jediným sdružením hájícím udržitelné nakládání s biomasou v podstatě v celé její šíři. Mediálně protežované téma energetického využívání biomasy za sebou totiž skrývá celou problematiku přirozeného cyklu živin a uhlíku v přírodě, ochrany půdy, hospodaření s vodou, šlechtění a pěstování energetických plodin. S tím velmi souvisí otázka nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, které se CZ Biom věnuje již od svého vzniku, a jejich transformace na živiny ve formě kompostu, nejlépe s meziproduktem ve formě bioplynu.

Trochu potíží je v tom, že tradiční ekonomické vidění světa si žádá stále větší produkci a stále větší objemy surovin na trzích, což je v přímém rozporu s možnostmi udržitelného hospodaření s biomasou. Tragikomedičnost tohoto fatálního „nepochopení“ přírodních zákonitostí ukázala snaha nahradit alespoň malou část pohonných hmot kapalnými biopalivy. V duchu hesla kozel zahradníkem se tohoto úkolu s vervou zhostily samy velké automobilové koncerny. Ty jsou ale napojeny na velké ropné rafinerie a všichni dohromady jsou schopni počítat jen ve velkých a stále větších číslech. V důsledku se tato snaha o nezávislost na ropě stane pouze dalším signálem k růstu cen nejen pohonných hmot, ale i zemědě-

ských komodit a sekundárně dalších výrobků. Společně tak například účinně potírají snahy o zavedení lokálních trhů s čistými kapalnými biopalivy, pro jejichž výrobu žádná ropná rafinerie není potřeba, zato tato pohonná hmota má zcela logické uplatnění v zemědělství a lesnictví.

Jakkoli je dnes již asi každému zřejmé, že snaha o snížení emisí CO<sub>2</sub> i závislosti na ropě cestou kapalných biopaliv je další slepou uličkou, stále nedocházejí sluchu rozumnější snahy o řešení této situace. Pokud (prozatím) opustíme utopistickou myšlenku, že nejlepším opatřením je omezit automobilovou dopravu jako takovou, pak porovnejme úsporu emisí u vozů se spotřebou 2 l/100km, které už dávno mohly být standardem oproti běžné spotřebě současných vozů 8 l/100km – je to 75% úspora CO<sub>2</sub>. Snížení emisí CO<sub>2</sub> pomocí lihu z obilí, resp. cukrovky oproti emisím z fosilních PHM činí 25 %, resp. 40 %, což v praxi při 10 % objemu kapalných biopaliv znamená pouhé 2,5–4 % celkového snížení emisí CO<sub>2</sub>. Pokud mezitím opět o něco nevzroste celková spotřeba...

Zdravý rozum však zůstává v opozici i v jiných oblastech a oborech. Asi nejvíce patrný rozpor mezi nepopiratelnými fakty a jejich různými výklady je v případě vlivu lidské činnosti na klima. Jakož i v jiných oborech, i zde čím méně má kdo informací, tím více je ochoten o problému polemizovat, zpochybňovat jej či bagatelizovat. Přitom by si stačilo aspoň pro začátek připomenout zanedbané hodiny fyziky a nikdy plně nepochopené termodynamické zákony. Otázka je navíc velmi jednoduchá: cožpak je možné si myslet, že se lidmi uvolněných několik biliónů tun CO<sub>2</sub> (a mnoha jiných látek) v uplynulých 200 letech v uzavřeném systému Země nikterak zásadně neprojeví?

Každou chvíli se objeví nějaká účelová tvrzení, včetně těch, že ke klimatickým změnám přispívá i růst rostlin a že si bio-

masa jako celek s klimatickými změnami poradí. Věda, jak známo, je odjakživa vysoce manipulativní obor a je-li potřeba dosáhnout jistého výsledku, je k tomu zapotřebí pouze správně formulovat zadání. Vše se tak postupně stává v podstatě jen otázkou peněz. Stále více volného kapitálu, který si po celém světě hledá místo ke svému zmnožení, nachází uplatnění i v technologických využívání biomasy bez ohledu na její omezený potenciál. Zastánci tzv. druhé generace biopaliv, mezi něž se též počítám, by neměli přeceňovat význam biopaliv a předeem si uvědomit hranice možností dané celkovým potenciálem dostupných zdrojů biomasy.

Dovolují si ve stínu všech naznačených a mnoha jiných nezmiňovaných skutečností vyjádřit přání, aby si CZ Biom udržel pozici nezávislého obhájce zdravého rozumu a aby toto dlouholeté spojení ve věci udržitelného využívání biomasy vytrvalo co nejdéle. Věřte, že tento přístup je správný a jediný účinný. Je přece dávno dokázáno, že spolupráce je mnohem efektivnější, než konkurence. Je ovšem zároveň prokázáno, že lidé jsou spolupráce schopni a ochotni mnohem méně, než konkurence, závisti a nespolečnosti.

Važte si proto toho, že je zde sdružení, na jehož platformě jste schopni výrazně ovlivňovat procesy a dění společně. Pokud tomu tak zůstane i v budoucnu, mají se od nás ostatní co učit.

Váš Miroslav Šafařík  
předseda sdružení CZ Biom

## ● AKTUÁLNÍ TÉMA

### Zhodnocení stavu zpracování biologicky rozložitelných odpadů na území Středočeského kraje

(dokončení ze strany 1)

v rozsahu 80 000 tun do roku 2010, s výhledem až na 140 000 tun nových kapacit.

#### Závěr

V souvislosti s připravovanou novelou zákona o odpadech, která bude dle předpokladu ukládat obcím od 1. 1. 2010 povinnost třídit a odděleně sbírat biologicky rozložitelný komunální odpad, se ukazuje důležitost této studie pro další rozhodování při tvorbě strategie s nakládáním BRO tak, aby obce byly včas připraveny a mohly lépe reagovat na vznikající problémy.

Tomáš Nosek  
CZ Biom - České sdružení pro biomasu



### UZAVŘENÝ KOMPOSTOVACÍ SYSTÉM



- flexibilní systém likvidace biologicky rozložitelného odpadu v PE vracích
- bez zápachu
- nulový vliv větru a deště
- prostorová úspora až 65 % oproti klasickým technologiím
- plně kontrolovatelný proces - řízeným provzdušňováním
- nulová manipulace během kompostování

**EURO BAGGING, s.r.o.** · Průmyslová 2082; 594 01 Velké Meziříčí  
tel.: 566 502 051, 602 116 145 · fax: 566 502 054  
email: t.chlubna@eurobagging.com · www.eurobagging.com

## ● ZAJÍMAVÝ PROJEKT

### Komunitní kompostování v Praze-Řepích

Myšlenka zavedení komunitního kompostování vznikla jako iniciativa občanů na sídlišti v Praze-Řepích v roce 2005. Na základě průzkumu mezi obyvateli dvou bloků panelových domů byl zjišťován zájem jednotlivých rodin o aktivní účast při třídění biologického materiálu z domácností. Téměř třetina oslovených projevila zájem aktivně třídit bioodpad. S výsledky průzkumu a záměrem byl seznámen odbor životního prostředí městské části a byla podána žádost o poskytnutí grantu Magistrátem hl. m. Prahy, která byla schválena v červnu 2006.



Realizace projektu byla zahájena v září 2006. Občané, kteří projevíli zájem o aktivní účast v projektu, obdrželi pravidla kompostování, která byla vytvořena speciálně pro účely kompostování v městské zástavbě (nepředpokládá se např. ukládání trávy a listí; většinu biologického materiálu tvoří kuchyňský odpad). Jako kompostovací nádoba vhodná do městské zástavby byl zvolen prototyp kompostéru z Velké Británie, který je uzamykatelný, tepelně izolovaný a svou konstrukcí zneumožňuje přístup hlodavcům. Rošt na dně a podélné rýhy ve stěnách umožňují aerobní průběh kompostovacího procesu.

Cílem projektu je umožnit občanům, kteří nemají možnost kompostování na vlastní zahradě, zapojit se aktivně do třídění další z cenných odpadových surovin.

Očekávanými výstupy projektu jsou

1. kompost (bude odebrán účastníky kompostování, případné přebytky budou použity ke zkvalitnění půdy v místní zeleni)
2. snížení objemu komunálního odpadu; v případě zapojení většího počtu obyvatel snížení nákladů obce spojených s odvozem tohoto odpadu
3. zvýšení ekologického povědomí obyvatel sídliště

Odbornými partnery projektu jsou Hnutí Duha a o.s. Ekodomov. Na žádost Hnutí Duha provedli pracovníci Pražských služeb rozbor obsahu kontejnerů na směsný odpad před zahájením kompostování v březnu 2007, který potvrdil předpokládaný vysoký podíl biologického materiálu ve směsném odpadu (více než 40 % hm.). Další rozbor bude pro srovnání proveden ve stejném období roku 2008.



V současné době jsou v provozu čtyři kompostéry a dva jsou již zcela zaplněny. Za celou dobu kompostování nedošlo k porušení stanovených pravidel (= co lze a nelze ukládat do kompostu), což je při tak velkém počtu zúčastněných pozoruhodné a povzbudivé.

Hlavní složkou biologického materiálu odkládaného do kompostérů je kuchyňský odpad, v menší míře pak použitá podestýlka od býložravců chovaných v domácnostech (králík, morče), květiny a použitá zemina.

První odběr hotového kompostu je očekáván v průběhu roku 2008.

Řepský kompost se umístil na 5. místě v soutěži Miss Kompost, kterou pořádalo občanské sdružení Ekodomov.

Na podzim jsme se zapojili do mezinárodního projektu Growing with Compost a stali se jednou z jeho demonstračních kompostáren.

Jednoduchý dotazník adresovaný účastníkům kompostování zodpověděla pouze třetina dotázaných, takže nebylo možné zjistit, kolik domácností v třídění pokračuje po více než půl roce od jeho zahájení. Ze získaných údajů je však zřejmé, že většina občanů třídí bioodpad pravidelně. Téměř polovina dotázaných si přitom nedělá nárok na vytvořený kompost a chce svůj podíl přenechat ostatním nebo na zvelebení okolí. Všichni bez výjimky se však shodují v tom, že komunitní kompostování má smysl a mělo by být podporováno městskou částí.

Více info včetně fotodokumentace najdete na [www.kompost-repy.yc.cz](http://www.kompost-repy.yc.cz).

Ivana Štětínová

## ● INFORMACE

### Využití bioplynu v EU

Z hlediska ochrany životního prostředí i z pohledu energetiky stojí bioplyn za pozornost. Podle zprávy Biogas Barometr byla v roce 2006 produkce bioplynu v Evropské unii 5,35 Mtoe\*. Což představuje 13,5% nárůst oproti roku 2005. V roce 2006 došlo také ke změně v proporcích různých kategorií producentů bioplynu. Ještě v roce 2005 převládal zejména skládkový plyn a kalový plyn na čistírnách odpadních vod. Od roku 2006 je již více než polovina bioplynu vyráběna v bioplynových stanicích využívajících zemědělské materiály a komunální odpady.

V roce 1997 si Evropská unie v tzv. Bílé knize vytkla cíl 15 Mtoe energie z bioplynu v roce 2010. Bohužel tento smělý cíl nebude zřejmě splněn na 100 %.

Přeloženo z časopisu Bioenergy International 4/2007

\* milion tun ropného ekvivalentu

# OTR

Odpady Třídění Recyklace



www.otr.cz

OTR s.r.o. | Kostelanská 2128 | 686 03 Staré Město  
t. +420 572 595 580 | fax +420 572 595 301 | otr@otr.cz

- zpracování bioodpadů a dřeva odrazovým drtičem
- výroba kompostů
- zpracování stavebních odpadů mobilními recyklačními linkami, drcení, třídění

## ● ODBORNÉ TÉMA

Tento článok predstavuje jednu z možností, ako využiť v malých kompostárňach odpady, ktoré podliehajú nariadeniu 1774/2002 ES zkrátené nazývaným „o vedľajších živočíšnych produktoch“. Reč bude predovšetkým o kuchynských odpadoch vrátane živočíšnych produktov, ktoré je dle tejto legislatívy pred kompostovaním nutno nadrtiť na častice menšie než 12 mm a kompostovať tak, aby boli zahřáté najmenej na 70 °C po dobu jednej hodiny. Ďalej je nutno zameziť kríženiu príjmovej časti s dozrávacími a expedičnými plochou.

### Zriaďovanie malokapacitnej kompostárne na zhodnocovanie kuchynského bioodpadu

V zahraničí existuje veľa typov kompostovacích systémov dostupných na trhu, ktoré vyhovujú nariadeniu č. 1774/2002 ES o vedľajších produktoch živočíšnej výroby (ABPR). Majú však výrazne rozdielne požiadavky v podmienkach na stanovište, infraštruktúru a tým aj na náročnosť investícií.

#### Plán kompostárne

Na príklade si ukážeme typický plán pre kompostáreň, ktorá využíva horizontálny nádobový systém.

Základom je mať na zreteli predovšetkým praktický chod podniku. Tento náčrt popisuje kruhový pohyb materiálu. Dôležité je, aby sa trasy pohybu navzájom v priebehu celého procesu nekrížili. To predchádza situáciám, kedy napr. prichádzajúci materiál prechádza miestom vyzrievania hotového produktu – kompostu.

#### Drvenie a macerácia

Požiadavky na veľkosť častíc sa líšia podľa systému a tiež závisia na tom, či budete chcieť vyhovieť ABPR legislatíve. Štandardy európskej legislatívy vyžadujú max. veľkosť častíc 12 mm.

Drviče dosahujúce veľkosť častíc 12 mm sú nákladné a obyčajne musia byť prenajímané z iných prevádzok. Pre vyhovieť legislatívy budete musieť demonštrovať, že zariadenie, ktoré používate, spoľahlivo produkuje 12 mm kúsky. Používajú sa hlavne dva typy drvičov. Prvý z nich je založený na hydraulickej práci – dosky tlačia materiál na otáčajúci sa valec, ktorý materiál drví a pretláča 12 mm sitom.

Druhý drvič má obyčajne dve, niekedy až štyri, odstupňované do seba zapadajúce šneky, ktoré materiál rozrezávajú v priestore medzi valcami.

Keď materiál pred vstupom do drviča neprechádza triedením a detektorom kovu, môže vzniknúť problém s kontamináciou

nerozložiteľnými látkami a aj rizikom poškodení drviča.

Väčšina drvičov má poistku – v prípade, že suroviny sa nemôžu ďalej spracovávať. Je použitý spätný režim pre ľahké odstránenie problémov. Vzhľadom k pôvodu vstupných surovín a možnosti kontaminácie, je rozumné mať prístupový otvor na násypke blízko lopatiek k minimalizovaniu prestojov.

#### Horizontálne uzavreté fermentory

Sú to najpoužívanejšie systémy pre komunitné kompostovanie odpadov z potravín. Majú otáčajúce hriadele s lopatkami v stre-

postovacou jednotkou jeho prevzdušenie a premiešanie. Pokiaľ systém predely nemá, nedochádza k vnútornému premiešaniu a prevzdušeniu a tým sa mierne zvyšuje riziko nedokonalého procesu.

Steny sú veľmi dobre izolované, čím sa predchádza stratám tepla v okrajových zónach materiálu.

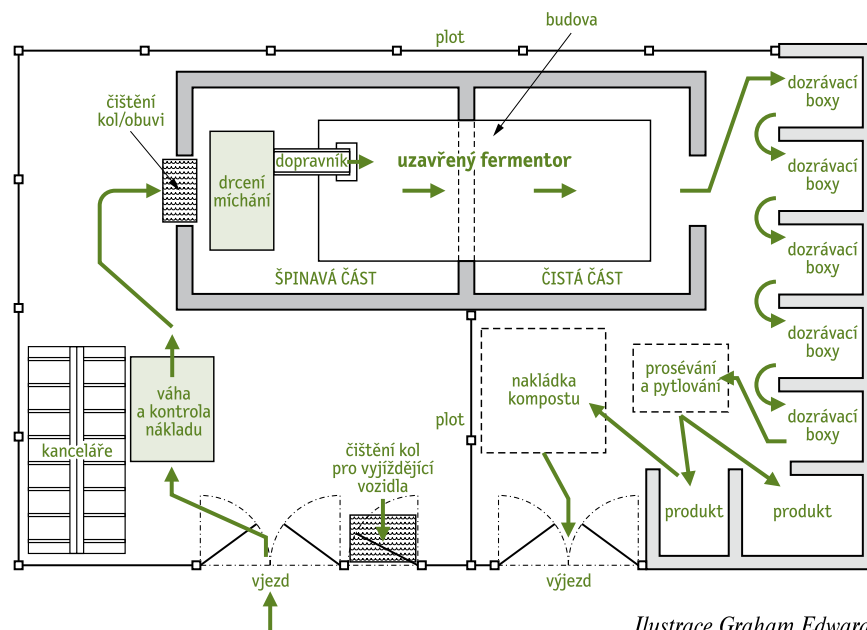
Vertikálne systémy môžu mať problém s tekutinou prechádzajúcou zásobníkom. Aby sme sa tomu vyhli, je nutné správne premiešavanie.

Je možné používať niekoľkonásobné zásobníky alebo jednotky pracujúce paralelne, ktoré sú využívané k spracovaniu väčších objemov. Väčšina je konštruovaná tak, aby bolo jednoduché zvýšiť kapacitu zariadenia pridaním ďalšieho zásobníka.

#### Kontajnerové systémy

Kontajnerový systém je založený na nádobách, ktoré sú podobné automobilovým uzavretým kontajnerom. Musia byť prerobené tak, aby v nich bolo možné dosiahnuť legislatívou stanovené limity (najmä teplotu). Systém je náročný na investičné náklady. Kompostárne sú navrhované ako modulové, stavebnicové systémy, ktoré umožňujú v prí-

de jednotky, ktoré miešajú kompost a posúvajú materiál. Tento druh systému (napr. Rocket a Big Hannah) sú ideálne pre skupinovú zbieranie bioodpadu v rozmedzí 1–2 ton za týždeň. Ide o kontinuálne fungujúce systémy. Dochádza ku konštantnému toku materiálu, ktorý je dodávaný do prístroja a spracovaný kompost je získavaný na druhom konci.



Ilustrace Graham Edwards

#### Vertikálne uzavreté fermentory

Vertikálne kompostovacie jednotky sú tiež kontinuálnym systémom. Materiál sa pohybuje kolmo dole pomocou gravitácie. Dva hlavné typy sú buď veľké valce alebo viac obdĺžnikových jednotiek.

Oproti horizontálnym systémom potrebujú vertikálne systémy o niečo menšiu základovú plochu pri spracovávaní toho istého množstva bioodpadov.

Niektoré systémy majú komoru s viacerými predelmi, ktoré zabezpečujú pri samovoľnom prepadávaní materiálu kom-

pade potreby zvýšenia kapacity jednoduché pridanie potrebného množstva ďalších kontajnerov.

Nádoby sú hermeticky uzatvorené a to nám umožňuje úplne kontrolovať teplotu, množstvo kyslíka a vlhkosť kompostovaného materiálu. Sonda v naplnenej nádobe monitoruje jednotlivé hodnoty a posiela údaje do stanice, kde môžu byť zaznamenávané. Následne môžu byť použité ako dôkaz, že materiál dosiahol požadované limity.

Niektoré systémy umožňujú napojenie na tepelné výmenníky, ktoré môžu vykurovať kancelárie. Ako náhle je raz limit do-



siahnutý, môže byť teplota upravovaná tokom vzduchu k zaisteniu optimálnych kompostovacích podmienok. Materiál môže byť v nádobe ponechaný tak dlho, ako vyžadujú kompostovacie procesy, ktoré môžu byť diaľkovo sledované.

### Boxové a tunelové systémy

V Británii niektoré veľké podniky uprednostňujú kryté aeračné boxové systémy (s pasívnym alebo s aktívnym prevzdušňovaním), alebo tunelové systémy, ktoré umožňujú spoločné kompostovanie biologických odpadov, ktoré sú zaradené do kategórie 3 (nariadenie 1774/2002 ES) v zmesi so záhradným odpadom.

Existuje viacero variácií tunelových a boxových systémov. Systémy sú klasifikované:

- ako boxové – pokiaľ majú iba jedny dvere
- ako tunelové – pokiaľ majú dvere na oboch stranách.

Väčšina z nich je plnená nakladačmi.

Pasívne boxy a tunely sa skladajú z betónových základov, stien a strechy. V podlahe sú umiestnené aeračné perforované potrubia. Nimi prúdi do vnútra kopy vzduch a odteká nimi výluh. Prúdenie vzduchu vieme riadiť manuálne / je riadené automaticky podľa toho, ako sa vyvíja kompostovací proces. Pri týchto systémoch je výrazne znížená frekvencia mechanického prekopávania.

Aerácia pomocou riadene vháňaného vzduchu umožňuje urýchlenie kompostovacieho procesu. Kompostovanie prechádza termofilnou a následne mezofilnou fázou. Celkový čas kompostovania je 2 týždne.

Aktívne prevzdušňovanie boxov a tunelov je zabezpečené perforovanou podlahou alebo aeračnými potrubiami umiestnenými v podlahe.

Dvere na obidvoch stranách umožňujú plnenie a vyprázdňovanie podľa požiadaviek ABPR – čisté a špinavé sektory.

### Kryté pásové hromady

Podľa ABPR sú kryté pásové hromady povoleným systémom pre dosiahnutie UK štandardov. Materiál v odlišných štádiách kompostovania musí byť fyzicky oddelený. Navyše materiál musí byť 3× otočený s dosiahnutím požadovanej teploty po každom z otočení.

Dôležité je, aby prekopávač pásovú hromadu adekvátne premiešal a nebolo tu žiadne riziko vynechania časti materiálu.

Materiál obsahujúci mäso môžeme v druhom štádiu vyviešť von na betónovú plochu. Mali by sme ale pamätať, že vtáci môžu znečistiť kompost Enterobaktériami.

Text vznikl ako súčasť projektu Growing with Compost

## ZERA - Zemědělská a ekologická regionální agentura, o.s.

ZERA směřuje své aktivity do **oblasti ekologie a zemědělství**

### Nabízíme:

#### ► Vzdělávání formou prezenčních i e-learningových kurzů

Komunitní a domovní kompostování  
Systém sběru a zpracování bioodpadu  
Biologické zpracování odpadu  
Odpadový hospodář  
Správná zemědělská a ekologická praxe  
Podnikový ekolog

#### ► Možnost získání personálního a výrokového certifikátu:

##### ZERA je akreditována ČIA podle ČSN EN ISO 17024:2003 pro personální certifikaci:

Odborník na biologické zpracování odpadu  
Poradce správné zemědělské a ekologické praxe  
Odborník na vzorkování výstupu biologického zpracování odpadů

##### ZERA je akreditována ČIA podle ČSN EN ISO 45011:1998 pro výrokovou certifikaci:

Kvalitní kompost

#### ► Informační environmentální centrum (poradenské služby)

#### ► Ekoknihovnu

#### ► Databázi kompostáren

#### ► Databázi technik a technologie pro biologické zpracování bioodpadu

#### ► Zpracování záměrů sběru a třídění bioodpadů

#### ► Zpracovávání žádosti o dotace v oblastech:

- Program rozvoje venkova
- Operační program MŽP
- Regionální operační program
- Vzdělávání pro konkurenceschopnost
- Podnikání a inovace

Více informací naleznete na [www.zeraagency.eu](http://www.zeraagency.eu)  
nebo nás kontaktujte na tel.: +420 568 620 070, [info@zeraagency.eu](mailto:info@zeraagency.eu)



## ● ODBORNÉ TÉMA

Problematika bioodpadů je stále více aktuální. Proto je třeba se zabývat celým procesem jeho zpracování. Tentokrát se zaměříme na logistiku sběru a svozu tohoto materiálu.

### Logistika sběru a svozu biologicky rozložitelných odpadů pro optimalizaci procesu a snížení nákladů

K posouzení se nabízí otázka, zda zavedení odděleného sběru bioodpadu zvýší celkové náklady na svoz odpadů, ve srovnání se sběrem smíšeného KO, i za předpokladu zvýšení míry recyklace. Dobré je tedy vyčíslit náklady některých systémů odděleného sběru, které jsou provozovány v Evropě. Většina takovýchto studií vyčíslovala náklady na kilogram nebo na tunu odpadů. To však nevystihuje správně celkové náklady, protože čím více odpadů je svezeno, tím nižší jsou náklady na jednotku množství.

Ohodnocení jednotkového množství odpadního toku nedovoluje zhodnotit výhody, které plynou ze sběru ostatních materiálů vycházejících z integrace jednotlivých operací. Například sběr kuchyňských odpadů, který si vyžadá relativně vysoké náklady, dovolí zásadní změnu: prodloužení intervalu svozu zbytkového smíšeného odpadu.

Dále je potřeba podotknout, že celkové náklady systému (sběr a doprava), které platí obecní úřady, netvoří náklady na každý kilogram odpadu, ale náklady na jednotlivé pracovníky, provoz a nákup vozidel

podmínky pro sběr (typy zástaveb, sociální skladbou, klimatickými podmínkami apod.).

Například z údajů pocházejících z regionu Venezia v oblasti kolem Benátek je patrné, že oddělený sběr bioodpadu od domovních dveří nemusí nutně přinést žád-

né navýšení celkových nákladů. V některých případech jsou dokonce náklady menší, než

Tomu lze zabránit používáním malých sběrných kbelíků s objemem 10–20 litrů. Zahradní odpad je pak sbírán ve sběrných dvorech nebo je několikrát do roka svážen od domu.

Pokud je sběr bioodpadu pouze přidán k zavedenému systému bez změny, celkové náklady se samozřejmě zvýší. To se stává při zavádění sběru kuchyňského odpadu donáškovým způsobem.

Z prezentovaných informací je patrné, že hlavní chyba při zavádění systémů odděleného sběru je postupné přidávání dalších



v regionech kde jsou používány tradiční způsoby sběru (bez sběru kuchyňských odpadů) nebo v regionech, kde je kuchyňský odpad sbírán do sběrných nádob u silnice – donáškový způsob.

Toho lze docílit, když je sběr kuchyňského odpadu integrován do celkového systému neboli, když je zaveden sběr od domu, i když to přináší zvýšení počtu sběrných míst. Trik spočívá v tom, že zavedení intenzivního systému sběru kuchyňských odpadů musí být pohodlný pro domácnosti a musí mít vysokou výtěžnost. To výrazně sníží množství kuchyňského odpadu ve zbytkovém smíšeném odpadu, který tedy může být odvážen po delších časových intervalech, především proto, že se nevytváří zápach.

Kuchyňský odpad je velmi kompaktní a hutný, takže k jeho svozu nejsou potřeba sběrné vozy se stlačováním, ale stačí levnější otevřené nákladní automobily.

To je možné jen za předpokladu, že je bioodpad tvořen opravdu pouze kuchyňským odpadem a nikoli odpadem ze zahrad (kterého může být velké množství, zejména v zástavbě rodinných domů se zahradami).

To znamená, že nové schéma sběru je zavedeno jako nástavba systému sběru smíšeného odpadu. Výhodné je, když se integruje nové schéma sběru do stávajícího systému například změnou frekvence sběru zbytkového odpadu, případně jiných komodit. Zavádění takového systému v praxi znamená vzít v úvahu specifické podmínky daného místa. Například je nutné očekávat zvýšenou produkci zahradních odpadů v lokalitách s relativně nízkou hustotou obyvatelstva. V těchto lokalitách je potom výhodné připravit scénář sběru a svozu tak, aby byl pochopitelný i pro širokou veřejnost. Systém sběru a svozu lze doplnit situační mapkou se sběrnými místy, případně svozovou trasou.

Důležité je, si uvědomit, že snížení frekvence svozu zbytkového odpadu může začít, až když je velká část bioodpadu zachycena v samostatném systému. V tom případě dochází ke snížení fermentovatelnosti zbytkového odpadu. Z tohoto pohledu je vhodné použít efektivních pohodlných systémů sběru bioodpadu jakými je například sběr od domovního prahu a používání vodotěsných biodegradabilních sáčků.

Z toho vyplývá, že zdánlivě nákladnější intenzivní systém sběru s daleko více sběrnými místy je později ve skutečnosti méně nákladný než systémy využívající donáškového způsobu. Celkově nižších nákladů je dosaženo právě výrazným snížením nákladů na sběr zbytkového odpadu.

Systém sběru kuchyňského odpadu od domovního prahu dovoluje obcím dosahovat daleko vyšší míry recyklace (až 60 % ve městech s 10 000 obyvateli, až 50 % ve městech, která mají více než 10 000 obyvatel) a také mnohem lepší kvality vytríděných složek.

Další nástroj k optimalizaci schémat je používání vhodných automobilů ke sběru kuchyňských odpadů, protože tyto odpady, pokud nejsou smíchány s odpady ze zahrad, mají vysokou hustotu. Jedním z nejdůležitějších výstupů z provedených studií je, že čím flexibilnější a heterogennější je vozový park sběrných vozidel, tím lépe se oddělený sběr



bioodpadu zavádí. Toto zjištění jde proti některým tendencím, které je možné vidět v Evropě, kdy se investují vysoké částky do nákupu vozidel se stlačováním a bočním nakládáním sběrných nádob. Takto jednostrannými investicemi je snižována flexibilita systému sběru odpadů.

Produkce biodegradabilních komunálních odpadů v jednotlivých krajích a okresech je velmi rozdílná. Na produkci biologicky rozložitelných komunálních odpadů působí mnoho vlivů. Jako příklad můžeme definovat:

- **typ zástavby:** u hromadné bytové (panelákové) zástavby jsou předpoklady k větší produkci BRKO než u zástavby rodinných domů. U domovní zástavby, zejména na vesnicích, bývá část odpadu zkrmována, v domech jsou také větší skladovací prostory a není zvykem používat polotovary s krátkou životností, u domovní zástavby může naopak vznikat ve větší míře odpad z údržby zeleně.
- **druh vytápění:** lokalita s centrálním vytápěním má předpoklady k větší produkci BRKO, v takovýchto lokalitách nedochází k pálení bioodpadu v domácích topeništích.
- **sociální návyky a domácí kompostování:** lokalita kde obyvatelé kompostují bioodpad má menší předpoklady k produkci BRKO.

### Náklady na separovaný sběr

Náklady na separovaný sběr bioodpadů lze rozdělit do následujících skupin:

- **investiční** – nákup nebo pronájem nádob a svozových automobilů, Jedná se o nákup, který je dán rozlohou oblasti, ve které je bioodpad sbírán, počtem zapojených domácností a obyvatel, nastaveným systémem sběru, velikostí a počtem sběrných nádob a kontejnerů apod.
- **provozní** – tyto náklady lze snížit zavedením systému alternativního (střídavého) odvozu odpadů. Při odděleném sběru bioodpadů dochází k prodloužení rytmu odvozu zbytkového odpadu. V konečném důsledku pro odvoz vytríděného bioodpadu není nutné pořizovat nová vozidla a stejnou kapacitou vozidel lze při vhodně zvolené organizaci zvládnout střídavý odvoz obou těchto složek. Tento systém nejen výrazně redukuje investiční náklady (v poloze vozidla), ale redukuje nebo alespoň optimalizuje i provozní náklady (efektivní využití

kapacit vozidel a optimalizace jejich proběhu). Plošné třídění a sběr bioodpadů tak výrazně přispívá k efektivnějšímu užití stávajících kapacit.

- **běžné** – tyto výdaje budou muset být vynaloženy na nákup nádob pro sběr bioodpadu v domácnostech, nebo náklady spojené s pořizováním biodegrada-



bilních sáčků. Část domácností bude využívat i obyčejné igelitové sáčky, které představují pro domácnost nulový dodatečný náklad. Dalšími náklady jsou běžné výdaje na propagaci a osvětu.

### Závěr

V České republice je v současné době biologický odpad odděleně sbírán v několika obcích a regionech se stále stoupající tendencí. Systémy sběru jsou již zavedené, nebo se rozvíjejí pomocí tzv. pilotních projektů. Separovaný sběr bioodpadů je možné relativně snadno zahrnout do jakéhokoli typu zástavby a poměrně velmi rychle rozšířit na větší území. Komplexní systém využívání domovních bioodpadů by měl umožňovat rozvoj všech možných způsobů zpracování tak, aby mohlo být maximalizováno využívání bioodpadů, aniž by docházelo ke zbytečnému poškozování přírody.

Vlastimil Altmann

**JENA**   
zelená architektura  
založeno 1991

LIKVIDACE BIOLOGICKÉHO ODPADU  
PRODEJ KOMPOSTU  
MÍCHÁNÍ SUBSTRÁTŮ

Kompostárna Úholičky, Úholičky 251, 252 64 Velké Přílepy, tel. 234 704 111  
Kompostárna Malešice, Dřevčická, 110 00 Praha 10 - Malešice, tel. 274 772 694  
Kompostárna Modletice, Modletice 104, 251 01 Říčany u Prahy, tel. 605 123 010



jena@jena.cz

www.jena.cz

## ● INFORMACE

### Termotlaká hydrolyza surovin pro bioplynovou stanici

Ve Slovinsku byla na začátku tohoto roku spuštěna bioplynová stanice velmi zajímavého technického řešení. Suroviny jsou před vstupem do fermentoru podrobeny vysoké teplotě a tlaku (do 180 °C a 12 barů), což značně zrychluje a zvyšuje jejich rozklad.

Bioplynová stanice se nachází v obci Černomelj asi 80 km jižně od Ljublani. Elektrický výkon bioplynové stanice je 1,5 MW s relativně malým fermentačním prostorem cca 3 400 m<sup>3</sup>. Bioplynová stanice využívá separované biologické odpady z regionu a odpady z gastrozařízení z Ljublani. Z menší části využívá také kukuřičnou siláž a díky použití termotlaké hydrolyzy je možno zhodnotit také slamnatý hnůj či dobře nadrcenou slámu.

Termotlaká hydrolyza zajišťuje dokonalou sterilizaci odpadů, dále destrukci některých biocidních látek a zejména zajišťuje rozštěpení vysokomolekulárních polysacharidů na nižší segmenty, které se ve fermentoru lépe přetváří na žádoucí methan.



Termotlaká hydrolyza je dále doplněna tryskovou expanzí. To je další fyzikální děj, při kterém se přehřátá směs substrátů (180 °C) vypouští do expanzní nádoby, ve které je normální tlak i teplota. Při tom materiál expanduje, prudce se odpařuje část vody substrátu uvnitř materiálu i uvnitř buněk a dochází k lyzi buněčných těl, což dále zvyšuje rozložitelnost substrátů. 99 % substrátů je díky této předúpravě ztraveno mikroorganismy z 90 % během prvních 15–20 dnů setrvání ve fermentoru. Tato skutečnost vede k výrazně menší potřebě fermentačního objemu. Dále je nutno uvést,

že průměrný obsah metanu v bioplynu se pohybuje v rozmezí 65–70 % a průměrná výtěžnost vzrostla o 15–30 %.

Uvážíme-li, že je touto technologií možno zpracovávat i materiály typu sláma (za již zmíněných podmínek), které v klasické bioplynové stanici potřebují setrvání 90 a více dní, je jasné, že tato technologie má před sebou velkou budoucnost.

Termotlaká hydrolyza samozřejmě potřebuje tepelnou energii. Tuto energii však v nadbytku produkuje kogenerační jednotka. K ohřevu hydrolyzy je možné použít tlakovou páru ohřivanou spalínovým výměníkem kogenerační jednotky nebo pomocí termooleje. Termoolej je výhodnější z důvodů nižších požadavků na údržbu a proto je v tomto případě použit.

Bioplynová stanice včetně termotlaké



hydrolyzy byla postavena za velmi příznivých nákladů, necelých 4 mil. EUR. To se podařilo také díky některým technologickým úpravám, které v podmínkách ČR bohužel jen těžko dovolí naše bezpečnostní normy. Jedním z těchto opatření je umístění havarijní fléry a chladičů na střechní provozy budovy. Dalším zajímavým a esteticky dobře působícím prvkem jsou fermentory a koncové sklady, které jsou z půdorysného pohledu částečně zapuštěny do stěny haly. Všechny trubky ústí do a z jednotlivých fermentorů jsou zaústěny přímo z provozní budovy do stěny, takže není nutná jejich pokládka do nezámrazné hloubky atd.

Bioplynová stanice nebyla postavena na klíč jedinou firmou, projekční část včetně dodávky kompletní linky termotlaké hydrolyzy (obchodní název – Steam Explosion) zajišťovala česká firma Coramexport. Projekt stavební části Rakouská firma Softech, její dodávku pak rakouská firma Lehner Bau a slovinská Begrad.

Jistě si řada z vás pamatuje na nedávno dokončený výzkum Ing. Váni na termotlakou hydrolyzu s kyselým katalyzátorem k výrobě kvasitelných cukrů pro výrobu biolihu. Technologie použitá na této bioplynové stanici je velmi podobná konceptu výroby „Váňovy slámovice“. Z chemické podstaty se jedná o totožný děj, vzniklá hydrolyzovaná hmota je však fermentována jinými skupinami mikroorganismů.

Jan Habart

## ● INFORMACE

### Aktuální zprávy z Valné hromady

Vážení členové našeho sdružení, těsně před zahájením tisku tohoto čísla časopisu vám oznamujeme výsledky valné hromady konané 5. 3. 2008 v aule Výzkumného ústavu rostlinné výroby. Ze 17 kandidátů postoupilo do předsednictva a revizní komise 12 členů, kteří si po dohodě rozdělili funkce v řídicích orgánech sdružení.

Předsedou CZ Biom se stal Jan Habart, místopředsedou Vladimír Stupavský, členové předsednictva dále jsou: Miroslav Hůrka, Andrej Glatz, Antonín Slejška, Richard Horký, Ondřej Bačík, Michal Wantulok a Zdeňek Valečko. Předsedou revizní komise se stal Tomáš Dvořáček, dalšími členy revizní komise jsou Stanislav Krchňavý a Tomáš Hart.

Předsednictvo dále pověřilo dosavadního předsedu Miroslava Šafaříka vedením sdružení do doby, než bude vybrán ředitel, avšak nejpozději do 15. září 2008.

Výběrové řízení na pozici nového ředitele sdružení se začne připravovat v nejbližších dnech. Informace budou k dispozici na [www.biom.cz](http://www.biom.cz).

Bližší informace z této valné hromady vám přineseme v příštím vydání časopisu.

Příští číslo časopisu Biom na téma **Energetické využití biomasy** vychází 15. června 2008. V případě zájmu o publikaci článku na toto téma nebo inzerci neváhejte kontaktovat naši redakci ([casopis@biom.cz](mailto:casopis@biom.cz)). Uzávěrka pro toto vydání je 16. května 2008. Bližší informace a ceny inzercí najdete též na [www.biom.cz](http://www.biom.cz).

## REDAKCE

Odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu CZ Biom

Redakční rada: Jan Habart, Vlasta Petříková, Antonín Slejška, Jaroslav Váňa, Václav Sladký, Miroslav Šafařík, Sergej Usták  
Šéfredaktorka: Hana Habartová

Kontaktujte nás:  
tel.: 241 730 326  
e-mail: [casopis@biom.cz](mailto:casopis@biom.cz)

Grafická úprava a sazba: MPN  
Tisk: UNIPRINT, s.r.o.  
Novodvorská 1010/14 B, 142 01 Praha 4

Tento časopis najdete též na [www.biom.cz](http://www.biom.cz)

ISSN 1801-2655  
registrační číslo: MK ČR E 16224