

ODPADOVÉ

FÓRUM

CENA 88 Kč 2008 12

WASTE MANAGEMENT FORUM

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O ODPADECH A DRUHOTNÝCH SUROVINÁCH

SPECIALISED MONTHLY JOURNAL ON WASTES AND SECONDARY MATERIALS



téma měsíce

BIOPLYN

- Základní problémy bioplynových stanic v ČR
- Metodický pokyn
- Zvyšování výtěžnosti bioplynu
- Technologie suché fermentace pro OH
- Moderní způsoby čištění bioplynu
- Biofiltrace pro eliminaci zápachu
- Konference BIOPLYN 2009
- Jsou odpady z výroby bioplynu opravdu výborným organickým hnojivem?

fórum ve fóru

- Mobilní zařízení

z vědy a výzkumu

- Využití odpadního kafilerního tuku k výrobě biopaliva

dále z obsahu

- Co se povedlo a co ne za osmáct let OH – část II.
- Systém Asekol rozšiřuje síť sběrných míst na drobná zařízení
- Sběrné dvory soutěží o nejstarší sebraný elektrospotřebič
- Regionální poradenská a informační místa pro prioritní osu 4 OPŽP
- REJSTŘÍK 2008

ekolamp

Rozsvítíme Vaše Vánoce

Vyhrajte vánoční stromek s osvětlením a ozdobami
a vykouzlete si tu pravou vánoční atmosféru.

Soutěžte na: www.rozsvitimevasevanoce.cz

Soutěž probíhá
od 17.11.2008
do 14.12.2008

IPOLT CZ, s.r.o.
Strojírenská 260
155 21 Praha 5
tel.: 00420 257 219 017
mobil: 00420 603 189 499

ipolt@ipolt.cz • www.ipolt.cz

PROJEKTOVÁNÍ TECHNOLOGIÍ NA ODPADY

BIOPLYNOVÉ STANICE: • objemová studie • výběr vhodné lokality • zhodnocení materiálů ke zpracování • kompletní projektová dokumentace • inženýrská činnost • realizace na klíč... www.ipolt.cz

A-TEC servis s. r. o.

Příborská 2320, 738 01 Frýdek-Místek
tel.: 596 223 041, fax: 596 223 049,
e-mail: info@a-tec.cz

Naše společnost Vám nabízí následující produkty a služby:

- VOZIDLA PRO SVOZ ODPADU HALLER**
 nástavby o objemu 11 – 28 m³ pro nádoby 110 litrů – 7 m³ vhodné pro svoz domácího a průmyslového odpadu.
- ZAMETACÍ STROJE SCARAB**
 nástavby o objemu nádrže na smetí 2 – 8 m³ se širokou škálou dalších přídatných zařízení, dodávky jsou možné také včetně výměnného systému a dodávek nástaveb pro zimní údržbu chodníků a komunikací.
- VOZIDLA MULTICAR M 26 A MULTICAR FUMO**
 včetně veškerých nástaveb, ve spojení s výměnnou zametací nástavbou SCARAB a nástavbami pro zimní údržbu představují špičkový produkt pro celoroční údržbu chodníků a komunikací.

ENVISAN-GEM, a.s.

nabízí služby akreditované zkušební laboratoře:

■ zkoušky ekotoxicity

- vody, vodných výluhů, vodných roztoků chemických látek (dafnie, sladkovodní řasy a ryby, hořčice, luminiscenční bakterie)

■ mikrobiologické zkoušky

- pitných vod, povrchových vod a vod ke koupání (koliformní bakterie, *Escherichia coli*, enterokoky, planktonní sinice)
- zemin, kalů a podobných matric (koliformní bakterie, fekální streptokoky, *Clostridium*, *Salmonella*)
- potravin, krmiv a předmětů běžného užívání (celkový počet mikroorganismů, stafylokoky, *Salmonella*, *Listeria*)

■ zkoušky čtyřdenní respirační aktivity

- kompostů (AT4), zemin, biodpadů

Akreditované zkoušky jsou prováděny v souladu s platnou legislativou pro oblasti odpadového a vodního hospodářství, nakládání se stavebními výrobky, bezpečnosti potravin.



ENVISAN-GEM, a.s.,
Radiová 7, 102 31 Praha 10
laborator@envisan.cz, www.envisan.cz
tel. 296 792 363, fax 296 792 223

WASTE MANAGEMENT FORUM

Odborný měsíčník o odpadech
a druhotných surovinách
Specialised monthly journal
on waste and secondary materials

ČESTNÝ ČLEN ČESKÉ ASOCIACE
ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

ČLEN SDRUŽENÍ VEŘEJNÉ
PROSPĚŠNÝCH SLUŽEB

Časopis vychází s podporou Státního
fondu životního prostředí ČR

Ročník 9

Číslo 12/2008

Vydavatel

CEMC

České ekologické manažerské centrum
ICO: 45249741

www.cemc.cz

Adresa redakce

Jevanská 12, 100 31 Praha 10
P.O.BOX 161

Fax: 274 775 869

E-mail: forum@cemc.cz

www.odpadoveforum.cz

Šéfredaktor

Ing. Tomáš Rezníček

Telefon: 274 784 067

Obdobný redaktor

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

Telefon: 274 784 448

Redakční rada

Ing. Karel Bláha, CSc.,

Ing. Jiří Dostál, Ing. Erik Geuss,

prof. RNDr. Jiří Hřebíček, CSc.,

prof. Ing. Dagmar Jučelková, PhD.,

Ing. Jindřich Kalivoda,

doc. RNDr. Jana Kotovíková, PhD.,

Ing. Ladislava Kučná,

prof. Ing. Mečislav Kuraš, CSc.

Ing. Regina Matoušková,

JUDr. Ing. Petr Měchura,

Miloslav Odvárka,

JUDr. Patrik Roman,

doc. Ing. Lubomír Růžek, CSc.,

Ing. Ladislav Špaček, CSc.,

Ing. Petr Šulc, Mgr. Tomáš Ulehla

PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE

DUPRESS

Podolská 110, 147 00 Praha 4

Telefon: 241 433 396

e-mail: dupress@seznam.cz

Cena jednotlivého čísla 88 Kč

Roční předplatné 880 Kč

Předplatné a distribuce v SR

Mediaprint-Kapa Pressegrasso, a. s.

oddelenie inej formy predaja

Vajnorská 137, P.O.Box 183

830 00 Bratislava 3

Tel.: 00421/2/44 45 88 21,

44 44 27 73, 44 45 88 16

Fax: 00421/2/44 45 88 19

E-mail: predplatne@abompkapa.sk

Cena jednotlivého čísla 100 Sk/3,32€

Roční předplatné 1100 Sk/36,51€

Sazba a repro

Petr Martin – Lípová 4, 1200 Praha 2

Tisk

LK TISK, v. o. s.

Masarykova 586, 399 01 Milevsko

**PŘÍJEM OBJEDNÁVEK
I PODKLADŮ INZERCE
JE V REDAKCI**

Za věčnou správnost příspěvku ručí

autoři. Nevyžádané příspěvky se

nevrací. Jakékoli užití celku nebo části

časopisu rozmnožováním je bez

pisemného souhlasu vydavatele

zakázáno.

ISSN 1212-7779

MK ČR E 8344

Rukopisy předány do sazby 3. 11. 2008

Vychází 26. 11. 2008

Nový, vědecký časopis na scéně

České ekologické manažerské centrum (CEMC), vydavatel časopisu ODPADOVÉ FÓRUM, se rozhodl od příštího roku, tedy od roku 2009 vydávat nový časopis specializovaný na výsledky výzkumů kolem odpadů. Jmenovat se bude **WASTE FORUM** a bude vycházet v elektronické formě. Budou v něm publikována původní vědecká sdělení a všechny příspěvky budou recenzovány.

Vycházíme tak vstříc přání části odborné veřejnosti, aby v České republice existoval recenzovaný časopis v oblasti odpadového hospodářství. Redakce Odpadového fóra tomuto přání již dříve vyšla vstříc a v letošním ročníku zavedla recenzovanou rubriku Z vědy a výzkumu. Toto opatření se nicméně v současné době jeví jako nedostatečné k tomu, aby Odpadové fórum splnilo kritéria stanovená vládní Radou pro výzkum a vývoj a bylo zařazeno na Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik. Nový časopis bude uveřejňovat pouze recenzované práce.

Budou zřízeny volně přístupné internetové stránky **www.WasteForum.cz**, kde budou jednotlivá čísla umístována a budou volně ke stažení. V zájmu co nejnižší pracnosti pro redakci a tedy minimalizaci nákladů budou autoři posílat kompletně zlomené texty (tzv. „printer-ready“) připravené podle požadavků uvedených v Pokynech pro autory. Zveřejnění příspěvků bude v zásadě bezplatné, pouze za uvedené poděkování grantové agentuře či konstatování, že článek byl připraven v rámci řešení projektu č. XYZ, bude vybírán symbolický poplatek, který by měl pokrýt externí náklady (odměny recenzentům, poplatky za webhosting, softwarová podpora apod.). CEMC nemá žádnou dotaci na vydávání tohoto časopisu.

Časopis bude zpočátku vycházet dvakrát do roka a bude-li zájem, zvýší se periodicita na 4x v roce. Předpokládáme, že by první číslo mělo vyjít počátkem dubna a představeno a symbolicky

pokřtěno bude na symposiu ODPADOVÉ FÓRUM 2009 v Milovech 22. – 24. dubna 2009.

Rozsah jednotlivých čísel co do počtu příspěvků či počtu stran bude proměnlivý a v zásadě nebude nijak omezen. Délka příspěvků nebude omezena, ale je třeba brát ohled na čtenáře.

Časopis je určen pro příspěvky ze všech vědních oborů, jejichž předmětem jsou odpady (bez ohledu na jejich skupenství či povahu), předcházení jejich vzniku, nakládání s nimi a jejich využití či odstranění. Součástí zájmového oboru časopisu je rovněž odstraňování ekologických zátěží jak starých, tak následků havárií. Oficiální oborové zařazení časopisu bude: *Vědy o zemi / Tuhý odpad a jeho kontrola, recyklace a Vědy o zemi / Kontaminace a dekontaminace půdy včetně pesticidů.*

Na www-stránkách časopisu i v jednotlivých číslech bude přípustná komerční prezentace. Podrobnosti a podmínky budou uvedeny na internetových stránkách časopisu.

Rubrika **Z vědy a výzkumu** v měsíčníku Odpadové fórum nezanikne a bude uvádět abstrakty článků z elektronického časopisu, čímž na něj upozorní širší odbornou veřejnost. O vydání každého nového čísla bude rovněž informovat elektronický bulletin WASTE rozšířený na více než 6000 e-mailových adres v České republice a přes 600 adres na Slovensku.

Nyní bude záležet na ohlasu zainteresované veřejnosti, jaký bude mít zájem o publikování v něm, hlavně zpočátku než bude zařazen na výše zmíněný Seznam recenzovaných časopisů. Na veřejnosti také bude záležet, jak rychle se časopis dostane do některého mezinárodního indexu, např. Scopus.

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

WASTE FORUM

šéfredaktor

E-mail: prochazka@cemc.cz

Časopis ODPADOVÉ FÓRUM je mediálním partnerem těchto akcí:

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE



8. – 9. 4. 2009
České Budějovice



15. – 17. 4. 2009, Praha

PRO EKO

Výstava recyklácie a zhodnocovania
odpadov
21. – 24. 4. 2009, Banská Bystrica, SR

ODPADOVÉ
FÓRUM 2009

Symposium Výsledky vědy a výzkumu
22. – 24. 4. 2009, Milovy



ODPADY 21
9. ročník mezinárodní konference
Ostrava



Mezinárodní vodohospodářský
a ekologický veletrh
26. – 28. 5. 2009, Brno

TECHNIKA OCHRANY PROSTŘEDÍ
TOP 2009

Konference
Technika ochrany prostředí
17. – 19. 6. 2009
Častá-Papiernička, SR



XVI. Mezinárodní kongres a výstava
ODPADY-LUHAČOVICE 2008
15. – 17. 9. 2009, Luhačovice

OBSAH

SPEKTRUM

Otázka měsíce	6
Podpora mladých vědců na konferenci	6
AVE ČR přebírá Remondis CZ	7
System recyklace autovraků	8
Co očekávat od krize a od hejtmanů (úvaha)	9
Nádoby na tříděný odpad do škol	18
Stav využívání biomasy	21
Ekomanie v obchodním centru	22
Seminář státní správy v Liberci	28

TÉMA MĚSÍCE

Bioplyn	10
Základní problémy přípravy a provozu bioplynových stanic v České republice	10
Metodický pokyn k povolování bioplynových stanic	11
Zvyšování výtěžnosti bioplynu	13
Možnosti využití technologií suché fermentace v odpadovém hospodářství	14
Bioplynová stanice ve Velkém Karlově	15
Moderní způsoby čištění bioplynu	16
Biofiltrace jako prostředek eliminace zápachu při anaerobní digesti	19
Konference BIOPLYN 2009	20
Jsou odpady z výroby bioplynu opravdu výborným organickým hnojivem?	21

FÓRUM VE FÓRU

Mobilní zařízení	22
------------------	----

ŘÍZENÍ

Co se povedlo a co ne za osmnáct let odpadového hospodářství – II. část	23
Nové předpisy	23

Z VĚDY A VÝZKUMU

Využití odpadního kafilerního tuku k výrobě biopaliva	24
---	----

FIREMNÍ PREZENTACE

GE Money Bank – silný partner v oblasti ekoenergetických projektů	27
Regionální poradenská a informační místa pro prioritní osu 4 OPŽP	34

NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Asekol rozšiřuje síť sběrných míst na drobná zařízení	29
Sběrné dvory soutěží o nejstarší sebraný elektrospotřebič	29

SERVIS

Kalendář	28
Rejstřík 2008	30
Resumé	33



K FOTOGRAFII NA TITULNÍ STRANĚ

I když razíme zásadu neuvádět na titulní stránce časopisu „ošklivé“ odpady, nyní jsme udělali výjimku. Samozřejmě, že takto by to u popelnic nemělo vypadat. Ale snad nám onen světlý bod v pozadí „na konci tunelu“, za obloukem Negrelliho viaduktu v pražském Karlíně, naznačuje, že bude lépe.

Úspěšný, pohodový a úsměvnější
Nový rok přeje redakce.

FOTO ARCHIV REDAKCE



*S odpady
přes plot?*

Existuje konkrétní umělec, který při hledání svého svébytného výrazového prostředku a při předvedení svých vizí před konzumenty, posluchače a diváky přišel na zajímavé zjištění. Jak sám říká „všelijaký odporný špinavý bordel“ se mu stal inspirací. Co je však důležitější, přišel na myšlenku, „že žádný odpad neexistuje, že i každá igelitka hozená přes plot se nám vrátí pod nos“.

Jistě to myslel obrazně, i když i ve skutečnosti se to děje a potom si o to více uvědomíme, co všechno házíme přes plot a myslíme si, že tím to je pro nás vyřízeno. A potom si klidně jdeme, na odpad zapomenouc, koupit něco nového vonící krásněm a překypující moderností.

Ale vraťme se k té původní objevné skutečnosti, že vlastně žádný odpad neexistuje. Jak skvělá a jednoduchá myšlenka! Zatím co my znalí života, přírodních zákonů a vlivů člověka na přírodu se utvrzujeme stále více o tom, že odpady jsou všude kolem nás, že nás zahlcují, ničí naše geny, ohrožují ještě nenarozené děti. Navíc jejich množství roste stejně tak jako jejich škodlivost, a proto se jim musíme bránit. Proto je pojmenováváme, měříme, hodnotíme, kategorizujeme, katalogizujeme, kastujeme a předepisujeme, co s nimi můžeme dělat, co musíme, ale hlavně co nesmíme! Jsme tak byrokraticky pečliví a pedantsky poctiví, že se nakonec ztrácíme v té záplavě původních i novelizovaných předpisů a zároveň ztrácíme nadhled a později soudnost a nakonec i zdravý rozum. Dokonce se stále častěji i odpady stávají politikem a to je to nejhorší, co se jim může stát, neboť zvláště to naše politikaření přestává mnohé bavit, natož chudáky odpady.

Nebylo by lepší se vrátit na ten začátek a říci, „že vlastně žádný odpad neexistuje“? Ušetřili bychom sebe, peníze a stromy v lese, neboť z nich se dělá papír na ty hory předpisů, projektů, rozhodnutí, evidencí, vyhodnocení a potvrzení. Ušetřili bychom také broučky, kytičky a trilobity. Ale nesmíme odpady házet „přes plot“.

Tomáš Kármel

Cíl recyklace v Anglii

Britská vláda zvažuje dlouhodobý plán s cílem recyklovat 70 % odpadů v letech 2024/25 (58 % v letech 2015/16 a 60 % v roce 2019/20). Vysoké procento recyklace sníží množství skleníkových plynů a recyklace by měla být i levnější než skládkování (vzhledem k rostoucí dani ze skládkování odpadu). Pozornost by se musela věnovat ekologickému vzdělávání obyvatel, protože do recyklace by se muselo zapojit 90 % všech domácností. Byly znovu hodnoceny složky komunálního odpadu a ukázalo se, že 93,3 % lze recyklovat. Bude potřeba najít rovnováhu mezi recyklací a získáváním energie z odpadů.

CIWM, 2008, č. 2

Zařízení budoucnosti

Na začátku září byla zahájena výstavba nového zařízení na zpracování odpadu s obnovou energie v Imminghamu na jižním břehu řeky Humber v Anglii. Toto zařízení

zpracuje 170 tis. tun odpadu ročně (potravinářský odpad, kontaminovaný odpad z obalů z obchodní činnosti a potravinářského průmyslu) a přemění tento odpad na náhradní palivo pro výrobu elektrické energie. Zařízení bude schopno vyprodukovat 22 MW elektrické energie. V oblasti je rozvinut potravinářský průmysl a v blízkosti je také rybářský přístav. Pokud se zařízení osvědčí, bude na území Velké Británie postaveno ještě 9 dalších.

CIWM, 2007, č. 10

Na vrcholu vlny

Dosud se ve Spojeném království řešila pouze recyklace odpadů z průmyslu a obchodní činnosti a odpadů od obyvatel, kteří žijí v trvalém bydlišti. Nyní byl vypracován koncept recyklace odpadů z lodí, které trvale kotví v přístavu, ale i těch, které přistav pouze navštíví. Do projektu vstoupila společnost Premier Marinas, která provozuje 8 přístavů. Byl vypracován odpadový audit, aby se zjistilo množství a typ odpadu a současná infrastruktura. Každá loď dostane přiděleny plastové tašky

Podpora mladých vědců na konferenci

Ve dnech 8. a 9. října proběhla ve Žďáru nad Sázavou konference **Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi**, pro kterou pořadající společnost Vodní zdroje Ekomonitor připravila velmi sympatickou novinku. Již v prvním cirkuláři konference byly vyhlášeny čtyři atraktivní ceny pro nejlepší příspěvky v přednáškové a posterové sekci, což se posléze odrazilo ve zvýšeném počtu příspěvků přihlášených studenty magisterského a doktorského studia.

Pro konferenci byly vyhlášeny tematické bloky in-situ sanační technologie, ex-situ sanační technologie, biotechnologie a pilotní ověření inovativních sanačních metod. Přihlášeno a předneseno bylo 25 referátů a představeno 10 plakátových sdělení. Počtem referátů byl nejobsáhlejší blok biotechnologie, nejvíce příspěvků potom dodali spoluorganizátoři – VŠCHT Praha a Technická univerzita v Liberci a kromě nich také Ústav experimentální botaniky AV ČR. Dvěma referáty přispěli kolegové ze Slovenské republiky. Obecně lze konstatovat, že odborná úroveň příspěvků byla vysoká a velmi vyrovnaná.

Vlastní soutěž byla vyhlášena pro referáty a posterky pro všechny tematické bloky. Účastníci museli být řádnými studenty nebo doktorandy, či být mladší než 30 let. Hodnocení provedla komise složená z odborných garantů konference (doc. Ing. Jiří Burkhard, CSc. a doc. Dr. Ing. Martin Kubal z VŠCHT Praha a doc. Dr. Ing. Miroslav Černík, CSc. z TU v Liberci).

V kategorii referátů byla **Velká cena společnosti Ekomonitor** udělena Ing. Ondřejovi Uhlíkovi (Ústav biochemie a mikrobiologie AV ČR v. v. i. a VŠCHT v Praze) za příspěvek „*Identifikace bakterií aktivně metabolizujících xenobiotika s využitím ¹³C-značených substrátů*“.

Cenu Výzkumného centra ARTEC udělila komise příspěvku Ing. Zuzany Honzajkové (VŠCHT v Praze) za příspěvek „*Čištění*

skládkových výluhů membránovými separačními procesy“.

Malou cenu společnosti Ekomonitor obdržela Bc. Lucie Kříklavová (Technická univerzita v Liberci) za příspěvek „*Optimalizace biologického čištění průmyslových odpadních vod v biofilmovém bioreaktoru*“.

U příspěvků oceněných druhou a třetí cenou ocenila komise hlavně skutečnost, že prezentované výsledky mají velmi reálnou šanci na praktické využití, že struktura příspěvků byla dokonale vyvážená, a že příspěvky byly poutavě předneseny.

Cenu za nejlepší plakátové sdělení udělila komise Ing. Martině Novákové (VŠCHT v Praze) za práci „*Příprava a studium transgenních rostlin s geny pro bakteriální dioxygenázy pro zvýšení účinnosti fytořemediace PCB a toluenu*“.

Toto plakátové sdělení velice poutavě a srozumitelně prezentovalo výsledky výzkumu, který sice zatím má k praktické realizaci nejspíš daleko, ale „*kdo ví*“.

Za potvrzení správnosti cesty, kterou jsme touto konferencí nastoupili, považují i úvodní vystoupení ředitelky odboru ekologických škod Ministerstva životního prostředí RNDr. Pavly Kačabové a přítomnost dalších pracovníků odboru ekologických škod, pracovníků oddělení ekologických škod Ministerstva financí, kolegů ze Státního fondu životního prostředí ČR a dalších.

Organizační výbor dospěl k přesvědčení, že konference **Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi** splnila letos všechna očekávání jak odborná, tak společenská, byla pro odbornou veřejnost přínosem a je perspektivní i do budoucna. Hodlá proto uspořádat v příštím roce konferenci další ve stejném termínu a vyzývá letošní i budoucí účastníky, aby již teď uvažovali, co svým kolegům při této příležitosti nabídnou.

Doc. Dr. Ing. Martin Kubal
VŠCHT Praha
E-mail: martin.kubal@vscht.cz

OTÁZKA MĚSÍCE

Myslíte si, že zásadní změna v politickém rozložení sil v krajích se významněji promítne do koncepcí jejich odpadového hospodářství?

ANO

NE

Nevím

Pro odpověď využijte elektronickou verzi na www.odpadoveforum.cz. Případný komentář k vaší odpovědi zašlete na adresu forum@cemc.cz.

Otázkou měsíce září bylo: **Myslíte si, že nová evropská směrnice o odpadech pomůže rozvoji energetického využití odpadů u nás?** Tato otázka čtenáře ani návštěvníky našich internetových stránek zřejmě nezaujala, když jsme obdrželi jen 14 odpovědí. Z toho 9 si myslí, že ANO, 4 respondenti NE a jeden NEVÍ.

OTÁZKA MĚSÍCE

stejného vzhledu, které se liší pouze velikostí. Jsou omyvatelné a znovupoužitelné. Na tašce je název odpadu, k jehož sběru je taška určena. Projekt byl zamýš-

len jako národní, ale vzhledem k povaze námořní přepravy se ho mohou zúčastnit všechny národnosti.

CIWM, 2007, č. 10

Je to tajemství

Průzkum ukázal, že ve Spojeném království si mnoho středních a malých podniků vůbec neuvědomuje svůj škodlivý vliv na životní prostředí a neznají legislativu na jeho ochranu. Byl proveden velký průzkum 1000 podniků z 15 sektorů (včetně stavebního, potravinářského a dopravního). Klíčovým zjištěním bylo, že pouze 15 % malých a středních podniků si uvědomuje, že jejich činnost poškozuje životní prostředí. Polovina považuje své emise, odpady a obalový materiál za bezpečné. Dobrou zprávou je, že skoro polovina zavedla opatření na zmírnění dopadů na životní prostředí (nejčastěji je zmiňována recyklace).

CIWM, 2007, č. 10

Důvěra v kvalitu

Směrnice ES zakazuje skládkování použitých pneumatik. Tento zákaz klade velké nároky na jejich recyklaci. Kvůli následnému využití získaného materiálu je velmi důležité zvýšit důvěru v jeho kvalitu. Proto organizace WRAP vypracovala dva dokumenty (PAS107 a PAS108), které kvalitu recyklovaného materiálu určují. Výsledky uvedené v dokumentech vznikly na základě dlouhodobé a podrobné analýzy za spolupráce s průmyslovými experty.

CIWM, 2007, č. 10

Odstraňování vyřazených letadel

Velké letecké společnosti uvádějí, že vyřazená letadla se velmi dobře prodávají sběratelům, proto se většinou nemusí starat o jejich odstranění. Na rozdíl od automobilů neexistuje registr letadel, letadla většinou několikrát změň majitele, proto se velmi těžko zjišťuje, jak byla odstraněna a ze stejných důvodů nelze tuto odpovědnost přesunout na prodejce. Vytvořilo se nové sdružení (Aircraft Fleet Recycling Association), ve kterém jsou odborníci zejména z USA a Evropy a které se bude věnovat výzkumu recyklace letadel. Svě poznatky bude zveřejňovat a doufá, že tím recyklaci podpoří.

CIWM, 2007, č. 10

Úprava odpadů před skládkováním

Požadavkem vyplývajícím ze směrnice o skládkování odpadu (vstoupila v platnost 30. října 2007) je povinnost upravit odpad před jeho uložením na skládku. Tato změna byla zavedena za účelem snížení negativních účinků na životní prostředí (např. snížení potenciálního znečištění emisemi ze skládek nebo zvýšení procenta recyklace odpadu). Odpad musí být ošetřen fyzikálně, chemicky, tepelně nebo biologicky (včetně třídění), použitá metoda musí změnit charakteristiku odpadu a musí v následujícím pořadí buď zmenšit objem odpadu nebo snížit jeho nebezpečnost nebo usnadnit manipulaci s ním. Za úpravu před skládkováním odpovídá producent odpadu, ale nemusí to udělat sám, může uzavřít smlouvu se specializovanou firmou.

CIWM, 2007, č. 10

Úspěch v recyklaci oceli

Ve Spojeném království 90 % místních úřadů zavedlo v jimi spravovaných oblastech sběr kovových obalů od krajů chodníků. Díky tomu recyklace kovových obalů stoupla z 25 % v roce 1998 na rekordních 57,3 % v roce 2006. Původní plán byl v roce 2008 recyklovat 54 %. Nyní bude třeba se zaměřit na udržitelnost tohoto výsledku. Vláda zavedla systém odpovědnosti původce odpadu, který se týká všech obalů a spočívá v tom, že původce odpadu za odevzdání určitého množství autorizované recyklační společnosti obdrží poukázku, které slouží jako důkaz, že odevzdal požadované množství odpadu.

CIWM, 2007, č. 10

Vládní program pro efektivní využívání zdrojů

Britský vládní program (Business Resource Efficiency and Waste – BREW), který má pomáhat podnikům efektivně využívat zdroje a zlepšit jejich odpadové hospodář-

AVE ČR přebírá Remondis CZ

Uběhly čtyři roky od chvíle, kdy se společnost AVE poprvé odvážila překročit hornorakouské hranice a expandovala do Maďarska a České republiky. Vstup na trh odpadového hospodářství v ČR začal převzetím společnosti RWE Umwelt CZ mateřskou společností AVE, Energie AG Oberösterreich.

Společnost RWE působila v České republice od roku 1993 pod různými názvy (nejdéle asi REO-RWE Entsorgung, s. r. o.) a se značně proměnlivým počtem dceřiných společností. Jedním z jejich nejvýznamnějších přínosů odpadovému hospodářství v České republice bylo otevření skládky v Benátkách nad Jizerou v roce 1994, která byla jako první postavena bez jakékoli státní subvence.

V roce 2004 se z RWE stalo AVE CZ odpadové hospodářství, s. r. o., a od té doby postupně přebírá další společnosti, jako Frymec-Technické služby, s. r. o., Hyrdant n. O., Tesco Jindřichův Hradec, s. r. o., Technické služby města Ústí n. L., s. r. o. (90 %),

Služby Kattenbeck, s. r. o., Rekka, s. r. o., Západočeské sběrné suroviny, a. s., Fortygo, s. r. o., Natur odpady, s. r. o., Technické služby města Kolína, s. r. o. (75 %), Komunální služby Hořovice, s. r. o. a Odpady 98, s. r. o. Nedávným převzetím společností Remondis CZ, s. r. o. (nyní již AVE komunální služby, s. r. o.) a TS Rumburk, s. r. o. se společnost AVE dostala mezi tři největší odpadářské společnosti v České republice počítáno podle obrátu a má ambice se dostat na druhé místo.

Mezi hlavní činnosti společnosti patří zvláště svoz a odstraňování komunálního odpadu, zimní údržba a další služby pro města a obce. Provozuje čtyři skládky odpadů a rekonstruuje spalovnu průmyslových odpadů v areálu Synthesie Pardubice. Mateřská společnost v Horním Rakousku je navíc známá svými značnými aktivitami v oblasti materiálového i energetického využívání odpadů.

Podle tiskové zprávy připravil (op).

ství, byl zahájen v dubnu roku 2005 a je financován z prostředků, které se získaly zvednutím daně ze skládkování odpadu. Poradenství se týká oblastí snížení množství odpadu a zvýšení recyklace, využití zatím nevyužitých zdrojů, efektivní spotřeby vody a energie a vývoje ekologicky šetrných technologií. Program je finančně zajištěn do března 2008. Pravděpodobně bude pokračovat dále, ale výše přidělených financí je zatím nejisté.

CIWM, 2007, č. 10

Spor o štěrk

Ve Spojeném království se ve stavebnictví spotřebuje asi 280 mil. tun štěrku za rok a z toho 25 % se vyrábí z recyklovaného materiálu. V současné době se asi 50 % stavebního a demoličního odpadu a výkopové zeminy recykluje. Ze všech odpadů se na skládky nejvíce ukládá výkopová zemina. Problémem tohoto odpadu je obsah jílu, který snižuje následnou kvalitu štěrku. V poslední době ale vzrůstá počet zařízení, která odstra-

ňují jíl z výkopových materiálů např. agresivním vymýváním, pomocí vápna nebo cementu. Studie organizace WRAP dokazují, že štěrk vyrobený z tohoto materiálu je kvalitní.

CIWM, 2007, č. 10

Směrnice o půdě kalí vody

Vzáří roku 2006 Evropská komise publikovala návrh rámcové směrnice o půdě. Směrnice má zajistit ochranu půdy, její udržitelné využívání, obnovu znehodnocené půdy a zabránit případnému ohrožení kvality půdy. Mimo jiné ze směrnice vyplývá povinnost pořídit seznam míst, kde je půda znečištěna a zajistit její vyčištění, pořídit seznam všech oblastí, kde je kvalita půdy ohrožena, nebo pokud bude půda přepravována, musí být opatřena zprávou o jejím stavu. Tato směrnice se promítne do mnoha aktivit odpadového hospodářství, je ale nutné ujasnit, jestli znečištěná půda bude považována za odpad.

CIWM, 2007, č. 10

System recyklace autovraků

Další položka v dnes již tradičním seriálu konferencí pořádaných společností B. I. D. services uskutečněná 30. 10. 2008 v Praze opět potvrdila „atraktivnost“ tohoto tématu. Nejen záštitou Ministerstva životního prostředí a aktivní spoluúčastí dalších tematicky „dotčených“ ministerstev (dopravy a průmyslu a obchodu), ale i připraveným programem a diskusí účastníků.

Průběh konference a prezentované poznatky je možno rozložit do tří základních tematických bloků:

■ Vystoupení zúčastněných ministerstev, včetně stanoviska omluveného poslance Ing. Melčáka tlumočeného předsedajícím konference, zdůraznila především postavení autovrakové problematiky jako součásti širších přístupů k odpadům. Nejen jako „evropsky“ upravované agendy, ale i v kontextu stále více komentovaných vazeb na optimalizaci surovinové politiky.

Za výstupy tohoto bloku můžeme považovat potvrzení skutečnosti, že problematika autovraků bude i nadále věnována pozornost vrcholových řídicích orgánů ČR – jak legislativních, tak exekutivních. Obdobně jako v EU bude také u nás zesilovat tlak na řešení konfliktních přístupů k odpadům a druhotným surovinám. Tady lze očekávat i opakované zapojování soudních orgánů do řešení situace. Evropský soudní dvůr již předvedl účelové zásahy.

■ Koncentrovanější pohledy na problematiku autovraků nabídly příspěvky České inspekce životního prostředí (výsledky kontrolních akcí) a zkušenosti Magistrátu města Hradec Králové s danou problematikou. Kvantifikační příspěvky Sdružení automobilového průmyslu a Svazu dovozců automobilů pak potvrdily a ilustrovaly vývojový trend, který je možno pracovním nazvat: „autovraků bude stále více“. Analytické pohledy pak přinesly po legislativní stránce příspěvky Inisoftu a po systémové a podnikatelské stránce Sdružení zpracovatelů autovraků. V širších souvislostech vztahů „autovraků – odpady – druhotné suroviny“ sem spadá i představení nově vzniklého Sdružení výkupců druhotných surovin, jehož působnost komoditně přesahuje zatím nejvíce zdůrazňované problémy kovových odpadů a surovin.

Za hlavní výstupy tohoto bloku lze považovat kvantifikované dokladování skutečnosti, že zákonem definovaný systém ekologické zpracování autovraků je stále nefunkční (více jak polovina autovraků se „ztrácí“ mimo systém), pozice zpracovatelů se zhoršuje hlubokým propadem cen hlavně kovových složek autovraků a pokračuje alibistické chování státu i výrobců vozidel z hlediska jejich odpovědnosti za financování nakládání s vyřazovanými vybranými vozidly ve smyslu výchozí směrnice 2000/53/ES.

■ Třetí blok se vytvořil jako souhrn využitelných poznatků z předchozích bloků, diskusních příspěvků účastníků a vyhodnocovací práce moderátora konference. V tomto směru je nutno zdůraznit především pozitivně orientované výstupy. K nim patří blízká dostupnost připraveného integrovaného informačního systému pro komplexní evidenci a výkaznictví zpracovávajících autovraků a ochota zúčastněných ministerstev aktivně se zabývat sdělenými připomínkami a náměty účastníků konference. K jejich zpracování a předání se přihlásili organizátoři a partneři konference.

Co tedy říci závěrem?

Je málo povzbudivé potvrzení skutečnosti, že zákonem definovaný systém ekologického nakládání s vyřazovanými vozidly (především kategorie N1 a M1) v ČR nefunguje. A to přes několik let opakované připomínky odborné i podnikatelské sféry. Stručně řečeno: nedokonalý, „zlobovaný“ zákon není z pozice státu, především gestorského ministerstva, dostatečně razantně zdokonalován.

Navíc v současné době k „historickým“ nedostatkům přistupují kumulativní problémy z poklesu cen, rostoucích nákladů, nadbytečné a drahé evidence atd. Lze si tedy jen přát, aby naznačená ochota zúčastněných ministerstev vedla k reálným úpravám platných předpisů všech úrovní, aby byl posílen vliv profesních sdružení z oblasti autovraků a druhotných surovin. Doufejme, že další ročník konference bude moci konstatovat zkvalitnění nejen autovrakového a odpadového zákonodárství, ale i reálného systému nakládání s autovraků.

Ing. Emil Polívka
SUNEX, s. r. o.

E-mail: emil.polivka@sunex.cz

Parametry pevnosti u zbytkových látek z mechanicko-biologických zařízení

Stanovení parametrů pevnosti pro skládkovaný materiál je s ohledem na stabilitu skládek velmi důležité. U zbytků z mechanicko-biologických zařízení jsou laboratorní výzkumy v porovnání s nezpracovanými komunálními odpady jednoznačnější a je možné použít obvyklé mechanické aparatury. Interpretace výsledků výzkumu je však často problematická, protože zbytkový materiál z mechanicko-biologických zařízení nemusí splňovat vlastnosti z hlediska napětí a deformace, tak jak jsou známé z půdní mechaniky.

Materiál z mechanicko-biologických zařízení o velikosti zrna menším než 60, popř. 40 mm, vykazuje vysoký podíl vláknitých složek, které při pokusech znatelně ovlivňují mechanickou pevnost a ztěžují stanovení smykových parametrů, koheze a úhlu tření. Při určování deformace často nelze určit parametry pevnosti v lomu. Je třeba provádět další výzkumy napětí a deformace a ovlivňujících rámcových podmínek, zejména vzájemného působení hydraulických a mechanických vlastností.

Müll und Abfall, 40, 2008, č. 3

Posouzení různých strategií odstraňování domovního odpadu

Nové strategie odpadového hospodářství, týkající se domovního odpadu, je nutno ekologicky i ekonomicky posoudit z hlediska ochrany zdrojů a klimatu. Velký důraz je třeba klást na efektivitu těchto strategií, protože tak lze kvantifikovat jejich výkonnost. Na základě aktuálních dat z 10 okresů Bádenska-Württemberska a celostátních statistických údajů bylo na modelových výpočtech vyhodnoceno 18 variant odstraňování odpadu tepelnými a mechanicko-biologickými postupy a byla provedena jejich bilance.

Těžištěm bylo porovnání nákladů různých variant za specifických podmínek jednotlivých okresů a znázornit efektivitu využívání zdrojů a vliv na klima u jednotlivých scénářů. Výsledky ukazují, že realizaci optimalizovaných scénářů lze v porovnání s běžným skládkováním s využitím skládkového plynu

ušetřit přes 300 kg oxidu uhličitého na 1 tunu odpadu za současné úspory nákladů.

Na druhé straně se také ukazuje, že volba efektivních strategických záměrů na úrovni veřejnoprávních subjektů odstraňování odpadu je značně ovlivněna místními podmínkami a cíli. Ukazuje se také, že je vhodné upřednostnit sběr specifických toků látek před systémy sběru specifických výrobků.

Müll und Abfall, 40, 2008, č. 3

Odstraňování odpadů v hliništích

V minulém roce vyvolala v Německu rozruch zpráva, že ve Vehlitz ve spolkové zemi Sasko-Anhaltsko se ukládá rozmněný domovní a živnostenský odpad v hliništi. Odpad patřil firmě HRH Recycling, na níž má padesátiprocentní účast cihelna Sporckenbach, která rovněž provozuje příslušné hlinišťe. Podle spolkového zákona o ochraně půdy je přípustné odstraňovat v hliništích pouze minerální odpady. Výplň hlinišť organickým materiálem je zakázána z důvodu ochrany půdy a spodní vody.

Problematika ilegálního odstraňování odpadů se týká i 200 dalších hlinišť v Německu. V létě 2007 zjistila policie ilegální odstraňování odpadů ve šterkovišti v braniborském Markendorfu. Podle německých odborníků se firmy snaží vyhnout povinné předúpravě odpadů a často ukládají odpad ilegálně, přičemž konkrétní množství takto uloženého odpadu je obtížné vyčíslitelné.

RECYCLING magazin, 63, 2008, č. 6

Původ těžkých kovů ve zbytkovém odpadu

Při analýzách zbytkových odpadů bylo zjištěno, že přes povinnost odděleného sběru baterií a elektrických a elektronických zařízení se ve zbytkovém odpadu nadále vyskytuje elektrošrot a baterie. Ukazuje se, že tyto součásti i přes velmi nízký hmotnostní podíl v odpadu (zhruba 1 %) značně přispívají zejména ke zvýšení obsahu kadmia. Při jejich vytřídění se podíl kadmia ve zbytkovém odpadu sníží na polovinu. Zatím není dostatečně prozkoumáno, zda těžké kovy z elektrošrotu a starých baterií hrají roli při

tepelném zpracování odpadů. Nejsou zatím k dispozici údaje o jejich přechodu do výhřevné frakce nebo do frakce určené ke skládkování.

Müll und Abfall, 40, 2008, č. 3

Organické odpady v zákonech spolkových zemí SRN

Držitelé odpadu a veřejnoprávní subjekty odstraňování mají podle §§ 5 a 15 zákona o oběhovém hospodářství a odpadech povinnost využívat odpadu. Tuto povinnost pro organické odpady pak jednotlivé zemské zákony o odpadech konkretizují odlišně. Využívání organických odpadů je jedním z cílů odpadových zákonů ve spolkových zemích Ba-

vorsko, Severní Porýní-Vestfálsko a Sársko s různými formulacemi, které podporují materiálové nebo i energetické využívání. Záměr separovaného sběru organických odpadů veřejnoprávními nositeli odstraňování odpadu obsahují odpadové zákony zemí Bádensko-Württembersko, Berlín, Hamburg, Meklenbursko-Přední Pomořansko, Dolní Sasko a Severní Porýní-Vestfálsko.

Obsah a závaznost těchto ustanovení se v jednotlivých spolkových zemích liší. Velký vliv na míru zapojení do separovaného sběru bioodpadu má tvorba poplatků za odpad. Jednoznačná právní úprava poplatků na úrovni spolkových zemí zvyšuje právní jistotu veřejnoprávních nositelů odstraňování odpadů. Spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko, Dolní Sasko a Šlesvicko-Holštýnsko ustanovily v zemských odpadových zákonech možnost alokace nákladů

na využívání odpadů do nákladů na odstraňování zbytkového odpadu.

Müll und Abfall, 40, 2008, č. 3

Implementace směrnice o OEEZ v Evropě a v Německu

Přestože směrnice o starých elektrických a elektronických zařízeních a omezení používání určitých nebezpečných látek jsou poměrně nové, lze hovořit o jejich úspěchu. Kvóty sběru a využívání stále stoupají, množství látek nebezpečných pro životní prostředí a zdraví člověka, jako je olovo, kadmiem a rtuť, se minimalizovalo. Dokonce státy jako Čína kopírují evropské standardy.

Rovněž dopad německého zákona o starých elektrických a elektronických zařízeních lze hodnotit pozitivně – podařilo se vytvořit fungující model sběru a využívání elektrozařízení. Za problém lze považovat rozdílný výklad směrnic nejen uvnitř EU, ale i v jiných státech, které je převzaly. Pro podniky je stále obtížnější dodržet pro každou zemi specifické zákonné požadavky ohledně zákazu určitých látek a zpracování elektrošrotu. V současné době mimo jiné i díky německé iniciativě vzniká síť registračních míst – European WEEE Register Network – EWRP, která přispěje k harmonizaci registrace výrobců uvnitř EU.

Müll und Abfall, 40, 2008, č. 1

**Neoznačené příspěvky
z databáze RESERS
připravuje RIS MŽP**

Co očekávat od krize a od hejtmanů (úvaha)

Koncem roku bývá tradičním zvykem rekapitulovat to, co jsme vše za těch dvanáct měsíců udělali, ale hlavně co jsme nestihli. A tak se stále ujišťujeme, že nakonec ten rok nebyl tak špatný, ale že určitě mohl být lepší. Ale o tom až příště.

Nyní bych se však chtěl neuměle zmínit o dvou událostech, které, ač se tváří, že s odpady nemají na prvý pohled nic společného, nějaký vliv nejspíše mít budou. Navíc vlivem jenom trochu dějinných událostí je pocitíme až příští rok, možná, že až v letech dalších.

Jednak se na zeměkouli přihnala krize a nervózně sledované turbulence tohoto uragánu nejspíše budeme pocítovat ještě dlouho. Sice jsme byli ujišťováni, že nás se až tak krach burz a bank nedotkne, alespoň ne tolik jako třeba ve vzdáleném a mýtickém Islandu nebo téměř sousedním Maďarsku. Naši analytici, burzovní makléři a ekonomičtí poradci však naznačují, že v poklidu přeci jenom být nemůžeme. Díky globalizaci a státům, s kterými nejvíce obchodujeme, se ty potíže dostávají až k nám. Alespoň se již píše o tom, že krizi pocítí všechny obory. Propouštění, snížení výroby, zavření závodu, to jsou nejčastěji frekventovaná slova v denní i týdenním tisku v souvislosti s krizí. Sice jsme označováni za málo zranitelný stát, zatímco ty na jih a západ od nás jsou označovány jako státy zranitelné až státy v ohrožení. Ale vzhledem k úzké obchodní provázanosti se na to musíme připravit.

A jak to asi může ovlivnit odpadové hospodářství? Podle analytiků existuje řada oborů, které mohou mít existenční problémy. Odpady to přímo nejsou, ale ke své „průřezovosti“ se to na nich nejspíše projeví také. To znamená, že v ohrožených oborech, kde se bude výroba snižovat, bude i vznikat méně odpadů, což je v případě chápání ryze odpadového pozitivní. Současně však s ukončením výroby mohou vznikat další nové odpady, s kterými jsme nepočítali, a nejde jen o obrazné pojmenování konkrétního krachujícího podniku. Odpady se však mohou více objevovat v přírodě na nepovolených skládkách, případně s nimi bude nakládáno způsoby nepřijatelnými, kterým jsme již odvykli. Navíc obory zpracovávající vytříděné druhotné suroviny z odpadů mohou mít problémy s odbytem svých výrobků a tím se sníží zájem o vytříděné odpady a tím také i perspektivy proklamovaného, vše řešícího hesla „recyklace“.

Pokud jde o komunální odpady, obor služeb není přímo ohrožen, ale může mít menší příjmy z různých dotací a z prodeje druhotných surovin. Protože si snad zachováme soudnost a nebudeme zmenšovat intervaly odvozu domovních odpadů, můžeme počítat jen s malým zvýšením nákladů za sběr, odvoz a další zpracování odpadů v důsledku inflace,

navýšení poplatků za skládkování a zdražení některých surovin. To už je však věc obcí a měst, neboť s tím se musí vypořádávat každoročně. Nás, jako běžné občany může zasáhnout trend šetření a tím se vlastně méně věcí stane nepotřebných, ale zásadní vliv na množství komunálních odpadů to asi nebude mít. Ty budou vznikat stále.

V době, kdy píšu tuto úvahu, již máme volby do krajů a Senátu za sebou. Volby dopadly, jak se říká, tak jak dopadly. Někdo je spokojen, někdo rozladěn. Asi je to téměř půl na půl, ale došlo k prosazované změně, která byla nejspíše hybnou silou toho, že je vše jinak než před nedávnem. Lze však předpokládat, že pro odpadové hospodářství bude mít ona změna spíše záporné přínosy. A tím bych raději mudrování nad výsledky voleb ukončil a přenechal to povolanejším.

Co však s tím souvisí, je skutečnost, že radní a zastupitelé krajů, kteří se v minulosti konečně začali aktivněji zabývat i odpadovým hospodářstvím ve svém kraji, skončili ve své funkci. Což je škoda, neboť v nedávné minulosti jsme mohli zaznamenat řadu čelných představitelů krajů, kteří konečně zjistili, co obnáší odpadové hospodářství, pochopili, že odpady nejsou jenom ošklivým balastem a někdy i politikem, ale že jsou nedílnou součástí našeho života a že je nutno pro ně něco konkrétního udělat, a to co nejdříve.

A nyní, když se to již naučili, když pochopili, co je podstatné a co méně důležité, když začali zvládat i nevděčné občanstvo, které každou novou věc apriori zamítá, díky aktivní péči některých zelených neziskových organizací a též některých úředníků, dochází k tomu, že končí svoji činnost a předávají ji nově zvoleným a dosazeným. Pochybují, že pro ty nové budou odpady podstatné natož prioritní. Odpady budou pochopitelně až zcela na konci celého dění v kraji. Neboť je nutno nejdříve zrušit vše, co udělali předchůdci a předělat to podle předvolebních slibů.

Teprve dlouho poté se zjistí, že principy odpadového hospodářství zůstávají stejné, ať kraji vládne jakákoli barva. I ten rozpor mezi ministerstvem a obcemi tu zůstane, pokud se nepřebarví i ono ministerstvo. V každém případě to obrazně řečeno odnesou odpady a ve skutečnosti naše prostředí a také hospodářství. Sice v některých parametrech sběru vybraných komodit se díky kolektivním systémům, tržním principům a obcím blížíme evropské špičce, ale ten zbývající odpad, a není ho málo, budeme stále vozit na skládky. Určitě se zdrží určité těžko prosazované koncepce a příprava jednotlivých zařízení, neboť se bude opět prověřovat účinnost a potřebnost, a zda by se nedalo ušetřit a dát finance do „potřebnějších“ a populističtějších opatření.

Tomáš Řezníček

Bioplyn

Bioplyn je jedním z nejdůležitějších obnovitelných zdrojů energie, který má Česká republika k dispozici (vedle tuhé biomasy, vodní, solární a větrnou energii). Bioplynové stanice mohou ekologicky šetrně (s nízkými emisemi skleníkových plynů i lokálního znečištění) vyrábět teplo i elektřinu z bioplynu, vznikající bioplyn může být využitelný i v automobilové dopravě. Bioplynové stanice mohou zpracovávat i některé odpady – například odpadní kaly z čistíren odpadních vod, prošlé potraviny, nevyužitou kejdu a podobně. Druhotným dobře využitelným produktem bioplynových stanic je kvalitní hnojivo. Proto také Ministerstvo životního prostředí dobré projekty na výstavbu BPS podporuje. Podmínkou ale je jednak moderní technologie, kvalitní provedení, bezzápachovost provozu a dodržování technologické kázně.

Přínos lze snadno přednést na konkrétním příkladu: bioplynová stanice střední velikosti vyrobí až 4000 MWh elektrické energie za rok. To odpovídá teoretické roční spotřebě 1100 domácností. Kromě toho, vzhledem k tomu, že jde o kogeneraci tepla a elektřiny, může tato stanice zásobovat až 300 domácností teplem. Taková BPS sníží emise skleníkového CO₂ do ovzduší každý rok až o 3500 t oproti výrobě energie z fosilních zdrojů.

V ČR bohužel některé špatné příklady (nekvalitně postavených stanic či nedodržování provozních pravidel) zapáchajících BPS kazí dobré jméno všem ostatním. V ČR přitom funguje naprostá většina zcela bezproblémově pracujících stanic.

Nejčastějším problémem je nedodržování provozního řádu a porušování technologické kázně. Následkem je snižování výkonu stanic a zápach. To ovšem není obecně vinou BPS, ale nezodpovědností provozovatelů. Mnoho problémů lze podchytit již ve schvalovacím procesu před výstavbou bioplynové stanice a provoz povolit podle schváleného provozního řádu. Za neplnění povinností potom mohou být provozovatelé sankcionováni. Na ochranu obyvatel a v boji proti nezodpovědným provozovatelům připravilo MŽP Metodický pokyn o podmínkách schvalování bioplynových stanic před uvedením do provozu, který zahrnuje i provozní podmínky BPS. Jde o systémový nástroj, jak jednak pomoci úředníkům při povolování těchto nových technologií, ale také informovat budoucí investory o zákonných pravidlech, která musí dodržovat.

Z tiskové zprávy MŽP (21. 8. 2008)

Základní problémy přípravy a provozu bioplynových stanic v ČR

Od roku 2006 dochází v České republice k poměrně intenzivnímu rozvoji bioplynových stanic (BPS), který s sebou díky několika problematickým provozům nese i zvýšený zájem veřejnosti.

Přestože v současnosti převažují zemědělské aplikace zaměřené na zpracování cíleně pěstované biomasy a statkových hnojiv, vznikají však i projekty zahrnující zpracování odpadů, a to např. z jatek, masokostní moučky, průmyslových bioodpadů apod. Na počátku této nové vlny BPS však u několika projektů došlo k problémům, které zadaly veřejnosti příčinu pro zjednodušení, že každá bioplynová stanice neúměrně zapáchá. V tomto článku se proto pokusíme popsat některé možné základní příčiny problémů při provozu BPS. Je důležité uvést, že obtěžující zápach bioplynové stanice je většinou ukazatelem jejího nesprávného návrhu či provozování, nikoliv nutným ukazatelem existence zařízení. Přesvědčit nás o tom mohou například zahraniční zkušenosti. Jenom v Německu existuje přes 3000 bioplynových stanic a nikdo si přímo jejich provoz se zápachem nespojuje.

Volba a skladba vstupní suroviny

Vstupní surovina je velmi důležitým předpokladem bezproblémového provozu bioplynových stanic. Existují dlouhodobé zkušenosti s využitím cíleně pěstované biomasy a statkových hnojiv na BPS, u zpracování odpadů je však situace složitější a riziko provozních problémů se zvyšuje. Bioplynová stanice se chová jako živý organismus. V případě vnosu vysokého obsahu např. dusíku se zvyšuje riziko jeho možného toxického působení, které se může projevit až kolapsem biologického procesu.

Typickým příkladem je např. masokostní moučka, která může obsahovat cca 8 % dusíku (jako N_{cell}) v sušině, což vzhledem k cca 90% sušině dodávané moučky představuje značné množství, pro srovnání např. kukuřičná siláž obsahuje cca 1,35 % N v sušině. Vysoké koncentrace dusíku se nacházejí rovněž v jatečních odpadech, některých kalcích z čistíren odpadních vod. Některé suroviny např. z výrob, kde je jako neutralizační činidlo používána kyselina sírová, mohou obsahovat rovněž vysoké koncentrace síranů, které se následně pro-

jevují ve zhoršení kvality bioplynu nepříjemné s ohledem na jeho spalování v kogeneračních jednotkách.

V posledním období se objevují příklady využití vedlejších produktů z výroby biopaliv v bioplynových stanicích, jedná se o tzv. glycerínové vody či G-fáze apod. Zde je nutné upozornit zejména na možnost zvýšené solnosti, která rovněž může narušovat stabilitu biologického procesu. Zpracování separovaného bioodpadu od obyvatel či některých čistírenských kalů zase přináší určité riziko vyššího obsahu těžkých kovů, které může komplikovat registraci výstupů z bioplynové stanice jako hnojiva dle platné legislativy.

Důležité je rovněž upozornit, že v případě recyklace kalové vody z odvodnění výstupu bioplynové stanice (digestátu) se může obsah rizikových látek v reaktorech ještě zvyšovat, docházet k jejich zakoncentrování, což může opět ohrozit stabilitu procesu.

Opatření:

V rámci přípravy každého projektu je nezbytné provést bilanci surovin a to nejen s ohledem na energetickou výtěžnost, ale i na obsah dusíku, poměr C:N, případně jiných provozně problematických látek. Již ve fázi projektu je nezbytné zohlednit opatření vedoucí ke snížení rizikovitosti těchto látek a minimalizovat případný vliv na provoz bioplynové stanice (např. snížení obsahu ředěním, recyklace kalové vody). V případě

zpracování neověřených materiálů je nezbytné provedení důkladných laboratorních rozborů, případně poloprovozních testů, které zhodnotí nejenom výtěžnost bioplynu, ale především stabilitu celého biologického procesu. Opatření navržená projektantem stanice by měla být následně implementována do provozního řádu zařízení.

Návrh technologie

Důležitým faktorem bezpečného provozu bioplynové stanice je také správný návrh technologie s ohledem na zpracované suroviny, jejich charakter, sušinu apod. V tuto chvíli je na trhu celá řada technologií různých dodavatelů, jedná se zejména o klasickou mokrou cestu pracující se sušinou v reaktorech do cca 11 – 12 % s vertikálními nebo horizontálními nádržemi. Dále je možné se setkat s „polosuchými procesy“, kde se pracovní sušina v reaktoru pohybuje mezi 15 – 20 %, většinou se jedná o ležaté reaktory a rovněž se „suchou“ fermentací o pracovní sušinu vyšší než 20 %, většinou ve formě tzv. garážové bioplynové stanice.

Pro každou technologii je nezbytný správný návrh velikosti fermentačních nádrží ve vazbě na dobu zdržení, kde lze obecně konstatovat, že čím kratší doba zdržení, tím vyšší riziko vzniku zápachu. Někteří provozovatelé v minulosti s cílem dosažení vyššího zisku za zpracování problematických vstupů nedodrželi odpovídající dobu zdržení a z fermentorů tak vycházel ne zcela vyhnitý materiál. Projekty zpracovávající odpady a zbytky živočišného původu s dobou zdržení menší než cca 20 – 30 dní mohou již představovat provozní riziko. Nezbytné je sledování zátěže reaktoru vnosem organické sušiny, což je základním ukazatelem možného přetížení reaktoru. Důležitá je rovněž volba fermentační teploty, která má vliv např. na kvalitu bioplynu, jeho vlhkost, možnost pění reaktorů apod. a vyžaduje určitá technologická opatření, např. odvodnění či sušení bioplynu.

Je třeba uvážit rovněž volbu systému plnění fermentačních nádrží, kdy otevřené plnicí jímky mohou u některých materiálů působit značné technologické problémy, resp. otevřené nakládání s nimi je legislativou přímo omezeno či zakázáno. V tomto směru je zásadní zejména nařízení Evropského parlamentu č. 1774/2002, které upravuje nakládání s vedlejšími produkty živočišného původu, které nejsou určeny k lidské spotřebě. Ve vazbě na tento předpis může rovněž docházet k problémům se splněním požadované velikosti částic pro jejich následné zpracování v zařízení, což může být velmi komplikované při značné variabilitě vstupních surovin.

Pro bezproblémový provoz zařízení je důležité správné řešení celé řady technolo-

gických detailů, jako je např. volba výšky provozní hladiny v nádržích, umístění hydraulických pojistek a jejich citlivost na případnou tvorbu pěny v nádrži, řešení čerpání či přepadů mezi nádržemi a jejich ochrana proti zanášení, volba správné konstrukce plynoměru apod.

Standardní součástí technologie bioplynové stanice by pak mělo být odsíření bio-

plynu a to alespoň ve formě dávkování malého množství vzduchu do plynového prostoru nádrží (tzn. mikroaeraci).

Opatření:

V projektu by měl být uveden základní bilanční výpočet zařízení s jednoznačným návrhem typu fermentace, velikosti fermentačních nádrží a doby zdržení s ohledem na uvažovanou biomasu, který by umožnil

Metodický pokyn k povolování bioplynových stanic

Koncem srpna Ministerstvo životního prostředí zveřejnilo metodický pokyn „K podmínkám schvalování bioplynových stanic před uvedením do provozu“. Tento materiál sjednocuje a standardizuje postup orgánů státní správy a samosprávy, stanovuje pravidla posuzování projektů bioplynových stanic (dále jen BPS) především z pohledu ochrany ovzduší, značná část je pak věnována problematice potenciálního zápachu z provozu připravovaných BPS.

Metodický pokyn byl připravován téměř rok a do jeho přípravy byli přizváni a aktivně zapojeni též členové Bioplynové sekce CZ Biom, odborníci z řady významných organizací a také např. České inspekce životního prostředí.

Během přípravy bylo zejména nutné pojmenovat stěžejní problémy, které mohou bioplynové stanice působit, je-li povolovací proces a příprava projektu špatně provedena. Zápach, jako hlavní potenciální problém připravovaných BPS, je však ve většině případů důsledkem provozní nekázně či kombinace nevhodných surovin a nedostatečně technologicky vybavených zařízení. Proto je v metodickém pokynu kladen důraz také na kvalitní provozní řád.

Proces anaerobní digesce, který v bioplynových stanicích probíhá, je v návaznosti na zpracované suroviny technologicky velmi variabilní. Striktní technologické požadavky na BPS před uvedením do provozu zaručující, že projekt nebude zdrojem zápachu, nelze paušalizovat, neboť by to přineslo pro některé BPS zbytečné vícenáklady. Nemí možné stanovit jedno modelové schéma, jak má BPS vypadat, neboť stanice často pracuje se zcela rozdílnými vstupy a technologiemi.

Během finalizace Metodického pokynu byla odstraněna řada nejasností, které mohly vést k problémům, průtahům přípravy projektů, dvojím výkladům a podobně. Jednalo se například o nejasné defini-

ce ochranných pásem kolem BPS, požadavky na zabezpečení a technologické vybavení apod. Přestože jsou v Metodickém pokynu zahrnuty z našeho pohledu některé ne zcela jasné formulace, bude podle našeho názoru tento dokument jako celek přínosem pro rozvoj důležitého sektoru energetiky. Věříme, že Metodický pokyn pomůže zlepšit vnímání tohoto oboru širokou veřejností.

Výsledkem je obsáhlý dokument, který poskytuje dotčeným orgánům v rámci procesu soubor podkladů pro kritické hodnocení projektů tak, aby byl již při povolovacím procesu zařízení zabezpečen řádný a dlouhodobě fungující provoz. Jedná se o další nástroj, který zamezí vzniku „černých ovci“ kazících pověst k životnímu prostředí jinak šetrné technologii výroby energie.

Tento Metodický pokyn bohužel nevyřeší již existující problematické projekty. Aby tyto „černé ovce“ přestaly poškozovat dobrou pověst oboru, je nutné najít vůli především na regionální úrovni a důsledně penalizovat hrubou provozní nekázeň na základě již platných právních předpisů. Takto například postupuje ČIŽP, která již špatně provozovaným BPS udělila mnohasettisícové pokuty.

CZ Biom by v této souvislosti také přivítal vydání pachové vyhlášky, která by do problematiky zápachu u stávajících provozů přinesla jasná pravidla.

Tomáš Dvořáček
CZ Biom

E-mail: dvoracek@biom.cz
(Redakčně zkráceno)

Poznámka redakce:

Metodický pokyn byl publikován ve Věstníku Ministerstva životního prostředí, Spen-září 2008, s. 1 – 17 a také ve sborníku kongresu ODPADY – LUHAČOVICE 2008, s. 94 – 117. K dispozici je rovněž na internetových stránkách MŽP (www.mzp.cz) v sekci Ovzduší.

následnou kontrolu provozu. Dále by měly být popsány důvody výběru projektované technologie s ohledem na vstupní údaje a předloženo řešení dílčích technologických detailů.

Míchací zařízení fermentačních nádrží

Volba správného systému míchání ve fermentačních nádržích je jednou ze základních podmínek úspěšného provozu zařízení. Míchání nádrže musí respektovat vždy charakter uvažovaných surovin, systém jejich plnění do fermentorů. Míchadla určená pro míchání řídkých materiálů (např. čistírenské kaly, kejda apod.) mohou vykazovat značné provozní problémy při míchání směsi fyto-masy a anaerobní biomasy v reaktoru.

Fytomasa (především tráva) má rovněž tendenci tvořit plovoucí vrstvy na hladině kaly, které mohou nepříznivě ovlivňovat průběh procesu. Dochází ke vzniku krust o mocnosti až mnoha desítek cm, které mohou při odlamování působit např. lokální přetížení, kolísání teplot projevující se pěněním apod. Krusty mohou rovněž ucpávat přepady mezi nádržemi, tvořit nabalující se shluky na míchadlech apod.

Malý počet míchadel ve fermentačních nádržích může vést ke vzniku tzv. mrtvých zón, kde nedochází k homogenizaci obsahu. Výsledkem je pak nižší reálná výtěžnost nádrží s ohledem na průběh fermentace, problémy s udržením stability procesu apod.

Důležité je i řešení detailů, jako jsou možnost změny pozice míchadel v nádrži, řešení jejich vyjmutí a servisu, požadavky na servisní údržbu apod.

Opatření:

V projektové dokumentaci popsat zvolený způsob míchání s ohledem na zpracovávané vstupní materiály a popsat případná provozní rizika systému, např. s ohledem na budoucí rozvoj zařízení. Bohužel není možné, vzhledem k charakteru míchaného materiálu (jedná se tzv. o „newtonské kapaliny“), dokladovat účinnost míchacího systému výpočtem. Dostupné znalosti z této oblasti tak vycházejí většinou ze zkušeností a existujících referencí dodavatelů zařízení.

Skladování a zpracování výstupů z bioplynové stanice

Výstupem z bioplynové stanice je v převážné většině projektů tekutý fermentační zbytek, tzv. digestát. S ním je buď přímo nakládáno v kapalném stavu a nebo je odvodněn, čímž vzniká pevný digestát se sušinou cca 20 – 30 % a tekutý digestát, někdy nazývaný kalová voda. Základní snahou provozovatelů je pak uplatnit výstup z BPS jako hnojivo dle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech v platném znění. Volba velikosti

skladovací kapacity je stanovena legislativou a je rovněž vázána na plány hnojení odběratelů. Důležitým prvkem celého procesu je povinnost tzv. registrace hnojiv, která bude plánovanou novelizací zákona ještě rozšířena.

Z hlediska provozu bioplynové stanice je důležitá zejména volba vhodné technologie separace digestátu. Zde připadají v úvahu šnekové separátory, odstředivky, zřídka i sítopásové lisy. Technologie separace závisí na použité surovině a očekávaných vlastnostech digestátu, ne vždy vykazuje zvolená technologie očekávané výsledky.

V případě skladování neodvodněného digestátu ve skladovacích nádržích je třeba uvažovat s instalací míchadel. Po několika měsících se totiž může na hladině nádrží bez míchání vytvořit poměrně obtížně odstranitelná krusta.

V budoucnosti určitě bude pokračovat snaha o další způsoby využití pevného digestátu, např. jako paliva apod. a s tím budou spojené otázky jeho sušení, peletizace apod.

Opatření:

V projektové dokumentaci zohlednit při návrhu separace očekávané vlastnosti digestátu, počet provozních hodin separačního zařízení, možnosti poruch zařízení a s tím související řešení provozu stanice v průběhu jejich odstranění apod. Odpovědně zhodnotit velikost potřebných skladovacích kapacit a jejich řešení.

Provoz bioplynové stanice

I technologicky nejlepší bioplynová stanice může svému okolí působit problémy, pokud není odpovědným způsobem řízena a monitorována. Správný způsob řízení BPS by měl ze strany dodavatele či projektanta zahrnovat především přípravu kvalitních provozních řádů, definujících možnosti a podmínky provozu navržené technologie s ohledem na přijímané suroviny. Problémy bývají v tomto směru zejména v nejednoznačném uvedení postupů obsluhy při příjmu materiálů do bioplynové stanice, v neřešených požadavcích na průběžné sledování základních parametrů a vlastností přijímaných materiálů, což platí zejména při zpracování odpadů, u kterých se mohou vlastnosti měnit.

Nedostatečný rovněž bývá vlastní provozní monitoring bioplynové stanice, kdy kromě teploty a výtěžnosti bioplynu není sledován žádný jiný důležitý ukazatel, jako je např. obsah dusíku, pracovní sušina, obsah mastných kyselin, kvalita bioplynu apod. Problémy stability procesu jsou pak řešeny až po zjištění poklesu výtěžnosti bioplynu a to většinou bývá pozdě.

Pravidelný a kvalifikovaný monitoring stanice je přitom schopen předejít většině pro-

vozních problémů, což se samozřejmě projevuje ve stabilitě výroby elektrické energie.

V neposlední řadě se jedná o nutné školení obsluhy stanice tak, aby se stala kvalifikovaným prvkem celého systému.

Opatření:

Věnovat velkou pozornost přípravě provozních řádů a kvalitnímu monitoringu provozu zařízení. U zařízení zpracovávajících provozně rizikovější suroviny využít kvalifikovaných externích společností provádějících monitoring provozu. Dbát důraz na odbornou způsobilost obsluhy.

V tomto článku jsme stručně popsali možné hlavní příčiny problémů při provozu bioplynových stanic identifikované v průběhu uplynulých dvou let. Je evidentní, že téměř veškeré potíže a jejich následná medializace, zejména v souvislosti se zápachem, byly vyvolány zcela zřetelně definovanými příčinami. Provozovatelé se učili za pochodu, investoři nebyli dostatečně obeznámeni se všemi aspekty provozování BPS a také ne zcela dostatečné výkupní ceny elektřiny neumožnily realizovat investice v míře technicky dostatečné pro bezvadný provoz.

Nebyla to však jen vina výkupní ceny, ale i projektantů a dodavatelských firem, které neměly s BPS dostatečné zkušenosti a mnohdy rozhodovaly spíše ekonomické než technické požadavky. Před vlastním výběrem dodavatelů jsou tedy důležitou součástí výběrových kritérií také reference, které mohou leccos naznačit.

V naprosté většině případů se však jedná o problémy, které jsou řešitelné kvalifikovaným přístupem projektanta, dodavatele i investora a lze jen doufat, že přibývajícím počtem bezproblémových realizací bioplynových stanic povede ke zlepšení jejich obrazu u veřejnosti. Stejně tak, jako nelze spoléhat na jeden metodický pokyn (více na jiném místě – pozn. redakce), ani zde nepřinášíme jednoznačné návody na odstranění nedostatků. Rádi bychom tímto způsobem pouze pokračovali v procesu diskuse a podpory informovanosti v oblasti výstavby a provozování bioplynových stanic.

Jednoznačně nejvyšší zodpovědnost spočívá a bude spočívat na bedrech investora, který vybírá projektanty a dodavatele a následně provozovatele. Ti mají v současnosti situaci ztíženou negativním vnímáním bioplynových stanic ze strany veřejnosti, potažmo politické, zejména regionální reprezentace.

*Tomáš Dvořáček
Bioprofit, s. r. o.*

*E-mail: dvoracek@bioprofit.cz
(Redakčně zkráceno)*

Zvyšování výtěžnosti bioplynu

Anaerobní rozklad organických látek a bioodpadů dlouhou dobu probíhal bez přílišného důrazu na účinnost a další parametry procesu, zejména při zpracování nejrůznějších druhů bioodpadů. V posledních letech se však výroba bioplynu uskutečňuje i z cíleně pěstovaných surovin a vzhledem k podstatnému zvýšení cen vstupů vzniká otázka efektivního využití surovin, protože výtěžnost bioplynu a jeho lepší kvalita se stávají klíčovou otázkou pro udržitelnou ekonomiku procesu.

Snaha o zvýšení výtěžnosti bioplynu (eventuálně o zlepšení jeho složení) je patrná již několik let. Pro zlepšení výtěžnosti bioplynu z různých surovin (především pak z lignocelulosových odpadů) se uvažuje s jejich úpravou jak mechanickými a chemickými způsoby, tak fyzikálně-chemickými postupy, které zahrnují nejen termickou úpravu, ale dále i úpravu vsádky, např. působením ultrazvuku, elektrických pulzů apod.

Omezením pro využití mechanických a fyzikálních metod úpravy je v některých případech vysoká energetická náročnost. Dále jsou popsány dva slibné postupy úpravy, jejichž aplikace není omezena vysokou energetickou náročností.

Biokatalyzátor

Jeden ze způsobů podpory účinnosti výroby bioplynu a zlepšení jeho složení uvedla na trh rakouská společnost. Modifikací přírodních nanoporézních minerálů vyvinula biokatalyzátor, který je přidáván do vsádky anaerobního bioreaktoru. Biokatalyzátor zvyšuje produkci bioplynu až o 30 % a podle původců snižuje i tvorbu sirovodíku.

Biokatalyzátor se vyrábí z přírodních minerálů fyzikální a chemickou aktivací povrchu. Spotřeba biokatalyzátoru je pro bioplynovou stanici s výkonem 500 kW přibližně 30 tun za rok. Biokatalyzátor se přidává do vsádky buď ve formě suspenze, nebo i jako prášek.

Biokatalyzátor účinkuje několika způsoby:

- zvyšuje tvorbu bioplynu (a využitelnost vsádky) až o 30 %,
- stimuluje tvorbu granulí v kalu,
- reguluje aktuální koncentraci amoniaku v prostředí,
- zajišťuje dodávku mikrobiotických prvků aktivní biomase.

Hlavním výsledkem působení biokatalyzátoru je ochrana methanogenních bakterií před nepříznivými účinky prostředí a optimalizace podmínek pro jejich růst a metabolické aktivity. Další vlivy působení biokatalyzátoru se projevují snížením tvorby pěny a plovoucích vrstev materiálu a zvyšuje se kvalita vytvářeného bioplynu. Dochází ke zvýšení

obsahu methanu až o 4 % a snížení obsahu sirovodíku až o 90 %. Zvyšuje se i kvalita zbytku po fermentaci pro využití jako hnojivo.

Biokatalyzátor je v současné době přihlášen k patentování a Rakouské inovační centrum ho nabízí na svých webových stránkách (<http://www.bit.or.at/irca/bbsshow8.php?ref1=06%20AT%20ATBI%200E1S&vQuelle=E%20CO&cc=>). Některé bioplynové stanice ho podle informací na stránkách Rakouského inovačního centra využívají prakticky již druhý rok.

Využití biokatalyzátoru tedy zlepšuje celkovou ekonomiku provozu bioplynové stanice a zvyšuje specifickou výtěžnost bioplynu a energie z vnesených materiálů.

Úprava vstupního materiálu elektroporací

Ve Švédsku, které má rozvinutý systém využití bioplynu jako paliva pro dopravní prostředky (109 čerpacích stanic v roce 2007 s kapalným bioplynem a v provozu kolem 14 000 automobilů s pohonem na toto palivo), byla intenzivně testována úprava potravinových odpadů elektroporací (Carlsson, M., Lagerkvist, A.R.: *Electroporation for enhanced methane yield from municipal solid waste, in. Proceedings of the 6th International Conference ORBIT 2008, 12th to 15th October 2008, Wageningen, The Netherlands, paper No. 288*).

Elektroporace je slibnou technologií úpravy pro některé druhy organických odpadů. Je to jednotková operace, při které ošetřovaný materiál je podroben krátkým a intenzivním elektrickým pulzům při vysokém napětí. Tyto pulzy způsobí porušení buněčných stěn organického materiálu.

Upravený vytřídný biologicky rozložitelný komunální odpad po úpravě elektroporací umožnil získat o 20 až 40 % více bioplynu z jednotkového množství ve srovnání s neupraveným odpadem. Zvýšení produkce bioplynu bylo prokázáno jak ve vsádkovém způsobu provozu, tak při kontinuálním.

Pro dosažení uvedeného zvýšení produkce bioplynu bylo třeba aplikovat elektrické pole 24 kV.cm⁻¹ při 12,5 Hz. Spotřeba

energie v tomto případě byla 250 kJ na 1 kg sušiny. To představuje energii menší než 7 litrů CH₄ na 1 kg sušiny. Porovná-li se zvýšení produkce methanu (z 222 na 338 litrů na 1 kg sušiny během provozu 14 týdnů) se spotřebou energie na elektroporaci, spotřebovává tato méně než 6 % energie získané zvýšenou výtěžností tvorby methanu.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že úprava biologicky rozložitelných odpadů vytřídných z komunálního odpadu elektroporací je energeticky schůdná a umožňuje výrazně zvýšit výtěžnost tvorby bioplynu.

Z uvedených příkladů je zřejmé, že existují způsoby úpravy vsádky do anaerobního reaktoru pro výrobu bioplynu, které jsou schopné významným způsobem zvýšit výtěžnost bioplynu při velmi nízké spotřebě energie a zlepšit tak ekonomiku celého procesu.

Pro zlepšení parametrů výroby bioplynu a jeho využití existují další rezervy, zejména v oblasti využití odpadního tepla ze spalování bioplynu v kogenerační jednotce a konstrukci bioreaktoru. Proto je nezbytné i nadále pokračovat ve výzkumu procesu, získávat dosud neznámé informace a zvyšovat celkovou účinnost celého procesu.

Ing. Vít Matějů
ENVISAN-GEM, a. s.,
Biotechnologická divize
E-mail: envisan@mbox.vol.cz

Již nyní je možné posílat příspěvky do nového, elektronického recenzovaného časopisu

WASTE FORUM

Časopis je určen pro prezentaci výsledků výzkumu a vývoje v oblasti nakládání s odpady a předcházení jejich vzniku. Pokyny pro přípravu rukopisů najdete na www.wasteforum.cz. Příspěvky zasílejte na adresu: prochazka@cemc.cz. První číslo vyjde začátkem dubna 2009

(více v tomto čísle na straně 4).

Možnosti využití technologií suché fermentace v odpadovém hospodářství

Lektoři různých pracovních seminářů na téma budování bioplynových stanic často hovoří o suché fermentaci a tuto technologii demonstrují nejčastěji garážovými bioplynovými stanicemi typu Bioferm, případně Bekon. Sortiment provozovaných variant suché fermentace je ale stejně rozsáhlý jako u technologií mokré fermentace. Z tohoto pestrého sortimentu budu demonstrovat v tomto sdělení především technologie suché fermentace, které považuji za vhodné pro využití odpadů.

Anaerobní digesce v České republice je založena na tzv. mokřích semikontinuálních technologiích biozplynování a suchá fermentace se provozuje ojedinele, a to pouze se zemědělskými substráty (slamnatý hnůj, siláž). Technologie suché fermentace ve státech EU nedosahují svým zastoupením 10 % anaerobních technologií, ale při zpracování komunálního bioodpadu a gastroodpadů dosahují 57 %.

Suché technologie se využívají též pro biozplynování bioodpadů vytříděných ze smíšeného komunálního odpadu. Suché technologie biozplynování jsou předurčeny pro zpracování nečerpateľných substrátů o sušíně vyšší než 20 % a jsou zvláště vhodné pro komunální bioodpady. Technicko-technologické alternativy suché fermentace zahrnují jak diskontinuální, tak i kontinuální technologie, které mohou být jednostupňové nebo víceetapňové.

Důvody pro zavádění suché fermentace

Nižší podíl vody u vstupních odpadů představuje i nižší energetickou náročnost na ohřev vsázky a také menší požadavky na objem fermentorů u suché fermentace. U některých alternativ suché fermentace se

část hydrolyzy provádí aerobním termofilním způsobem a vzniklé teplo ohřívá substrát a fermentor. Tyto technologie v první fázi vlastně využívají aerobní kompostování. Vlastní manipulace se substrátem je u diskontinuálních suchých technologií prováděna nakladačem. Vzniklý digestát má charakter tuhého substrátu, který je možno běžnými kompostárenskými technologiemi aerobně dostabilizovat na agronomicky účinný kompost. Náběh suché fermentace je podstatně rychlejší než u mokřích diskontinuálních technologií. Stabilita procesu suché fermentace je vyšší než u fermentace mokré. Bioplynové stanice využívající suchou fermentaci mohou snadněji rozšiřovat svou kapacitu, než je tomu u mokřích technologií. Suchý digestát se snadněji stabilizuje, skládá a aplikuje s minimálním zápachem.

Diskontinuální technologické systémy

V diskontinuálních technologiích suché fermentace převažují perkolační systémy, využívající perkolační procesní tekutiny (Bekon, Bioferm, Lovek, 3A). Obecné schéma takové bioplynové stanice je na **obrázku 1**. Fermentorem je zděná komora (1) opatřená topnými kanály ve stěnách a v podlaze

opatřená vzduchotěsnými vraty (2). Fermentor je vybaven skrápěcím zařízením na aplikaci perkolátu obsahujícího funkční mikroflóru, přičemž přebytek prosakujícího perkolátu odchází sběrnými kanálky v podlaze (3) do vytvořeného zásobníku perkolátu (4). Bioplyn z fermentoru odchází do plynoměru (5) a kogenerační jednotka (6) produkuje elektrický proud a teplo je částečně využíváno k vytápění fermentoru a zásobníku perkolátu. Technologie „Bekon“ naskladňuje do fermentoru zhomogenizovanou směs 50 % hm. digestátu (zfermentovaný substrát) a 50 % hm. čerstvých bioodpadů. Technologie „Bioferm“ nejprve provádí aerobní hydrolyzu (kompostování) zhomogenizované směsi 30 % hm. digestátu a 70 % hm. čerstvých bioodpadů a teprve po zahřátí zakládky na teplotu cca 70 °C se plní fermentor (**obrázek 2**).

Další diskontinuální technologie suché fermentace využívají „Fermentační vany“, ve kterých je substrát postupně zpracováván aerobně, semiaerobně a anaerobně. Dále jde o technologie zpracovávající substrát v zařizovaných žlabech nebo v reakčních polyetylenových silážních vacích. Substrát v těchto vacích je fermentován nejprve aerobně a po zahřátí a spotřebování kyslíku začíná tvorba bioplynu. Vaky jsou uloženy na betonové podlaze ohříváné teplem od kogenerační jednotky.

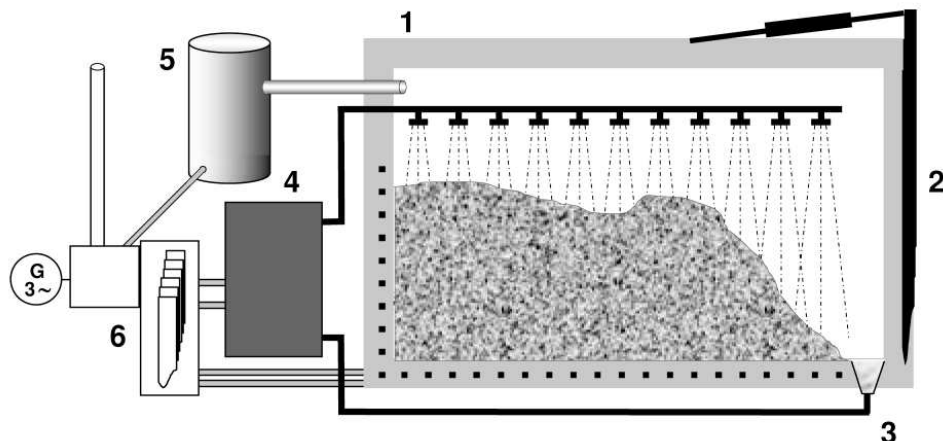
Do této skupiny technologií patří i tzv. „Žilkové zvony“, technologie která byla koncipovaná a realizovaná v České republice již v 60. letech pro zbiozplynování slamnatého hnoje. Základem fermentoru je drátěný koš, do kterého je vkládán substrát a kde probíhají aerobní hydrolyzní procesy. Po zahřátí substrátu se tento koš přikryje tepelně izolovaným zvonem se zařízením pro odvod bioplynu do plynoměru.

Zcela minimální investiční náklady si vyžádá technologie zakládkového biozplynování, kde na vybudovaném vodohospodářsky zabezpečeném kompostovišti pro každou hromadu s obrubníky pro zachycení neprodyšné fólie, se homogenizací čerstvých bioodpadů s podílem digestátu vytváří aerovaná kompostová zakládka, které se po dosažení teploty 70 °C uzavře do neprodyšné fólie, čímž vznikne systém, z kterého je možno jímat vznikající bioplyn. Fólie je k obrubníkům utěsněna zeminou.

Kontinuální technologické systémy

Kontinuální technologie suché fermentace jsou často využívány ke zpracování

Obrázek 1: Obecné schéma suché fermentace na bázi perkolačního systému
1 - fermentor, 2 - vzduchotěsná vrata, 3, 4 - sběr a zásobník perkolátu, 5 - plynoměr, 6 - kogenerační jednotka.



komunálních odpadů. Známostou technologií je systém Kompostgas využívající ležaté fermentory. Dávkování bioodpadů do reaktoru zajišťuje hydraulický dopravní systém, který odebírá bioodpady ze zásobníku, homogenizuje je s perkolátem, který vznikl odvodněním digestátu na výstupu, a ohřívá je v trubkovém výměníku tepla a ohřátou směs tlačí do reakční komory. Pohyb, míchání a vyprazdňování zajišťuje šnekový dopravník substrátu umístěný uvnitř fermentoru. Zdržení je cca 14 dnů. Toto zařízení je možno vidět v Passau (SRN), kde se ročně zpracovává 40 tis. tun gastroodpadů a domovních bioodpadů. Tuhý digestát je následně kompostován. Obdobný systém s jiným mechanismem posunu vyvinula firma Linde. Systém Transpaille realizovaný francouzskou firmou C.L.A. Conseils posouvá v ležatém fermentoru substrát štítem upevněným na hydraulickém válci.

Další kontinuální technologie suché fermentace využívá vnější cirkulace fermentovaného substrátu. Jde o švýcarský systém DRANCO, který je instalován v Salzburgu jako válcový fermentor plněný pístovým lisem v horní části fermentoru. Zrající substrát postupuje směrem ke dnu fermentoru, kde je vybírací zařízení, které vyskládňuje substrát zčásti ke příjmovému zásobníku, zčásti na aerobní kompostárnu. V homogenačním zařízení se mísí cca jedna polovina na částečně zfermentovaných odpadů s tříděnými domovními odpady a zároveň se směs zahřívá teplem od kogenerační jednotky na termofilní teplotu a plnicí jednotkou je transportován do horní části fermentoru. V průběhu cca 40 dní fermentace prochází zrající substrát touto recirkulací asi 3krát, což zabezpečuje promíchávání obsahu fermentoru. Zařízení, které bude zpracovávat komunální bioodpady ze svozové oblasti Benešov a Týnec nad Sázavou bude vybaveno obdobnou vysokosušinou bioplynovou stanicí s vnější cirkulací.

Další skupina kontinuálních systémů je založena na vysokosušivém fermentoru, ve kterém se realizuje hydrolyza a acidogeneze bioodpadů a procesní tekutina s meziprodukty rozkladu se zpracovává ve druhém stupni, kde probíhá acetogeneze a metanogeneze. Jako druhý stupeň bývá použit anaerobní fermentor, který trvale udržuje pomalu rostoucí acetogenní a metanogenní mikroorganismy agregované ve formě granulí ve vzhledu ve fermentační tekutině přiváděné do tohoto fermentoru spodem. Tekutina perkolátu se vrací do vysokosušivého fermentoru, kde je nejen očkovan mediem čerstvých bioodpadů, ale má i významné pufrací účinky. Jako druhý stupeň se často používá anaerobní fermentor, ve kterém jsou metano-

Obrázek 2: Plnění suchého fermentoru Bioferm



genní mikroorganismy přichyceny jako biofilm na inertním podpůrném materiálu. Mezi kontinuální systémy je třeba zařadit švýcarský pilotní systém Gärkanal, který používá stacionární procesní tekutinu, ve které se pohybují perforované nádoby naplněné bioodpady.

V případě anaerobní digesce tuhých bioodpadů je energeticky efektivnější využít suchou fermentaci, než tyto bioodpady ztekucovat na čerpatelnou suspenzi vhodnou pro mokré bioplynové

stanice a následně řešit problémy s odvodněním a využitím tekutého digestátu.

Ing. Jaroslav Váňa, CSc.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.

E-mail: vana@vurv.cz

Příspěvek byl zpracován v rámci Výzkumného záměru MZE 0002700601 „Principy vytváření, kalibrace a validace trvale udržitelných a produktivních systémů hospodaření na půdě“.

Bioplynová stanice ve Velkém Karlově

Bioplynová stanice společnosti ZEVO, s. r. o. ve Velkém Karlově spadá, vzhledem k projektované kapacitě k přijímání vedlejších živočišných produktů, do režimu integrovaného povolování (zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci). Provoz byl zahájen na podkladě kolaudačních rozhodnutí stavebního úřadu OÚ Jaroslavice z roku 2006, přestože podle zákona mělo předcházet vydání integrovaného povolení. Provozovatel si podal žádost o integrované povolení dodatečně (4. 6. 2007). V průběhu řízení však příslušný krajský úřad shledal závažné nedostatky jak v žádosti, tak v provozu bioplynové stanice. Protože provozovatel nedostatky plně neodstranil, byla jeho žádost o integrované povolení již v prosinci 2007 zamítnuta krajským úřadem Jiho-moravského kraje. Zároveň bylo provozovateli jasně sděleno, že podmínkou pro pokračování provozu je získání příslušných povolení.

Kromě toho podnikaly příslušné orgány kroky i mimo rámec povolovacího proce-

su. Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP) uložila společnosti ZEVO první pokutu již 17. října 2007 ve výši 300 000 Kč, následně další pokutu ve výši 2 miliony Kč (21. 4. 2008) za provozování zařízení bez integrovaného povolení. Důvodem k udělení druhé pokuty a jejímu zvýšení bylo zejména to, že provozovatel neprovedl všechna opatření nutná pro vydání integrovaného povolení a opakovaně nedodržoval provozní kázeň. Pozornost věnuje ČIŽP velkokarlovské bioplynové stanici i nadále. Kontrola ČIŽP na začátku července 2008 konstatovala konflikt s dodržováním vodního zákona a pokračování provozu bez platného integrovaného povolení. Kromě toho se ČIŽP a MŽP zabývají také peticí občanů proti zápachu a provozování zařízení. V případě, že by dalším provozem nastalo či hrozilo závažné poškození životního prostředí, nebo značné materiální škody, mohla by ČIŽP dokonce rozhodnout o omezení nebo zastavení provozu stanice.

Z tiskové zprávy MŽP (21. 8. 2008)

Moderní způsoby čištění bioplynu

Bioplyn obsahuje dvě majoritní složky – metan a oxid uhličitý; kromě toho obsahuje také celou řadu minoritních složek. V bioplynech bylo identifikováno více než 170 doprovodných látek, které mohou dosahovat celkové koncentrace jednotek, ve výjimečných případech dokonce desítek gramů na m³ bioplynu.

Kvalita bioplynu je určována především poměrem hořlavého methanu k „neužitečnému“ oxidu uhličitému. Koncentrace CO₂ v bioplynu se obvykle u reaktorových bioplynů pohybují v rozmezí od 30 do 40 %, u skládkového plynu může být obsah CO₂ zejména v počáteční fázi rozkladného procesu ještě vyšší a může dosáhnout až 80 %.

Koncentrace většiny doprovodných látek v bioplynu se pohybují v řádech stovek mg/m³ a menších. Jedná se o uhlovodíky alifatické, alicyklické a aromatické, dále alkoholy a thioly, aldehydy a ketony, karbo- nové kyseliny, estery, ethery, sulfidy a disulfidy, halogenderiváty chlorované, fluorované, bromované i jodované, aminy, furan a jeho deriváty a organické sloučeniny křemíku /1/. Výjimku tvoří sulfan, jehož koncentrace v bioplynu mohou dosahovat v extrémních případech až desítek gramů na m³ bioplynu.

Nežádoucí příměsi

Pod pojmem „technicky významné příměsi v bioplynu“ se rozumí ty minoritní složky, které mohou být zdrojem korozních problémů, jsou nositeli toxických vlastností nebo způsobují jiné problémy při dalším využívání bioplynu. Zde lze zařadit organokřemičité látky, kterým mnozí výrobci motogenerátorů a plynových turbín pro spalování bioplynu přisuzují abrazivní vlivy vedoucí ke snižování životnosti těchto jednotek. Z organokřemičitých látek jsou v bioplynu v technicky významných koncentracích zastoupeny tzv. siloxany.

Koncentrace **siloxanů** v bioplynu závisí na obsahu křemíku v biomase, ze které bioplyn vzniká. Obvyklé obsahy siloxanů v bioplynu produkovaném z čistírenských kalů se pohybují v jednotkách, maximálně desítkách mg/m³. Dlouhodobá měření obsahu siloxanů v bioplynu prováděná naším pracovištěm na ÚČOV Praha však ukazují, že jejich koncentrace v bioplynu neustále stoupají a v poslední době již překročily i hodnoty 100 mg/m³ plynu /2/. Tento nárůst je s největší pravděpodobností zapříčiněn stále častějším používáním avivážních prostředků při praní prádla v domácnostech. Naproti tomu koncentrace organokřemičitých látek v bioplynech produkovaných ze

zemědělských odpadů jsou obvykle zanedbatelné.

Další technicky významnou složkou bioplynu je **sulfan**. Vzniká v bioplynu mikrobiální přeměnou sirných sloučenin v anaerobním prostředí, přičemž jsou na sulfan transformovány nejen organické sloučeniny síry, ale i většina anorganických sloučenin obsahujících síru, včetně sulfidů a síranů. Významných hodnot (až jednotek gramů na 1 m³ bioplynu) dosahují koncentrace sulfanu v bioplynu produkovaném na některých zemědělských bioplynových stanicích. Jedná se především o stanice, které zpracovávají jako substrát prasečí exkrementy. Naproti tomu koncentrace sulfanu v bioplynu z ČOV se obvykle pohybují pouze v desítkách až stovkách mg/m³.

Poslední skupinu problematických minoritních složek v bioplynu tvoří **halogenované uhlovodíky**, které se vyskytují především ve skládkovém plynu. Tyto látky pocházejí z různých odpadů, které se dostanou na skládku. Mohou to být např. freony používané v minulosti jako hnací prostředky do sprejů a jako nadouvadla při výrobě polyuretanových pěn, různé agropřípravky používané k ochraně rostlin před škůdci, barvy, tmely, ředidla a rozpouštědla obsahující chlorované uhlovodíky. Obsah organicky vázaného chlóru ve skládkovém plynu se pohybuje řádově v desítkách mg/m³ bioplynu, u starších skládek to mohou být až stovky mg Cl/m³ bioplynu /1/. Chlór bývá nejčastěji přítomen v podobě dichlormethanu, vinylchloridu, trichlorethylenu a perchlorethylenu. Fluor se pak často objevuje v podobě chlorfluormethanu, chlorodifluormethanu, dichlorfluormethanu a dichlorodifluormethanu /1/.

Využití bioplynu

Výroba energie

Bioplyn produkovaný v bioplynových stanicích se využívá především v tzv. kogeneračních jednotkách k výrobě tepla a elektrické energie. Jednodušší, avšak ekonomicky méně výhodnou variantou, je využití bioplynu pouze k výrobě tepla jeho spalováním v plynových kotlích. Současné velmi příznivé ceny za výkup el. energie z obnovitelných zdrojů motivují všechny provozovatele bioplynových stanic k využití co největ-

šího podílu bioplynu právě k výrobě elektrické energie.

V kogenerační jednotce se bioplyn spaluje v motoru, který pohání alternátor vyrábějící elektrickou energii dodávanou do rozvodné sítě nebo spotřebovávanou přímo na místě produkce. Teplo z chlazení motoru a zbytkové teplo ze spalin odváděných do ovzduší se pak využívá k výrobě technologického tepla používaného k vytápění fermentačních reaktorů a vytápění objektů v zimním období, či výrobě chladu v létě. Účinnost výroby elektrické energie z bioplynu u moderních jednotek může dosáhnout až 35 %. Další necelý dvojnásobek energie je pak možné získat v podobě tepla. Ztráty tepla (zbytkové teplo ve spalinách) činí asi 10 %.

Při spalování bioplynu v kogeneračních jednotkách mohou vznikat technické problémy způsobené vysokým obsahem výše zmíněných minoritních složek v bioplynu.

Spalováním sulfanu vzniká oxid siřičitý, který se následně oxiduje na oxid sírový vytvářející s vodní parou kyselinu sírovou. Ta korozně napadá některé části motoru kogenerační jednotky a spalinový trakt, kterým jsou spaliny odváděny do ovzduší. Dochází např. k nadměrné korozi kontaktů zapalovacích svíček ve válcích motoru, koroznímu napadání těsnění klikové hřídele motoru a nadměrnému opotřebení mazacího oleje, čímž se podstatně zkracuje interval jeho výměny. Běžný interval výměny mazacího oleje se pohybuje v rozsahu od 400 do 1 200 provozních hodin, přičemž je nutné používat speciální oleje pro plynové motory a sirnata paliva /3/. Při spalování bioplynu s vyšším obsahem sulfanu překračujícím koncentrace 0,5 g/m³ je proto výhodné bioplyn před použitím odsířit, čímž se podstatně prodlouží interval výměny mazacího oleje, omezí technické problémy způsobené nadměrnou korozi některých částí zařízení a zároveň i sníží emise oxidů síry do ovzduší.

Další problematickou složkou bioplynu jsou siloxany /4/. Při spalování bioplynu obsahujícího tyto látky dochází k oxidaci organokřemičitých sloučenin na SiO₂, který se vylučuje na plochách pístů a ventilů motoru kogenerační jednotky a vytváří tak viditelné nápeky. Po určité době provozu tak může dojít k zadření a zničení motoru. Na **obrázku** je znázorněn píst motoru kogenerační jednotky ÚČOV Praha po cca 5000 hodinách provozu.

Úsady oxidu křemičitého je možné najít také ve spalinovém traktu včetně výměníků tepla, což způsobuje snižování účinnosti výměny tepla, zvyšování tepelných ztrát

a vyžaduje pravidelné čištění výměníků tepla.

Spalováním halogenuhlovodíků vznikají kyselina chlorovodíková a fluorovodíková, které korozně napadají spalínový trakt jednotky a působí také snížení životnosti mazacího oleje. Dalším problémem při spalování skládkového plynu obsahujícího chlór a fluor může být tvorba vysoce toxických PCDD a PCDF ve spalínách. V bioplynu produkovaném anaerobním rozkladem čistírenských kalů nebo zemědělských odpadů se halogenované uhlovodíky v technicky významných koncentracích nevyskytují.

Využití bioplynu

pro pohon motorových vozidel

V některých evropských zemích se používá bioplyn také jako palivo pro pohon motorových vozidel. Pro tento účel použití je však zapotřebí v bioplynu snížit koncentrace nežádoucích složek, zejména oxidu uhličitého a sulfanu, aby upravený bioplyn odpovídal požadavkům na zemní plyn (obsah methanu vyšší než 95 %, výhřevnost srovnatelná se zemním plynem, obsah sulfanu ve stopách).

Hlavní nevýhody používání bioplynu v dopravě jsou:

- jeho omezené množství,
- lokální výroba (většinou jsou bioplynové stanice umístěny odlišně od místa potřeby – autobusová depa apod.),
- nákladné čištění na kvalitu zemního plynu.

K evropským státům s významnějším podílem bioplynu používaného v dopravě patří Švédsko, Švýcarsko, Francie a Island.

Technologie čištění bioplynu

Pro bezproblémové využití bioplynu k výrobě elektrické energie a tepla v kogeneračních jednotkách je v případě vyšších koncentrací sulfanu a organokřemičitých sloučenin v bioplynu nutné bioplyn před použitím vyčistit. V bioplynu používaném pro pohon motorových vozidel se kromě toho snižuje také obsah CO_2 na úroveň pod 5 % obj. K čištění bioplynu před jeho energetickým použitím se používají technologie pracující na principu adsorpce nebo absorpce. V případě skládkového plynu se odstraňují také chlorované a fluorované organické látky.

Odstraňování sulfanu

Odsiřování bioplynu má ve srovnání s odsiřováním velkých objemů jiných plynů (svítiplyn nebo koksárenský plyn) určitá specifika, která ovlivňují výběr vhodné odsiřovací metody. Jsou to následující odlišnosti:

- bioplyn je většinou k dispozici pouze s malým přetlakem,



Obrázek: Úsady SiO_2 na stěně pístu motoru po cca 5000 hod. provozu

- objem čištěného bioplynu je obvykle malý (v desítkách, max. stovkách $\text{m}^3/\text{hod.}$),
- bioplyn většinou neobsahuje vůbec žádný kyslík,
- obsah vody v bioplynu je velmi vysoký (plyn je obvykle saturován vodou na rosný bod blízký teplotě plynu),
- koncentrace sulfanu v bioplynu může být značně proměnlivá a může dosahovat až několika desítek gramů na m^3 .

Proto se k odsiřování bioplynu používají jednodušší metody, aby investice do odsiřovacího zařízení byla v přijatelných mezích. Jedno z prvních zařízení na odsiřování bioplynu v Čechách bylo postaveno v osmdesátých letech minulého století ve Velkovykrvných Třeboň, kde je bioplyn produkován zejména anaerobním rozkladem zemědělských odpadů. Odsiřovací zařízení mělo pracovat na principu absorpčního čištění za použití vodného roztoku železitého komplexu kyseliny ethylendiamintetraoctové. Po uvedení čistícího zařízení do provozu se ukázaly velké problémy zejména s nedostatečnou intenzitou zkrápění absorpční kolony a nedostatečnou účinností regenerace pracího roztoku.

Další odsiřovací zařízení pro čištění bioplynu bylo uvedeno do provozu na ČOV Kralupy nad Vltavou koncem devadesátých let minulého století. Toto čistící zařízení se skládalo ze dvou adsorbérů zapojených za sebou, které byly naplněny speciální odsiřovací hmotou (dřevěné hobliny impregnované oxidy železa). Velké problémy při provozu zařízení se ukázaly zejména při výměně odsiřovací hmoty, kdy pravidelně docházelo ke vznícení použité hmoty obsahující polysulfidy železa po jejím vytažení z adsorbéru a styku se vzdušným kyslíkem.

Protože v té době nebyla k dispozici žádná jednoduchá, provozně spolehlivá a osvědčená metoda pro odsiřování malých objemů bioplynu, začali jsme se touto pro-

blematikou intenzivně zabývat na Ústavu plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší VŠCHT Praha. Výsledky výzkumu byly následně dotazeny až do stádia provozní realizace.

Technologie čištění bioplynu od sulfanu vyvinutá na našem pracovišti využívá chemisorpce sulfanu na speciálním impregnovaném aktivním uhlí /5/. Tato technologie chráněná užitným vzorem /6/ byla ve spolupráci s firmou KS Klima-Service Dobříš provozně zavedena k odsiřování bioplynu produkovaného na čtyřech ČOV v ČR. Jedná se o ČOV Znojmo, Prostějov, Kroměříž a Kralupy nad Vltavou. První odsiřovací jednotka na ČOV Znojmo je v provozu od roku 1999 a za celou dobu jejího provozu se nevyskytly žádné tech-

nické potíže. Adsorbent byl v jednotce vyměněn za nový v roce 2004. Také ostatní odsiřovací jednotky pracují bez problémů a všechny dosahují velmi vysokého stupně odsiřování bioplynu. Koncentrace sulfanu ve vyčištěném bioplynu leží za běžných provozních podmínek obvykle pod $1 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Metoda odsiřování bioplynu používající impregnované aktivní uhlí je vhodná pro plyn s obsahem sulfanu max. v jednotkách g/m^3 . Při průtoku odsiřovaného bioplynu $100 \text{ m}^3/\text{hod.}$ je odhadovaná životnost náplně adsorbentu asi 5400 hodin při průměrné koncentraci sulfanu $500 \text{ mg}/\text{m}^3$ bioplynu. Je-li střední koncentrace sulfanu v bioplynu $2 \text{ g}/\text{m}^3$, zkrátí se životnost náplně na přibližně 1200 provozních hodin a při koncentraci $5 \text{ g}/\text{m}^3$ na asi 610 hodin. Při nižších průtocích čištěného bioplynu nebo nižších koncentracích sulfanu v plynu se ekvivalentním způsobem prodlužuje interval výměny adsorbentu.

Dosavadní provozní zkušenosti z provozu adsorbérů na odsiřování bioplynu používajících jako adsorbent impregnované aktivní uhlí na výše uvedených ČOV ukazují, že se jedná o jednoduchou a vysoce účinnou technologii odstraňování sulfanu z bioplynu s velice příznivými provozními náklady. Cena jedné adsorpční náplně se pohybuje v desítkách tisíc Kč, výměna adsorbentu nasyceného siričnými sloučeninami a odstranění použitého adsorbentu jsou zajišťovány dodavatelským způsobem. Adsorpční zařízení nevyžaduje kromě pravidelného odpuštění kondenzátu (zejména v zimních měsících) a kontroly účinnosti odsiřování bioplynu žádnou další údržbu.

Odstraňování organických sloučenin křemíku

K odstraňování organických sloučenin křemíku z bioplynu se rovněž používá tech-

nologie adsorpce těchto látek na vhodných adsorpčních materiálech. V úvahu přichází použití aktivního uhlí nebo polárních adsorbentů, např. silikagelu. Výhodou použití aktivního uhlí je možnost současného odstraňování sulfanu. V případě silikagelu se jedná o látku chemicky příbuznou siloxanům. Jeho nevýhodou je značná sorpce vodní páry (používá se k sušení).

První adsorpční zařízení na odstraňování siloxanů z bioplynu bylo instalováno v roce 2007 na ÚČOV Praha a v prosinci 2007 bylo uvedeno do zkušebního provozu. Právě tato ČOV měla v minulých letech velké problémy s vysokými obsahy siloxanů v bioplynu, což bylo příčinou havárie některých z pěti provozovaných motorů. Opravy motorů si vyžádaly obrovské investiční prostředky, proto se vedení čistírny rozhodlo pro instalaci technologie odstraňování siloxanů z bioplynu. Dodavatelem adsorpčního zařízení instalovaného na ÚČOV Praha je firma ZVU Engineering Hradec Králové.

Naše pracoviště se v současné době podílí na optimalizaci provozu této adsorpční jednotky. Cílem prováděných laboratorních testů je najít vhodný materiál s dostatečnou adsorpční kapacitou pro zachyt organických sloučenin křemíku z bioplynu /7/. Prozatím byly k adsorpci siloxanů testovány v laboratorních podmínkách celkem 3 adsorbenty. Jedná se o tyto komerčně dostupné materiály:

- Trockenperlen H (adsorbent na bázi silikagelu)
- AP 4-60 (aktivní uhlí použité na ÚČOV Praha)
- Silcarbon SC 40 (aktivní uhlí běžně používané k odstraňování organických látek z plynů)

V provozních podmínkách ÚČOV Praha je však pro siloxany dosahováno oproti laboratorním podmínkám mnohem nižších adsorpčních kapacit, protože tyto látky jsou z adsorbentu vytěsňovány jinými, pevněji se sorbujícími složkami bioplynu. Tím se zkracuje předpokládaný interval výměny adsorbentu.

Odstraňování oxidu uhličitého

Pro použití bioplynu k pohonu motorových vozidel je nutné snížit obsah oxidu uhličitého, protože vysoký obsah CO₂ v plynu působí především následující problémy:

- snižuje výhřevnost a tedy energetický obsah plynu,
- zkracuje dojezd vozidla na jedno natanování vlivem menší zásoby energie v nádrži,
- zvyšuje emise CO₂ ve výfukových plynech vozidla,
- působí problémy při kompresi bioplynu na vysoký tlak,

- v přítomnosti vody působí korozivně na skladovací tlakové nádoby.

Obvykle se považuje za postačující snížení obsahu CO₂ v bioplynu pod 5 % obj., čímž plyn dosáhne výhřevnosti srovnatelné s výhřevností zemního plynu. K odstraňování CO₂ z bioplynu se používá buď jeho absorpce do vody za zvýšeného tlaku, nebo adsorpce na uhličitých adsorbentech pracující rovněž za zvýšeného tlaku v krátkých adsorpčně-desorpčních cyklech (tzv. PSA = pressure swing adsorption). První způsob používá konstrukčně jednoduché zařízení, vyznačuje se však vysokou spotřebou vody a vyšší energetickou náročností, pokud se prací voda používá v uzavřeném okruhu. Druhý adsorpční způsob vyžaduje složitější a dražší zařízení, jeho provozní náklady jsou však ve srovnání s vodní vypírkou CO₂ nižší.

První zařízení na separaci CO₂ z bioplynu bylo v ČR postaveno a uvedeno do provozu již v 90. letech minulého století na ČOV Teplice – Bystřany. Toto zařízení pracující na principu PSA s použitím aktivního uhlí bylo dílem společného vývoje našeho pracoviště a VÚCHZ Brno, kde bylo zařízení vyrobeno.

Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší VŠCHT Praha má zkušenosti s vývojem zařízení na snižování nežádoucích složek v bioplynu. Řada zařízení vyvinutých ve spolupráci s naším ústavem zmíněných v předchozím textu byla v minulosti úspěšně uvedena do provozu, případně jejich provoz byl ve spolupráci s našimi pracovníky optimalizován.

Literatura

- /1/ Straka F. a kolektiv: *Bioplyn*, II. rozšířené vydání, GAS s.r.o., 2006
- /2/ Procházková A., Ciahotný K.: *Problémy způsobené výskytem organokřemičitých sloučenin v bioplynu*; Sborník konference Paliva a životní prostředí, VŠCHT Praha, srpen 2008, str. 31 – 38
- /3/ Urban J., Študlar Z.: *Praktické zkušenosti s přípravou projektů bioplynových stanic v ČR*; Sborník konference Bioplyn 2006, 1. díl, České Budějovice, říjen 2006
- /4/ Vodrážka S., Ciahotný K., Brandejsová E.: *Stanovení siloxanů v bioplynu a možnosti jejich odstraňování*; Sborník konference Bioplyn 2007, České Budějovice, duben 2007
- /5/ Ciahotný K.: *Provozní zkušenosti s odsířením bioplynu pomocí speciálního aktivního uhlí*; Sborník konference Bioplyn 2006, 3. díl, České Budějovice, říjen 2006
- /6/ Ciahotný K.: *Adsorpční materiál pro odstraňování sulfanu z plynů*; Užité vzor č. 10081, Úřad průmyslového vlastnictví Praha, červen 2000
- /7/ Procházková A., Ciahotný K., Vrbová V.: *Odstraňování organických sloučenin křemíku z bioplynu*; Sborník konference Odpadové fórum, Milovy 2008, str. 3196 – 3203

Výzkumné aktivity na VŠCHT Praha byly prováděny za finanční podpory MŠMT v rámci řešení výzkumných záměrů MSM 223200003 a MSM 6046137304.

*Doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.,
Ing. Alice Procházková,
Ing. Veronika Vrbová
Ústav plynárenství, koksochemie
a ochrany ovzduší VŠCHT Praha
E-mail: Karel.Ciahotny@vscht.cz*

Nádoby na tříděný odpad do škol

Již započala distribuce nádob na tříděný odpad do škol v celé České republice. Školy mohou získat zdarma sběrné nádoby na sběr hlavních odpadových komodit. „Ve školách vzniká spousta odpadu – především papíru, ale i bioodpadu, plastů či skla. Školy přitom často postrádají peníze na to, aby svým žákům a studentům mohly nabídnout sběrné koše a popelnice pro třídění. MŽP tedy vychází tímto projektem vstříc celé řadě žádostí o pomoc, které jsme v posledních letech dostávali především od samotných učitelů,“ řekl na tiskové konferenci ministr životního prostředí Martin Bursík.

K dispozici bude celkem 30 500 sběrných nádob hned v několika variantách a velikostech, aby se hodily školám s nejrůznějšími specifickými potřebami a požadavky. Dodavatelem je na základě řádného výběrového řízení společnost Mevatec,

s. r. o. Jsou k dispozici čtyři varianty základní sestavy papír-plasty-sklo pro použití v interiéru a dále 120 a 240litrové nádoby pro využití v exteriéru při sportovních a kulturních aktivitách škol. Jsou připraveny také kompostéry na sběr bioodpadu, který vzniká např. při údržbě zeleně ze školních zahrad.

K dispozici budou také brožury, polepky a postery, které budou informovat o tom, jak správně jednotlivé komodity třídít, jak se dále zpracovávají a využívají v praxi.

Distribuce sběrných nádob školám probíhá ve spolupráci s krajskými úřady a krajskými koordinátory společnosti EKO-KOM, která se v roli poradce na projektu podílela. Realizátorem projektu je odbor fondů EU na MŽP a jeho náklady činí k 30 mil. Kč, z čehož 75 % je hrazeno z prostředků technické pomoci OP Infrastruktura. **(op)**

Biofiltrace jako prostředek eliminace zápachu při anaerobní digestci

Smyslem tohoto sdělení je aktivně přispět k řešení problémů se zápachem, které v současnosti vrhají negativní světlo na provozovatele bioplynových stanic, potažmo na anaerobní digestci obecně, jež jinak představuje účinný prostředek v nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a je zdrojem zelené energie.

Biofiltrace představuje účinný nástroj, jehož prostřednictvím se může aktivně nakládat s kontaminanty vyskytujícími se v plyné fázi. Ukázalo se, že tento biotechnologický prostředek lze úspěšně aplikovat jak v technologiích eliminace polutantů přítomných v plyné fázi (odpadní vzduch z lakovny, z velkochovů, skládek, kompostáren atd.), tak do systémů anaerobní digestce (bioplynové stanice), kde bývá zapotřebí řešit obtíže spojené se zápachem.

V tomto příspěvku je prezentováno teoretické i praktické hledisko jak biofiltraci vhodně integrovat do zařízení produkujících bioplyn, ale níže uvedené teoretické základy mají všeobecnou platnost.

Princípem jakéhokoliv biofiltračního procesu je zúžitkovat metabolicky využitelné složky odpadní plyné fáze (např. těkavá organická rozpouštědla, H_2S , těkavé sírny aminokyseliny, mastné kyseliny, CH_4 apod.) jako substrát pro mikroorganismy rostoucí v podobě biofilmu na porézním materiálu, jenž tvoří výplň biofiltru. Mikrobiální činností se těkavé kontaminanty transformují do podoby sloučenin bez pachu (oxid uhličitý, sírany, apod.). Zároveň se uplatňují i mechanismy nebiologické povahy, jako je adsorpce a absorpce. Předpokladem dobře fungujícího biofiltru je zejména správné vyřešení dvou klíčových úkolů:

- 1) návrh systému z hlediska konstrukce a
- 2) vhodné složení mikrobiálního společenství biofiltru se schopností rozkládat chemické nositele zápachu.

Výskyt zápachu v rámci bioplynové stanice souvisí s nedostatky v provozním režimu. Pozornost při odstraňování zápachu musí být soustředěna zejména na ty fáze technologického procesu, v nichž dochází k přejímce a skladování vstupního substrátu. Nositelem zápachu jsou zejména vstupní materiály podrobované anaerobní digestci, poněvadž digestát, který je vedlejším produktem výroby bioplynu, by při správně zvolené a řádně provozované technologii měl zapáchat minimálně. Rizikovějším materiálem z hlediska zápachu jsou substráty živočišného původu (keřda, masokostní moučka, krev, jateční odpad), neboť vyšší

podíl bílkovinné složky vede v důsledku paralelně probíhajících mikrobiálních a biochemických procesů k tvorbě sirovodíku, merkaptanu, amoniaku a butyrátu jako látek zodpovědných za zápach.

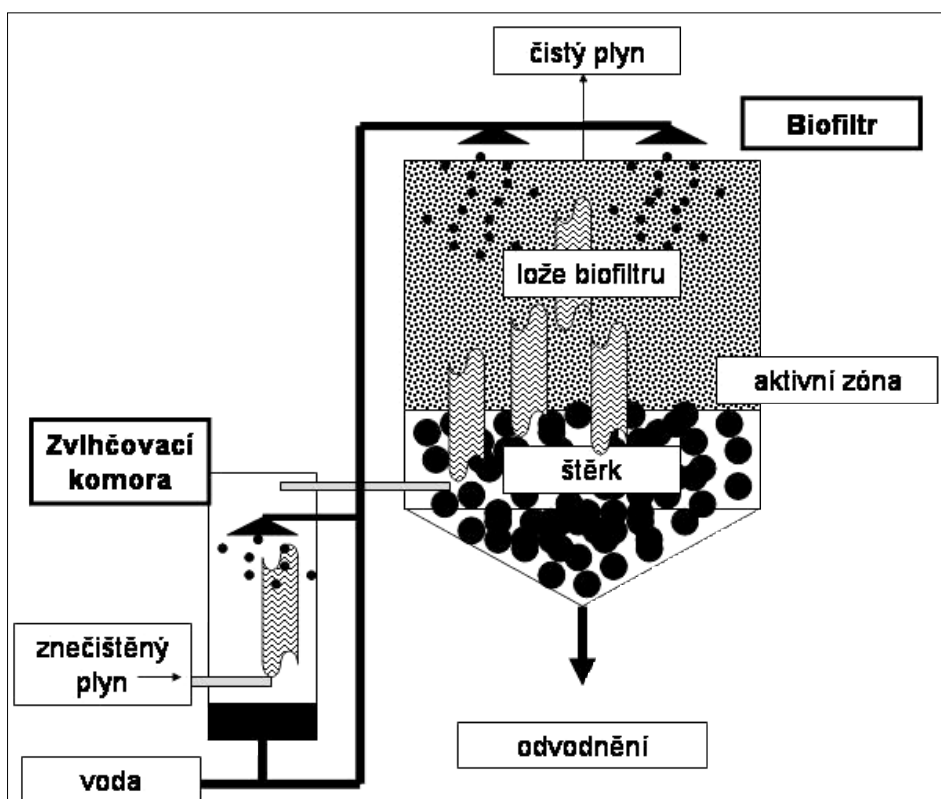
Uspořádání biofiltru je schématicky znázorněno na **obrázku**. Materiál biofiltračního lože zajišťuje následující funkce:

- zásobárna vody,
- zdroj životně důležitých látek pro mikroorganismy (ve formě biofilmu), které schází ve vzdušnině,
- tlumič výkyvů v koncentracích polutantů, teploty a vlhkosti,
- záruka konstantního pH,
- sorbent polutantů,
- zdroj živin pro mikroorganismy při odstavce procesu,
- umožňuje distribuci kyslíku pro biofilm.

Předpoklady pro zajištění funkcí lože biofiltru:

- homogenní struktura (přispívá k malé tlakové ztrátě a snižuje možnost tvorby zkratových proudů),
- dostatečná porozita (obvykle mezi 40 – 60 %),
- zdroj organického materiálu, který může být využíván mikroorganismy,
- schopnost dodávky makrobiotických prvků, organického uhlíku i stopových prvků,
- velký specifický povrch nezbytný pro tvorbu biofilmu (běžné náplně jej mají v rozmezí $100 - 800 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$),
- schopnost zadržovat vodu,
- nesmí podléhat rychlému biologickému rozkladu,
- ekonomicky dostupný, snadno a levně odstranitelný.

Vrstva biologicky aktivního materiálu nebývá vyšší než **0,5 – 1,0 m** a nejčastěji je tvořena **kompostem, rašelinou či zemínou**. Tyto materiály bývají kombinovány např. s **kůrou, dřevěnými hoblinami, vřesem, nebo i s inertními materiály (např. zeolity, vápencem)** tak, aby byla snížena tlaková ztráta (prevence ucpávání). Někdy bývají z těchto důvodů používány peletizované materiály.



Z důvodu **ucpávání** biofiltru nebo vyčerpání živin je nutno náplň v pravidelných intervalech vyměňovat. Nejčastěji je pak vyměňována v otevřených biofiltrech. V případě uzavřených biofiltrů je možno dosáhnout 3 – 5letého provozu bez výměny filtračního lože. Doba zdržení plynu v biofiltru se obvykle počítá na desítky sekund, maximálně 2 min.

Významnou roli vzhledem k výsledné účinnosti biofiltru hraje **vlhkost**. Nedostatečná vlhkost limituje mikroorganismy, nadbytečná zase snižuje rychlost přenosu hmoty u hydrofobních sloučenin a omezuje průchodnost náplně, čímž zvyšuje tlakovou ztrátu.

Obvykle se doporučuje vlhkost udržovat na **40 – 60 hm. %**, nicméně i vlhkost mezi 70 a 80 hm. % bývá obvyklá v dobře pracujících biofiltrech. Na výsledné vlhkosti se podílí nejen způsob její regulace (vlhčení vstupujícího plynu, skrápění náplně), ale také porozita náplně.

Na biodegradční procesy probíhající v biofiltru může mít také významný vliv **přítomnost esenciálních živin (N a P) a kyslíku**. Někdy jsou postačující živiny obsaženy v náplni, v jiných případech je nutné je dodávat v roztoku, který skrápí náplň biofiltru.

Při návrhu biofiltru je také nutné uvažovat případný vliv intermediátů mikrobiálního metabolismu, jejichž hromadění může způsobit **pokles pH**. Řešením bývá **přídavek vápence** nebo jiných málo rozpustných alkálií do biofilmu. V některých případech, kdy dochází k inhibici procesu degradace,

je jediným řešením použití skrápěného biofiltru.

Hlavní nevýhody biofiltrace:

- biofiltrace není vhodná pro všechny organické látky, zejména pro látky s nízkou schopností adsorpce a látky pomalu se biologicky odbourávající,
- vysoké koncentrace škodlivin ve vzdušnině mohou být pro mikroorganismy již toxické nebo by vyžadovaly enormně velké zařízení – nízké koncentrace látek ve vzdušnině naopak mohou způsobit nedostatečné osídlení biofiltru a nízkou účinnost zařízení,
- doba potřebná k dosažení požadované účinnosti biofiltru je dána rychlostí, se kterou se v náplni vytvoří odpovídající biofilm a dostatečná eliminační kapacita – reálně i několik měsíců,
- závislost provozu na klimatických podmínkách (zejména na teplotě okolí).

Odsíření bioplynu biologickou cestou – vize budoucnosti

Pomocí biofiltrace lze odstraňovat sirovo-dík i ze surového bioplynu, nicméně nelze zatím vyloučit pokles obsahu methanu a dalších plynných složek. **Proces biofiltrace není selektivní.**

Nicméně je znám modelový případ využití biofiltrace k odsíření vzniklého bioplynu, který je předmětem patentu A532/2002. Použitý model je však zatím odzkoušen pouze v laboratorním měřítku. Jedná se o skrápěnou verzi biofiltru (tzv. trickling filtr), kterým protékal plyn s předpokládaným obsahem sirovodíku 2000 ppm (mg/kg).

Popsaný mechanismus je založen na kombinaci adsorpce do mikrobiálních polymerů (EPS) a parciální biologické oxidace.

K problematice biologické oxidace síry v formě sulfidů byla vypracována studie, v níž dominují zejména kmeny *Sulfobacillus* a *Sulfolobus* jako představitelé mikroorganismů se selektivním mechanismem biologické oxidace. U těchto kmenů lze garantovat netečnost vůči jakýmkoliv formám transformace a využití methanu ve svém metabolismu.

V provozních podmínkách ovšem není snadné zabránit kontaminaci biofiltru dalšími mikrobiálními kmeny, které budou mít logicky vyšší afinitu vůči přítomnému methanu a dalším složkám bioplynu. Řešením v těchto případech bývá nastolení takových podmínek uvnitř systému (pH, teplota, inhibitory), které znemožní výskyt jiným skupinám mikroorganismů, popř. nalezení vhodného způsobu jejich eliminace z bioplynu.

*Ing. Jiří Mikeš
EPS, s. r. o.*

E-mail: jiri.mikes@epspro.cz

**Konference
BIOPLYN 2009**

Již čtvrtý ročník českobudějovické konference BIOPLYN 2009, jejímž organizátorem je společnost GAS, s. r. o., se uskuteční 8. a 9. dubna 2009.

Konference má být setkáním odborníků z oblasti vědy a výzkumu, výroby, technologií, projektování, bezpečnosti výstavby a provozu zařízení na výrobu a použití bioplynu. Konference je pořádána ve spolupráci s Českou bioplynovou asociací a četnými vysokými školami.

Hlavní témata:

- věda, výzkum, nové technologie,
- projektování, financování,
- bezpečnost provozu, vliv na životní prostředí,
- výměna zkušeností z praxe.

(op)

Nabídka přednášek mohou autoři zaslat na adresu brandejsova@gasinfo.cz

TEDOM

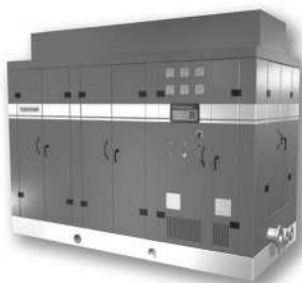
Kogenerační jednotky

Elektrický výkon 80 - 2000 kW

Zemní plyn

Přes 1500 instalací v 35 zemích

Bioplyn
Čistírenský plyn
Skládkový plyn
Důlní plyn



Vnitřní provedení s protihlukovou kapotou



Jednotky osazeny originálním motorem TEDOM



Venkovní provedení v kontejneru

www.tedom.cz

... technika v souladu s přírodou

Jsou odpady z výroby bioplynu opravdu výborným organickým hnojivem?

V běžné praxi převládá názor, že odpad z fermentorů při výrobě bioplynu je výborné organické hnojivo a že anaerobní digesce je do jisté míry zušlechťovací proces z hlediska hnojivé hodnoty organických surovin, užívaných k výrobě bioplynu.

Musíme nejprve vysvětlit, co to organické hnojivo vlastně je. Je to jakákoliv organická hmota jako nositel uhlíku, která je schopna rozkladu v provzdušněném půdním prostředí činností půdních mikroorganismů. Tím dochází k její mineralizaci, což je vlastně pomalé spalování, při které vzniká základní hnojivo – CO_2 , které rostliny asimilují a jeho uhlík využívají k tvorbě vlastní organické hmoty. Při mineralizaci přecházejí i ostatní živiny, např. dusík, z rostlinám nepřístupné organické formy na přístupnou minerální formu, konkrétně na NH_4^+ a NO_3^- .

Část energie, uvolněná při mineralizaci, je transformována do procesu humifikace, který naopak energii spotřebovává. Produktem humifikace jsou vysokomolekulární organické látky, humusové kyseliny a huminy, které mají vynikající schopnost – iontovou výměnu na svém povrchu, takže mohou v půdě zadržovat živiny a tak je chránit např. před vymytím srážkovou vodou. To znamená, že tvorba humusu je na rozdíl od mineralizace proces syntetický, který je opět umožněn enzymy půdních mikroorganismů, a třeba i úplně rozložená organická hmota, např. v kompostu, ještě vůbec nemusí být humusem! Je-li to humus či jen rozložená organická hmota, o tom svědčí velikost iontovýmenné kapacity takové hmoty, nikoli vzhled nebo barva.

V každém případě, při transformaci organické hmoty v půdě cestou mineralizace i humifikace, musí jít o organickou hmotu reaktivní, která je schopna rozkladu, tedy hmotu, která má vyšší obsah sacharidů, tuků, hemicelulóz, pentosanů, rozpustných N-látek, méně reaktivní je už celulóza a prakticky stabilní je lignin. Samozřejmě že stabilní jsou také četné průmyslově vyráběné organické látky, např. polyvinylchlorid, polyethylen, polypropylen, polystyren atd.

Dobře probíhající anaerobní rozklad organické hmoty v perfektně pracujícím fermentoru na výrobu bioplynu probíhá velmi hluboce – vždyť dosahujeme v praxi 40 – 50% rozkladu, špičkový technologický výzkum jde ještě dále. Při tom se rozkládají právě labilní organické látky, tedy cukry, škroby, tuky, pentosany, a zbývá stabilní část – ligninem inkrustovaná celulóza.

Nikoho asi nenapadne rozemlít zbytky polystyrenu, PET lahví, starých bot z PVC a tuto organickou hmotu vydávat za organické hnojivo. Odpad z fermentorů při výrobě bioplynu

sice tak stabilní není, ale ty nejcennější, labilní organické látky zůstaly v procesu a zbyl jen stabilní, v půdě špatně se rozkládající odpad. Proto tento odpad není organickým hnojivem, protože se obtížně rozkládá, není schopen dát svůj uhlík jako CO_2 rostlinám, ani své rostlinné živiny v organické formě převést na přístupné minerální živiny a ani nehumifikuje, jak se mnozí chybně domnívají, protože je nereaktivní. Syntetické procesy neprobíhají.

To však platí pouze o pevné fázi odpadu z fermentoru. Tento odpad samozřejmě obsahuje také kapalnou fázi. Ta už za hnojivo může být považována, protože obsahuje minerální živiny, hlavně dusík, které se uvolnily v procesu anaerobní digesce ve fermentoru. Bohužel, koncentrace dusíku v kapalně fázi je nízká, o úhradě potřeby rostlin při hnojení dusíkem není možno uvažovat, tento zdroj je velmi slabý. Je srovnatelný s obsahem dusíku v bývalých plynárenských odpadních vodách, které téměř nikdo nechtěl odebírat v době, kdy cena nafty byla pouhé 2 Kč/l. Dnes nás ekonomika nutí používat co nejkonzentrovější hnojiva,

abychom ušetřili na naftě, ceně práce, amortizaci stále dražší zemědělské techniky a také proto, abychom ušetřili pojezdy po polích a nepřispívali k omezení potenciální úrodnosti půdy jejím utužením.

V našich dlouhodobých experimentech jsme dokázali, že směs kejdy prasat a surového kalu z městské čistírny odpadních vod (kterou lze považovat za téměř ideální materiál do fermentoru na výrobu bioplynu) má vysoký obsah cenných labilních organických látek (83 %), které jsou zcela jednoznačně všemi agrochemiky považovány za základní znak kvality půdní organické hmoty. Odpad z fermentoru při výrobě bioplynu z této kvalitní směsi při 39% rozkladu organické hmoty obsahoval těchto labilních organických látek už jen 34 %, a to je už množství pro organické hnojivo zcela nedostatečné.

Podrobnosti o našich pokusných výsledcích nalezne čtenář ve vědeckém časopise *Plant, Soil and Environment*, 54, 2008 (8): 321-328 a v časopise *Farmář* č. 9, 2008.

Prof. Ing. Ladislav Kolář, DrSc.,

prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.,

Ing. Jiří Peterka, Ph.D.,

Ing. Pavel Štindl

**Zemědělská fakulta
Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
E-mail: kolar@zf.jcu.cz**

Stav využívání biomasy

V poslední době velmi frekventovaná témata **biomasa a bioplyn** byla náplní stejnojmenné dvoudenní konference pořádané společností B.I.D. services, jejíž čtvrtý ročník se konal začátkem listopadu v Praze.

Průběh konference, rozdělený do dvou dnů podle uvedených obou hlavních témat, na jednu stranu ukázal stálý zájem o možné způsoby využívání biomasy jako zdroje biopaliv a obecně energie a na druhou stranu naznačil ještě malý skutečný zpracovatelský potenciál. Zařazení těchto produktů do oblasti obnovitelných zdrojů energie sice navozuje souvislosti s řešením současných energetických problémů u nás i v zahraničí, ale současně naznačuje, že jde jen o malou část zdrojů, které nemohou zásadně změnit bilanční perspektivy využívání biomasy jako zdroje energie. Meziroční srovnání nárůstu výroby elektřiny z biomasy roste, ale bylo také konstatováno, že

dosažení závazku 8% podílu OZE z celkové spotřeby energie do roku 2010 není reálný, a to i u řady dalších evropských zemí.

Přesto existuje řada realizovaných i připravovaných projektů u nás, které se snaží přímo nebo cestou spoluspalování využívat buďto odpadní biomasu, nebo častěji cíleně pěstovanou biologickou hmotu. Možnosti využití odpadů byly zmíněny jen okrajově a spíše s naznačením, jaké potíže mohou nastat při využívání biologicky rozložitelných odpadů v procesu zpracování například v bioplynových stanicích nebo při spoluspalování.

Bylo též uvedeno několik konkrétních velkých bioplynových stanic, které se budují v Německu. Současně byl na konferenci uveden stav právních předpisů, respektive hlavně připravovaná novela příslušné vyhlášky, možnosti využití dotačních titulů pro nové bioplynové stanice a současný stav podpory výroby elektřiny z bioplynu.

(tr)

FÓRUM VE FÓRU

Mobilní zařízení

Otázka:

Jsem podnikatelem v oblasti nakládání s odpady, kde provádím i jejich sběr a výkup. K tomu využívám jednak stacionárních zařízení, jednak zařízení mobilních. V různých krajích se k potřebě povolovat, tedy dávat souhlas k provozu podle § 14 odstavec 1 těchto mobilních zařízení, stavějí různě. Někde taková zařízení povolují, jinde tvrdí, že to není nutné. Zajímá mne váš názor.

Rozbor zahájím tradičně označením těch pasáží zákona, které se otázky týkají. Zde, tedy v právních východiscích i v odpovědi, odkazují i na některé z mých předchozích článků v této rubrice, konkrétně na článek Vlastnictví odpadu a Právní kvalifikace není snadná věc, které řeší podobné problémy (viz Odpadové fórum číslo 7-8 a 11/2008, pozn. redakce).

V prvé řadě jde o ustanovení § 4 písmeno e), kde je definováno zařízení. Podle tohoto ustanovení je zařízením buď technické zařízení, nebo jen stavba nebo její část a dokonce i jen místo. Zařízením ve smyslu zákona může být tedy v podstatě cokoli, co mi umožní s odpady nakládat. V našem případě jde o technické zařízení, konkrétně o nákladní automobil, který je upraven tak, aby mohl plnit svůj úkol.

Výraz mobilní zařízení není v části definiční nikde samostatně uveden, takže nezbyvá, než takové zařízení považovat za podmnožinu zařízení, třeba stejně tak jako zařízení stacionární. Můžeme tedy říci, že zařízení mobilní je zařízení jako každé jiné.

Druhým místem je ustanovení § 14, odstavec 1, který stanovuje povinnost všem provozovatelům zařízení mít na jeho provoz souhlas příslušného úřadu. Ten je jasně stanoven (krajský úřad) a je také stanovena i forma tohoto souhlasu (rozhodnutím) – na rozdíl od ustanovení § 12, odstavce 2, kde je obecná povinnost nakládat s odpady jen v zařízeních, která jsou pro nakládání s nimi podle tohoto zákona určena, dosti vágní.

Třetím místem, hodným pozornosti čtenáře, je ustanovení § 3 písmen a) a b) vyhlášky č. 383/2001 Sb., v platném znění, kde se „definuje“ mobilní zařízení. Tato pasáž je však dosti podivně uvozena, totiž textem „Pro účely této části vyhlášky...“, takže nelze jinak než dovodit, že uvedená „definice“, spíše vysvětlení, neplatí ani pro celý text vyhlášky (výrazem „tato část“ je

zřejmě myšlena „část druhá“, tedy §§ 3 – 9), natož pro zákon jako předpis vyšší právní síly. Navíc není pisateli jasné z jakého důvodu se mobilní zařízení zde „definuje“, když nikde v dalším textu už tento výraz uvedený není a veškeré povinnosti jsou dávány na zařízení v obecné poloze. Není tedy ani zde uveden žádný rozdíl mezi zařízeními ve smyslu zákonné definice a zařízeními mobilními, vysvětleným zde.

Existují však pasáže předpisů, které ukazují na to, že zákonodárce se přece jen věnuje především zařízením stacionárním. Je to možné nalézt v ustanovení § 14 odstavce 4 zákona, kde se mluví o stavbách a kolaudačním rozhodnutí, a především v již citované části druhé vyhlášky. Zde se mluví například o znečišťování přístupových cest a okolí zařízení odpady, s nimiž je v zařízení nakládáno (§ 4 odstavec 1), povinností vybavit zařízení manipulačními a skladovacími prostory [§ 4, odstavec 2 písmeno a)] nebo povinností vybavit zařízení informační tabulí čitelnou z volně přístupného prostranství před zařízením [§ 4 odstavec 2 písmeno d)], což jsou všechno záležitosti, které se pro mobilní zařízení zjevně nehodí.

Přes všechny nejistoty uvedené výše však mohu říci, že jsem v předpisech nenalezl nic, co by mobilní zařízení zásadním způsobem odlišovalo od zařízení stacionárního, a že tedy nevidím důvod, proč by takové zařízení nemělo mít souhlas ve smyslu ustanovení § 14 odstavce 1.

Na druhé straně lze namítnout, že některé činnosti spočívající fyzicky v přemístování odpadů jsou pouhou přepravou a činnosti konkrétního podnikatele nejsou sběrem ani výkupem odpadů ve smyslu zákona a proto pro takovou činnost netřeba souhlas podle ustanovení § 14 zákona.

Problém se tedy zužuje na odpověď na otázku, jak poznat, kdy jde o „pouhou přepravu“ a kdy jde o činnosti podléhající ustanovení § 14. Protože podnikatelské aktivity jsou (a to nejen v oblasti nakládání s odpady) kytičím činnostem velmi pestré, nelze dát jednoznačnou odpověď a je vždy na rozhodnutí konkrétního úředníka, aby posoudil všechny okolnosti daného případu, dané žádosti.

Nikdy jsem nebyl příznivcem pomůcek typu „Metodický předpis“, kterým je autonomnímu úředníkovi dáván návod, jak pracovat se zákonem či podzákonnými předpisy – čím podrobnější, tím lepší. V tomto případě bych však přijal takový text, tedy rám-

cový pokyn, který by sjednotil současnou praxi. Její roztržitost je totiž podle přístupu jednotlivých příslušných úřadů, tedy krajských úřadů zcela extrémní. Autor tohoto pojednání obdržel laskavostí jednoho úřadu přehled současného stavu, který zahrnuje doslova vše od zásadního neudělování souhlasů jako zbytečnosti přes různé přechodné varianty s množstvím podmínek pro udělení či odmítnutí až k jednoznačnému udělení jako každému jinému zařízení. Takový postup Ministerstva životního prostředí by vhodným způsobem zvýjasnil práva a povinnosti provozovatelů a znemožnil by aplikovat dozorovými orgány zbytečné sankce tam, kde jde často jen o rozdílný přístup k témuž v rámci různých krajů.

Odpověď:

Vyplývá z textu – současný stav, kdy se na stejné případy dívají úřady jinak v Karlových Varech a jinak ve Zlíně vnáší do podnikatelského prostředí nejistotu. Jsem přesvědčen, že zcela zbytečně. Situace si žádá řešení, které by nemuselo být, a to ani při poněkud konzervativním přístupu ústředního orgánu státní správy, náročné.

**Ing. Michael Barchánek
Soudní znalec v oboru odpadů
E-mail: barchosi@volny.cz**

Ekomanie v obchodním centru

V průběhu měsíce října proběhla v obchodním centru Chodov v Praze 11 rozsáhlá společensko-vzdělávací akce s podtitulkem „Harmonie člověka s přírodou“. Cílem akce bylo ukázat spotřebitelům, že lze nakupovat kvalitní výrobky a přitom být šetrný k životnímu prostředí.

Osm partnerů Ekomanie (Philips, Pražská energetika, Datart, Asekol, EKO-KOM, Ekolamp, .A.S.A. a SEVEN) ve svých expozicích různou formou radilo, jak nejlépe šetřit životní prostředí při nákupu a využívání výrobků. Návštěvníci se například dozvěděli jak šetřit energii, jak vybírat energeticky úsporné spotřebiče a zdroje světla, proč do běžného odpadu nevyhazovat vysloužilé spotřebiče či jak třídit odpady.

Z tiskové zprávy vybrala redakce

Co se povedlo a co ne za osmnáct let odpadového hospodářství – II. část

ODPOVÍDÁ ŘEDITELKA ODBORU ODPADŮ MŽP

Jak jsme vás informovali v desátém čísle časopisu na straně 27, požádali jsme všechny bývalé ředitele a ředitelky odboru odpadů o zodpovězení čtyř otázek týkajících se jejich působení na odboru odpadů. Tehdy jsme otiskli první část s odpověďmi Ing. Bohumila Beneše, Ing. Karla Zimy a RNDr. Aloise Kopeckého.

Zde přinášíme druhý díl s odpověďmi RNDr. Zdeňky Bubeníkové, Ph.D. inspirovanou našimi otázkami. Od zbývajících dvou bývalých ředitelů, a to od RNDr. Vlastimily Mikulové a Ing. Leoše Křenka, jsme se odpovědi nedočkali.

RNDr. Zdeňka Bubeníková, Ph.D.

**Ve funkci byla již od 06/2001 do 11/2002,
potom od 09/2007 dosud.**

Poprvé jsem byla jmenována ředitelkou odboru odpadů v červnu roku 2001. Bohužel necelý rok před parlamentními volbami, a tak jsem neměla mnoho času na to, abych mohla významně zasáhnout do OH v ČR. Práce na MŽP má povahu převážně koncepční a tím i příprava a realizace plánů je dlouhodobějšího rázu. Mnoho věcí kolem mne proletělo jako smršť a jiné se nekonečně natahovaly a nemohly najít tu pravou formu. Mezi ně patřila i tvorba Plánu odpadového hospodářství České republiky, kde se několikrát měnil dodavatel podkladů, a tím se ztratilo příliš mnoho času. Nakonec nám

nezbylo nic jiného, než rámec Plánu připravit v rychlosti a pod velkým tlakem. Je to tudíž jedna z oblastí, kterou bych nyní chtěla napravit, při novelizaci POH ČR. Málokdo dostane druhou šanci, aby mohl věci dotáhnout do zdárného konce.

Přesto se domnívám, že OH v ČR není vůbec v tak hrozném stavu, jak je nám stále z různých stran podsouváno. Občané si stále více uvědomují, že mají svůj díl odpovědnosti na tom, v jakém prostředí žijí. Mnohem více lidí vidí provázanost mezi životním prostředím a nakládáním s odpady a chtějí aktivně přispět k tomu, aby žili

v mnohem čistším a zdravějším životním prostředí. Komunální odpad se proto třídí více než před sedmi lety a úspěšně se rozvíjí systém zpětného odběru výrobků s ukončenou životností. Mrzí mě jen, že tuto spoluodpovědnost ještě stále nepřevzali někteří podnikatelé. Bohužel, jejich neukázněnost z větší části neguje úspěchy na komunální úrovni. Z tohoto důvodu pro mne zůstane hlavním osobním cílem zajištění správného nakládání s živnostenským odpadem.

V současné době probíhá příprava nového zákona o odpadech, který má za cíl transponovat novou rámcovou směrnici o odpadech. Očekávám bohatou diskusi nad tvorbou nových definic, stanovením kritérií pro určení vedlejších produktů výroby a rovněž pro odpad, který přestal být odpadem a samozřejmě nad energetickým využíváním tuhého komunálního odpadu. Jedná se o zcela nové pojetí nakládání s odpady, která povede k mnohem efektivnějšímu využívání odpadů a šetření přírodních zdrojů. Naším úkolem je pak dát do souladu tyto nové trendy s vysokou úrovní ochrany životního prostředí a zdraví našich obyvatel. Tvorba nového zákona o odpadech je proto pro mne opravdu jedna z největších výzev posledních let a mohu říci, že se na tuto práci opravdu těším.

Červenec 2008

Nové předpisy

Letošní rok je poměrně plodný, co se týče vydávání nových předpisů – zákona a prováděcích vyhlášek. Druhá věc je, že na některé jsme netrpělivě čekali řadu měsíců i roků.

Vedle vyhlášky MŽP č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, o které jsme informovali v OF č. 10/2008, vyhlášky MŽP č. 351/2008 Sb., kterou se mění vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a vyhlášky MŽP č. 352/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady z autovraků, vybraných autovraků, o způsobu vedení jejich evidence, o které jsme informovali v OF č. 11/2008 (*pozor nezaměňovat s vyhláškou č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními...!*), byly vydány tyto další dva předpisy:

Vyhláška MŽP č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů, ve znění pozdějších předpisů, přináší především následující úpravy:

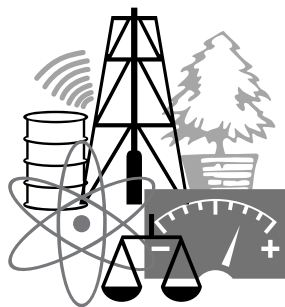
- označení motorových vozidel přepravujících odpad,

- přeprava odpadů neuvedených na zeleném seznamu z ČR do jiné země, nebo vývoz z ČR do třetích zemí,
- přeprava odpadů do ČR k materiálovému využití a k energetickému využití,
- přeprava odpadů ze třetí země,
- tranzitní přeprava odpadů přes území ČR.

Zákon č. 383/2008 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších předpisů... (*pozor i toto číslo zákona může být zaměňováno s vyhláškou č. 383/2001 Sb., o porobnostech nakládání s odpady!*), přináší především tyto úpravy:

- povinnosti provozovatelů zařízení ke sběru nebo výkupu odpadů provádějící sběr nebo výkup odpadů stanovených prováděcím právním předpisem,
- povinnosti při převzetí autovraku a při evidenci autovraků,
- poplatky na podporu sběru, zpracování, využití a odstranění vybraných autovraků.

(tr)



Z vědy a výzkumu

RECENZOVANÁ RUBRIKA ČASOPISU ODPADOVÉ FÓRUM

Využití odpadního kafilerního tuku k výrobě biopaliva

Alexandra Prošková, Jiří Kučera, Zdenka Kopicová

Výzkumný ústav potravinářský Praha, Radiová 7, 102 31 Praha 10-Hostivař, e-mail: j.kucera@vupp.cz

Abstrakt

Kafilerní tuk byl podroben transesterifikaci za různých podmínek. Průběh transesterifikace kafilerního tuku byl porovnáván s transesterifikací vepřového sádla za stejných podmínek. Byly zjištěny významné rozdíly mezi transesterifikací kafilerního tuku a sádla. Optimální přebytek methanolu pro transesterifikaci sádla byl třicetinasobek (w/w) zatímco pro kafilerní tuk pouze desetinásobek. Optimální koncentrace kyseliny sírové byla 1% pro sádlo, 2,5 % pro kafilerní tuk. Optimální doba reakce i optimální teplota byla shodná pro oba případy. Složení mastných kyselin kafilerního tuku i sádla je podobné, nikoliv identické, přitom však má kafilerní tuk mnohem vyšší obsah volných kyselin, čímž si vysvětlujeme rozdíly v průběhu reakce.

Klíčová slova: živočišné tuky, živočišné odpady, biopaliva, kafilerní tuk, transesterifikace

Úvod

Rezervy ropy jsou stále ještě poměrně vysoké a je pravděpodobné, že v budoucnu budou nalezeny nové zdroje. Přesto však dostupnost ropy klesá a její spotřeba roste příliš rychle. Z toho důvodu byly vyvinuty nové zdroje energie, ale většina z nich je buď neúčinná (např. využití energie slunce nebo větru) nebo snižuje dostupnost zdrojů potravin (jako např. biodiesel nebo bioethanol)¹. Přitom je bohužel biodiesel nebo bioethanol spolu s bioplynnem jediným nadějným zdrojem pohonných hmot pro silniční dopravu. Výhledově se může v tomto směru uplatnit i vodík.

Biodiesel se nejčastěji vyrábí transesterifikací sojového oleje², palmového oleje^{1, 3}, oleje rýžových slupek⁴, ale také např. oleje z defektních kávových zrn⁵. Některé z těchto olejů pak chybí v potravinářství.

Konkurence mezi potravinami a palivem vedla k využití některých odpadních tuků pro transesterifikaci. K těm patří i využití oleje defektních kávových zrn⁵. Naneštěstí je defektních kávových zrn málo pro velkokapacitní produkci paliv.

Využití odpadního oleje z restaurací je jiným příkladem pro transesterifikaci odpadních tuků⁶. I zde je množství poměrně malé a navíc je třeba počítat s vysokými náklady na sběr z rozptýlených zdrojů. Jinou možností je kultivace řasy *Rhodotorula glutinis*, která produkuje využitelné množství oleje⁷. Tento zdroj může být konkurenceschopný, pokud cena ropy stoupne na dvojnásobek současné ceny.

Kafilerní tuk představuje ročně cca 300 tis. tun materiálu, který by bylo možné využít pro výrobu motorového paliva – transesterifikovaných tuků. V porovnání s obvyklou surovinou, tj. rostlinnými oleji, má kafilerní tuk dvě nevýhody. Jsou jimi významně vyšší bod tuhnutí a relativně vysoký stupeň hydrolyzy, tj. vysoké číslo kyselosti.

K tomu, aby mohl být kafilerní tuk využíván jako surovina pro přípravu biopaliva, musí být splněny dvě základní podmínky:

- 1) musí být transesterifikace ekonomicky alespoň vyrovnaná, protože není dlouhodobě možné proces dotovat;
- 2) musí být vyvinut takový postup, při kterém může probíhat jak transesterifikace glyceridů mastných kyselin, tak i esterifikace volných kyselin, tj. musí být překonána překážka relativně vysokého čísla kyselosti kafilerních tuků.

První podmínka v prvním odhadu je splněna tím, že jde o odpad, za jehož odstranění původci platí a cena suroviny je tedy záporná. I když je vysoce pravděpodobné, že po rozšíření využití tuku jako suroviny k ekonomicky atraktivní výrobě bude cena této suroviny kladná, přesto je zřejmé, že původce nebude cenu zvyšovat tak, aby zpracování bylo ekonomicky ztrátové. Také vytavení tuku z kafilerní suroviny představuje náklady. Ani ty však pravděpodobně nebudou tak vysoké, aby při současných a hlavně budoucích cenách ropy nevedly k ekonomicky rentabilní výrobě.

Druhou podmínku pak řeší projekt VUPP podporovaný NAZV (grant e. č. QG60079). Základem je předpoklad, že volné mastné kyseliny přítomné v kafilerním tuku mohou být esterifikovány obvyklou kyselé katalyzovanou reakcí za podmínek velmi podobných s reakčními podmínkami, za nichž probíhá transesterifikace. Určujícím faktorem transesterifikace je přebytek jednoduchého alkoholu, nejčastěji (stejně jako v našem případě) methanolu, přičemž koncentrace kyseliny může být poměrně nízká. Esterifikace volných kyselin probíhá stejným způsobem, jen s tím rozdílem, že obvykle vyžaduje vyšší koncentraci kyseliny, protože kyselina v tomto případě rovněž odebírá z prostředí vodu. Esterifikace volných mastných kyselin, v souladu s mechanismy organických reakcí, neprobíhá v alkalickém prostředí. Proto alkalicky katalyzovaná transesterifikace se týká pouze té části mastných kyselin, které jsou ve formě glyceridů.

Zabývali jsme se proto především transesterifikací/esterifikací v kyselém prostředí a stanovili optimální přebytek methanolu, opti-

Tabulka 1: Porovnání složení kafilerního tuku a vepřového sádla

Kyselina	Typ kyseliny	Množství kyseliny v tuku (%)	
		kafilerní tuk	sádlo
kaprilová	C8	0,35	0,15
kaprinová	C10	0,07	9
laurová	C12	0,1	0,09
myristová	C14	1,06	1,58
myristo-oleová	C14:1	0,13	0,02
-	C15	0,12	0,06
palmitová	C16	21,87	28,3
palmito-oleová	C16:1	3,53	12,32
-	C17	0,36	0,39
-	C17:1	0,26	
stearová	C18	10,1	18,01
oleová	C18:1n9c	40,1	38,87
γ-linolenová	C18:3n6	0,6	0,02
α-linolenová	C18:3n3	1,38	0,36
-	C18:4	0,12	
-	C20	0,18	0,3
-	C20:1n9	0,72	
-	C20:2	0,34	
-	C20:3n6	0,13	
arachidonová	C20:4n6	0,32	
eruvová	C22:1n9	0,03	
eicosapentaenová	C20:5n3	0,03	
docosahexaenová	C22:6n3	0,09	0,14

mální dávku kyseliny jako katalyzátoru, optimální dobu reakce a optimální teplotu.

Materiál a metody

Kafilerní tuk jsme získali jako dar od firmy Agris Medlov, s. r. o. Tuk je v tomto závodě získáván z vepřových a hovězích karkasů s malým množstvím ostatních kadaverů. Tuková tkáň je nasekána na kusy o velikosti cca 5 cm a dále zahřívána na 135 °C po dobu 20 minut za tlaku 3 kg/cm². Potom je tlak uvolněn, čímž dojde k odpaření veškeré vody. Potom je tuk vytaven za tlaku 300 kg/cm² při 80 °C. Při uvolnění tlaku je tuk tekutý, ale tuhne při 40 – 50 °C.

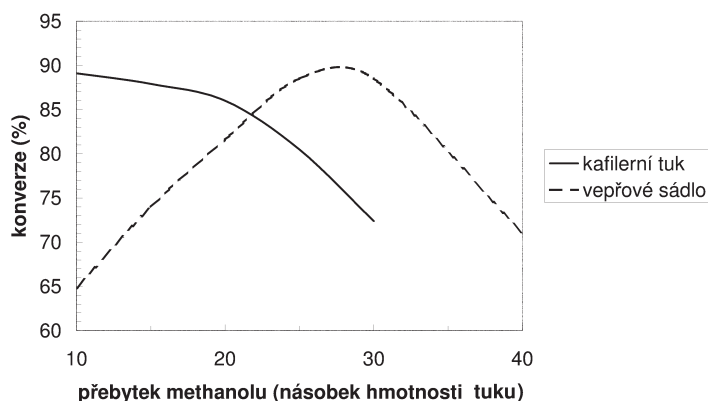
Vepřové sádlo jsme získali z České zemědělské university v Praze.

Transesterifikaci jsme prováděli v 500ml baňkách pod zpětným chladičem. 5 g tuku jsme dispergovali ve zvoleném objemu methanolu a za přídavku zvoleného množství kyseliny sírové jsme směs zahřívali na zvolenou teplotu po zvolenou dobu.

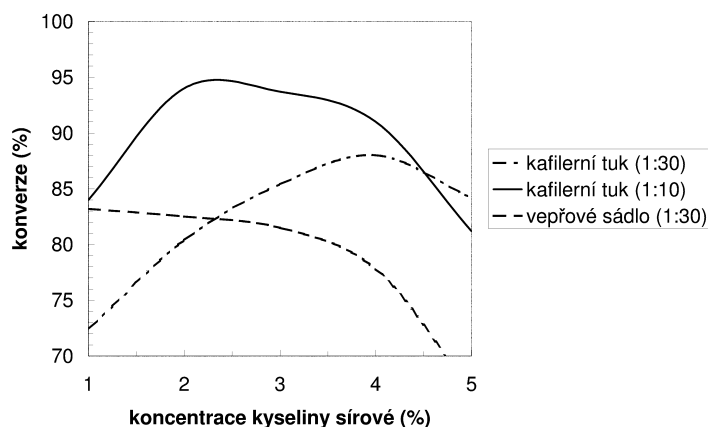
Reakci jsme zastavili ochlazením v ledové vodě. Při tom se vytvořily dvě vrstvy, z nichž dolní obsahuje nezeagovaný tuk, kyselinu sírovou a glycerin a horní transesterifikovaný tuk a methanol. Horní vrstvu jsme oddělili a oddestilovali methanol.

Pro analytické účely jsme pak methylestery extrahovali diethyletherem. Extrakt byl opakovaně promýván vodou a konečně vysušen pevným suchým síranem sodným. Diethylether byl oddestilován a suché methylestery byly použity jako hrubý výtěžek.

Pro přesné stanovení methylesterů jsme použili plynovou chromatografii, metodu podle Bannona a sp.⁸. Plynový chromatograf Hewlett-Packard model 6890N byl použit pro analýzu tuků i transesterifikovaných tuků.



Obrázek 1: Vliv přebytku methanolu při transesterifikaci (teplota 95 °C, koncentrace kyseliny sírové 1 %, doba reakce 7 hodin)



Obrázek 2: Vliv koncentrace kyseliny sírové na transesterifikaci (teplota 95 °C, přebytek methanolu: sádlo 1:30, kafilerní tuk 1:10 a 1:30, doba reakce 7 hodin)

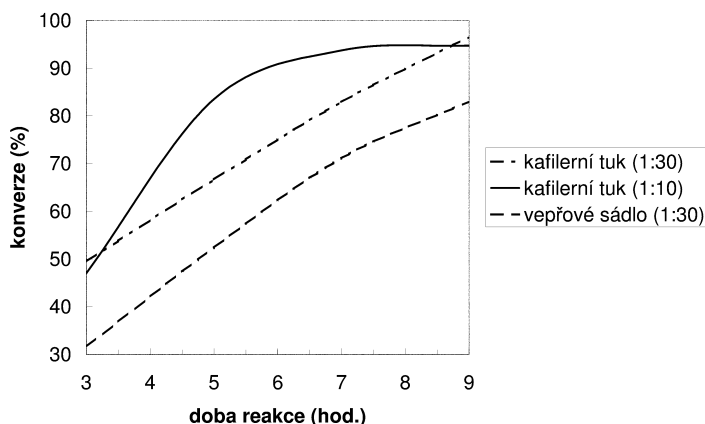
Výsledky a diskuse

Teoretický výtěžek transesterifikace (všechny mastné kyseliny v tuku byly převedeny na methylestery) jsme získali výpočtem ze složení tuku. Pro kafilerní tuk to bylo 808 mg transesterifikovaného tuku z 1 g, u sádla 964 mg/g. Složení mastných kyselin obou tuků je uvedeno v **tabulce 1**.

Výsledek transesterifikace závisí na relativní reaktivitě alkoholu a samozřejmě i jeho přebytku v reakční směsi. Kafilerní tuk a sádlo vykazují v tomto směru rozdílné výsledky. Zatímco pro transesterifikaci kafilerního tuku stačí desetinasobný přebytek methanolu, transesterifikace sádla vykazuje maximum při třicetinasobném přebytku (**obrázek 1**).

Kysele katalyzovaná transesterifikace také samozřejmě závisí na koncentraci kyseliny, která je v případě transesterifikace pouhým katalyzátorem, ale v případě esterifikace volných kyselin také odebírá z prostředí vodu. **Obrázek 2** opět ukazuje výrazný rozdíl mezi optimální koncentrací kyseliny sírové pro transesterifikaci sádla a kafilerního tuku. Tento rozdíl lze bez zbytku vysvětlit přítomností volných mastných kyselin v kafilerním tuku.

Zatímco přebytek methanolu a koncentrace kyseliny ovlivňují polohu rovnováhy reakce (koncentrace kyseliny pouze v případě kafilerního tuku – esterifikace volných kyselin), doba reakce a teplota určují rychlost, s jakou této rovnováhy bude dosaženo. **Obrázek 3** ukazuje, že v měřeném rozsahu doby reakce (3 – 9 hodin) konverze pro sádlo a kafilerní tuk při třicetinasobném přebytku methanolu konstantně stoupá, kafilerní tuk při desetinasobném přebytku methanolu dosahuje konečného stupně konverze po cca sedmi hodinách.



Obrázek 3: Vliv doby reakce na transesterifikaci kafilerního tuku a vepřového sádla (teplota 95 °C, koncentrace kyseliny sírové 1 %, přebytek methanolu: sádlo 1:30, kafilerní tuk 1:10 a 1:30, doba reakce 7 hodin)

Také závislost dosažení rovnovážné konverze na teplotě vykazuje monotónní průběh, v tomto případě pro oba tuky (**obrázek 4**).

Závěr

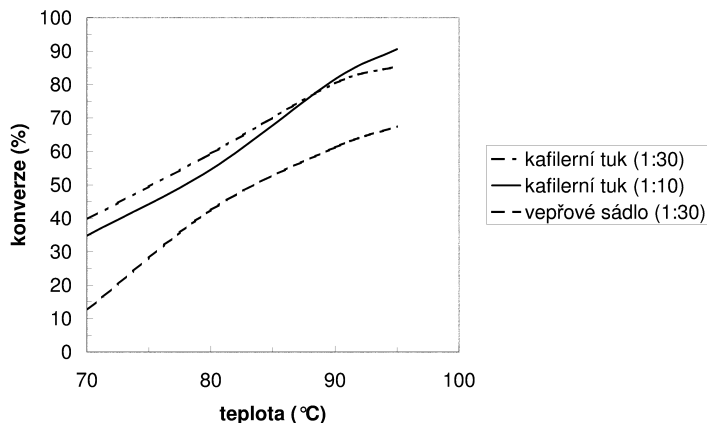
Na základě předložených výsledků je zřejmé, že kafilerní tuk může sloužit jako výhodný materiál pro transesterifikaci. Z literatury⁴ je zřejmé, že tuk skladovaný po delší dobu a tuk z jatečního odpadu zvláště obsahují značné množství volných mastných kyselin. To potvrzují nejen výsledky pravidelných analýz v kafilérie, ze které pochází použitá surovina, ale také průběh kyselého katalyzované transesterifikace, jak je popsán v této práci.

Závěrem lze tedy konstatovat, že kafilerní tuk je vhodný pro výrobu biopaliva transesterifikací. Je k tomu vhodný svými vlastnostmi, tím, že se nejedná o materiál vhodný pro potravinářskou výrobu, i tím, že je dostupný ve velkém množství soustředěný na malý počet lokalit.

Poděkování: Autoři děkují Národní agentuře pro zemědělský výzkum za podporu této práce, (grant. č. QG60079).

Literatura

1. Stein K.: *Journal of the American Dietetic Association* **2007**, 107, 1870 – 1878.
2. Myniyappa P. R., Brammer S. C.: Nouredini H. *Bioresource Technology* **1996**, 56, 19 – 24.
3. Carter C., Finley W., Fry J., Jackson D., Willis L.: *Eur.J.Lipid Sci. Technol.* **2007**, 109, 307 – 314.
4. Zullaikah S., Chao Chin Lai, Ranjan Vali S., Yi Hsu Ju.: *Bioresource Technology* **2005**, 96, 1889 – 1896.



Obrázek 4: Vliv reakční teploty na transesterifikaci (koncentrace kyseliny sírové 1 %, přebytek methanolu: sádlo 1:30, kafilerní tuk 1:10 a 1:30, doba reakce 7 hodin)

5. Oliveira L. S., Franca A. S., Camargos R. R. S., Ferraz V. P.: *Bioresource Technology* **2008**, 99, 3244 – 3250.
6. Canakci M.: *Bioresource Technology* **2007**, 98, 183 – 190.
7. Feiyan Xue Xu, Hui Luo, Tiawei Tan: *Process Biochem.* **2006**, 41, 1899 – 1902.
8. Bannon C. D., Craske J. D., Hilliker A. E.: *JAOAC* **1985**, 62, 1501 – 1507.

Utilization of rendering plant fat for production of biofuel

Alexandra Prošková, Jiří Kučera, Zdenka Kopicová

Food Research Institute Prague,
Radiová 7, 102 31 Praha 10-Hostivař,
e-mail: j.kucera@vupp.cz

Abstract:

Rendering plant fat was collected and different conditions were used for transesterification. The course of transesterification of RPF was compared with transesterification of lard under the same conditions. Significant differences between transesterification of rendering plant fat and lard were determined. Optimum methanol excess for lard transesterification was found to be 30-fold, for rendering plant fat 10-fold, optimum sulfuric acid concentration was 1% for lard, 2.5 % for rendering plant fat. Optimum temperature as well as optimum reaction time was similar in both cases. The fatty acid composition of the both fats is similar, but not identical. Rendering plant fat contains higher amount of free acid, which could be the reason of observed differences.

Keywords: animal fat; animal waste; biofuel; rendering plant; transesterification



Z VĚDY A VÝZKUMU – recenzovaná rubrika časopisu Odpadové fórum

Všechny hlavní články v této rubrice procházejí externím recenzním řízením prostřednictvím dvou nezávislých recenzentů.

Redakční rada rubriky: prof. RNDr. Jiří Hřebíček, CSc., prof. Ing. Dagmar Juchelková, PhD., prof. Ing. Mečislav Kuraš, CSc., doc. RNDr. Jana Kotovicová, PhD., doc. Ing. Lubomír Růžek, CSc.

Odpovědný redaktor: Ing. Ondřej Procházka, CSc.

Symposium **Výsledky výzkumu a vývoje pro odpadové hospodářství ODPADOVÉ FÓRUM**

2009 se koná 22. až 24. dubna 2009 v hotelu Devět skal, Milovy-Sněžné na Moravě.

Termín pro přihlášky příspěvků je 15. ledna 2009.

První cirkulář a další informace na www.odpadoveforum.cz.

GE Money Bank

– silný partner v oblasti ekoenergetických projektů

Využití obnovitelných zdrojů energie je tématem, které se poslední dobou často skloňuje. GE Money Bank je v České republice jedničkou ve financování zemědělských subjektů. Ty často také investují do ekoenergetických projektů, a proto je specializace banky na tento typ financování nasnadě. V říjnu byla uvedena do provozu již šestá bioplynová stanice (BPS) podpořená úvěrem od GE Money Bank a dalších devět stanic je ve výstavbě.

Poslední bioplynovou stanicí, kterou GE Money Bank slavnostně otevřela, je stanice patřící Zemědělské akciové společnosti Lípa, jež za účelem jejího provozování založila dceřinou firmu Blogas, s. r. o. Instalovaný elektrický výkon nové BPS činí 526 kW a k výrobě energie slouží zejména kukuřičná siláž a hovězí kejda. Kromě elektřiny do sítě bude stanice zásobovat teplem obecní budovy. Slavnostní otevření bioplynové stanice přilákalo zejména zástupce zemědělských společností, kteří plánují stavbu BPS, a zástupce státní správy i samosprávy. Akci poctil svou účastí také prezident Agrární komory Jan Veleba.



Fermentor bioplynové stanice

Výkupní ceny rostou

Dobrou zprávou pro zemědělské podniky, které uvažují o výstavbě BPS či nějakou již provozují, je usnesení Energetického regulačního úřadu. Ten totiž rozhodl o tom, že výkupní cena elektrické energie ze zemědělských bioplynových stanic se od 1. ledna 2009 zvyšuje na 4,12 Kč za každou dodanou kilowatthodinu do sítě. Výrobci „zelené“ energie z biomasy dostávají dle zákona zvýhodněnou cenu za energii vyrobenou z obnovitelných zdrojů, a proto se tento obor stává perspektivní oblastí podnikání. V souvislosti se stále rostoucími cenami energií se dá očekávat, že výkupní cena bude i nadále růst. I když v českém zemědělství potenciál pro využití obnovitelných zdrojů energie opravdu existuje, ti, kteří jsou si této skutečnosti vědomi, často s výstavbou BPS váhají.

Pomůže někdo s touto situací zemědělcům?

Častým argumentem je samozřejmě výše investice, kterou si stavba bioplynové stanice s celým zázemím žádá. Dalším problematickým bodem, na který zemědělci často poukazují, je nejistota ohledně návratnosti vložených prostředků. I když zemědělci vědí, že jejich podnik skýtá potenciál pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů, nejsou si jisti, jakým způsobem začít. Mnohdy také neznají silného partnera, který projekt zhodnotí a následně zafinancuje. Ekoenergetické projekty přitom patří mezi prioritní oblasti GE Money Bank, která podnikatelům nabízí snadný přístup k odbornému poradenství, dotacím i úvěrům.

Možnosti financování

GE Money Bank s financováním bioplynových stanic začala jako jedna z prvních českých bank a co do počtu podpořených projektů se řadí k nejzkušenějším. Mimo výstavby bioplynových stanic se také zaměřuje na financování dalších ekologických projektů. Podporuje výrobu peletků z biomasy či výstavbu fotovoltaických elektráren a projektů vedoucích k energetickým úsporám. Pořízení technologie a výstavba příslušných objektů, jako například fermentorů a skladových jímek, mohou být 100% financovány úvěrem od GE Money Bank. „V podpoře projektů využívajících obnovitelné zdroje energie vidíme obrovský potenciál a snažíme se klientům nabídnout nejen financování, ale také odborné poradenství a pomoc při přípravě projektu a získání dotace,“ uvedla Eva Dubovská, manažerka sektoru Ekoenergie GE Money Bank.

EU Servis

Také v případě některých typů ekologických projektů mají podnikatelé možnost využít dotace ze strukturálních fondů EU. K tomuto účelu je určena služba EU Servis, kterou GE Money Bank poskytuje ve spolupráci se společností AgroConsult Bohemia. EU Servis zahrnuje konzultace o možnostech financování projektu, identifikaci vhodného programu podpory v rámci dotačního auditu, pomoc při zpracování žádosti o podporu, návrh financování projektu v rámci úvěrových programů a nakonec i zhodnocení průběhu realizace projektu.

Investiční úvěry

Investiční úvěry, kterými GE Money Bank podnikatelům pomáhá předfinancovat či spolufinancovat projekty podpořené dotacemi z EU, lze čerpat na celou hodnotu investičního záměru nebo pouze na část, kterou žadatel nekryje z dotace. Jejich výhodou je, že řeší časový nesoulad mezi nutnými výdaji a okamžikem jejich proplacení ve formě dotace. Rovněž umožňují úhradu nákladů projektu, které z dotačních prostředků nemohou být kryty.

Schvalování úvěru je sice časově náročné, ale během tohoto procesu banka klientovi pomůže se smlouvou o dílo, aby pro něj nebyla nevýhodná a aby se dodavatelská firma opravdu snažila projekt dotáhnout včas do úspěšného konce. Zde se také projevují další silné stránky GE Money Bank, jakými jsou kvalitní firemní bankéři, znalost trhu a (někdy náročná, ale přínosná) intenzivní komunikace s generálními dodavateli.

Více informací získáte na webových stránkách
www.gemoney.cz/ekoenergie.

Seminář státní správy v Liberci

Ve dnech 22. a 23. října 2008 se v Libereckém konferenčním centru Babylon uskutečnil III. pracovní seminář Ministerstva životního prostředí (MŽP), krajských úřadů a České inspekce životního prostředí. Seminář se zúčastnili zástupci odborů odpadů všech krajských úřadů, vč. Magistrátu hlavního města Prahy, zástupci CENIA – České informační agentury životního prostředí, Centra pro hospodaření s odpady VÚV T.G.M., v. v. i., České inspekce životního prostředí (ČIŽP), Státního fondu životního prostředí ČR (SFŽP), Ministerstva dopravy a Ministerstva průmyslu a obchodu. Organizačně seminář zajišťovala společnost INISOFT, s. r. o.

Seminář za MŽP zahájil Dr. Ing. Čestmír Hrdinka, ředitel sekce technologie, odboru odpadů MŽP. Přednášejícími byli Mgr. Ladi-

slav Maršálek a Ing. David Horatius z odboru odpadů MŽP, Ing. Jiří Valta z CENIA, Ing. Veronika Jarolímová z ČIŽP, Ing. Zuzana Havlová a Ing. Petr Stejskal ze SFŽP, Ing. Vladimír Macourek z MHMP a Ing. Jiří Kvítek a Petr Grusman ze společnosti INISOFT, s. r. o.

Nosnými tématy semináře byly zejména problematika legislativních změn v prováděcích vyhláškách souvisejících se změnou toku dat v evidenci a vyhodnocení dat odpadového hospodářství; dále vzrůstající míra automatizace sběru, evidence a zpracování dat odpadového hospodářství; prezentace zpracovaných dat o odpadech za rok 2007 a také prezentace praktických dopadů činnosti resortních organizací MŽP na práci odborů odpadů na Krajských úřadech.

V průběhu semináře byla konstatována

potřeba zintenzivnit komunikaci mezi pracovníky krajských úřadů a odborem odpadů MŽP prostřednictvím pracovních skupin i hromadné elektronické komunikace s cílem zohlednit praktické potřeby a aktuální situaci v oblasti odpadového hospodářství. Tento typ seminářů, který tuto komunikaci podporuje, byl proto všemi zúčastněnými oceněn.

V průběhu diskusí následujících po uveřejněných příspěvcích byla pracovníky MŽP i pracovníky resortních organizací zodpovězena řada dotazů zejména ze strany zaměstnanců krajských úřadů. Tato komunikace mezi resortními subjekty v oboru odpadového hospodářství a krajskými úřady přinesla všem zúčastněným možnost získat celistvý přehled o aktuální situaci v oboru i řadu cenných kontaktů.

(ini)

KALENDÁŘ

ZPRACOVÁNÍ A INTERPRETACE DAT Z PRŮZKUMNÝCH A SANAČNÍCH PRACÍ V.

2. – 3. 12., Litomyšl
5. ročník semináře – kurzu
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
E-mail: pecinova@ekomonitor.cz

POLLUTEC 2008

2. – 5. 12., Lyon, Francie
Výstava vybavení, technologií a služeb pro životní prostředí s oficiální účastí České republiky a seminářem
Active Communication
E-mail: active@telecom.cz, shanel@mipo.cz
www.pollutec.com

ČR A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

4. 12., Lyon, Francie
Seminář při veletrhu POLLUTEC
Ministerstvo průmyslu a obchodu
E-mail: shanel@mipo.cz

WASTE TO ENERGY

10. – 11. 12., Bremen, SRN
International Exhibition & Conference for Energy from Waste and Biomass
Hanseatische Veranstaltungsgesellschaft GmbH
www.wte-expo.de

ROK 2009

TERRATEC

27. – 29. 1. 2009, Lipsko, SRN
Mezinárodní odborný veletrh techniky a služeb pro životní prostředí
Leipziger Messe GmbH
E-mail: info@lipskeveletrhy.cz
www.leipziger-messe.cz

RECYCLING 2009

26. – 27. 3. 2009, Brno
Konference Možnosti a perspektivy recyklace stavebních odpadů jako zdroje plnohodnotných surovin
Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů v ČR
E-mail: skopan@fme.vutbr.cz

BIOPLYN 2009

8. – 9. 4. 2009, České Budějovice
Konference
GAS, s. r. o.
E-mail: brandejsova@gasinfo.cz

FOR WASTE 2009

15. – 17. 4. 2009, Praha
4. mezinárodní veletrh nakládání s odpady, recyklace, průmyslové a komunální ekologie
ABF, a. s., veletržní správa
E-mail: forwaste@abf.cz

PRO EKO 2009

21. – 24. 4. 2009, Banská Bystrica, Slovensko
5. ročník výstavy (dříve R.I.S.)
BB expo, s. r. o.
E-mail: vystavy@bbexpo.sk

ODPADOVÉ FÓRUM 2008

22. – 24. 4. 2009, Milovy
4. ročník symposia Výsledky výzkumu a vývoje pro odpadové hospodářství
České ekologické manažerské centrum
E-mail: symposium@cemc.cz
www.odpadoveforum.cz

ZPĚTNÝ ODBĚR 2009

19. 5. 2009, Praha
2. ročník konference
Asekol, s. r. o.
E-mail: krejsa@asekol.cz

SANAČNÍ TECHNOLOGIE XII

19. – 21. 5. 2009, Uherské Hradiště
12. ročník konference
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

WATENVI

26. – 28. 5. 2009, Brno
Veletrhy ENVIBRNO a VODOVODY-KANALIZACE
Veletrhy Brno, a. s.
www.ekologickeveletrhybrno.cz

WASTETECH-2009

2. – 5. 6. 2009, Moskva, Rusko
Výstava a kongres k odpadovému hospodářství, recyklaci a environmentálním technologiím
Sibico
www.waste-tech.ru

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ÚPRAVNICTVÍ

4. – 6. 6. 2009, Ostrava
13. mezinárodní konference
ČSVTS HGF VŠB-TU Ostrava
E-mail: peter.fecko@vsb.cz

ODPADY A OBCE

10. – 11. 6. 2009, Hradec králové
Desátý ročník konference
EKO-KOM, a. s.
www.ekokom.cz

TOP 2009

17. – 19. 6. Častá-Papienička, Slovensko
Konference Technika ochrany prostredia
STU Bratislava, Strojnícká fakulta
E-mail: top@sjf.stuba.sk

ODPADY – LUHAČOVICE 2009

15. – 17. 9. 2009, Luhačovice
XVII. Mezinárodní kongres a výstava

JOGA Luhačovice, s. r. o.
E-mail: joga@jogaluhacovice.cz

SARDINIA 2009

5. – 9. 10. 2009, S. Margherita di Pula, Sardinie, Itálie
12. Mezinárodní symposium o odpadovém hospodářství a skládkování
www.sardiniasymposium.it

INOVATIVNÍ SANAČNÍ TECHNOLOGIE VE VÝZKUMU A PRAXI

7. – 8. 10. 2009, Žďár nad Sázavou
Konference
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

ENTSORGA-ENTECO

27. – 30. 10. 2009, Köln, SRN
Mezinárodní odborný veletrh pro odpadové hospodářství a techniku pro životní prostředí
Koelnmesse GmbH
www.entsorga-enteco.com

ZPRACOVÁNÍ A INTERPRETACE DAT Z PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

2. – 3. 12. 2009, Ústí nad Orlicí
Konference
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

Údaje o připravovaných akcích byly získány z různých zdrojů a redakce neručí za správnost. S žádostí o další informace se obračtejte na uvedené adresy.

ASEKOL rozšiřuje síť sběrných míst na drobná elektrozařízení

BĚHEM LETOŠNÍHO ROKU PROZATÍM DISTRIBUOVAL PŘES TŘI TISÍCE NÁDOB

Kolektivní systém ASEKOL, který organizuje zpětný odběr vysloužilých elektrozařízení, výrazně rozšiřuje síť sběrných míst na drobný elektroodpad. Ten je totiž z hlediska sběru nejrizikovější skupinou a v popelnici končí nejčastěji. Podobný osud loni potkal například celou polovinu všech vyhozených elektronických hraček. ASEKOL proto kvůli zvýšení výtěžnosti malých elektrozařízení během letošního roku do škol, firem, obchodů a obecních úřadů doposud distribuoval přes 3200 nádob na drobný elektroodpad. Do několika měst pak za stejným účelem umístil několik desítek velkých červených kontejnerů.

Hustá síť sběrných míst je absolutní prioritou pro každý fungující systém zpětného odběru. ASEKOL proto už od počátku svého fungování v roce 2005 začal uzavírat smlouvy s obcemi, posledními prodejci a opravami elektrospotřebičů. ASEKOL má uzavřeny smlouvy o zřízení míst zpětného odběru s více než 3400 městy a obcemi a 1400 servisy, opravami a prodejny elektro. Základní síť zpětného odběru vysloužilých elektrozařízení tak tvoří 640 sběrných dvorů, téměř 3000 obcí s mobilními svozy a 1400 opraven a posledních prodejců. Celkem více než 5000 sběrných míst pokrývá 82 % obyvatel ČR.

ASEKOL je v takto vytvořené sběrné síti v kombinaci s masivní

osvětou schopen velice dobře sbírat větší elektrozařízení, jako televize či počítačové monitory. Menší elektrozařízení typu MP3 přehrávačů, mobilních telefonů či zmiňovaných elektronických hraček však lidé až příliš často házeli do popelnice, popřípadě bez využití skladovali v domácnostech. Přitom například jeden gram zlata lze vytěžit už z pouhých 29 mobilních telefonů, přičemž těžba takového množství generuje téměř tři tuny odpadu.

Tuto situaci bylo třeba řešit a ASEKOL proto vyvinul sběrnou nádobu na tento druh spotřebičů, kterou zdarma nabídl institucím, firmám a obcím. O tzv. E-box byl velký zájem, a to zejména z obecních úřadů. K dnešnímu dni jich už ASEKOL distribuoval téměř 1900. V září letošního roku také ASEKOL ve spolupráci s kolektivními systémy ECOBAT a EKO-KOM spustil projekt Recyklohraní, v jehož rámci jsou podobné nádoby instalovány v základních a mateřských školách. Do projektu se už zapojilo zhruba 1350 škol po celé ČR. Zatímco E-box i nádoba pro Recyklohraní jsou určeny do interiéru, pro exteriér ASEKOL připravil červený stacionární kontejner, kam se dá hodit spotřebič až do velikosti standardního počítače. Těchto kontejnerů bylo zatím v rámci pilotního projektu v několika českých městech umístěno přes padesát, přičemž se počítá s rozšířením. O svoz elektrozařízení ze všech nádob se stará ASEKOL.

Celkem se tedy jedná o více než 3200 dalších sběrných míst. ASEKOL tak v současnosti disponuje sítí zpětného odběru s více než 8200 místy a to je velice dobrý základ pro stabilní navyšování objemu zpětně odebraných vysloužilých elektrozařízení.

Sběrné dvory soutěží o nejstarší sebraný elektrospotřebič

Sběrné dvory po celé republice se mohou od října 2008 zapojit do soutěže o nejstarší sebraný elektrospotřebič. Podmínkou účasti je smlouva obce, v níž se sběrný dvůr nachází, s organizátorem soutěže – kolektivním systémem ASEKOL. Vyhrát může obec, provozovatel sběrného dvora a obsluha, které si rozdělí celkem 183 000 Kč. Šanci hledat nejstarší spotřebič mají všichni až do 31. března 2009.

Soutěž se vztahuje pouze na elektrozařízení ze skupin 3, 4 a 7, tedy oblasti výpočetní, telekomunikační a kancelářské techniky, spotřební elektroniky, hraček a vybavení pro volný čas a sport. Každý sběrný dvůr, který se soutěže účastní, může do soutěže vložit pouze dvě elektrozařízení z každé skupiny – dohromady tedy maximálně šest kusů. Podmínky dále neumožňují účast soutěžícím, kteří předloží elektrozařízení v nekompletním stavu.

Soutěž je rozdělena do tří kategorií podle skupin elektrozařízení. V každé budou oceněny tři nejstarší spotřebiče a výhru tedy obdrží tři obce, provozovatelé sběrného dvora a obsluha sběrného dvora.

V případě, že obec je zároveň provozovatelem sběrného dvora, obdrží výhry dvě. Celkem bude rozděleno 27 cen, jejichž hodnota dosáhne 183 000 Kč. Soutěž bude vyhodnocena během dubna a května 2009, vyhlášení vítězů pak proběhne 30. června 2009.

Rozdělení cen:

Obec	
1. cena	Šek na 20 000 Kč
2. cena	Šek na 10 000 Kč
3. cena	Šek na 5 000 Kč

Provozovatel sběrného dvora	
1. cena	Poukázka na nákup elektrozařízení v hodnotě 10 000 Kč
2. cena	Poukázka na nákup elektrozařízení v hodnotě 5 000 Kč
3. cena	Poukázka na nákup elektrozařízení v hodnotě 2 000 Kč

Obsluha sběrného dvora	
1. cena	Poukázka na nákup elektrozařízení v hodnotě 5 000 Kč
2. cena	Poukázka na nákup elektrozařízení v hodnotě 3 000 Kč
3. cena	Poukázka na nákup elektrozařízení v hodnotě 1 000 Kč

Více informací k soutěži je možno nalézt na adrese <http://www.asekol.cz/obce/soutez.html>.

Hana Ansorgová
ASEKOL, s. r. o.

E-mail: ansorgova@asekol.cz

REJSTŘÍK 2008

TEMATICKÝ REJSTŘÍK

(název článku, číslo/strana)

I předmluva

Konečně rozumně v roce 2008?	1/7
Odpady opět „ostrouhaly kolečka“	2/5
Hledání majáku v moři odpadů	3/5
Novela a co z ní také plyne	4/5
Skládka jako rukojmí	5/5
Ideologie nebo odbornost?	6/5
Pokoření nebo poznání?	7-8/5
Opět nulový odpad?	9/5
HD v OH	10/5
Deponujeme nebo skládkujeme?	11/7
S odpady přes plot?	12/5

I spektrum

Obalový kongres a odpady	1/9
Co nám přinesl rok 2007?	1/10
Šrotozemšťan učil lidi třídít elektroodpad	1/11
Systém recyklace autovraků	1/12
8. Mezinárodní odpadářský kongres ve Vídni	1/25
Evropská komise schválila Operační program	
Životní prostředí 2007 – 2013	2/7
Fond pro podporu výzkumu	2/8
Pollutec – Paříž 2007	2/9
Pražské služby budou jezdit ekologicky	3/7
Další sběrný dvůr v Praze	3/27
Sešlost přátel redakce časopisu	3/27
Redakční rada časopisu ODPADOVÉ FÓRUM	4/4
Jak dále s bioodpady	4/7
Odpady z Tibetu očima turistů	5/2
Recycling 2008	5/7
AKTUÁLNĚ – Symposium ODPADOVÉ FÓRUM 2008	
opět úspěšně	5/26
Majitelé rodinných domů dostanou od města kompostéry	5/19
FOR WASTE	6/7
Závěry z konference ODPADY 21	6/8
Symposium ODPADOVÉ FÓRUM 2008 – zase větší	6/9
Fond ASEKOL podpoří veřejně prospěšné projekty	7-8/6
Deváté ODPADY A OBCE v Hradci Králové	7-8/7
Představení podzemních kontejnerů v praxi	7-8/8
Doporučení konference Nebezpečné odpady	7-8/8
IFAT 2008 – nezklamal ani neuchvátil	7-8/9
ENVIBRNO – odpady nebyly téměř vidět	7-8/9
Konference TOP se vrátila do Papierničky	7-8/41
Konec odstraňování dioxinů ve Spolaně?	9/6
Odpady, mozek a čtvrté prachy aneb reflexe ke konferenci	
ODPADY A OBCE 2008 v Hradci Králové	9/7
Nový zákon se připravuje	10/4
K článku „Odpadní vody nejsou odpady“	10/7
Reakce na otázku měsíce září	11/8
O BRO počtvrté v Náměšti	11/9
Náklady v odpadovém hospodářství pro rok 2009	11/9
ODPADY – Luhačovice 2008	11/10
Podpora mladých vědců na konferenci	12/6
AVE CZ přebírá Remondis CZ	12/7
Systém recyklace autovraků	12/8
Co očekávat od krize a od hejtmanů (úvaha)	12/9
Nádobý na tříděný odpad do škol	12/18
Stav využívání biomasy	12/21
Ekomanie v obchodním centru	12/22
Seminář státní správy v Liberci	12/28

I téma měsíce

Systémy environmentálního managementu	
Dobrovolné přístupy v ochraně životního prostředí	1/16
Oborová certifikace, Odborný podnik pro nakládání s odpady,	
Záruka solidnosti firmy	1/18
Otázky a odpovědi k oborové certifikaci	1/20
Akreditace systému EKO-KOM, Význam pro rozvoj OH	1/21
Bioodpad	
Produkce biodegradabilních odpadů ČR v letech 2004-2006	2/10
Připravovaná vyhláška o podrobnostech nakládání s BRO	2/12

Zlepší se právní úpravou ekologické nakládání s bioodpady?	2/13
Odpadní potravinářský olej – hrozba nebo užitek?	2/14
Nová konference k bioodpadům	2/15
Svoz biologicky rozložitelných odpadů na území Prahy	2/15
Integrovaný systém nakládání s bioodpady Vysoké Mýto	2/17
Posouzení používání drtičů kuchyňského odpadu	2/18
Město Úpice má bioplynovou stanici	2/18
Závěry konference Biomasa & Bioplyn 2007	2/19
Stavební odpad, Azbest	
Analýza nakládání se stavebními a demoličními odpady v ČR	3/8
Zdravotní rizika odpadů obsahujících azbest	3/12
Nový metodický návod pro řízení vzniku stavebních a demoličních	
odpadů a pro nakládání s nimi, zejména pro odpady azbestu	3/15
Sanace azbestu bezpečný postup likvidace azbestových materiálů	3/17
Průzkum azbestu důležitá „malíčkost“ každé rekonstrukce	3/18
Analýza a měření	
Přehled nejmodernějších metod měření obsahu vlhkosti na skládkách	4/8
Chemické složení spalování komunálních odpadů	4/11
Monitorování znečištění čistírenských kalů	4/13
Integrované systémy	
Jak na odpady? Integrované!	5/8
LCA-IWM – nástroj usnadňující rozhodování při hodnocení	
udržitelnosti systémů odpadového hospodářství	5/9
Od logistiky odpadů k logistice zdrojů	5/14
Švédský model integrovaného odpadového hospodářství	5/15
Sběr a svoz odpadů	
Sběr a svoz komunálních odpadů v podmínkách ČR	6/12
První zkušenosti s CNG	6/15
Podzemní kontejnery v Uničově	6/16
Tendence změn v systémech sběru a třídění odpadů v Evropě	6/17
CNG v dopravě – rozvoj závisí na infrastruktuře	6/18
Komunální správa v době globalizace	6/22
Automatické identifikační systémy v odpadovém hospodářství	6/22
Sběr biologicky rozložitelného odpadu v Praze	6/25
Ročenka odpadového hospodářství	
Co dal a co vzal rok 2007 (a polovina roku 2008)	7-8/10
Strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech ČR	7-8/12
Stručné shrnutí strategického dokumentu obcí, měst a krajů	7-8/13
Bude nová směrnice o odpadech přínosem pro české	
odpadové hospodářství	7-8/17
PETICE Svazu měst a obcí a Asociace krajů	7-8/18
Vývoj produkce a nakládání s vybranými druhy odpadů	
v ČR v letech 2004-2006	7-8/19
Prognóza produkce komunálních odpadů	7-8/24
Můžeme si dovolit plýtvat odpady?	7-8/25
Skeptický ekolog, recyklace a Plán	7-8/26
Probíhající změny právních předpisů	7-8/27
Normy v odpadovém hospodářství	7-8/28
Metodické pokyny a sdělení MŽP	7-8/29
Výsledky činnosti OOH v roce 2007	7-8/30
CENIA v oblasti odpadového hospodářství v roce 2008	7-8/34
Centrum pro hospodaření s odpady v roce 2008	7-8/34
Autovraky	
Autovraky a otevřené informační systémy	9/11
Autovraky v roce 2008 – součást odpadového hospodářství	9/12
Stav a perspektiva spracovania starých vozidel na Slovensku	9/14
Výskumné centrum pre recykláciu autovrakov	9/17
Recykling automobilov vo svete	9/20
Naše kapka trpělivosti s legislativou v oblasti nakládání	
s autovraky přetekla	9/30
Energetické využití odpadů	
Nová směrnice o odpadech z pohledu energetického využití odpadů	10/8
Energetická účinnost spaloven a rámcová směrnice o odpadech	10/9
Nakládání s výhřevnými odpady, zkušenosti z Německa	10/13
Světová kapacita spalování odpadů roste	10/15
MBÚ z pohledu využití výstupních frakcí	10/16
Elektroodpad	
Mobilní telefony se také stanou odpadem	11/12
Evidujeme elektroodpady nebo elektrozařízení?	11/14
E-domky pro elektrozařízení	11/15
Češi se v třídění vysloužilých elektrozařízení zlepšují	11/16
Výsledky a plány kolektivní organizace ECOBAT	11/18
Cesta k možné spolupráci mezi kolektivními systémy v ČR	11/21
Zářivky do popelnice nepatří	11/21
Za kolektivně systémy hovorí výsledky	11/22
Bioplyn	
Základní problémy přípravy a provozu bioplynových stanic v ČR	12/10
Metodický pokyn k povolování bioplynových stanic	12/11
Zvyšování výtěžnosti bioplynu	12/13

Možnosti využití technologií suché fermentace v OH	12/14
Bioplynová stanice ve Velkém Karlově	12/15
Moderní způsoby čištění bioplynu	12/16
Biofiltrace jako prostředek eliminace zápachu při anaerobní digesti	12/19
Konference BIOPLYN 2009	12/20
Jsou odpady z výroby bioplynu opravdu výborným organickým hnojivem?	12/21

I nakládání s odpady

Sběr a zpracování autovraků. Analýza přetrvávajících problémů	1/13
Zpracování biologicky rozložitelných organických materiálů	1/24
Staré ekologické zátěže na území Libereckého kraje	6/26
Metalurgické strusky – specifický druh odpadu	6/28
Přeshraniční přeprava odpadů – pokračování	9/24
Možnosti přepracování a využití některých nebezpečných chemických látek a odpadů	9/26
Asekol rozšiřuje síť sběrných míst na drobná zařízení	12/29
Sběrné dvory soutěží o nejstarší sebraný elektrospotřebič	12/29

I řízení

Integrované systémy nakládání s odpady	1/15
Požadavky na spalovny odpadů z pohledu BREF	2/22
Plán odpadového hospodářství ČR a postoj Hnutí DUHA	3/20
Kam směřujeme v odpadovém hospodářství?	3/21
Nové předpisy	3/23
Požadavky na vzorkování odpadů a požadavky na odbornou způsobilost osob odpovědných za vzorkování odpadů	3/24
Je již možno čerpat dotace z Operačního programu ŽP	3/26
Velká novela zákona o odpadech	4/16
Nezapomněli jsme na integrované systémy?	4/17
Nezákonné nakládání s chemickými odpady	4/18
Je hnůj odpad?	4/19
Může nařízení REACH ovlivnit oblast hospodaření s odpady?	4/28
Zákonné nakládání s odpadními výkopovými zeminami	5/18
REACH a odpad	5/20
Novinky ze SFŽP ČR	5/21
Omluva	5/21
Dočkáme se kromě odpadů i druhotných materiálů?	7-8/36
Nové podklady k systémům managementu	7-8/38
Strategie svazu měst a obcí potřebuje vylepšit	10/20
Odpověď na článek Hnutí DUHA ke strategii nakládání s odpady	10/22
Srovnání vybraných pojmů v odpadovém hospodářství ČR a vybraných evropských státech	10/24
Co se povedlo a co ne za osmnáct let OH	10/27, 12/23
Kovošrotová novela zákona aneb jak na fyzické osoby ve výkupnách	11/11
Interakce zálohování dnes nevratných obalů a třídění odpadu	11/25
Nové vyhlášky, předpisy	11/25, 12/23

I Fórum ve Fóru

Ředění odpadů a odpadních vod	1/23
Kde končí odpad	2/20
Úředníci a znalci	2/21
Souhlasy 2 (na druhou)	3/19
Souhlasy ještě jednou	4/20
Rekolaudace	5/16
Odpovědnost podnikatele	6/24
Vlastnictví odpadu	7-8/39
Odpadní vody nejsou odpady	9/26
Schvalování	10/31
Právní kvalifikace není snadná věc	11/26
Mobilní zařízení	12/22

I z Evropské unie

Další rozhodnutí Evropského soudního dvora ve věci pojmu odpad	2/23
Novinky z EU	4/21, 5/25, 6/21, 9/30, 10/15
Nizozemsko – inovace v odpadech	5/22
Termické zpracování odpadu mezi odpadovou politikou a hospodárností	5/23
Trend v oblasti náhradních paliv	5/24
Přehled schválených předpisů ES za období od 1. 6. 2007 do 31. 5. 2008	7-8/35
Revize rámcové směrnice o odpadech	9/22

I z vědy a výzkumu

Stanovení obsahu organicky vázaného uhlíku v popelech z fluidního spalování uhlí	4/22
Nové výzkumné projekty v odpadech	4/24

Závazné pokyny pro autory článků do rubriky Z VĚDY A VÝZKUMU	4/25
Projekty výzkumu a vývoje z Centrální evidence projektů	7-8/42
Impaktované vědecké časopisy zabývající se tematikou nakládání s odpady	9/27
Dostupnost výsledků projektů VaV akademické veřejnosti	9/28
Separace PVC ze směsných plastů pomocí dvoufázové odstředivky	11/28
Využití odpadního kaflerního tuku k výrobě biopaliva	12/24

I servis

K publikování výsledků projektů VaV	1/12
Odpadové hospodářství opět ve fázi růstu	1/19
Samostatná prezentace oboru nakládání s odpady FOR WASTE 2008 v Praze	1/25
Výsledky výzkumu a vývoje pro odpadové hospodářství	1/26
Kalendář	1/27, 2/28, 4/32, 5/30, 7-8/43, 11/31, 12/28
Ze zahraničního odborného tisku	1/28, 2/26, 4/30, 5/28, 9/31
K cenovému rozhodnutí Energetického regulačního úřadu pro rok 2008	2/19
Zvyšování efektivity výroby a podpora konkurenceschopnosti podniků	2/19
Anketa Odpadového fóra – podzim 2007	2/25
K symposiu Odpadové fórum 2008	2/25
ASEKOL vybral dodavatele	2/30
Nový způsob sběru elektroodpadu v malých obcích se osvědčil	2/30
Vsetín má další sběrný dvůr	3/6
Veletř IFAT 2008 hlásí rekordní čísla	3/16
Předběžný program symposia ODPADOVÉ FÓRUM 2008	3/25
ODPADY 21 – Odpadové hospodářství středoevropských zemí	3/28
Pokyny pro autory článků do rubriky Z VĚDY A VÝZKUMU	3/28
ODPADY 2008 a jak dál?	3/28, 4/17
Nebezpečné odpady	4/17
Finanční podpora místních Agend 21	4/20
Technika ochrany prostředí 2008	4/21
XVI. Mezinárodní kongres a výstava ODPADY – Luhačovice 2008	4/26, 6/4, 9/18
ODPADOVÉ FÓRUM 2008	4/34
Kulatý stůl na veletrhu ENVIBRNO 2008	5/4
Ministerstvo průmyslu a obchodu na Ekologických veletrzích Brno 2008	5/4
Kvalita hospodaření firem, Srovnávací analýza OH	5/17
IFAT – setkání s novináři v Istanbulu	5/26
Seminář k čistší produkci	5/26
Společná účast českých firem na POLLUTECu v Lyonu	6/11
4. Výstava Recyklácie a zhodnocovania odpadov R.I.S.	6/21
Společná česká účast na veletrhu POLLUTEC v Lyonu	7-8/4
Nová publikace	7-8/33
TOP témata kongresu ODPADY – Luhačovice 2008	7-8/37
Výsledky výzkumu a vývoje pro odpadové hospodářství	9/4
Seminář REACH pro mírně pokročilé	9/25
Odpadové fórum 2009 – I.cirkulář	10/19
Konečně vyhláška o bioodpadech	10/21
Další projednávání návrhu zákona	11/6
TerraTec a enertec	11/27
Nový, vědecký časopis o odpadech na scéně	12/4

I firemní prezentace

Zpracování dřevěného odpadu	3/11
FOR WASTE	3/30, 4/15
Elektrowin chce letos odebrat 22 000 tun vysloužilých spotřebičů	4/27
Ekologické veletrhy Brno	4/29
Vzorkování aneb jak evidovat elektroodpad	5/27
REMA systém	6/27
Zpětný odběr osvětlovacích zařízení, Kolektivní systém Ekolamp	7-8/41
Co se skrývá pod službou O2 Car Control?	9/20
Vše to umí, to si kupte! Pořďte si to hned a získajte náskok před ostatními	9/21
ASEKOL vylepšil podporu pro obce za sběr elektrozařízení	9/32
FOR WASTE – Kvalitní zpracování odpadů	10/32
Nekompletnost, stále problém	11/19
Praxe ve výkupu kovů od fyzických osob v jiných Evropských státech	11/19
EKOLAMP – pro každého něco	11/20
Stena Safina, a. s. – Innovative recykling	11/23
REMA Systém míří do nákupních středisek s velkobjemovými kontejnery na elektroodpad	11/24
Představení kolektivního systému OFO-recykling s. r. o.	11/24
GEMoney Bank – silný partner v oblasti ekoenergetických projektů	12/27

AUTORSKÝ REJSTŘÍK

(autor, číslo/strana)

Alwast Holger	7-8/25
Ansorgová Hana	11/16
Balner Petr	1/21
Barchánek Michael	1/23, 2/20, 21, 3/19, 4/20, 5/16, 6/24, 7-8/39, 9/26, 10/31, 11/26, 12/22
Bartoňová Lucie	4/22
Bartoš Pavel	3/28, 7-8/17
Bauer P. Werner	6/22
Běhounková Jana	5/2
Beneš Bohumil	10/27
Beňovič Radim	1/24
Birnstegele Bärbel	7-8/25
Brabec Jaroslav	11/12
Bubeníková Zdeňka	12/23
Burkhard Jiří	7-8/8
Ciahotný Karel	12/16
Ciran Martin	11/22
Clausen U.	5/14
Černík Bohumil	4/24
Čížek Zdeněk	6/28
Dědek Ivan	2/14
den Boer J.	5/9
Drahovzal Pavel	10/22
Dvořáček Tomáš	12/10, 11
Finfrtová Pavla	7-8/13
Gabryš Josef	7-8/37, 11/10
Geuss Erik	11/11
Greiner T.	5/24
Hamáčková Veronika	5/27
Havelka Petr	5/18, 7-8/30
Havránková Věra	9/22
Horčíčka Jiří	5/17
Hyžík Jaroslav	10/9
Chudárek Tomáš	10/16
Janečková Jaroslava	6/26
Jarešová Jindřiška (jj)	4/21, 5/25, 6/21, 7-8/35, 10/15
Jenšová Jitka	9/24
Jetmarová Stanislava	2/17
Jiránek Dan	7-8/13
Juchelková Dagmar	10/13
Kizlík Juraj	9/29
Klatovský Vladimír	6/26
Kleňňová Marie	4/11
Klika Zdeněk	4/22
Kolář Ladoslav	12/21
Kolinger Tomáš	2/15
Kopecký Alois	10/27
Kopicová Zdenka	12/24
Košťák Boris	1/13
Kotoulová Zdenka	4/24, 6/12
Kotovicová Jana	9/28
Kotrčová Jaroslava (jk)	7-8/28, 29, 42, 9/27
Kováčková Alena	1/16
Kovářík Radim	10/16
Kozel Zbyněk	11/25
Krajča Jaromil	10/7
Kratochvíl Petr	11/18
Kreck Martin	6/22
Kropáček Ivo	3/20, 10/20
Křenková Zuzana	11/21
Kubal Martin	12/6
Kubínová Zuzana	6/26
Kučera Jiří	12/24
Kučera Zdeněk	6/18
Kukačka Jan	11/28
Kužel Stanislav	12/21
Kvítek Jiří	11/14
Lešínský Ján	9/20
Manhart Jaromír	3/15
Marisko Jan	6/25
Matějí Vít	12/13
Mátlová Jitka	6/16
Matoušková Regina	1/25, 3/30, 4/15, 10/32
Měchura Petr	1/18, 25
Meyer P.	5/14

Mikeš Jiří	12/19
Mikoláš Jan	7-8/26, 38
Mikulenka Jiří	11/22
Milčák Pavel	4/22
Minaříková Jaroslava	2/10
Mrotzek Asja	10/13
Navrátil Bohumil	4/18
Němec Jiří	6/17
Nikel A.	5/14
Obroučka Karel	2/22
Paschla H.	5/14
Peňázová Milena	1/28, 2/26, 4/8, 30, 5/28, 9/31
Peterka Jiří	12/21
Petira Oldřich	4/28
Petr Milan	9/30
Petruš Štěpán	5/22
Podolská Z.	3/12
Pokorná Alžběta	2/12
Polívka Emil	1/12, 7-8/36, 9/12, 12/8
Pospíšilová Eva	2/18
Procházka Ondřej (op)	1/26, 2/9, 15, 19, 25, 3/7, 3/16, 25, 26, 28, 4/16, 21, 5/4, 26, 6/7, 9, 11, 15, 7-8/4, 6, 7, 8, 9, 41, 9/6, 8, 25, 10/15, 19, 21, 24, 11/9, 12/7, 18, 20
Procházková Alice	12/16
Prošková Alexandra	12/24
Raschman Robert	11/28
Rejlek Pavel	6/26
Rezníček Tomáš (tr)	1/7, 9, 10, 2/5, 3/5, 21, 4/5, 7, 17, 5/5, 7, 21, 6/5, 7-8/5, 10, 27, 33, 9/5, 10/4, 10/5, 11/6, 7, 27, 12/9, 21, 22
Sirotková Dagmar	7-8/34
Smolková Veronika	6/30
Smoter Vojtěch	9/32
Sponar Jan	4/13
Stejskal Bohdan	9/29
Studenic Alois	10/8
Svobodová Zuzana	11/25
Sýkora Marek	7-8/12, 10/22
Šindel Bohdan	1/24
Škopán Miroslav	3/8
Šooš Lubomír	9/14
Špaček Ladislav (lš)	4/18, 9/17
Štindl Pavel	12/21
Šulc Jiří	3/18
Tichá Marie	4/24
Tomášková Veronika	2/23
Tomíková Miroslava	5/4
Trávníček Beno	9/7
Tupec Josef	2/17
Úlehla Tomáš	11/11
Ulverová Tereza	11/19
Valta Jiří	7-8/34
Váňa Jaroslav	2/13, 12/14
Vejnár Pavel	2/10, 7-8/19
Veveřková Milena	3/24
Vladík Jaroslav	11/21
Vlček Josef	2/22
Vlčková Jitka	1/16
Vogelová Helena	2/30
Vrabec Jiří	9/12
Vrbová Veronika	12/16
Zima Karel	10/27
Zimová M.	3/12
Žák Vilém	7-8/13
Zoch Jiří	11/8

INZERENTI

(firma, číslo/strana)

ABF, a. s.	1/33, 2/2, 3/30, 4/15, 10/32
ALS Czech Republic, s. r. o.	4/34
Analytická laboratoř Monitoring, s. r. o.	4/34
Aquatest, a. s.	1/4
ASEKOL, s. r. o.	3/2, 5/27, 6/36, 9/32, 11/36
ASTON	2/3, 3/31, 4/3, 5/3, 6/31, 7-8/3, 9/3, 10/34, 11/34, 12/35

A-TEC servis, s. r. o.	1/34, 2/3, 4/3, 6/34, 7-8/3, 10/3, 12/3
AVE CZ odpadové hospodářství, s. r. o.	6/34
B.I.D. Services, s. r. o.	9/35, 10/34
BB EXPO, s. r. o.	2/2, 3/31, 12/35
Bergmann-Ost, s. r. o.	6/31
Bollegraaf Recycling Machinery CR, s. r. o.	1/2
BRIKLIS, s. r. o.	10/3, 35, 11/34
Bureau Veritas Certification	1/33
BVV – Veletrhy Brno	1/5, 3/29, 4/36, 5/32
Centrum inovací a rozvoje	9/3
CERT Kladno	1/4
CODET, s. r. o.	3/31
CROY, s. r. o.	3/32, 6/2
CZ Ekologie – Holding, s. r. o.	1/2
Česká společnost pro jakost, o. s.	1/5
České ekologické manažerské centrum	1/27
DAF Trucks	7-8/2
Dekonta, a. s.	1/30
DENIOS, s. r. o.	5/příloha
Družstvo Envircrack	6/32
ECO-F, a. s.	1/30
ECOBAT, s. r. o.	1/33, 11/32
EKOLAMP	1/36, 4/35, 6/35, 7-8/41, 44, 11/35, 12/2
EKOPRAV	10/36
EKOVIK, a. s.	11/34
ELEKTROWIN, a. s.	4/2, 4/27, 6/příloha, 11/2, 11/19, 11/příloha
ELKOPLAST CZ, s. r. o.	2/příloha, 6/příloha
EMPLA, s. r. o.	4/3
Envisan-GEM, s. r. o.	12/3
ETC Consulting Group, s. r. o.	1/31
EXPO-C+S	3/2, 4/3
FITE, a. s.	1/31
FORSAPI	3/31
GE Money Bank	12/27
Ing.Pavel Novák – Artezis	1/31
INISOFT, s. r. o.	1/35, 9/36, 11/4
IPODEC čisté město, a. s.	1/4
IPOLT CZ, s. r. o.	1/34, 12/3
ISES, s. r. o.	1/3, 9/35
JELINEK trading, s. r. o.	2/32
Komunální technika, s. r. o.	6/33, 9/33, 10/35, 11/34, 12/35, příloha
KOVOHUTĚ Příbram, a. s.	11/5
Kovošrot Kladno, a. s.	9/35
Leipziger Messe	10/3
LFM-servis, s. r. o.	1/4
LINDNER	10/2
LUX-PTZ, s. r. o.	9/35
Metis	3/27
MISTRA, s. r. o.	9/3
Nova Energo	12/36
O2 Telefonica	5/3, 6/3, 9/20, 10/2, 11/5
OFO – recycling, s. r. o.	11/24
PRAKTIK systém, s. r. o.	1/32, 11/5
Pražské služby, a. s.	7-8/2
RECIFA, a. s.	1/32
REMA systém	6/3, 27, 11/4, 24
REMONDIS, s. r. o.	1/32
RETELA, s. r. o.	11/4
RPJ International, s. r. o.	9/21
RUBBLE MASTER CZ, s. r. o.	3/3
SAKO Brno, a. s.	1/5
SEWA, a. s.	11/3
SOME J.Hradec, s. r. o.	2/3, 10/35
SSI Schäfer, s. r. o.	1/3
SFŽP ČR	6/30, 7-8/40, 9/34, 10/33, 11/33, 12/34
Stena Safina, a. s.	11/23
SUNEX, s. r. o.	1/31
Tedom	12/20
TRYMET	5/3, 6/34, 7-8/3, 9/3
TÜV Rheinland Group	1/32
UNIVERZA-SoP, s. r. o.	1/34
van Gansewinkel, a. s.	1/3
Velvyslanectví Nizozemského království	9/2
Wincorp, s. r. o.	1/34
Z.O.S., s. r. o.	9/3

Abfallforum

SPEKTRUM

Die Gesellschaft AVE ČR übernimmt Remondis CZ	7
Autwrack-Recyclingsystem	8
Was man von der Krisis und von Hauptmännern erwarten soll (<i>Reflexion</i>)	9
Behälter für sortierten Abfall in Schulen	18
Ist-Stand der Biomasse- verwertung	21
Aktion „Ekomanie“ im Einkaufszentrum	22
Seminar für die Staatsver- waltung in Liberec	28

THEMA DES MONATS

Biogas	10
Grundprobleme bei Vorberei- tung und Betrieb von Biogas- stationen in der Tschechischen Republik	10
Methodische Anweisung zur Genehmigung von Biogas- stationen	11
Erhöhung der Biogas- ausbeute	13
Verwendungsmöglichkeiten von Trockenfermentations- verfahren in der Abfallwirt- schaft	14
Biogasstation in Velký Karlov	15
Moderne Biogasreinigungs- verfahren	16
Biofiltration als Mittel zur Geruchsentfernung bei anaerober Digestion	19

Sind Abfälle aus der Biogas- produktion wirklich ausge- zeichnetes organisches Düngemittel?	21
--	----

FORUM IM FORUM

Mobile Einrichtungen	22
----------------------------	----

LEITUNG

Was ist in achtzehn Jahren der Abfallwirtschaft gelungen und nicht gelungen. <i>Teil 2</i>	23
--	----

AUS DER WISSENSCHAFT
UND FORSCHUNG

Verwertung von Abfallfett aus Kaffillereien zur Biokraftstoffproduktion	24
---	----

FIRMENPRÄSENTATION

GE Money Bank – ein starker Partner auf dem Gebiet von ökoenergetischen Projekten ...	27
Asekol-System erweitert das Netz von Sammelstellen auf kleine Einrichtungen	29
Recyclinghöfe wetteifern um das älteste gesammelte Elektrogerät	29
Regionale Beratungs- und Informationsstellen für die Prioritätsachse 4 des Operationsprogramms Umwelt	34

SERVICE

Kalender	28
Register 2008	30

Waste Management Forum

SPECTRUM

The AVE CR company buys Remondis CZ	7
Car-wreck recycling system	8
What can be expected of the crisis and of the regional Governors (<i>an essay</i>)	9
Separated-waste bins intended for schools	18
Biomass utilisation: the present state	21
The Ecomania action at a shopping centre	22
A seminar for the state administration in the town of Liberec	28

TOPIC OF THE MONTH

Biogas	10
Basic problems of the preparation and operation of biogas stations in the Czech Republic	10
A methodical guideline for approving biogas stations	11
Increasing the recovery factor of biogas	13
Possibilities of utilisation of the dry-fermentation technologies in the waste management	14
Biogas station in the town of Velký Karlov	15
Modern ways of biogas purification	16
Biofiltration as a means of	

odour elimination during anaerobic digestion	19
Waste from biogas production: Is it really an excellent organic fertiliser?	21

FORUM IN FORUM

A mobile facility	22
-------------------------	----

MANAGEMENT

Eighteen years of waste management: Achievements and losses, 2nd part	23
---	----

SCIENCE AND RESEARCH

Utilisation of waste fat from rendering plants for the production of bio-fuel	24
---	----

COMPANY PRESENTATION

GE Money Bank – a strong partner in the field of eco-power projects	27
The Asekol system extends the collecting sites network for small appliances	29
Collecting yards compete for acquiring the oldest electric appliance	29
Regional consulting and information rooms for priority axis 4 Operating program Environment	34

SERVICE

Calendar	28
Index 2008	30

Novinky z EU

KOM(2008) 501 v konečném znění

Zpráva Komise Evropskému parlamentu a Radě

Druhá zpráva o výsledku pilotních studií uvedených v čl. 4 odst. 3 a čl. 5 odst. 1 nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2150/2002 ze dne 25. listopadu 2002 o statistice odpadů

Podle nařízení č. 2150/2002 o statistice odpadů potřebuje Společenství pravidelné statistické údaje k monitorování odpadové politiky tak, aby na úrovni Společenství bylo možné vytvořit vazbu mezi množstvím vzniklých odpadů a množstvím využitých a odstraněných odpadů. Výsledky pilotních studií zdůraznily potřebu sestavování statistik dovozu a vývozu těchto odpadů, na které se nevztahuje nařízení (ES) č. 1013/2006 o přepravě odpadů.

Pilotní studie se zaměřila především na možnosti použití statistik zahraničního obchodu pro účely statistik dovozu a vývozu odpadů. Výsledky ukázaly, že statistiky zahraničního obchodu (ZO) jsou nejlepším zdrojem údajů o dovozu a vývozu odpadů, vyžadují však úpravu statistické nomenklatury a závěrečné ověření údajů členskými státy. Komise proto navrhuje, aby bylo zajištěno členění statistik dovozu a vývozu odpadů na obchod v rámci EU a mimo EU a také harmonizace používání statistik ZO.

Další pilotní studie se týkala odpadů ze zemědělství, lesnictví a rybolovu, které jsou často zpracovány na místě vzniku a v důsled-

ku toho nejsou evidovány. Zásadní záležitostí je, na které z těchto látek se vztahuje oznamovací povinnost pro statistiky odpadů. K řešení této problematiky přispěje vymezení pojmu odpad a vedlejší produkt. Žádná další opatření pilotní studie nezahrnuje.

KOM(2008) 559 v konečném znění

Stanovisko Komise podle čl. 251 odst. 2 třetího pododstavce písm. c) Smlouvy o ES ke změnám navrženým Evropským parlamentem týkajícím se společného postojů Rady v souvislosti s návrhem nové rámcové směrnice o odpadech, kterým se mění návrh Komise podle čl. 250 odst. 2 Smlouvy o ES

Na plenárním zasedání dne 17. 6. 2008 přijal EP 38 změn v návrhu nové směrnice. Na těchto změnách se dohodl s Radou za účelem dohody při druhém čtení. Změny se týkaly především stanovení cílů pro recyklaci domovního a stavebního odpadu, stanovení pětistupňové hierarchie u odpadů jakožto pořadí priorit a stanovení kritérií pro vymezení statusu odpadu. Komise všechny uvedené změny tímto stanoviskem přijímá.

RNDr. Jindřiška Jarešová
CeHO VÚV T.G.M.

E-mail: jindriska_jaresova@vuv.cz



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Regionální poradenská a informační místa pro prioritní osu 4 OPŽP

Sít regionálních poradenských a informačních míst v současné době nabízí zdarma poradenství pro prioritní osu 4 – Odpadové hospodářství a odstraňování starých ekologických zátěží.

Budeme rádi, pokud nám dáte prostřednictvím e-mailu epodatelna@sfzp.cz vědět, jak jste byli se službami poradenských míst spokojeni.

Kontaktní informace o RPIM-2 v krajích ČR:

Hlavní město Praha – Ekodomov, o. s. – V Podbabě 29b, 160 00 Praha 6
T 234 697 402, T/F 220 920 268, F 910 256 149
E info@ekodomov.cz, www.ekodomov.cz
Ing. Jan Šarapatka, V Podbabě 29b, 160 00 Praha 6
T 234 697 402, M 739 318 658, E jan.sarapatka@ekodomov.cz

Jihomoravský – GEOTest Brno, a. s. – Šmahova 112, 659 01 Brno
T 548 125 111, F 545 217 979
E trade@geotest.cz, www.geotest.cz
Ing. Jan Hillermann, Ph.D., Šmahova 112, 659 01 Brno
T 548 125 334, M 724 962 807, F 545 217 979, E hillermann@geotest.cz
Ing. Romana Ormandy, T 596 626 580, M 606 724 168, F 596 626 580

Jihočeský – Regionální rozvojová agentura jižních Čech RERA, a.s.,
B. Němcové 49/3, 370 01 České Budějovice, T 386 720 853, F 386 720 860
E info@rera.cz, www.rera.cz
Ilona Ledajaksová, B. Němcové 49/3, 370 01 České Budějovice
T 386 720 853, F 386 720 860, E ledajaksova@rera.cz

Karlovarský – Mott Macdonald Praha, s. r. o.
Národní 15, 110 00 Praha 1, T +420 221 423 901, F + 420 221 412 810
E mottmac@mottmac.cz, www.mottmac.cz
Ing. Jaroslav Glogar, Závodu Míru 27/129, 360 17 Karlovy Vary
M +420 602 117 106, T +420 221 423 901, E jaroslav.glogar@mottmac.com
Ing. Tomasz Knopp,
M + 420 725 719 833, tel: +420 221 423 906, tomasz.knopp@mottmac.com

**Královhradecký – Sdružení Mott Macdonald Praha, spol. s r. o.
a Centrum evropského projektování a. s.**
Národní 15, 110 00 Praha 1, T +420 221 423 901, F + 420 221 412 810
E mottmac@mottmac.cz, www.mottmac.cz
Ing. Jaroslav Glogar, Soukenická 54, 500 03 Hradec Králové
M +420 602 117 106, T +420 221 423 901, E jaroslav.glogar@mottmac.com
Ing. Lenka Bacovská,
M +420 724 049 639, T +420 495 817 563, E bacovska@cep-rra.cz

Liberecký – Envicon, s. r. o., – Jablonecká 41/27, 460 05 Liberec 5
T 485 243 081, F 485 234 082
E ida.svobodova@separace.eu, www.separace.eu
Ing. Ida Svobodová, vedoucí týmu, Jablonecká 41/27, 460 05 Liberec 5
T 485 243 081, M 602 964 364, E: poradci-lk@separace.eu
I. Červená, T 485 243 081, M 602 964 364, F 485 234 082

Moravskoslezský – GEOTest Brno, a. s. – Šmahova 112, 659 01 Brno
T 548 125 111, F 545 217 979, E trade@geotest.cz, www.geotest.cz
Ing. Romana Ormandy, 28. října 287, 709 00 Ostrava
T/F 596 626 580, M 606 724 168, E: ormandy@geotest.cz

Olomoucký – Energie z obnovitelných zdrojů, o. s.
Krameriova 1127/33, 790 01 Jeseník, T 606 725 323
E OZE@centrum.cz
Ing. Antonín Brandstätter, Náměstí Svobody 822, 790 01 Jeseník
M 606 725 323, E OZE@centrum.cz

Pardubický kraj – OHGS, s. r. o. – 17. listopadu 1020, 562 01 Ústí n. Orlicí
T 465 526 075, F 465 526 075
E ohgs@ohgs.cz, www.ohgs.cz
Mgr. Jaroslav Špajs, 17. listopadu 1020, 562 01 Ústí nad Orlicí
T 465 526 075, M 739 027 952, E spajs@ohgs.cz

Plzeňský – Regionální rozvojová agentura Plzeňského kraje, o. p. s.
T 377 237 675, 377 237 679, F 377 235 320
E info@rra-pk.cz, www.rra-pk.cz
Bc. Marek Sýkora, Riegrova ul. č.p. 1, 301 11 Plzeň
T 377 237 675, E sykora@rra-pk.cz

Středočeský – Ekodomov, o. s. – V Podbabě 29b, 160 00 Praha 6
T 234 697 402, T/F 220 920 268, F 910 256 149
E info@ekodomov.cz, www.ekodomov.cz
Ing. Magdalena Férová, Jana Palacha 166 284 01 Kutná Hora
T 315 810 074, M 739 592 870, E magdalena.ferova@ekodomov.cz

Ústecký – Envicon, s. r. o. – Jablonecká 41/27, 460 05 Liberec 5
T 485 243 081, F 485 243 082
E ida.svobodova@separace.eu, www.separace.eu
Ing. Ida Svobodová, T 475 657 702, M 602 876 461, E poradci-uk@separace.eu
Ing. M. Rybář, T 475 657 702, M 602 876 461
Budova Krajského úřadu Ústeckého kraje
Velká Hradební 3118/48, 400 02 Ústí nad Labem
E poradci-uk@separace.eu

Vysočina – Energetická agentura Vysočiny, z. s. p. o.
Jiráskova 65, Jihlava, 586 01, T 567 303 323, F 567 303 033
E eav@eav.cz, www.eav.cz
Ing. Michaela Hemzová, Jiráskova 65, 586 01 Jihlava
T 567 303 320, E hemzova@eav.cz

Zlínský – Ing. Markéta Hošková, Osvoboditelů 3778/304, 760 01 Zlín
T 577 006 297, F 577 006 290, E Hoskova72@seznam.cz
Ing. Markéta Hošková, ENVlprojekt s. r. o., Na požáře 144, 760 01 Zlín
T 577 006 297, M 737 521 057, E Hoskova72@seznam.cz
Ing. Martina Kleperlíková, T 577 006 297, M 737 521 057
RNDr. Oldřich Fišer, T 577 006 297, M 737 521 057

PRO EKO

5. VÝSTAVA RECYKLÁČIE A ZHODNOCOVANIA ODPADOV 21. - 24. 4. 2009, BANSKÁ BYSTRICA

BB EXPO, spol. s r. o., ČSA 12, 974 01 Banská Bystrica, tel.: 048/4125 945, 4152 691,
fax: 048/4124 205, e-mail: bbexpo@bbexpo.sk, www.bbexpo.sk



KOMUNÁLNÍ TECHNIKA S.R.O.

PODZEMNÍ KONTEJNERY



Komunální technika s.r.o.
Za Humny 1828
250 01 Brandýs nad Labem
tel.: 326 907 888, fax: 326 903 772, mail: prodej@ktech.cz

ASTON
SLUŽBY V EKOLOGII

ASTON-sloužby v ekologii, s.r.o. děkuje všem svým obchodním partnerům za dosavadní spolupráci, přeje příjemné prožití svátků vánočních a mnoho úspěchů v roce 2009.

ASTON - služby v ekologii, s.r.o.
Nám. Fr. Křížka 1886
390 01 Tábor
tel.: 381 257 077

Certifikace dle
ČSN EN ISO 9001:2000
ČSN EN ISO 14001:2004



www.aston-eco.cz

e-mail: info@aston-eco.cz



pro vás ještě vydává časopis
o obnovitelných zdrojích
energie a energeticky
úsporných opatřeních

Objednávky na adrese:

DUPRESS

Podolská 110, 147 00 Praha 4

tel.: 243 433 396

e-mail: dupress@tnet.cz





MethaPlus[®] - více energie...
...méně nákladů.

MethaPlus[®] S/L 100 v bioplynových stanicích

- vysoce aktivní biokatalyzátor zvyšující výkon anaerobní digesce v bioplynových stanicích
- kombinace enzymů speciálně vyvinutá pro energetické využití rostlinné biomasy, zvyšující výtěžek bioplynu až o 35 %
- enzymový přípravek štěpící pletiva rostlinné biomasy (polysacharidy jako je například celulóza a hemicelulóza) a zpracovává ji tak na formu která je okamžitě k dispozici mikroorganismům tvořících bioplyn
- garant vyšší hospodárnosti a energetické efektivity zlepšující ekonomiku Vaší bioplynové stanice

MethaPlus[®] L 120 v čistírnách odpadních vod

- vysoce aktivní biokatalyzátor zvyšující výkon anaerobní digesce ve všech typech ČOV
- kombinace enzymů speciálně vyvinutá pro stabilizaci aktivovaného kalu, zvyšující výtěžek kalového plynu až o 30 %
- enzymový přípravek štěpící buněčné struktury mikrobiální biomasy (polysacharidy jako je např. hemicelulóza a chitin) a zpracovává ji tak na formu která je okamžitě k dispozici mikroorganismům tvořících kalový plyn
- garant vyšší hospodárnosti a energetické efektivity zlepšující ekonomiku Vaší čistírny odpadních vod

MethaPlus[®] - Servis

- vypočteme Vám navýšení výnosů za specifických podmínek Vašeho zařízení
- rádi Vám poradíme s aplikací enzymového přípravku MethaPlus[®] nabízíme zajištění automatického dávkování
- zajistíme komplexní sledování a řízení procesu anaerobní digesce Vaší bioplynové stanice nebo ČOV

Autorizovaný dovozců do ČR a SR

NovaEnerg s.r.o.

nám. 14. října 1307/2 • 150 00 Praha 5

Telefon: +420 257 325 117

Fax: +420 226 013 088

E-mail: info@novaenergo.cz

Internet: www.novaenergo.cz

