

# ODPADOVÉ

FÓRUM

CENA 77 Kč 2006

4

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY



## odpad měsíce

### PET

- Chemická recyklace PET

## téma měsíce

### KOMPOSTOVÁNÍ

- Centrum informací, poradenství a odbytu
- Kompostovací technologie
- Miss kompost
- Vliv kvality prosetí a formy expedice na prodejnost kompostu
- Trh s kompostem ohrožen

## z vědy a výzkumu

- Databáze thermochemických vlastností odpadů
- Využití odpadního železa při sanaci podzemních vod
- Inovační biologické technologie pro sanaci horninového prostředí

## dále z obsahu

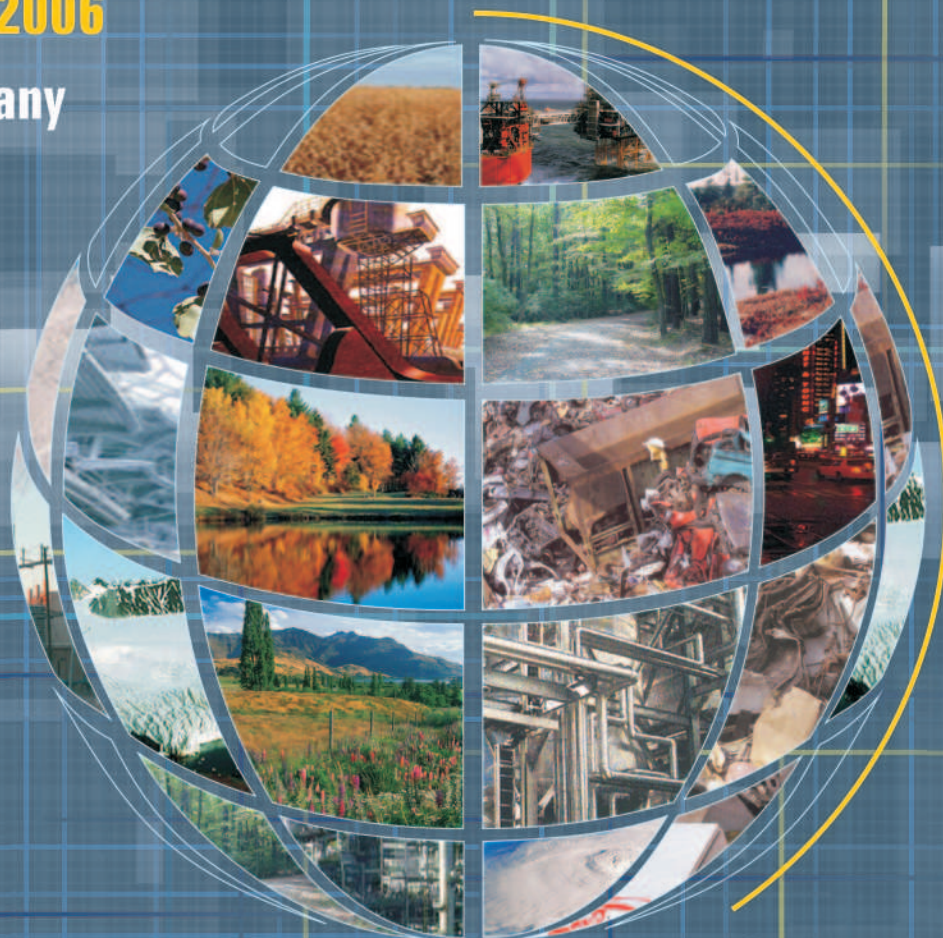
- Kauza „Dovozy“
- Strategie EU pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci
- Mezinárodní smlouvu se vztahem k odpadovému hospodářství
- Doprovodný program veletrhu ENVIBRNO
- Oddělený sběr odpadu na školách v Opavě
- Z programu symposia ODPADOVÉ FÓRUM 2006

# WAREC

1. mezinárodní veletrh nakládání s odpady, recyklace, čištění a ekologie

10. - 12. květen 2006

Praha - PVA Letňany



Souběžně se konají:

## MACH

5. mezinárodní veletrh strojírenské techniky

## INTERPLAST

6. mezinárodní veletrh výroby a zpracování průmyslových plastů a pryží

## DRIVE

3. mezinárodní veletrh výrobců a subdodavatelů pro automobilový průmysl

## LOGIST

1. mezinárodní veletrh logistiky, dopravy, manipulační a obalové techniky

[www.warec.cz](http://www.warec.cz), [www.terinvest.com](http://www.terinvest.com)



J. Hradec s.r.o.

Prodej a servis zemědělské, lesnické  
a komunální techniky

Spolehlivý partner s více než 10letou tradicí

Stroje na zpracování komunálního odpadu

**Doppstadt**



SOME, J. HRADEC s.r.o.  
Jarošovská 1267/II,  
377 01 Jindřichův Hradec  
TEL: +420 384 372 011  
FAX: +420 384 320 878  
some@somejh.cz

SOME, SLOVAKIA s.r.o.  
29. augusta 12, 908 51 Holíč  
Slovenská republika  
TEL: +421 346 602 331  
FAX: +421 346 685 775  
some@some.sk

www.somejh.cz



## Nabízíme řešení pro odpadové hospodářství

- Bioplynové stanice
- Kompostárny
- Žádosti o čerpání finančních prostředků z EU apod.
- Studie proveditelnosti, projekty
- Plány odpadového hospodářství
- Vliv staveb na životní prostředí – EIA
- Integrovaná povolení – IPPC
- Provozní řády a další dokumentace

EKORA, s.r.o.  
Nad Opatovem 2140/2  
149 00 Praha 4

Tel./fax: +420267914573  
GSM brána: +420724008923  
e-mail: ekora@ekora.cz

www.ekora.cz

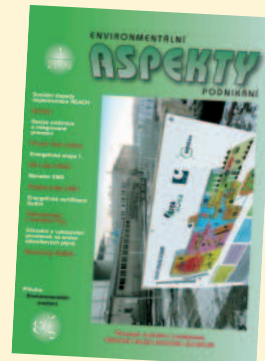


České ekologické manažerské centrum

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



A dále časopis  
o environmentální  
legislativě, účetnictví  
managementu a dalších  
ekologických aspektech  
podnikání. Jeho příloha  
Environmentální značení  
se zabývá problematikou  
uvádění ekologicky  
šetrných výrobků na trh



Oba tyto časopisy si  
můžete objednat  
na adrese:

**DUPRESS**  
**Podolská 110**  
**147 00 Praha 4**  
tel.: 243 433 396

e-mail:  
dupress@tnet.cz



**MĚSTA, OBCE, TECHNICKÉ SLUŽBY,**  
podle trendů v EU je důležité snižovat množství biologicky  
degradabilních odpadů v komunálním odpadu ...

4 členná rodina / týden = 6 kg, měsíc = 24 kg, rok = 288 kg

600 kompostérů / 1 rok = 172.800 kg

2004: Zašová (200 ks), Jablůnka (170 ks),  
2005: Křeťov (34 ks), H. Králové (19 ks),  
Havl. Brod (131 ks), Brumov (703 ks)  
2006: Liberec (180 ks), Havl. Brod (160 ks)



**Ušetřete i vy za svoz komunálního odpadu!**

www.kompostery.cz ☎ 577 590 911

**JELÍNEK  
TRADING  
s.p.a.**

Odborný měsíčník o všem,  
co souvisí s odpady  
**Číslo 4/2006**

**Vydavatel**  
CEMC

České ekologické manažerské centrum

**Adresa redakce**  
Jevanská 12, 100 31 Praha 10  
P.O.BOX 161  
IČO: 45249741  
**Telefon**  
274 784 416-7

**Fax**  
274 775 869

**E-mail**  
forum@cemc.cz

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

**Šéfredaktor**

Ing. Tomáš Řezníček

**Odborný redaktor**

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

**PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE**  
DUPRESS

Podolská 110, 147 00 Praha 4  
Telefon: 241 433 396  
e-mail: dupress@tnet.cz

**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

**Sazba a repro**

Petr Martin  
Lípová 4, 120 00 Praha 2

**Tisk**

LK TISK, v. o. s.  
Masarykova 586, 399 01 Milevsko

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

Za věcnou správnost příspěvku  
ručí autoři. Nevyžádané příspěvky se  
nevracejí. Jakékoli užití celku nebo  
části časopisu rozmnožováním je  
bez písemného souhlasu vydavatele  
zakázáno.

Cena jednotlivého čísla ve volném  
prodeji 77 Kč  
Roční předplatné 770 Kč

ISSN 1212-7779  
MK ČR 8344

Rukopisy předány do sazby  
13. 3. 2006  
Vychází 6. 4. 2006

**Časopis Odpadové fórum  
vychází s podporou  
Státního fondu životního  
prostředí ČR**

## Sněmovna schválila novelu zákona o odpadech

Sedmnáctého března poslanci ve třetím čtení schválili novelu zákona o odpadech. Jednalo se o poslanecký návrh, ke kterému ve druhém čtení přednesl ministr Ambrozek pozměňovací návrh, který v sobě zahrnoval v poslední době značně mediálně probírané změny zákona související s nelegálními dovozy odpadů do republiky. Je to známé zvýšení horní hranice pokut, zmocnění Policie České republiky ke spolupráci v oblasti dovozu odpadů a v neposlední řadě silně omezující definice, kdy se spalování odpadů může považovat za energetické využití.

Kromě zmíněných změn, o kterých se všude mluví, obsahuje poslanecký návrh novely zákona o odpadech mimo jiné některé nové pojmy a některé stávající pojmy nově definuje. Jednou z nejdůležitějších navržených změn, dalo by se říci, že převratnou, je definice druhotné suroviny a výslovné uvedení, že se zákon o odpadech na druhotné suroviny nevztahuje. Dále se v souvislosti se vstupem ČR do EU upřesňují pojmy dovoz a dovozce a upravuje se nakládání s biode-

gradovatelnými odpady s cílem podpořit jejich materiálové využití. Tyto odpady byly zařazeny do části čtvrté zákona mezi vybrané odpady. Drobné změny se týkají zákona o odpadech v oblastech nakládání s bateriemi a akumulátory, autovraky a elektrozařízeními.

Během projednávání zmíněného návrhu zákona ve třetím čtení byla většina pozměňovacích návrhů k této novele poslanci přijata. Významnou výjimkou je již zmíněná definice energetického využití odpadů navržená ministrem, kterou poslanci neschválili.

Text návrhu novely, přehled pozměňovacích návrhů i průběh hlasování lze nalézt na [www.psp.cz](http://www.psp.cz) v sekci Dokumenty pod číslem 1087. Časem by tam mělo být vyvěšeno i znění návrhu zákona po projednání ve Sněmovně. Zákon ovšem ještě musí schválit Senát a podepsat prezident.

(op)

## V minulém čísle vyšlo

### ODPADOVÉ FÓRUM 3/2006

Odpad měsíce: **Biologicky rozložitelný odpad**  
Téma měsíce: **Využívání odpadů na povrchu terénu**  
Vyšlo: 1. 3. 2006

## Připravujeme

### ODPADOVÉ FÓRUM 5/2006

Odpad měsíce: **Průmyslové odpady**  
Téma měsíce: **Čištění odpadních plynů**  
Patron čísla: **HK Engineering, s. r. o.,  
Chrudim**  
Inzertní uzávěrka: 13. 4. 2006  
Vyjde: 3. 5. 2006

### ODPADOVÉ FÓRUM 6/2006

Odpad měsíce: **Kontaminované zeminy  
a sedimenty**  
Téma měsíce: **Sběr a svoz odpadů**  
Redakční uzávěrka: 5. 5. 2006  
Inzertní uzávěrka: 15. 5. 2006  
Vyjde: 2. 6. 2006

**Ediční plán na celý ročník 2006, instrukce pro autory, ceník inzerce a další informace  
o časopisu najdete na [www.odpadoveforum.cz](http://www.odpadoveforum.cz).**

**Dotazy, texty článků a objednávky inzerce adresujte: [forum@cemc.cz](mailto:forum@cemc.cz)**

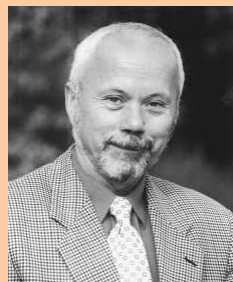
## Na WARECu je možno s CEMCem vystavovat výhodněji

České ekologické manažerské centrum, redakce Odpadového fóra po dohodě s pořadatelem veletrhu WAREC (10. – 12. 5., Praha-PVA Letňany) nabízí firmám z oboru za zvýhodněných podmínek prezentaci na svém stánku na veletrhu.  
**Více na straně 25 tohoto časopisu a na [www.odpadoveforum.cz](http://www.odpadoveforum.cz).**

## OBSAH

<b>SPEKTRUM</b>	
Křest užitečné publikace	6
Otázka měsíce	6
Odpadová konference ve Stráži pod Ralskem	7
Kauza „Dovozy“	8
Vyhláška č. 95/2006 Sb.	9
<b>ODPAD MĚSÍCE</b>	
<b>PET</b>	10
Chemická recyklace PET	10
<b>TÉMA MĚSÍCE</b>	
<b>Kompostování</b>	
Centrum informací, poradenství a odbytu pro oblast zpracování bioodpadu	12
Kompostárna v tělese skládky	12
Kompostovací technologie METAEROB	13
Miss kompost	15
Vliv kvality kompostu na zlepšení jeho prodejnosti	16
Trh s kompostem ohrožen	18
<b>Z EVROPSKÉ UNIE</b>	
Tematická strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci	19
Podpora trvale udržitelného využívání zdrojů	
Noviny z EU	21
<b>ŘÍZENÍ</b>	
Mezinárodní smlouvy se vztahem k odpadovému hospodářství	22
Novela zákona o obalech	23
<b>Z VĚDY A VÝZKUMU</b>	
Tvorba databáze termochemických vlastností odpadů	24
Využití odpadního železa při sanaci kontaminovaných podzemních vod	26
Inovační biologické technologie pro sanaci kontaminovaného horninového prostředí	28
<b>SERVIS</b>	
2. evropský den společností certifikujících Odborný podnik pro nakládání s odpady	30
Oprava – TOP 25 českých odpadových firem	30
Doprovodný program veletrhu ENVIBRNO	31
Oddělený sběr odpadu na školách v Opavě	32
Z programu symposia ODPADOVÉ FÓRUM 2006	33
Současné trendy ve svozu odpadů, Seminář, 5. června 2006, Brno-Výstaviště	33
Ze zahraničního tisku	34
Kalendář	36
Resumé	36

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ ARCHIV EKO-KOM, a. s.



## Stojíme o takovéto kauzy?

Před nedávnem za mnou přišel kolega ze sousední redakce a téměř se závistí v hlase mi řekl: „Tak konečně máte tu správnou kauzu!“ Protože jsem se v té chvíli zabýval úplně něčím jiným, nechápavě jsem se otázel, jakou kauzu má na mysli. No přeci ty dovozy smetí z Německa! Došlo mi, že se odpady, díky hořícím haldám a plným stodolám různých věcí od sousedů dostaly na přední stránky novin, týdeníků a obrazovky televize. A že se i prostý občan může dočíst a doslechnout o tom, jak se dá s odpady kšeftovat.

Svého kolegu jsem však ubezpečil, že i když jde o významný případ, objektivně a pravdivě se o něm psát dá dosti obtížně. Je málo informací a to, co se člověk dočte v novinách, je spíše bulvárního charakteru. Oficiální a objektivní informace se zájemce dozvídá jen velmi obtížně, přestože jedny zprávy stíhají druhé. Problém se sice pozdě, ale přeci začíná rozmotávat. Řeší se nejenom na obecní, krajské a ministerské úrovni, ale i sousedsko zahraniční a dokonce i bruselské.

Redaktor odborného měsíčníku nemá vždy možnost šmejdit po terénu, fotit skrz plot privátní prostory jako nějaký paparazzi a zpovídat neochotné vrátné, kteří stejně nic nevědí nebo vědět nechtějí. A tak nezbyvá než čekat na oficiální ministerské tiskové zprávy a účastnit se eventuálně tiskových konferencí.

I tak je však nutno hledat další informace, dávat si je do souvislostí, konstatovat, že všichni oficiálně zúčastnění neudělali pro věc úplně vše a tím si je proti sobě popudit.

Že vše není, jak by mělo být, je nabíledni. Obvykle se některé podnikatelské záměry podcení, a kšeftaři nás opět překvapí. Ti, co jsou zodpovědnými osobami, začnou hledat řešení, obvykle nejdříve však administrativní, aby se to neopakovalo. To je sice také potřeba, ale nezbyvá hledat také okamžité východisko. Začne se tedy pátrat, z které peněženky se zaplatí náprava, ale než se ty peníze uvolní, odpadky začnou podle své mentality silně zapáchat. Nezapáchá ale tady také něco jiného?

Jan Křiváček

## Křest užitečné publikace

**S**ouhrn informací o technologiích pro odstraňování ekologických škod vydaný letos společností Vodní zdroje Ekomonitor pod názvem **KOMPENDIUM SANAČNÍCH TECHNOLOGIÍ** pokřtil 2. března v Paláci Žofín v Praze ředitel odboru ekologických škod MŽP Ing. Jaroslav Zima spolu s editorem Ing. Vítem Matějí, předsedou představenstva

a. s. Envisan-GEM. Dalšími kmotry publikace byli herec Petr Štěpánek a zpěvák Richard Tesařík. Slavnostního křtu se zúčastnila většina autorů a řada odborníků reprezentujících orgány veřejné správy, akademickou obci i sanační firmy. (O publikaci více v OF 02/06, str. 25 – pozn. redakce).

(oh)

## Odstraňování odpadu trpí narůstajícími náklady

**S**oukromé podniky nakládající s odpady se ocitly v nepříjemné situaci. Náklady narůstají kvůli mytnému, stoupajícím cenám benzínu a zvyšování mezd, ceny se naopak snižují. Podle výsledků ankety ve 2. polovině roku 2004 bojovalo s rostoucími náklady 53,3 % soukromých podniků, v 1. pololetí 2005 má z nich obavy 59,2 % podniků.

Nárůst nákladů při současném trendu zpravidla nelze přenést na zákazníky. V uplynulých 6 měsících zaznamenalo pozitivní vývoj cen pouze 16,3 %

soukromých podniků. V první polovině roku 2005 počítá třetina podniků s klesajícími cenami. Tyto tendence potvrzuje i studie za léta 1999 – 2005 a v blízké budoucnosti nelze počítat s jejich změnou. Více než polovina podniků pocituje zhoršení své situace, asi 40 % ji považuje za nezměněnou a 8 % vidí pozitivní trend.

*Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 3*

## Získávání elektřiny a tepla z biomasy

**V**e Vídni-Simmeringu se od dubna 2005 staví zařízení na výrobu elektřiny a tepla z bio-

masy, které má být největší svého druhu v Rakousku. Bude zásobovat 45 tis. domácností elektřinou a 12 tis. teplem, čímž se oproti elektrárně na fosilní paliva stejné velikosti ušetří zhruba 144 tis. tun oxidu uhličitého ročně. Nové zařízení má být v provozu nejpozději do konce roku 2007. Partneři projektu investují do zařízení celkem 52 mil. EUR. K jeho vytápění bude zapotřebí 200 tis. tun dřevních štěpků, z nichž největší část bude pocházet z rakouských lesů a 75 % potřebného množství je již smluvně zajištěno. Část štěpků se bude dovážet ze zahraničí, zejména ze Slovenska. Počítá se s účinností zařízení kolem 80 %.

*Umweltschutz, 2005, č. 5*

## Směs uhlíku a plastu může vázat dioxiny

**D**ioxiny mohou vznikat ve spalovnách odpadu, ocelárnách a při požárech skládek. Kvůli dodržení limitních hodnot podle nařízení o ochraně proti imisím musejí například spalovny nákladně čistit spaliny, většinou filtry s aktivním uhlím nebo katalyzátory dioxinů. Výzkumné centrum v Karlsruhe vyvinulo jednoduchý a levný filtr na dioxiny, který může usnadnit čištění spalin.

Materiálem filtru je polypropylen smíchaný s částicemi uhlíku a za horka slisovaný do formy. Správný poměr plastu a uhlíku rozhoduje, zda filtr „nasaje“ a udrží dioxiny ze spalin. Čistý plast dioxiny sice váže, ale při vyšší teplotě je opět uvolňuje. Při smíchání plastu s uhlíkem zůstávají jedovaté látky pevně zabudovány v materiálu.

Filtry se již používají u spaloven domovního i nebezpečného odpadu. Lze jimi zachytit více než 70 % dioxinů. Po plném nasycení plastu dioxinem je nutno filtr vyměnit – v Götawerke Miljö pracuje filtr již dva roky a dosud není nasycen, předpokládá se životnost až 4 roky.

*Entsorga-Magazin, 24, 2005,*

## Informace pro OH na Slovensku

**R**ozsáhlá informační základna má Slovensku usnadnit uplatnění práva EU ve vnitrostátní legislativě. Platforma pro životní prostředí a odpadové hospodářství vzniká v rámci projektu, který realizují magistráty Vídně a Bratislavy s podporou národních institucí i EU.

Tematicky se projekt týká informací o zpracování odpadu, omezení zbytkového odpadu, recyklaci a budování trvale udržitelného odpadového hospodářství a ochrany životního prostředí.

V současné době je aktuálním tématem uplatnění směrnice o starých elektrických a elektronických zařízeních. Slovensko má sice čas do roku 2008, ale musí zvládnout některé problémy navíc, například nemá přesné údaje o skutečném sebraném množství, protože některé obce je vůbec nezjišťují.

Má-li sebrané množství elektrošrotu dosáhnout 4 kg na obyvatele od roku 2008, bude nutno sebrat 21 570 tun. Seriozní odhad nákladů je na Slovensku zatím nemožný.

*Umweltschutz, 2005, č. 77*

## Život za šrotištěm

**P**ro místní úřady ve Spojeném království jsou vraky aut neustálým problémem. Každý rok ponechají majitelé 300 tis. vraků na nelegálních místech. Lze doufat, že uplatnění nové směrnice EU přinese zlepšení. Od roku 2007 bude zneškodnění vraků bezplatné a majitelé vozidel nebudou za nelegální odstranění autovraků omlouváni.

Ve Spojeném království působí dvě společnosti, které spravují síť autorizovaných zařízení k nakládání s autovraky – Cartakeback a AutoGreen. V současné době jsou podepisovány kontrakty o dodávkách příslušných služeb. V návaznosti na zavádění systému bezplatného odběru autovraků je

## OTÁZKA MĚSÍCE

**Myslíte si, že má smysl sbírat odděleně bioodpad z domácností v bytových domech, kde nejsou zahrádky, např. v centrech měst, na sídlištích apod.?**

Ano

Ne

Pro odpověď využijte elektronickou verzi na [www.odpadoveforum.cz](http://www.odpadoveforum.cz). Případný komentář k vaší odpovědi pošlete na adresu [forum@cemc.cz](mailto:forum@cemc.cz).

## OTÁZKA MĚSÍCE

## Odpadová konference ve Stráži pod Ralskem

Česko-německé Odpadové konference, kterou začátkem listopadu 2005 uspořádala ve Stráži pod Ralskem za finanční pomoci Evropské unie společnost Venkovský prostor o. p. s., se zúčastnili čeští a němečtí odborníci z ministerstev, zástupci obcí z obou stran hranic, provozovatelů kolektivních systémů i samotných zpracovatelů.

*Příležitosti zapojit se do „Společného dialogu o odpadovém hospodářství v Euroregionu Nisa využila zhruba stovka účastníků z Česka a Německa. Šlo nám především o vytvoření prostoru pro diskusi o nových pravidlech nakládání s elektroodpadem a pro předávání zkušeností s aplikací novely odpadového zákona o elektrických a elektronických zařízeních mezi Čechy a Němci“*, upřesnila manažerka projektu Kateřina Sýkorová.

Podrobný výklad nové české legislativy v oblasti nakládání s elektrozařízením a elektroodpady a jejími dopady do praxe, včetně vysvětlení povinností výrobců, byl tématem vystoupení Ing. Věry Hudákové z Centra pro hospodaření s odpady VÚV.

Přeshraniční porovnání zkušeností ukázalo, že Němci jsou dál než Česká republika,

přestože povinnosti ze zákona v plném rozsahu začínají plnit až od 24. března 2006. Zatímco Michael Reichert ze Saského ministerstva životního prostředí a zemědělství hovořil o konkrétních krocích při aplikaci zákona o elektroodpadech, u přednášejících z České republiky byla patrná nejistota plynoucí z nevyjasněného výkladu zákona.

Provozovatelé navržených kolektivních systémů se shodli na tom, že situace na českém odpadovém trhu je vlivem přijaté tak zvané elektrošrotové novely zákona o odpadech velmi komplikovaná. A to především v důsledku jejího načasování při uvádění do života.

Existují ale právní subjekty, které zákon nedodržují a úřady se k tomuto chování staví nečinně. Někteří prodejci zatím faktury od svých dodavatelů, kde jsou uvedeny příspěvky na recyklaci, vracejí a tvrdí, že podle zákona je teď nelze zákazníkům účtovat.

Vlivem přijetí novely tak od 13. 8. 2005 vznikly na českém trhu závažné problémy povinným osobám a jejich distributorům, kteří v dobré víře zákon naplňují. Situace je velmi napjatá v důsledku nejednotného plnění novely zákona o odpadech, ne-

jednotného výkladu ze strany tvůrců zákona a v neposlední řadě i kvůli průtahům při získávání tzv. registrace provozovatelů kolektivních systémů. Pět kolektivních systémů, v době konání konference stále ještě čekalo na rozhodnutí Ministerstva životního prostředí, pro kterou skupinu elektrozařízení budou organizovat tzv. zpětný odběr historických elektrozařízení z domácností.

S názory provozovatelů kolektivního systému se v podstatě ztotožnil jednatel firmy Praktik Petr Linhart, která se zabývá recyklací elektrických spotřebičů, zejména lednic. Těch v roce 2005 zpracoval zhruba sto tisíc kusů s tím, že 90 procent materiálu bylo dál využito. „*Chceme začít recyklovat i další bílou techniku, ale čekáme na rozjezd celého systému*“, podotkl P. Linhart. O připravenosti firmy se účastníci konference přesvědčili na místě při exkurzi do jejích provozů na závěr konference.

Zajímavé bylo také srovnání zkušeností českých a německých obcí s provozováním systému nakládání s komunálními odpady. Například Paul John z firmy „Odpadové hospodářství – vlastní podnik“ hovořil o tom, že v okre-

sech Dolní Slezsko a Horní Lužice se prakticky nic neodvážá na skládky, ale vše se zhodnocuje ve spalovnách nebo v kompostárnách. „*Je to o spotřebitelském vzorci chování, který předpokládá důslednou separaci odpadu*“, řekl John. Takovým vzorcem chování svých občanů se nemohl pochlubit zástupce žádné české obce. Například starosta Kamenického Šenova Ota Reiter uvedl, že ročně městečko s 1060 obyvateli vyváží na skládky vždy zhruba o 400 tun více než v předchozím roce. Jde bohužel i o odpad, který by se například v sousedním Německu zkompostoval. Novela zákona podle něj znamená úlevu pro obce, protože odhadem nakládání se 75 procenty komunálního odpadu, včetně elektroodpadu, bude v budoucnosti financovat někdo jiný.

Jaký byl závěr účastníků konference? Jde hlavně o to, aby novela zákona mohla být aplikována v praxi bez zbytečných průtahů. Aby ti, kteří chtějí zákon dodržovat, nevypadali jako hlupáci, kterým se posmívají ti, kteří zákon nechtějí.

**PhDr. Jaroslava Kočárková**  
Venkovský prostor o. p. s.  
E-mail: [kocarkova@venkovskyprostor.cz](mailto:kocarkova@venkovskyprostor.cz)

třeba zvažovat a legislativně stanovit složení materiálů a náhradních dílů u automobilů. K tomuto účelu slouží mezinárodní databázový systém, který označuje základní materiály jednotlivých dodávek.

*Wastes Management, 2005, č. 8*

### Budoucnost začala

Jedinečný dolnorakouský projekt „Odpad na železnici“ bilancuje svůj úspěšný první rok. Po nabytí účinnosti nařízení

o skládkách se 21 z celkových 26 dolnorakouských odpadových svazů rozhodlo tepelně zpracovávat své odpady ve spalovně Dürnrrohr a z ekologických důvodů dodávat odpad po železnici. Byl vyvinut dokonalý systém: na jedenácti překladištích po celé zemi se odpad sbírá, lisuje a ukládá do speciálních kontejnerů, které se po železnici přepravují do spalovny. Všechna překladiště začala pracovat podle plánu začátkem roku 2004 a k tepelnému využití bylo dopraveno 190 tisíc tun zbytkového a objemného odpadu. Doprava

se po ekonomické i ekologické stránce osvědčila a svazy v ní hodlají pokračovat.

*Umweltschutz, 2005, č. 3*

### Hodnota vzorků ze šředrování autovraků

Francouzští a švédští výzkumníci navrhli matematické vyjádření reprezentativnosti vzorků zbytkových odpadů ze šředrování autovraků. Zbytkový odpad se před uložením na skládku analyzuje. Vzorky určené k tomuto účelu bývají většinou po-

měrně malé. K tomu, aby byl vzorek reprezentativní, je však třeba splnit určitá kritéria (navržená americkou agenturou životního prostředí EPA). Navržená matematická rovnice určuje váhu vzorku pomocí faktorů heterogenity a statistické standardní odchylky.

*Waste Management, 25, 2005, č. 7*

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

# Kauza „Dovozy“

Odvažují si konstatovat, že za krátkou dobu moderní historie odpadového hospodářství, to znamená od roku 1991, jde o nejzávažnější kauzu v tomto oboru. Málo který „odpadový“ případ byl a je tak intenzivně probírán v tisku, v televizi, ale i na příslušných úřadech, málo který případ se stal příležitostí i k předvolebním hrátkám a málo který případ se začal tak intenzivně projednávat a snad i řešit.

Jak jistě již tušíte, jde o dovozy vedlejších produktů, které jsou součástí nomenklatury „odpady“, které se však také zjednodušeně a nevhodně pojmenovávají jako odpadky nebo smetí.

## Co tomu předcházelo

Začalo to vlastně již před tím, než jsme vstoupili do Unie. Proto, že se hranice uvolnily, ale také proto, že mnohé služby a zboží u nás jsou stále ještě podstatně lacinější, než u strašících členů Evropské unie. Tak k nám naši sousedé z Německa a také Rakouska začali jezdit pro benzín, na oběd a nebo jen pro levnější zboží a při té příležitosti k nám na „oplátku“ vozili plastové pytle napěchované jejich domovním odpadem. Těch se potom zbavovali hned za hranicí a „zkrášlovali“ jimi naše lesy, louky nebo jen příkopy u silnic. Zavinila to vlastně zbožně obchodní disproporce nebo jednodušeji řečeno nevyrovnané cenové relace mezi starou a novou evropskou zemí.

## Co následovalo

Byla to jakási pověstná vlaštovka, která již tehdy naznačovala, co se může všechno stát a že nejspíše bude i hůře. Od soukromníků, kteří si tímto svérázným způsobem vylepšovali svůj domácí rozpočet na západní a jižní straně našich hranic, až k obchodníkům, překupníkům a podvodníkům, kteří se na obchodu s vedlejšími produkty – odpady – obohacují na obou stranách hranic. Svým způsobem tím byly jak policie, tak celníci, inspekce, ale nakonec i Ministerstvo životního prostředí varovány, ale nakonec přesto zaskočeni.

Od poloviny minulého roku je totiž v Německu velmi omezeno to, co se může odvážet na skládky, a tím se nakládání s odpady u nich podstatně prodražilo a zkomplikovalo.

Sice lze všechno prohnat mechanicko-biologickou úpravou, což nelze považovat za všelék, ale co s těmi vytríděnými a upravenými komoditami? Kam je odvést? Tehdy někteří naši „obchodníci“ rychle pochopili, že je zde významný zdroj eur.

Jestliže u nás mohli někteří vydělávat milióny na lehkých topných olejích, na nekolkovaných cigaretách nebo alkoholu, na načerno vykáčených lesích, vytunelovaných prosperujících firmách a podobných případech, je celkem logické, že došlo i na odpady. A tak se již koncem minulého roku k nám začaly vozit různé vytríděné komodity odpadů, neboť celníci již na hranicích prakticky nejsou. Různé kravíny, garáže, stodoly a jiné opuštěné sklady se plnily druhotnými surovinami, které se však postupně přetvářely na nevyužitelné odpady, neboť je dále nikdo nechtěl. Vydělali na tom jak firmy německé, tak naši přepravci, tak různí naši překupníci, převážně neadresní, kteří záhadně zmizeli a stali se anonymními. Jen málokterí jsou konkrétní a dohledatelní. Scénář, který důvěrně známe z jiných podobných dřívějších případů.

Na první pohled by se mohlo zdát, že jde skutečně o komodity využitelné, ovšem jakmile ony zůstaly uskladněné delší dobu a ti, kteří je tam uložili se „vypařili“, bylo nad slunce jasné, že šlo jen o zástěrku a o kšeft. Z tohoto hlediska jsou navržené sankce na místě. Jak tomu ovšem bývá, jde o to, aby chom „i s vaničkou nevyllili dítě“. Navržená opatření budou totiž komplikovat také život těm solidním podnikatelům.

## Nikdo si toho nevšiml?

Je jen s podivem, že na některých vesnicích i městečkách, kde se nic neututlá, a všichni vědí o všem, co se kde šustne, se mohly několik dnů a týdnů projíždět desítky kamionů a navážet stovky tun dnes již odpadu. Sice některé naše firmy mohly mít dobrou snahu některé vytríděné komodity skutečně využívat, neboť šlo o produkty mechanicko-biologické úpravy. Což dotvrzují rozbory dnes uloženého odpadu, neboť jen v málo kterém případě šlo jen o směsný odpad určený skutečně jen na skládku či do spalovny. Dnes poté, co na uskladněné komodity prší a sněží a co jsou rozebírány a rozhrabávány různými individui, případně zapalovány, jsou to již skutečně pravé odpady bez možnosti dalšího využití.

Zájem o tyto uskladněné komodity však jak veřejnost, tak následně i státní správa začala projevovat již koncem minulého roku, ale především až když nějaký podnikavec či zoufalec zapálil koncem února jeden sklad, konkrétně v Libčevsi na Lounsku. Vskutku odpudivá a zavržení hodná věc, která však odstartovala řadu akcí. A bylo na čase.

Především novináři se chopili přitažlivé kauzy. V novinách, týdenících i měsícnících se objevují „zasvěcené“ články. V televizi vidíme hromady doutnajících balíků. Mluví se o odpadcích, o smetí, o tom, jak se Česko stává popelnicí Evropy. Autoři některých článků si však neuvědomují, jakou medvědí službu vykonávají, jestliže nepojmenovávají věci správnými pojmy a objektivně. Ovlivňují veřejné mínění ve směru nejenom proti podvodníkům a překupníkům, což je správné, ale proti vedlejším produktům – odpadům a proti energetickému využívání odpadů, což správné není. Velmi obtížně budované vědomí o tom, jak rozumně nakládat s odpady, které jsou vlastně druhotnými surovinami, jejichž význam a tím i cena postupně roste v souvislosti s vyčerpávaním neobnovitelných zdrojů, tak bere za své. Jen výjimečně se v tisku objeví článek, který objektivně, technicky a v souladu s ochranou životního prostředí a přírodních zdrojů hodnotí současnou situaci.

## V pozadí je také spalování

Situaci s dovozem odpadů využívají věční oponenti spalování odpadů ze strany ekologických iniciativ, kteří tvrdí, že za vším je spalovenská lobby. Je pravda, že spalovny komunálního odpadu, které jsou na našem území zatím jen tři, což je zcela zanedbatelný počet oproti Německu, Francii nebo Švýcarsku, jsou též podnikatelské subjekty, které, když dostanou zapláceno, spálí a energeticky využijí to, co spálit mohou. Jen úplný ignorant si však může myslet, že vytríděné oděvy a jiný textil, plasty, papír, guma, stavební odpad a podobné, svázané v balících bylo určeno ke spálení.

V této souvislosti stojí za připomenutí, že koncem minulého roku negativně reagoje Ministerstvo životního prostředí, za pochvalného přitakávání Hnutí DUHA, na opakující se žádosti o dovoz komunálních odpadů ze zahraničí do českých spaloven. Vydává Sdělení legislativního odboru ministerstva k energetickému využití odpadů a spalování odpadu jako jeho odstranění a v té souvislosti k dovozu odpadů do spaloven odpadů v České republice. O tomto sdělení jsme podrobně informovali v letošním druhém čísle tohoto časopisu.

Ze závěru Sdělení vyplývá, že na základě několika rozsudků Evropského soudního dvora, které Česká republika respektuje, nelze splnit všechna citovaná kritéria pro přeshraniční přepravu komunálního odpadu do spaloven komunálních odpadů u nás a tím vlastně nelze povolit dovoz odpadů ke spálení.



## Sklady vyříděného odpadu se množí

Je pravda, že již delší dobu orgány inspekce životního prostředí registrují různé sklady odpadů přivezených z Německa a odhadují počet lokalit na více než deset a množství uloženého odpadu na více než patnáct tisíc tun. Dnes toto množství může být i větší. U těch míst, kde se podařilo dohledat průvodní dokumentaci dovozu odpadů je snaha o řešení zpětného odvozu odpadů do Německa, udělení pokuty a uložení nápravy stavu. Možnosti inspekce jsou však omezené, zvláště při eventuální kontrole přepravy. V jednom konkrétním případě jednala i delegace ministerstva na příslušném úřadu v Halle o způsobu zpětného odběru konkrétních odpadů.

O tom, jak probíhaly různé akce od konce letošního února nám přehledně podávaly tiskové zprávy Ministerstva životního prostředí, které vybraní novináři pravidelně dostávají, jsou též na webových stránkách ministerstva a z kterých vyjímáme.

Především se dozvídáme o tom, jak se kauza „dovozu odpadů“ promítá do vyjádření pana premiéra a ministra průmyslu a obchodu a reakcí ministra životního prostředí. Za tím je možno jasně tušit blížící se předvolební klání. Potvrzuje se, že i odpady lze použít jako prostředek politického hašteření.

V odpovědích ministr životního prostředí uvádí, co vše provádí inspekce, jak se jedná s orgány v Německu a jak je informován resortní německý ministr. Ten slibuje pomoc proti ilegálním dovozům odpadů.

První březnový den ministerstvo vydává obsáhlou zprávu o tom, jaké vláda schválila všechny kroky proti dovozům. Do těchto opatření jsou, mimo jiné, jako pověřené instituce zahrnuty celní zpráva, policie, inspekce životního prostředí a samozřejmě samotné ministerstvo. Součástí jsou i plánované schůzky s velvyslancem SRN, se zástupci Visegrádské skupiny, s příslušnými ministry Rakouska a Slovenska, kon-

krétní projednání s partnerskými orgány v Drážďanech a řada dalších akcí.

Na zasedání Rady EU pro životní prostředí v Bruselu předložil náš ministr životního prostředí požadavky na určité úpravy návrhu připravované nové směrnice o odpadech, které by zamezily nelegálním dovozům odpadů do ČR. Celníci začínají intenzivněji kontrolovat podezřelé kamiony na hranicích k nelibosti jejich řidičů a inspekce sepisuje sklady.

Dne 13. března uspořádal ministr životního prostředí tiskovou konferenci, kde podrobně informoval o všech krocích, které se uskutečnily, ale hlavně které ministerstvo a ostatní orgány připravují. Konference se konala za účasti čtyř televizních štábů, desítek mikrofonů a plného sálu novinářů. Takový byl a je zájem o odpady a o jejich dovoz zvláště. Na zásadní otázku, zda nebylo možno tato opatření realizovat dříve, pan mistr odpověděl, že šlo vlastně o obchodní spolupráci podnikatelů obou zemí a že nikdo neočekával, že dojde k nelegálnímu dovozu.

Z nejdůležitějších kroků prezentovaných MŽP uvádíme:

Usnesením vlády č. 231 ze dne 1. března 2006 byla zřízena stálá pracovní skupina za účasti Ministerstva životního prostředí, České inspekce životního prostředí, Policie ČR a Celní správy ČR se vzájemnou nepřetržitou dosažitelností. I když se lze domnívat, že takováto operativní spolupráce měla fungovat již dříve a mohlo se tak předejít návozu tisíců tun odpadu, lze to posuzovat pozitivně.

## Nová vyhláška a novela zákona

Během několika dnů byla připravena a ministrem již podepsána vyhláška ministerstva, kterou se zpřísňuje legální dovoz odpadů k využití tím, že se rozšiřuje seznam odpadů, pro jejichž dovoz bude potřeba písemný souhlas ministerstva. Opět

lze jen chválit rychlost, jakou byla vyhláška připravena, ovšem nelze si nepřipomenout, že jiné potřebné vyhlášky zákonem požadované se tvořily měsíce a roky.

Do právě připravované a projednávané, již desáté novely zákona o odpadech budou zahrnuta některá opatření, která by měla omezit nelegální dovoz odpadů do ČR. Novela zákona je již připravována několik měsíců, je poslancekou iniciativou a doplňuje původní zákon o některé aspekty nakládání s bioodpady a navrhuje dlouho diskutovanou definici druhotné suroviny. Opět operativně a během několika dnů byla novela doplněna při druhém čtení v Poslanecké sněmovně pozměňovacími návrhy poslance L. Ambrozka. Doplnění obsahuje specifikaci, kdy je možné spalování považovat za energetické využití odpadů, navrhuje podstatné zvýšení sankcí v souvislosti s nakládáním s odpady a rozšiřuje skupinu veřejné správy v oblasti odpadového hospodářství o Policii České republiky.

## Co z celého případu vyplývá?

Jsou situace, které lze jen obtížně předvídat, i když již máme zkušenosti s některými podnikavými podnikateli.

I odpady se stávají politikem, zvláště před volbami.

Když bude chtít někdo využívat vyříděné odpady jako druhotné suroviny, bude to mít obtížnější, zvláště při přeshraničním obchodování.

Spalování odpadů i na vysoké technické úrovni, při respektování všech příslušných předpisů a při využití vyrobené energie bude jen odstraňování. To sníží podíl využívaných odpadů a sníží i podíl energie vyrobené z obnovitelných zdrojů.

Uvedený stav odpovídá datu odevzdání časopisu do výroby (20. 3. 2006). O dalším vývoji této kauzy budeme pochopitelně informovat.

**Tomáš Řezníček**

## Vyhláška č. 95/2006 Sb.

Dne 20. března 2006 nabyla účinnosti vyhláška MŽP č. 95/2006 Sb., kterou se stanoví seznam odpadů, na které se vztahuje postup podle § 55 odst. 2 zákona č. 185/2001 Sb.

Jde o součást aktivních kroků Ministerstva životního prostředí, které byly vyhlášeny v první polovině března letošního roku a které mají zamezit nelegálnímu dovozu odpadu do České republiky. ČR tak prostřednictvím ministerstva využívá výjimečnou možnost danou nařízením Rady EHS

č. 259/1993, kdy může být přeprava odpadů zařazených do tak zvaného zeleného seznamu odpadů z důvodů ochrany životního prostředí kontrolována, jako by se jednalo o odpady zařazené do žlutého nebo červeného seznamu.

Pro odpady speciálně uvedené v Příloze k vyhlášce č. 95/2006 Sb., bude potřeba písemný souhlas státu, tedy Ministerstva životního prostředí. Zpřísněnému režimu bude nyní podléhat odpad, který se nejčastěji objevoval na nelegálních skládkách –

například odpadní textilní podlahové krytiny a koberce, obnošené oděvy a textilní výrobky, odpad z papíru a lepenky, odpad z plastů, dřevěný odpad a dř. V příloze je též uvedena položka „vraky motorových vozidel bez kapalin“.

V příloze je uvedeno celkem asi 37 položek odpadů, včetně číselného označení Harmonizovaného popisu (Basilejská úmluva) a kódu OECD, vycházejících z přílohy č. 3 k vyhlášce č. 381/2001 Sb., stanovující zelený seznam odpadů. **(tr)**

# PET

Co to je polyetylentereftalát (PET), jak se vyrábí, zpracovává, kde se všude využívá, jak se recykluje atd., není účelné zde uvádět. Jednak jsme o této komoditě již několikrát psali a jednak existují internetové stránky [www.PETrecycling.cz](http://www.PETrecycling.cz), kde je o PET všechno a ještě mnohem víc. Jsou to nikým nesponzorované soukromé stránky jednoho nadšence této problematiky. Každý, kdo se o PET zajímá, neměl by návštěvu těchto stránek vynechat.

Obliba polyetylentereftalátu především ve formě nevratných lahví jako obalu na nápoje stále roste, a to přes různé administrativní překážky, které jsou používání nevratných nápojových obalů kladeny. Ač materiál sám je neškodný vůči životnímu prostředí, některé skupiny obyvatel považují PET lahve za symbol našeho nešetrného přístupu k životnímu prostředí.

Přitom PET je v tom nevinně. Díky poměrně příznivé výkupní ceně se dokonce dá říci, že

z plastových obalových materiálů to je komodita nejméně problémová. Vždyť kterou jinou druhotnou surovinu se vyplatí vozit přes půlku zeměkoule k využití? Jen tradiční železo a některé další kovy. Přitom máme v Česku vlastní dostatečné zpracovatelské kapacity, ať už to je známé zpracování na polyesterovou stříž v a. s. Silon v Plané nad Lužnicí, či zatím méně známý závod společnosti Plastic Technologies & Products s. r. o. v Jílovém u Prahy, kde z lahví vyrábějí zase lahve.

Problém není v materiálu, ale v tom, že „petek“ je tolik. Přestože účinnost třídění u obyvatel je obecně neuspokojivá, jsou kontejnery na plasty věčně přeplněné až se kolem nich tvoří nevábna zákoutí. Možná, že cestou k řešení by mohly být zálohy na tyto nevratné obaly spolu se zavedením sběrných automatů (viz např. Odpadové fórum 9/2005), které u nás propaguje autor v úvodu zmíněných internetových stránek.

## Chemická recyklace PET

Sběr použitých PET lahví se realizuje většinou společně se separovaným sběrem odpadních plastů organizovaným obcemi. Třídění plastů se provádí převážnou měrou ručně podle způsobu jejich využití. Tento způsob třídění poskytuje PET láhve dobře vytríděné. V některých případech se láhve dále třídí podle barvy. Takto vytríděný odpadní PET se lisuje nebo se drtí na vločky (flakes). Balíky a vločky jsou pak předmětem obchodu nebo se dále zpracovávají.

Téměř polovinu všech odpadních plastů tvoří polyetylenglykoltereftalát (PET), a to především v podobě lahví a různých obalových fólií včetně filmových pásů. V roce 2003 se v ČR sebralo 24 kt potravinářského PET. Meziroční nárůst je dlouhodobý a pohybuje se kolem 10 %. Ročně se recykluje cca 8 až 12 kt. Zbytek se vyváží převážně na asijský trh. Současná recyklace spočívá v parciální glykolýze a v následné sekundární produkci technického rouna (textilie, speciální vlákna, izolační materiál apod.).

Důležitým aspektem při zpracování vloček je jejich barevnost a kontaminace. Kontaminaci tvoří původní obsah, PE (jedná se o víčka a popisky), lepidla a papír. V někte-

rých případech jsou vločky kontaminovány i minerálními nečistotami a PVC. K třídění se v těchto případech většinou využívá mokré praní včetně flotace. Tento proces bývá náročný na spotřebu vody.

### Chemická recyklace

Vedle materiálové recyklace, která převládá u ostatních druhů plastů, se u PET více uplatňuje i chemická recyklace. Jejich způsobů je mnoho a většímu využití brání ekonomické aspekty.

Nejjednodušším a nejlacinějším způsobem recyklace je částečná glykolýza. Tímto způsobem se připravuje většinou polyetylentereftalát o molekulové hmotnosti 20 až 30 tisíc. Tento recyklát se většinou zvlákn-

je a připravuje se z něho technické vlákno. Jeho kvalita je nižší než vlákna z panenského esteru. Proto se pro zpracování vlákna na textilie recyklovaný PET mísí s panenským polyesterem.

Vedle toho se hledají nové způsoby znovu využití polyesterového materiálu ve formě různých kompozitů a náhradních výrobků. Zde uvedeme hlavní způsoby chemické recyklace, jejíž cílem je získat původní suroviny (kyselina tereftalová a etylenglykol) nebo použitelný polyetylenglykoltereftalát.

Úplnou glykolýzou odpadního PET získáme bis-hydroxyetyltereftalát (BHET). Tento ester je základní surovinou pro přípravu PET polykondenzací. Tento způsob recyklace je velice lákavý, avšak polykondenzace je velice citlivá na nečistoty přítomné v polotovaru. V některých případech se při polykondenzaci přidává max. 20 % hm. BHET připraveného totální recyklací vytríděného PET.

Technické nároky na samotnou glykolýzu nejsou velké. Čištění BHET z roztoku po totální glykolýze je však složité a tak se stává tento způsob ekonomicky neúnosný.

Použije-li se k depolymeraci metanol, hovoříme o alkoholýze. Ta je obdobou glykolýzy, avšak reakci PET s metanolem je

třeba provádět v několika stupních a za zvýšeného tlaku. Produktem je dimethyltereftalát (DMT). Výhodou tohoto postupu je snadné čištění DMT krystalizací. Ve starších výrobních polyesteru (PET) se právě používal DMT jako výchozí surovina k přípravě kvalitního vlákna. Od 80. let minulého století se však při výrobě PET používá výhradně technologie přímé esterifikace kyseliny tereftalové etylenglykolem. Při ní se připraví BHET a ten se následně polykondenzuje na PET.

## Hydrolyza

Pokrok v technologii přímé esterifikace přinesl vývoj technologie přípravy čisté kyseliny tereftalové. Tu pak označujeme názvem „polymer grade“. Proto jsme se také soustředili na výzkum recyklačních technologií, které poskytou jednu (kyselinu tereftalovou) nebo lépe obě složky (kyselinu tereftalovou a glykol) nutné pro přípravu PET. Tyto technologie spočívají v hydrolyze. Hydrolyzu polyetylenotereftalátu (PET) lze provádět třemi způsoby. Jsou to kyselá hydrolyza, basická hydrolyza a prostá hydrolyza vodou.

**Kyselá hydrolyza** spočívá v rozpuštění PET vloček v koncentrované kyselině sírové. Provádí se při atmosférickém tlaku a při teplotě do 70 °C. Vzniklý hydrolyzát se filtrací zbaví nerozpustných zbytků. Filtrát se zředí vodou a tím se vysráží nerozpustná kyselina tereftalová. Tu lze oddělit filtrací a etylenglykol je spolu s kyselinou sírovou ve filtrátu. Izolace glykolu je neekonomická. Proto se biologicky odbourává a volná kyselina se neutralizuje. Surovou kyselinu tereftalovou je třeba zbavit barviva a zbytků kyseliny sírové a glykolu.

**Basickou hydrolyzu** lze provádět při tlaku 1 MPa a teplotě 140 až 160 °C. Jako reakční činidlo je vodný roztok KOH nebo NaOH. Produktem reakce je sodná nebo draselná sůl kyseliny tereftalové a etylenglykol. Tento roztok se filtruje a odstraní se nečistoty, které nepodléhají hydrolytické reakci. Vzniklý filtrát lze zbavit barviva sorbentem a minerální kyselinou vysrážet surovou kyselinu tereftalovou. Ta se oddělí filtrací a promýváním se čistí od zbytků kyseliny a glykolu. Z filtrátu se nevyplácí izolovat glykol, a proto se odpadní filtráty neutralizují a zpracovávají na ČOV.

**Prostá hydrolyza vodou** se provádí v tavenině PET při teplotě 260 až 300 °C a za tlaku 6 až 12 MPa. Při těchto podmínkách je produktem rozpuštěná kyselina tereftalová a glykol ve vodě. Filtrací se odstraní nečistoty, které se nehydrolyzují. Jedná se o plasty, papír apod.

Dělení glykolu a kyseliny tereftalové lze provést buď rovnovážnou destilací, nebo krystalizací. Krystalizace se provádí pou-

hým ochlazením roztoku, přičemž glykol zůstává v roztoku. Surová kyselina tereftalová se zbaví nečistot a glykol se oddělí dvoustupňovou destilací.

Na základě ekonomické rozvahy vycházející z materiálové a energetické bilance uvedených způsobů technologií recyklace PET jsme se rozhodli podrobně zkoumat technologii prosté hydrolyzy vodou. Tento způsob recyklace skýtá reálnou možnost získat vedle kyseliny tereftalové i etylenglykol. Tím se sníží náklady na biologické čištění odpadních vod a zvýší se tak předpokládaný zisk

## Výzkum recyklace PET v ÚCHP AV ČR

Technologie hydrolyzy PET vodou je patentovaná a spočívá v následujících krocích.

### Krystalizace PET vloček

Průmyslová drť PETu se ohřívá na teplotu 250 °C. Při tom dochází k rekrystalizaci PETu. Ohřev se provádí v mechanicky míchané peci. Po rekrystalizaci se drť volně ochladí a dopraví se do provozního zásobníku.

Rekrystalovaný PET se drtí na jemné částice o velikosti cca 0,1 mm. Výstup z mlýna se třídí síťováním a podsítné tvoří z 99,5 % PET. Nadsítné obsahuje velké válcované částice PE, zbytky papíru a jiné nečistoty vzniklé karbonizací. Drcený PET se ukládá do velkoobjemových vaků a používá se k dalšímu zpracování v tlakové hydrolyze.

Výhodou tohoto způsobu třídění je skutečnost, že se odstraní 10 až 20 % hm. nečistot a zvýší se tak specifický výkon aparátů. Krystalický PET je reaktivnější než původní; amorfni. Jestliže je ve vločkách PETu přítomno PVC, pak při podmínkách rekrystalizace dojde k jeho destrukci a uvolní se plyný chlorovodík. Zbytek organického skeletu pak působí jako inert a nekomplikuje další technologické operace.

### Hydrolyza

Jemná frakce PETu se hydrolyzuje v autoklávu vodou při teplotě 260 °C. Po ukončení hydrolyzy se autokláv ochladí na teplotu max. 60 °C. Při těchto podmínkách vykristaluje kyselina tereftalová, která se oddělí filtrací. Filtrát obsahuje roztok glykolu

ve vodě. Surová kyselina tereftalová obsahuje nečistoty z matečného roztoku, které je třeba odstranit v následujícím kroku.

### Klerace

Surová kyselina tereftalová se po hydrolyze rozpustí ve čpavkové vodě. Klerací sorbentem se zbaví nečistot a to především reziduí barviv. Klerace se provádí při laboratorní teplotě. Sorbent se oddělí filtrací.

### Izolace kyseliny tereftalové

Filtrát, což je čirý roztok amonné soli kyseliny tereftalové, se okyslí minerální kyselinou a tím se srazí čistá kyselina tereftalová. Použitý druh minerální kyseliny závisí na možnosti následného využití druhotného odpadu. Při výzkumu na ÚCHP používáme kyselinu sírovou.

Kyselina tereftalová se po srážení oddělí filtrací a je nezbytné ji dokonale zbavit zbytků matečného louhu. To se provádí promýváním demineralizovanou vodou. Takto připravená kyselina se suší a svojí kvalitou splňuje podmínky nutné k esterifikaci a následné polymeraci na panenský PET.

### Předpokládaný další vývoj

Předběžné ekonomické údaje dávají reálnou naději na rentabilitu tohoto postupu recyklace. Hledá se dostatečně silná kapitálová skupina investorů, která by byla schopna finančně zajistit výstavbu poloprovozu. Až poloprovozní zkoušky potvrdí schůdnost technologie v kapacitě stovek kil za hodinu. Pokud produkovaná kyselina tereftalová bude prokazatelně po opětovné polykondenzaci poskytovat PET vhodný k jeho komerčnímu využití, pak bude možné provést definitivní ekonomickou kalkulaci.

Významnou roli bude hrát lokalita postaveného poloprovozu. Bylo by velice prospěšné, aby další etapa poloprovozního výzkumu probíhala v prostředí chemické výroby. Tím by se mnohé práce zjednodušily a zároveň i urychlily. Předpokládáme, že inovace a ověření technologie recyklace je trendem užitečným a proto se najde prospěšné spojení vědy a kapitálu s cílem kapitalizovat odpadní PET jeho recyklací.

**Ing. Václav Veselý, CSc.**  
**Ústav chemických procesů AV ČR**  
**E-mail: vesely@icpf.cas.cz**

### Poznámka redakce: PET na sympoziu

Na sympoziu **ODPADOVÉ FÓRUM 2006 26. – 27. 4. 2006** v Milovech zazní přednáška **Termické přepracování znečištěného odpadního PET** kolektivu autorů z Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí, a. s. Most.  
Více o sympoziu na straně 33 časopisu a na [www.odpadoveforum.cz](http://www.odpadoveforum.cz).

# Kompostování

**Významným tématem současnosti je situace kolem nakládání s biologicky rozložitelným odpadem (BRO), který přináší velká rizika pro životní prostředí, pokud je bez stabilizace ukládán na skládky. V anaerobním prostředí tělesa skládky se organická hmota rozkládá na metan a další skládkové plyny. Metan patří k nejvýznamnějším tzv. skleníkovým plynům, má až jednadvacetkrát větší negativní vliv než např. oxid**

**uhličitý. Další ohrožení do budoucna představuje tekutina vznikající z bioodpadů vlivem jejich nízké sušiny. Skládkováním bioodpadů také přicházíme o cennou organickou hmotu, která by mohla být navrácena do koloběhu živin a které je celosvětově velký nedostatek. Výčtem důvodů, proč se bioodpady zabývat, by se dalo pokračovat ještě dlouho, ale důležitější je zabývat se myšlenkou, jaký způsob nakládání s BRO je nejvhodnější.**

Evropská unie ve své směrnici o odpadech dala jasně najevo, že upřednostňuje prevenci a materiálové využití před energetickým využitím a konečným odstraněním (čili skládkováním). V oblasti BRO podpořila tyto snahy zakotvením povinnosti snižovat množství skládkovaného BRO do směrnice o skládkování odpadu. Vstupem do EU se i ČR připojila k této myšlence a zabudovala ji do zákona o odpadech, jeho prováděcích předpisů a nařízení vlády o Plánu odpadovém hospodářství ČR.

Legislativní podmínky pro ty, kteří se rozhodnou řešit systém nakládání s BRO a vybudovat zařízení na jeho zpracování, už tak jednoznačně definovány nejsou. Snahy Evropské unie o vytvoření jednotné směrnice o bioodpadu ztroskotaly a podařilo pouze zapracovat některé části do tématické strategie o půdě. Členské státy tedy zůstaly odkázány na národní legislativu. V ČR už sice existuje návrh vyhlášky o nakládání s BRO, ale její přijetí je zatím v nedohlednu.

Orientace v legislativě je velmi náročná, nejsou dána přesná pravidla pro povolování zařízení a odpovědní pracovníci státní správy proto z předběžné opatrnosti raději volí nejpřísnější cestu a vyžadují množství nákladných a časově náročných studií a posudků. Neexistují také žádná zjednodušení pro malá zařízení nezpracovávající rizikové odpady. Chybí také přesné definování hranice, kdy končí životní cyklus odpadu a vzniká produkt. Jedinou možností zatím je výroba registrovaného hnojiva.

Další překážkou rozvoje systémů využívání BRO je obtížná orientace v nabídce technologií a jejich možnostech. Zatím nevzniklo centrum, kde by zájemce o vybudování systému nakládání s bioodpadem včetně zpracovatelského zařízení našel veškeré informace pro rozhodovací proces pohromadě. Každý záměr je specifický vlivem mnoha faktorů a je třeba ho takzvaně ušít na míru danému území. Při hledání optimálního řešení je nezbytná spolupráce odborníků z mnoha různých oborů. Je třeba

ba vyřešit záležitosti logistiky, techniky, technologie, využití výsledných produktů a především ekonomiky. Pouze dobře nastavená ekonomika záměru zajistí jeho fungování a trvalou udržitelnost. Bohužel stále existují příklady záměrů, kdy byla s vynaložením značných investic vybudována zařízení, která z důvodu nevyřešené ekonomiky nejsou provozuschopná.

Na tuto situaci se rozhodla zareagovat Agentura ZERA zřízením **Centra informací, poradenství a odbytu techniky a technologie na zpracování bioodpadu nejlepší dostupnou technikou a technologií**. Úkolem centra je poskytovat komplexní poradenství, informace, vzdělávání a předávání zkušeností z již fungujících projektů vedoucích k rozvoji celého odvětví.

Byl vytvořen tým předních českých odborníků v oblasti BRO z řad výzkumných ústavů, univerzit i z praxe pokrývající celou širší potřebné odbornosti.

Pro praktickou demonstraci správně vedených provozů budou v rámci ČR vytvářena zařízení pro zpracování BRO – kompostárny, bioplynové stanice a mechanicko-biologické úpravní.

ZERA pokračuje ve vzdělávání odborníků a v personální certifikaci osob v odbornosti biologického zpracování odpadu. Vzniká knihovna ekologické literatury, databáze výrobců technik, technologií a zařízení, s jejich výkonnostními parametry a aktuální cenovou nabídkou.

Nabídkou centra tedy může být vyřešení celého záměru pro určitý region, od zmapování jeho struktury, kvality a místa vzniku BRO, přes navržení optimálních variant řešení, zajištění financování záměru a zpracování ekonomických plánů až po jeho realizaci.

**Ing. Květuše Hejátková,  
Ing. Lucie Valentová, Ph.D.  
ZERA – Zemědělská a ekologická  
regionální agentura  
E-mail: zera@komposty.cz**

## Kompostárna v tělese skládky

Na bázi inteligentní techniky řízení hodlá americká firma Teletrak Environmental Systems (TAES) z Websteru, Massachusetts, zahájit v Evropě novou éru zpracování odpadu. Inovace spočívá v důkladné a kontrolované aerobizaci tělesa skládky. Tímto postupem se výrazně sníží nákladná následná péče o skládky. Zatímco v typické anaerobní skládce probíhají chaotické procesy, díky nové technologii se těleso skládky promění v kontrolovatelné bioreaktory. Tělesa skládek, která tvoří neupravený odpad, jsou zpravidla heterogenní, což má za následek velmi nerovnoměrné a v průměru velmi pomalé biologické odbourávání. Díky tomu je po uzavření

skládky nevyhnutelná třicetiletá následná péče o skládku.

Koncepce aerobizace tělesa skládky je založena na kontrolovaném provzdušňování pomocí injektorů. Paralelně se uzavřeným potrubím vede zpět průsaková voda. Tímto intenzivním zpracováním se anaerobní procesy v tělese skládky ukončí po dvou až šesti měsících a celá skládka je stabilní již po 24 – 48 měsících. Pro nezbytnou kontrolu stabilizace in-situ vyvinula firma TAES techniku řízení, která se již osvědčila na 12 skládkách v USA.

*Zpracováno podle textu uvedeného v Entsorga-Magazin č. 4/2005.*

(jk)

# Kompostovací technologie METAEROB

**Pro kompostování jsou vhodné jen organické materiály v přírodě vzniklé (jako např. sláma, listí, tráva atd.) nebo materiály organického původu (jako např. kuchyňské zbytky, odpady z výroby potravin, kaly bez škodlivých příměsí atd.). Jelikož je při kompostování v popředí získání použitelného produktu, platí v zásadě, že zpracováváný materiál nesmí obsahovat žádné škodliviny (látky nebezpečných vlastností) a balastní látky.**

Příprava surovin pro kompostování je základem úspěšného procesu kompostování. Mícháním suchého s mokřým, různých strukturních materiálů a materiálu chudého na živiny s materiálem bohatým na živiny se snažíme nastavit příznivé prostředí pro mikroorganismy. Pro dosažení tohoto stavu má velký význam správná volba složení živin, daná poměrem uhlíku k dusíku, hodnotou pH, porozitou, hustotou a vlhkostí.

## Příprava materiálů

### Rozměňování strukturního materiálu

Materiál z nádob na bioodpad má zpravidla vysoký obsah vody a s tím je také spojena vysoká hustota a malý objem vzduchových pórů. Navíc je materiál často zhutněn, případně částečně vykazuje místně větší nebo menší zhutnění. Tím je zásobování aerobních mikroorganismů kyslíkem ztíženo nebo dokonce zcela znemožněno.

Jako výchozí materiál pro výrobu částic tvořících strukturu budoucího kompostu se nejlépe hodí dřevité odpady ve formě větví, křovin, keřů nebo nekontaminované staré dřevě. Tyto dřevité odpady jsou pomalu odbouratelné a proto i dlouho strukturně stabilní. Zajišťují při odpovídajícím zpracování dlouhodobě použitelný zdroj uhlíku.

Vyložení řezací nebo sekací stroje zde působí spíše nevhodně, neboť příliš drobně rozsekaný materiál a tím vysoký podíl jemných částic může silně omezit důležitý objem vzduchových pórů.

### Příprava bioodpadu

U bioodpadu je vhodné, v závislosti na stupni jeho znečištění, předřadit separátor škodlivých a cizorodých látek. Toto je možné provést pouze pomocí bubnových nebo hvězdicových sít. Doporučit lze i integrovaný separátor železa a ostatních kovů. Pro vyšší kapacity jsou vhodnější stacionární, elektricky poháněná síta než mobilní technika.

U směsného domovního odpadu je nutné provést více mechanických tech-

nologických operací, aby bylo možné kompostovatelné biologické frakce oddělit.

### Míchání, homogenizace

Při použití univerzálního míšícího a homogenizačního zařízení je možné pružně reagovat na měnící se složení a konsistenci odpadů. Mokré organické odpady, strukturní materiál a různé přídatné látky jsou pomocí těchto zařízení upraveny do optimálního složení pro kompostování. Přimíchávání čistírenských kalů je rovněž možné.

Elektricky poháněné šnekové hřídele míšících zařízení udržují materiál v intenzivním pohybu. Robustní nástroje na šnekových hřídelích zajišťují drcení na vlákna a homogenizaci. Dále je zde možnost zvlhčování, aby bylo dosaženo požadované vlhkosti.

## Proces zrání kompostu – základy

### Proces kompostování

Cílem kompostování je pokud možno rychle a beze ztrát odbourat organické substance a tyto převést na substance stabilní, pro rostliny vhodné. Přitom je snaha pokud možno za krátkou dobu zrání kompostu při nízkých emisích do vzduchu a malé produkci průsakové vody vyrobit kvalitní vysokohodnotný produkt.

Při procesu zrání kompostu se výchozí látky rozkládají na jednoduché komponenty, které tvoří žádoucí humus.

Složení mikrobiologické flóry podléhá během kompostovacího procesu stálým změnám. Největší nárůst mají vždy ty organismy, které se přizpůsobí momentální úrovni podmínek. Výrazným faktorem je přitom teplota, jejíž nárůst je závislý na procesu odbourávání.

Typické fáze procesu zrání, které při kompostování probíhají, jsou:

### Intenzivní zrání

V této fázi kompostování probíhají nejintenzivnější procesy odbourávání při odpovídající spotřebě kyslíku a při silném vývinu tepla. Mikrobiální přeměnou jsou odbourávány převážně lehce odstranitelné organické substance. V této době dochází také

díky zvýšené teplotě z usmrcování choroboplodných zárodků (hygienizaci).

### Dozrávání

Zde dochází ke zpomalování probíhajících procesů odbourávání. Spotřeba kyslíku a vývin tepla je menší, mikrobiologicky se stává tento proces stabilní. Tento proces začíná 4. až 5. týdnem kompostování a v průběhu 10 – 12 týdnů bývá ukončen.

### Skladování

Poslední část procesu zrání kompostu se vyznačuje především průběhem humifikačních procesů. Podle způsobů použití může toto následné skladování trvat od několika málo týdnů až po několik měsíců.

## Parametry procesu kompostování

Při procesu kompostování hrají důležitou roli následující faktory:

- Obsah kyslíku
- Vlhkost
- Teplota

### Obsah kyslíku

Nejdůležitějším faktorem procesu kompostování je obsah kyslíku, který je mikroorganismům k dispozici. Bez kyslíku nemůže kompostování probíhat. Na začátku procesu je tempo rozkladu organických látek vysoké a tím je i spotřeba kyslíku vysoká. V dalším průběhu procesu klesá tempo rozkladu a tím je i spotřeba kyslíku nižší. Spotřebovaný kyslík by měl být ihned doplňován. To se provádí pomocí přirozeného nebo nuceného větrání.

Přirozené větrání znamená, že na základě teplotních rozdílů v kompostovaném materiálu vzniká proud vzduchu stoupáním teplého vzduchu. V boxech nebo tunelech je toto technicky velmi těžko dosažitelné. Proto jsou tunely větrány nuceně. Přívod vzduchu je silně závislý na materiálu. Vysoká vlhkost všeobecně snižuje stupeň propustnosti, což negativně ovlivňuje prostup vzduchu. Pokud se přidá strukturní (hrubozrnný) materiál, jako např. štěpky, rozdrčená zeleň a podobně, je možné prostupnost zvýšit.

### Vlhkost

Pro příjem živin a kyslíku potřebují mikroorganismy vlhké prostředí. Vlhkost proto nesmí být příliš nízká. Vlhkost závisí kromě jiného i na složení kompostovaného materiálu a stupni větrání. Jako následek větrání se odvádí z materiálu při vysokých teplotě

tách vzniklá pára. Při vlhkosti nižší než 30 % dochází k silnému zpomalení procesu kompostování. Při vlhkosti mezi 45 – 50 % probíhá tento proces optimálně. Pokud kompostovaný materiál má dostatečnou prostupnost, může vlhkost stoupnout až na cca 75 %. Vlhkost kompostovaného materiálu lze zvlhčováním udržovat v požadovaném rozsahu.

### Teplota

Konečně i teplota kompostovaného materiálu hraje v tomto procesu významnou roli. Teplota zrajícího materiálu závisí přímo na tvorbě tepla vznikajícího aktivitou mikroorganismů. Aktivita mikroorganismů je zase závislá na teplotě, vlhkosti, obsahu kyslíku a dostupných živinách. Jak extrémně vysoká, tak i extrémně nízká teplota ovlivňují negativně proces kompostování. Při nízkých teplotách probíhá rozklad příliš pomalu, materiál zůstane vlhký a patogenní organismy nejsou usmrceny. Při vysokých teplotách zůstává aktivní pouze část hemofilních organismů, takže průběh procesu je rovněž negativně ovlivněn. Většina organismů nemůže při teplotách nad 70 °C přežít. Pro optimální průběh procesu kompostování je nejvhodnější rovnoměrná teplota mezi 45 – 55 °C.

## Intenzivní zrání kompostu – průběh procesu

### Zavážení

Připravený materiál ke kompostování je manipulačním prostředkem – např. čelním nakladačem nebo poloautomaticky – zavezen do kompostovacího prostoru, tj. do uzavíratelného betonového reaktoru. Bio-boxy bývají provedeny z betonu a jsou uzavírány speciálními posuvnými nebo sekčními vraty. Po ukončení procesu kompostování se zralý materiál vyváží čelním nakladačem k dozrávání.

### Vyrovňávání teplot

Po zavezení jsou v bioodpadu někdy značné teplotní rozdíly. Abychom dosáhli pokud možno homogenního výchozího stavu, je požadován malý teplotní rozdíl. Toho se dosáhne tím, že se do zrajícího materiálu vhání vzduch. Kromě rovnoměrné teploty se větráním docílí i dobrého startu procesu kompostování. Trvání procesu vyrovňávání teplot leží mezi 3 až 6 hodinami.

### Ohřívání

V této fázi je kompostovací teplota regulována na stanovenou teplotu. Přitom se vychází z nárůstu teploty o 2,5 °C/hodinu. Vlastní aktivita kompostovaných látek je většinou vysoká, takže je možné kompost ohřát bez dodání energie zvnějšku. Obsah kyslíku je závislý na místě měření. Pokud měříme pod kompostem, je požadováno

minimálně 12 % kyslíku. Při měření nad kompostem se požaduje minimálně 8 %. Přílišné větrání působí nežádoucí vysychání a jde na úkor aktivity. Potřebné množství ventilačního vzduchu závisí na tempu ohřívání a obsahu kyslíku.

### Předkompostování

Během této fáze se drží teplota přibližně na 48 °C. Tato fáze trvá průměrně 50 hodin. Během procesu se odbourávají lehce rozložitelné látky. Kromě toho se tvoří velké množství vodní páry.

### Hygienizace

Množství vzduchu je po dobu 48 hodin (doba je závislá na místních národních předpisech) nastaveno tak, aby se teplota kompostu držela při 60 °C. Během této fáze dochází k usmrcení jak patogenních mikroorganismů, tak i semen plevelů. Tento proces nazýváme také pasterizací. Při teplotách nad 65 °C dochází k odumírání mnoha užitečných organismů.

### Zchlazení

V této fázi je teplota snížena na stanovenou teplotu. Vychází se z poklesu teploty 1,5 °C/hod. Zchlazovací proces se vyvolá tím, že se zvýší množství vháněného vzduchu. Teplota vháněného vzduchu musí být nižší než teplota v kompostu.

### Kompostování

V této fázi probíhá vlastní proces rozkladu biologického odpadu. Proces probíhá při teplotě od cca 50 °C, což je optimální teplota pro požadované termofilní mikroorganismy. Teplota vstupního vzduchu je nastavena na 25 až 30 °C. To zajišťuje, že proces probíhá v aerobních podmínkách. Oběh zhruba 30 % již použitého vzduchu, který je znova veden do materiálu, zabraňuje dalšímu vysychání. V této fázi dochází k dalšímu snižování objemu.

## Komponenty systému

Při uvedeném uzavřeném a intenzivním kompostování jsou do procesu zapojeny tři základní komponenty:

- **Biobox – tunel**
- **Systém provzdušňování**
- **Vodní hospodářství**

### Biobox – tunel

Bioboxy jsou uzavřené prostory, které jsou speciálně upraveny pro proces kompostování.

V těchto boxech je do kompostu vháněn upravovaný vzduch. Tím lze dobře nastavit potřebné parametry procesu, tj. kyslík, vlhkost a teplotu. Výhodou kompostování v boxech je krátká doba kompostování a nízké emise do okolí. Řízením teploty je

vyprodukovaný kompost zbaven patogenních zárodků a plevelů.

Aby bylo možné do kompostovaného materiálu vhnět vzduch, jsou v podlaze boxů uloženy trubky. V těchto trubkách jsou otvory, do kterých jsou montovány proudnicové trysky.

Během kompostovacího procesu se materiálem prohání upravený vzduch. Tím je zajištěn intenzivní a kontrolovaný kontakt mezi vzduchem a kompostovaným materiálem a samotný proces kompostování je tímto dobře regulovatelný.

### Systém provzdušňování

Vzduch procházející kompostem odebírá materiálu vlhkost a teplotu. Kompostování současně potřebuje kyslík. Aby se omezily ztráty vlhkosti a tepla, provádí se provzdušňování cirkulací použitého vzduchu, do kterého se přimíchává čerstvý vzduch pro doplnění spotřebovaného kyslíku. Současně se nadbytečná část cirkulujícího vzduchu odvádí přes biofiltry do ovzduší. Množství vzduchu pro každý box je regulováno řídicím systémem na základě stanovených parametrů.

Pro správnou funkci biofiltru, ve kterém se odpadní vzduch čistí a odstraňuje z něj pachy, je nezbytné udržovat potřebnou vlhkost a teplotu vzduchu. Proto jsou před biofiltry umístěny zvlhčovače, popř. pračky.

Biofiltr se skládá z betonového dna s roštem. Na něm leží filtrační materiál, což je směs hrubě drceného dřeva. Tento filtrační materiál má velmi dobrý filtrační účinek a vysokou životnost. Znečištěný vzduch je tlačěn betonovým roštem pod materiál biologického filtru. Pachové látky jsou filtračním materiálem absorbovány a následně přítomnými mikroorganismy odbourány. Výsledné produkty metabolismu mikroorganismů jsou pro životní prostředí neškodné (oxid uhličitý, voda a teplo).

### Vodní hospodářství

Vlhkost kompostovaného materiálu musí být udržována v určitém rozsahu, neboť procházející vzduch odnímá materiálu hodně vody. Z tohoto důvodu by měl být materiál pravidelně zkrápěn. K tomuto účelu jsou ve stropě boxů namontovány trysky. Doba a množství určuje řídicí systém.

Během kompostování vzniká voda, např. v boxech a v biofiltrech. Tato voda obsahuje nečistoty a je zatížena též zápachy. Sběrným potrubním systémem v podlaze boxů je voda vedena do jímky. Pro zkrápění materiálu v boxech a ve zvlhčovačích se voda z jímky čistí.

## Dozrávání

Materiál z intenzivního zrání přechází do dozrávacího procesu, kde pokračuje biologická přeměna. Pravidelným překopáváním

a zkrápěním pomocí překopávacího stroje a mikrobiální aktivitou se uvolňuje oxid uhličitý a vodní páry. Množství a hmota zbyvajících materiálů se zmenšuje a zraje. Dozrávání se v normálních podmínkách provádí v otevřených hromadách na zpevněných plochách

Tyto plochy by měly být asfaltové nebo betonové, zastřešení hromad je dáno místními srážkovými podmínkami.

V závislosti na požadovaném stupni kompostování/zrání a technologii překopávání hromad dozrávajících kompostů zůstává materiál v hromadách cca 6 – 10 týdnů. Pak je kompost zpravidla dostatečně stabilizovaný a zralý a je možno jej použít k různým účelům

### Prosévání/čištění

Prosévání se provádí většinou mobilními bubnovými sítmi, přičemž velikost otvorů bubnových sítí je dána plánovaným použitím kompostu. Pokud kvalita kompostu umožňuje jeho prodej, doporučuje se velikost ok 10 – 15 mm. Tato velikost má tu přednost, že při rozumném výkonu prosévání lze téměř všechny balastní a škodlivé látky odstranit.

Kompost pro prosévání musí být relativně suchý (30 – 35 % obsah vody). Sušení se provádí jednoduše opakovaným překopáváním bez zvlhčování.

Uvedená technologie obsahuje řadu technologických komponentů a mechanizačních prostředků, které podle konkrétní potřeby dodává firma KOMTECH, kterou u nás zastupuje firma FABOK, s. r. o.

**Podle firemních materiálů  
firmy KOMTECH  
zpracovala a vybrala redakce**

### Poznámka

Rakouská firma KOMTECH, o jejíž kompostovací technologii METAEROB je výše uvedený článek, patří mezi přední světové výrobce kompostovací techniky. Přesto se její výrobky na českém trhu dosud neobjevily. Jsou totiž určeny pro kompostárny s daleko většími výkony, než na jaké jsme u nás dosud zvyklí.

Čím to, že právě technika s tak vysokými výkony, jako je např. drtič odpadů s výkonem vyšším než 50 tun za hodinu se v posledních letech uplatňuje čím dál více?

Problém je zřejmě v tom, že nenachází uplatnění jen v klasickém kompostování, ale také při mechanicko-biologické úpravě (MBÚ) směsných (zbytkových) komunálních odpadů obvykle používající aerobní technologii zpracování podsítné frakce.

Zde hlavním cílem technologie již není výroba kompostu s jeho následným prodejem, nýbrž ekologičtější způsob nakládání s odpady.

Předpisy Evropské unie již nepovolují skládkování neupravených odpadů, ve kterých je značný podíl organických látek. A tak jsme dneska svědky toho, že se spalovny komunálního odpadu mění na výtopny, kde se spalují alternativní paliva. Ta jsou jedním z produktů mechanicko-biologické úpravy odpadů, která je této spalovně předřazena. Dalším produktem MBÚ pak vedle vytríděných kovů a těžkých minerálních látek je „jakýsi kompost“ – zbytkový produkt úpravy odpadů, který zpravidla stejně skončí na skládce, ale jeho složení již neodporuje novým předpisům pro skládkování.

Když to zákonodárci tak chtějí, mají to mít. Ukazuje se totiž, že vedle lepší péče

o životní prostředí je výhodnější i ekonomie, když se uspořený limit CO<sub>2</sub> dá prodat. Kromě toho se sníží objem materiálu ukládaného na skládku až na 30 % a alternativní palivo se dostane tam, kde ho lze efektivně využít.

Háček je v tom, že se nemůže jednat o investici pro potřeby jedné vesnice, ani byvalého okresního města, ale o regionální investici ve výši kolem 10 milionů EURO. Ale na takovou investici lze dostat i nějaké peníze z Evropské unie, třeba i až do výše 85 % skutečných nákladů.

Teprve budoucnost ukáže, zda tento trend je ten správný jak z hlediska životního prostředí, tak z hlediska využití druhotných zdrojů a co nás tedy čeká.

**Ing. Kalus Marijczuk  
FABOK s. r. o.**

**E-mail: klaus.marijczuk@centrum.cz**

## Miss kompost

Občanské sdružení Ekodomov vyhlašuje v rámci kampaně „Biodpad – živá hmota pro nový život“ soutěž „Miss kompost“.

Jejím cílem je podpořit domácí kompostování a pozvednout povědomí o využívání biodpadů – především o kompostování. Biodpad tvoří cca 40 % směsného komunálního odpadu a v současné době končí převážně na skládkách, kde zapáchá a významně přispívá k tvorbě skleníkových plynů. Současný „Plán odpadového hospodářství ČR“ (POH) skládkování biodpadů omezuje, ale bez aktivní účasti občanů nebudou cíle POH naplněny.

Miss kompost je humornou podobou nejrozličnějších soutěží miss s vážným podtextem a seriózním průběhem. Jak se zapojit do soutěže? Vyfotografujte svůj kompost, zjistěte jeho míry (výšku, šířku, délku) a jídelníček. Uveďte, co a v jakém množství do kompostu dáváte – čím ho krmíte. Dále napište krátký příběh o Vašem kompostu. Můžete popsat, co zajímavého či humorného se Vám přihodilo při kompostování nebo při jiné činnosti, která nějak souvisí s kompostem. Váš příběh může být i o tom, jak jste stavěli nebo kupovali kompostér, jak se o kompost staráte či jak ho využíváte.

Fotografii, míry, jídelníček a povídku s kontaktem na Vás (jméno, příjmení, adresa včetně kraje, telefon) zašlete do 31. května 2006 na adresu: Ekodomov, V Podbabě 29B, 160 00 Praha 6. Údaje můžete také zaslat v elektronické podobě na e-mail: soutez@ekodomov.cz.

Z došlých materiálů, které budou splňovat požadavky soutěže, budou vybrány

nejlepší. Po uzávěrce budou údaje o nich zveřejněny na internetu a veřejnost bude mít možnost hlasováním vybrat finalisty. Z účastníků soutěže bude také vybráno 30 kompostů, jež budou po dohodě s majiteli analyzovány ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Chomutově s cílem zjistit kvalitu domácích kompostů. Chcete-li vědět, jak kvalitní máte kompost, přihlaste ho do soutěže.

Miss kompost bude zvolena na galavečeru, který se bude konat 23. června 2006. Finalisté – komposty budou zastoupeny svými advokáty, kteří je budou obhajovat. Vítěze vybere porota složená ze zástupců osobností společenského a kulturního života. Pořadem bude provázet Jaroslav Dušek. Součástí večera bude i tématická módní přehlídka a výstava výtvarných děl o kompostu.

Přihlaste i vy svůj kompost do soutěže a získejte zajímavé ceny. Pro vítěze je připraven štěpkovač – tichý drtič zahradního odpadu AXT 2500 od firmy BOSCH. Další ceny jsou: štěpkovač – tichý drtič zahradního odpadu AXT 1600 od firmy BOSCH, plastový kompostér od firmy Jelínek Trading, kompostovací sáčky a speciální koše od firmy HBABio a dárkové balíčky od společnosti Country Life. Soutěž je podpořena Státním fondem životního prostředí ČR, Ústeckým krajem a městy a obcemi zapojenými v kampani „Biodpad – živá hmota pro nový život“.

**Ing. Marie Gřondilová  
Ekonomov  
www.ekodomov.cz**

# Vliv kvality prosetí a formy expedice kompostu na zlepšení jeho prodejnosti

**Vhodným způsobem pro zpracování biologicky rozložitelných odpadů (BRO) je kompostování. Z organizačního hlediska je možno kompostování BRO provádět na následujících úrovních:**

- **domácí kompostování (u rodinných domků),**
- **komunitní kompostování (na sídlištích, u škol, v zahrádkářských koloniích),**
- **centrální kompostování (průmyslové kompostování).**

V prvních dvou případech je kompostování prováděno skupinou lidí – komunitou – s cílem zpracovat vlastní BRO co možná nejbližší místa jejich vzniku. Produkt domácího a komunitního kompostování se využívá většinou v místě jeho výroby a nebývá předmětem prodeje.

Naproti tomu centrální kompostování (průmyslové kompostování) organizují obce, jejich technické služby a další (většinou soukromé) podnikatelské subjekty. Jde o činnost, která je úzce svázána s řadou zákonů z oblasti životního prostředí. Pro zajištění centrálního kompostování se obvykle využívají mechanizační prostředky a kompostuje se na kompostovišti (s roční produkcí kompostu 50 až 500 tun) nebo na průmyslové kompostárně (s roční produkcí kompostu minimálně 500 tun). Tato centrální zařízení bývají tradičně označována jako průmyslové kompostárny, způsob výroby kompostu je v souladu s platnou ČSN 465735 „Průmyslové komposty“ nebo vlastní podnikovou normou a jsou většinou provozována na komerční bázi.

Ze všech těchto faktů lze učinit shrnutí a to, že produkt vyrobený domovním a komunitním kompostováním v převážné míře spotřebují sami „provozovatelé“, avšak u kompostování centrálního bývá kompostování prováděno jako komerční činnost s cílem prodeje vyrobeného kompostu. Zde pak neméně důležitou roli při posuzování konečné kvality hraje jeho finální úprava, která je dosahována využitím vhodné techniky při pracovní operaci „prosévání (popř. separace) vyrobeného kompostu“.

## Technické zabezpečení operace „prosévání kompostu“

Operace „prosévání kompostu“ se při zajištění kompostování na centrálních kompostárnách považuje za nezbytnou, zejména pokud se uvažuje s prodejem kompostu.

Prosévací zařízení slouží pro úpravu kompostu s vyšším podílem nerozložitelných částic. Kompostárnu je vhodné vybavit prosévacím zařízením s odpovídajícím výkonem, které umožní tříditi hotový kompost na dvě (i více) frakcí určených k expedici nebo dalšímu zpracování v kompostovacím procesu.

K zajištění operace „prosévání kompostu“ se využívají zařízení, která lze rozdělit do následujících skupin:

- **Vibrační třídíče s rovinným sítím (obrázek 1)** – principem činnosti je přerušovaný posun materiálu ve směru spádnice po šikmo uloženém rovinném sítu. Výhodou je konstrukční jednoduchost, vysoká životnost a malá energetická náročnost. Zařízení mívají výkonnost 5 – 15 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>.
- **Rotační třídíče s válcovým sítím (obrázek 2)** – principem činnosti je plynulý posun materiálu vnitřním povrchem rotujícího vál-

cového síta. Hlavní výhodou válcových sítí je jejich vysoká výkonnost.

- **Rotační rošty (obrázek 3)** – jsou tvořeny soustavou hřídelí, na kterých jsou v pravidelných roztečích umístěny ocelové nebo pryžové elementy (obrázek 4). Hlavní výhodou rotačních roštů je jejich vysoká výkonnost, která je dána dobrou průchodností materiálu přes samočisticí elementy.
- **Třídící a drticí lopaty (obrázek 5)** – jsou speciální prosévací zařízení, která si prozatím na kompostárnách hledají uplatnění. Lze jimi vybavit čelní nakladač a s jejich pomocí je možno současně promíchávat a drtit zpracovávané suroviny, prosévat hotový kompost apod.

Na českém trhu jsou nabízena prosévací zařízení ve všech uvedených kategoriích, a to jak stroje dovezené, tak i vyrobené v ČR.

Zejména to platí pro zařízení využívající jako pracovního orgánu „síto“. Prosévací zařízení jsou nabízena a prodávána firmami, které je při vzrůstajícím zájmu o kompostování začaly vyrábět nebo se k výrobě po určitém období vrátili. U těchto zařízení je největší předností jejich příznivá pořizovací cena, což nelze říci např. o třídící a drticí lopatě. Výkon síťového zařízení závisí na typu a ploše síta, na velikosti otvorů a na kvalitě prosévaného materiálu.

Pro prosévání kompostu na středních a velkých kompostárnách se převážně používají **rotační třídíče s válcovým sítím**, tzv. bubnová síta.

Hlavní důvody pro tuto volbu jsou:

- **vysoký výkon síta** (nejvýkonnější síta mají výkonnost až 180 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>) – na základě velké efektivní síťové plochy,
- **malá pravděpodobnost ucpávání** – dobré samočistění otvorů pomocí „účinků gravitace“ a možnost využívání velkého válcového čistícího kartáče,
- **relativně malá citlivost síta vůči cizím předmětům** (kameny, železné předměty apod.),
- **malé nároky na vyrovnávání stanoviště** – bubnové síto lze používat v různých typech terénu (vysoká mobilita),
- **možnost rychlé výměny pracovního orgánu** – bubnového síta.

Podle požadavku budoucího uživatele na vlastnosti finálního produktu se používají síta s různými velikostmi ok (např. 6, 12, 20, 40 mm). Pro použití vhodného typu síta (velikosti ok) je rozhodující vedle požadavku zákazníka na jemnost prosátého kompostu i stupeň biodegradace kompostu. Je známo, že se zvyšujícím se stupněm zetlení stoupá možnost jemnějšího prosetí kompostu. Jednotlivým stupněm zetlení je potom možné přiřadit vhodné síto takto:

čerstvý kompost (II. nebo III. stupeň rozkladu)	0 – 40/50 mm
vyrzralý kompost (rostlinný kompost)	0 – 15/20 mm
kompost pro výrobu substrátu	0 – 10 mm

**Tabulka: Vliv formy expedice a kvality prosetí kompostu na jeho cenu**

Produkt	Prodávané množství	Cena kompostu (€)	
		síto „6 mm“	síto „12 mm“
Volně ložený kompost	1000 l (1 m <sup>3</sup> )	24,00	16,00
Kompost plněný do pytlů zákazníkem	60 l	1,44	0,96
Kompost balený do plastového pytle provozovatelem	60 l	4,50	3,90

Pozn.: Údaje v tabulce byly získány v roce 2003 z kompostárny Würzburg (SRN)

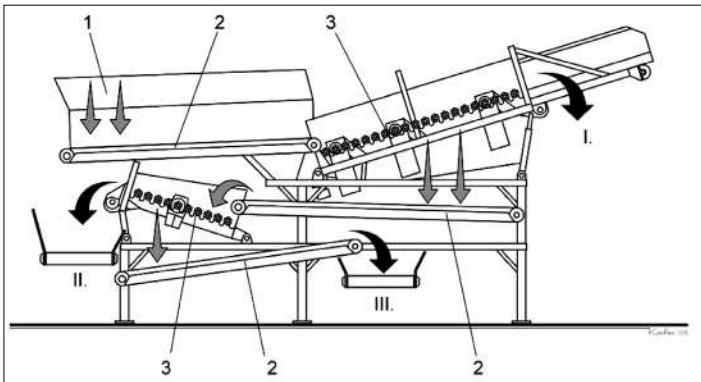




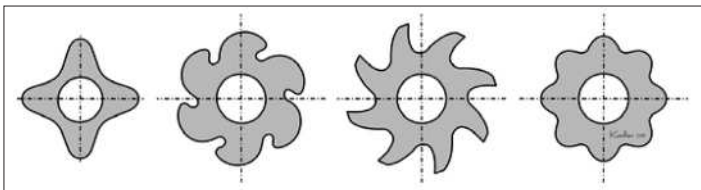
Obrázek 1: Vibrační třídič s rovinným sítem VSD-01 s vynášecím dopravníkem



Obrázek 2: Rotační třídič s válcovým sítem RVS 01



Obrázek 3: Třídič s rotačními rošty – prosévání na tři frakce  
(1 – přísun suroviny; 2 – pásový dopravník; 3 – rotační rošt;  
I, II, III – odvod jednotlivých frakcí)



Obrázek 4: Tvary pracovních elementů rotačních roštů

Na řadě kompostáren se proto po předběžném zetlení kompost nejprve jednou nahrubo prosévá. Prosetá část materiálu se potom prodává jako čerstvý kompost a druhá část se vrací do kompostovacího procesu. Běžnější případ je však prosévání vyžralého kompostu, který je možno ihned expedovat či uskladnit pro další zpracování ve formě stabilizovaného hnojiva.

Při jednoduchém prosévání vzniknou dvě frakce – podsítná (finální produkt) a nadsítná, u níž je nutné rozhodnout o dalším využití.



Obrázek 5: Třídicí a drtící lopata

Hlavním kritériem pro rozhodnutí je množství cizích předmětů. Pokud nadsítné obsahuje vysoký podíl cizích předmětů mikrobiologicky nerozložitelných, musí neprosetý materiál podstoupit další třídění – separaci na speciálních zařízeních, na kterých je oddělen kovový odpad, lehké příměsi (plasty apod.), sklo, kameny a čistý nadsítný biologicky zpracovatelný odpad. Pokud toto separační zařízení není k dispozici, bývá toto nadsítné odvezeno mimo kompostárnu k jinému zpracování, nejčastěji na skládku.

Naopak, pokud je podíl cizích předmětů nepatrný, je tento hrubý, poněkud zetlelý, materiál opět vrácen do kompostovacího procesu a slouží k „naočkování“ nově zakládaných surovin do kompostovacích hromad.

### Formy expedice kompostu

Prosátý kompost je možné expedovat dvojím způsobem:

- **volně ložený kompost** – je nakládán na přepravní prostředek bezprostředně po prosetí prostřednictvím pásového dopravníku nebo z hromad kompostu čelním nakladačem,
- **balený (pytlovaný) kompost.**

Pro velkoodběratele je prodej kompostu ve formě volně loženého nejvhodnější. U maloodběratelů, v případě, že je kompost prodáván jako volně ložený, je vhodné nabízet zapůjčení, popř. prodej pytlů pro naložení a odvoz kompostu svépomocí. V některých případech kompostárny v zahraničí dokonce půjčují pro odvoz přívěsné vozíky.

Balení kompostu do pytlů je pro výrobce sice pracnější, avšak ekonomicky efektivnější. I pro prodej kompostu platí, že zákazník kupuje očima. Obal by měl být proto nápaditý, přehledný a jeho vzhled by měl být lehce zapamatovatelný.

Pro balení kompostu jsou využívána nejrůznější pytlovací zařízení, která jsou na našem trhu běžně dostupná. Od plně automatizovaných, až po úplně jednoduché. Pro pytlování vlastními silami zákazníka je k dispozici řada pytlovacích stojanů.

Výhodou balení kompostu do pytlů je také to, že umožňuje vyznačit na obal všechny potřebné údaje o dodávaném zboží, snadno identifikovatelný a zřetelný obrázek, který specifikuje jeho použití, označení výrobce apod. Některé zahraniční kompostovací společnosti mají ve svém seznamu parametrů podléhajících povinné deklaraci také parametr „maximální zrno“, což znamená, že na obalu musí být uvedeno, jakou velikostí oka síta se prosévalo.

Vliv způsobu expedování hotového kompostu z kompostárny a kvality jeho prosetí (jemnost kompostu) na celkovou cenu kompostu je patrný z **tabulky**. U kompostu, který byl proséván na síť s velikostí oka 6 mm, je cena podstatně vyšší. Důvodem je vyšší energetická náročnost. Zkušenosti z praxe ukazují, že je vhodné zvýšené náklady do konečného produktu – kvalitnějšího kompostu vložit, a to z důvodu zvýšení konkurenceschopnosti kompostu proti konvenčním substrátům, převážně vyráběným z rašeliny.

Komposty a především z nich vyrobené speciální substráty (pro pěstování pokojových rostlin, pro výsadbu mladých rostlin apod.)

mohou konkurovat rašelinovým substrátům, protože jsou šetrnější k životnímu prostředí (jsou obnovitelným zdrojem), jedná se tedy o produkty se značkou ekologicky šetrný výrobek. Kompost (respektive z něj vyráběné substráty) prodávány přímo na kompostárnách, zvyšuje u spotřebitelů povědomí, že se jedná o ekologicky šetrný výrobek.

### Závěr

Kompostárenství v ČR se bude, podobně jako tomu je i ve „vyspělých kompostářských státech“, nadále vyvíjet a rozšiřovat. Jaká blízká budoucnost ho čeká, záleží i na tom, zda bude v dohledné době přijat právní předpis (vyhláška), který jasně vymezí podmínky provozování kompostáren a umožní výrobu kompostu pro jinou formu jeho využívání než jako kvalitní hnojivo.

Pro výrobce, kteří dokáží vyrobit velmi kvalitní kompost, by bylo vhodné zajistit alespoň minimální garance odbytu vyrobeného produktu. V této oblasti se jako vhodné jeví obnovení dotace na širší využívání kompostu a opatření pro upřednostňování používání tuzemských kompostů u veřejných zakázek.

A v neposlední řadě by v konkurenčním boji kompostů se substráty z neobnovitelných zdrojů jistě pomohlo zavedení značky „ekologicky šetrný výrobek“.

*Uvedené informace a závěry vycházejí z řešení výzkumného projektu MZe QF3148 „Přeměna zbytkové biomasy zejména z oblasti zemědělství na přírodní bezzátěžové produkty, využitelné v přírodním prostředí ve smyslu programu harmonizace legislativy ČR a EU“.*

### Literatura

1. Habart, J.: *Marketing s komposty – několik postřehů z konference „Compost Marketing“*. Biom.cz [online]. 2004-12-23 [cit. 2006-02-01]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=212532>>. ISSN: 1801-2655.
2. Plíva, P., Altman, V.; Jelínek, A.; Kollárová, M.; Stolařová, M.: *„Technika pro kompostování v pásových hromadách“*, VÚZT Praha, 2005, 72 stran. ISBN 80-86884-02-3
3. Váňa J.: *Kompostování bioodpadů*. In: Váňa J., Balík J., Tlustoš P.: *Pevné odpady* (učebnice), str. 119 – 148, ČZU Praha 6, 2004

**Ing. Petr Plíva, CSc., Ing. Antonín Jelínek, CSc.**  
**Výzkumný ústav zemědělské techniky Praha**  
**E-mail: petr.pliva@vuzt.cz; antonin.jelinek@vuzt.cz**

## Trh s kompostem ohrožen

Zásadní význam pro akceptování produktů kompostování na německém trhu mělo založení Spolkové společnosti pro kvalitu kompostu v roce 1989. Společnost vznikla jako dobrovolné opatření výrobců bez politického tlaku. Byl přijat standard kvality kompost RAL. Trh kompostu v Německu je funkční, s ročním objemem investic cca 3,1 miliardy EUR a ročním obrátem cca 1,2 miliardy, zaměstnává kolem 16 000 pracovníků s různou kvalifikací.

Produkty kompostování si bez subvencí vybojovaly své místo na trhu. Podle úspěšného německého modelu se sousední evropské země snaží rovněž budovat systémy zabezpečení kvality. K vytvoření jednotných měřítek kvality se srovnatelnými standardy byla vytvořena síť ECN – European Compost Network.

Evropská komise pracuje na návrhu směrnice o bioodpadech. Nyní je tento trh ohrožen. Na rozdíl od EU, která přiznává kompostu status produktu, jsou v Německu opačné tendence a kompostování podléhá stále novým zákonným regulacím. Zpřísňují se zde také stávající úpravy, například 30. spolkové nařízení na ochranu před imisemi a technický návod pro vzduch, jehož zpřísněné požadavky na imise se po uplynutí přechodné doby v roce 2007 dotknou většiny počtu existujících kompostáren.

Zákonem o obnovitelných energiích bylo tak zvýhodněno energetické využití biomasy, že je na trhu nedostatek určitých druhů biomasy. Novela zákona o obnovitelných energiích podporuje malá zařízení, ztraktivnila paliva z obnovitelných surovin a vede k podpoře inovačních technik. Dílčí toky zelených a biologických odpadů se tak využívají jako paliva. Rostlinný odpad je z kompostování vyřazen, je využíván energeticky a schází potom v kompostu jako jeho důležitá součást.

Kompostování je však víc než ekologická výroba s pracovními místy v oblasti životního prostředí. Kompostování je aktivní udržitelnou ochranou klimatu z hlediska uvolňování CO<sub>2</sub>. Použití produktů kompostování má tyto nesporné výhody:

- Působí proti vyluhování půdy
- Zvyšuje organické substance v půdě
- Zvyšuje účinnost minerálních hnojiv a ostatních živin
- Může nahradit osm procent základního zemědělského hnojení a chrání tím neobnovitelné zdroje a snižuje skleníkové plyny vznikající při výrobě minerálních hnojiv
- V zahradnictví šetří živiny a přírodní zdroje rašeliny a hlíny
- Produkty kompostování snižují CO<sub>2</sub> v biosféře

Pokud je diskuse o CO<sub>2</sub> nejvýznamnějším tématem životního prostředí naší doby, je třeba na všech úrovních více mluvit o trvalém snižování skleníkových plynů kompostováním. Dále se musí přezkoumat, zda se mohou kompostárny účastnit na obchodování s emisemi, aby dosáhly dodatečné tvorby hodnot. Také se může upravené, nepotřebné a škodlivin zbavené nadsítné prodávat jako dodatečné biopalivo. Konečně je třeba také zpracovat energetické koncepcce pro dílčí toky kompostování.

Z výše uvedeného vyplývá řada doporučení:

- Energeticky náročné obory potravinářského průmyslu, které zpracovávají produkty prokazatelně z ploch ošetřených kompostem, musejí dostat dobropis CO<sub>2</sub>
- Bioodpady patří vždy do nádoby na sběr bioodpadů
- Musí se vybudovat celostátní právní jistota
- Je nutno zajistit záruky pro rovnocenné prosazování relevantních zákonných opatření

*Zpracováno podle článku  
 v Entsorga-Magazin č. 5/2005*

(jk)

PODPORA TRVALE UDRŽITELNÉHO VYUŽÍVÁNÍ ZDROJŮ

## Tematická strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci

Návrh dokumentu byl zveřejněn v Bruselu dne 21. 12. 2005 jako Sdělení komise Radě, Evropskému parlamentu, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a výboru regionů. V úvodu textu je zdůrazněno, že „odpady znamenají pro Evropany environmentální, sociální a ekonomický problém“. Jejich dopad na občany může být chápán pozitivně, jako obchodní i pracovní příležitost a surovinové zdroje pro budoucnost, nebo negativně, jako environmentální problém.

Odvětví zabývající se nakládáním s odpady a recyklací má vysokou míru růstu a v rámci 25 zemí Evropské unie je výše jeho odhadovaného obrátu 100 miliard EUR. Vysoká potřeba pracovní síly v oboru zajišťuje 1,2 až 1,5 milionů pracovních příležitostí. Recyklace odpadů zajišťuje výrobním odvětvím stále větší množství zdrojů. Nejméně 50 % papíru a oceli, 43 % skla a 40 % neželezných kovů vyrobených v Evropské unii se v současnosti získává z recyklovaných materiálů.

Produkce odpadů v Evropě stále roste, nedaří se efektivně předcházet vzniku odpadů a ani recyklační potenciál není zcela využíván, přestože se podíl využívaných a recyklovaných odpadů zvyšuje. Nakládání s odpady produkuje emise do ovzduší, vody a půdy, ale i hluk a jiné druhy obtěžování, které přispívají k ekologickým zátěžím a přinášejí ekonomické náklady. Přestože bylo dosaženo podstatného pokroku, absolutní množství odpadů ukládaných na skládky se nesnižuje. Z těchto a dalších důvodů, např. z požadavku na zjednodušení právních předpisů, je navržena „nová odpadová politika EU“ – Tematická strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci.

### Záměry a cíle

- základní cíle stávající odpadové politiky Evropské unie definované tzv. „odpadovou hierarchií“ budou stále platné,
- odpadová politika Evropské unie bude schopna přispívat ke snížení celkových nepříznivých vlivů využívání zdrojů na životní prostředí,
- předcházením vzniku odpadů a podporou využívání a recyklace odpadů dojde ke zvýšení efektivnosti využívání zdrojů v rámci evropského hospodářství a ke snížení nepříznivého vlivu využívání přírodních zdrojů na životní prostředí,
- realizace strategie má přispět k udržení materiálové základny, která je nezbytná

pro trvale udržitelný hospodářský růst,

- zavedením vysokých environmentálních referenčních norem bude podpořen vnitřní trh recyklace a využívání odpadů,
- modernizací stávajícího právního rámce budou zavedeny do odpadového hospodářství postupy analýzy životního cyklu, které pomohou objasnit, zjednodušit a zefektivnit právní předpisy Evropské unie týkající se ochrany životního prostředí,
- **Evropská unie se stane recyklační společností, která se snaží předcházet vzniku odpadů a využívá odpady jako zdroje.**

### Navrhovaná opatření

Pro implementaci cílů strategie je navrhována řada opatření. Jsou jimi například:

#### Důraz na úplné provádění platných právních předpisů

Součástí strategie je odstranění nejednoznačností ve výkladu právních předpisů a změna právních předpisů, které nepřinesly očekávaný environmentální prospěch. Komise bude i nadále podnikat právní kroky, aby zajistila stejné dodržování *acquis* ve všech členských státech.

#### Zjednodušení a modernizace platných právních předpisů

Změna se bude týkat základní Rámcové směrnice o odpadech, která se sloučí se směrnicí o nebezpečných odpadech,

zavedou se ohledy na životní cyklus, objasní se, kdy odpady přestávají mít povahu odpadů. Vyjasní se definice využití a odstranění odpadů, zavede se definice recyklace a vyřeší se překrývání mezi jednotlivými právními předpisy o odpadu a o životním prostředí (např. IPPC). Dále dojde ke zrušení směrnice o nakládání s odpadními oleji a její ustanovení o sběru odpadních olejů se přenesou do Rámcové směrnice o odpadech. V roce 2006 bude předložen návrh na sloučení tří směrnic o odpadech ze zpracování oxidu titaničitého.

Komise bude v souvislosti s neustálým a systematickým přezkoumáním právních předpisů EU o odpadech hodnotit potřebu dodatečných úprav v dalších směrnicích, např. směrnice o vozidlech s ukončenou životností, přezkoumání směrnice o odpadech z elektrických a elektronických zařízení, revize systémů zatřídění odpadů a bude navržen zjednodušený regulační režim přepravy odpadů, který dále podpoří recyklaci a využívání odpadů.

Komise došla k závěru, že není nutné podstatným způsobem měnit definici odpadů, ale že je nezbytné objasnit, kdy odpady přestávají být považovány za odpady (a stávají se novými nebo druhotnými surovinami). Proto je navrhována změna, ve které by byla stanovena environmentální kritéria, podle nichž by bylo možno stanovit, kdy odpady přestávají mít povahu odpadů. První skupina toků odpadů, na které se tento systém zaměří, bude zahrnovat např. kompost a recyklované agregáty.

### Očekávané přínosy:

- lepší environmentální vlastnosti recyklovaných produktů, protože hospodářské subjekty se snaží zachovat požadovanou kvalitu, aby jejich recyklované produkty již nebyly považovány za odpady;
- vyšší jistota a předvídatelnost pro kupující recyklovaných produktů nebo materiálů;
- zjednodušení regulace v případě odpadů s nízkým rizikem používaných jako druhotné suroviny.

Jednou z předběžných podmínek provádění tohoto přístupu bude stanovení environmentálních kritérií na vysoké úrovni v zájmu omezení environmentálních rizik.

**Tabulka: Časový rozvrh činností k provádění tematické strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci a dalších příslušajících opatření a aktivit**

Činnost navrhovaná, případně plánovaná v tematické strategii pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci	Termín
Návrh směrnice, kterou se mění směrnice o odpadech a ruší se směrnice o nakládání s odpadními oleji	Návrh podán společně s touto strategií
Zpráva o provádění směrnice 94/62/ES o obalech a obalových odpadech	2006
Revize cílů stanovených ve směrnici 2000/53/ES o vozidlech s ukončenou životností	2006
Návrh směrnice spojující všechny tři směrnice o odpadech ze zpracování oxidu titaničitého do jedné směrnice	2006
Zveřejnění pokynů na základě jurisdikce Evropského soudního dvora o tom, kdy je nebo není vedlejší produkt považován za odpad	2006
Zveřejnění pokynů určených pro členské státy o použití přístupu životního cyklu při nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, které nesmějí být ukládány na skládku	2006
Zlepšování znalostní základny o vlivu využívání zdrojů, vzniku odpadů a nakládání s nimi a systematictějšího předpovídání a modelování situací	Počínaje rokem 2006
Návrh na objasnění a rozšíření platnosti směrnice o integrované prevenci a omezení znečištění na další nakládání s odpady, včetně biologického nakládání směřujícího k využití odpadů a přípravy nebezpečných odpadů ke spalování a strusky ze spaloven k využití	2007, kdy bude provedena zásadní revize směrnice o integrované prevenci a omezení znečištění
Návrh na revizi směrnice Rady 86/278/EHS o ochraně životního prostředí a zejména půdy při používání kalů z čistíren odpadních vod v zemědělství	2007
Zveřejnění základních pokynů ke snadnému použití nástrojů celoživotního přístupu při vytváření politiky, na základě dohodnutých postupů a metodiky	2007
Zveřejnění pokynů o některých ustanoveních nařízení o přepravě odpadů týkajících se boje proti podvodům ve využívání odpadů	2007
Zveřejnění pokynů o minimálních environmentálních normách pro povolování zařízení, na která se nevztahuje směrnice o integrované prevenci a omezení znečištění a o nejlepších dostupných technikách pro směšování nebezpečných odpadů	2007
Posouzení stavu a potřeby dalších opatření na podporu přechodu k evropské recyklační společnosti	2007
Revize cílů podle směrnice 2002/96/ES o odpadech z elektrických a elektronických zařízení	2008
Přijetí prvního souboru kvalitativních norem pro účely definování toho, kdy některé druhy odpadů přestanou být považovány za odpady, počínaje kompostem	2008 – v případě vstupu v platnost revidované směrnice o odpadech

Vedle toho bude také nezbytné stanovit kritéria vhodnosti použití, aby bylo zajištěno, že recyklované produkty naleznou životaschopný trh. Kritéria vhodnosti použití budou odvozována z platných standardů Evropského výboru pro normalizaci nebo z podobných zdrojů.

**Přístup založený na hodnocení životního cyklu produktů**

Environmentální politika se tradičně zaměřovala na počáteční a konečnou fázi životního cyklu: těžbu, zpracovávání a výrobu na jedné straně a nakládání s odpady na

druhé. Je třeba brát ohled na všechny fáze životního cyklu zdrojů, protože mezi různými fázemi může vzniknout substituční vztah a opatření přijatá ke snížení vlivu na životní prostředí v rámci jedné fáze mohou tento vliv v jiné fázi zvýšit. Je zřejmé, že politika ochrany životního prostředí musí zajistit, aby nepříznivé vlivy na životní prostředí byly minimalizovány během celé doby životnosti zdrojů. Odpadová politika musí přispívat k minimalizaci vlivu zdrojů na životní prostředí během celé doby jejich životního cyklu. To bude mít významné dopady na vytváření nové politiky a na zásady a praxi naklá-

dání s odpady v budoucnosti. Pro každý dotčený materiál se stanoví nové cíle pomocí analýzy ekologických a hospodářských vlivů během celé doby životního cyklu daného materiálu. Tento postup byl použit v návrzích na revizi nakládání s odpadními oleji.

**Podpora ambicióznějších politik předcházení vzniku odpadů**

Návrh zavazuje členské státy vytvářet programy předcházení vzniku odpadů v souvislosti s trvale udržitelnou výrobou a spotřebou. Většina opatření k předcházení vzniku odpadů bude muset být uskutečněna na vnitrostátní, regionální a místní úrovni. Mohla by zahrnovat i cíle předcházení vzniku odpadů. Rámcová směrnice o odpadech bude v tomto smyslu pozměněna.

**Lepší znalosti a informace**

Podpora rozvoje politiky předcházení vzniku odpadů vyžaduje informační podporu. Rovněž aplikace postupů hodnocení životního cyklu vyžaduje zlepšení znalostní základny související s vlivem využívání zdrojů, vzniku odpadů a nakládání s nimi a systematictějšího předpovídání a modelování situací.

**Vytváření společných referenčních norem pro recyklaci**

Návrh předpokládá, že do směrnice o odpadech bude zavedena definice recyklace. S ohledem na řádné fungování vnitřního trhu pro recyklaci mají být v návrhu stanoveny minimální normy pro provádění recyklace a recyklované materiály platné pro celé Společenství, které zajistí vysokou úroveň ochrany životního prostředí a zabrání hrozbě „eko-dumpingu“. Tento přístup bude vycházet ze změny Rámcové směrnice o odpadech a směrnice o integrované prevenci a omezení znečištění. Přístup bude prioritně použit v případě biologicky rozložitelných odpadů. Samotná recyklace musí být environmentálně příznivá.

Z environmentálního hlediska neexistuje jedině nejlepší řešení nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, které nesmějí být ukládány na skládku. Posouzení vhodnosti různých dostupných alternativ nakládání s těmito odpady záleží na celé řadě místních faktorů, mimo jiné na systému sběru, složení odpadů a jejich kvalitě, klimatických podmínkách, vlivu na změnu podnebí, možnosti kompostování jako součásti boje proti degradaci půdy a dalších kategoriích vlivu na životní prostředí. Proto by měly členské státy při zpracování strategií nakládání s těmito odpady využívat přístup hodnocení životního cyklu. Komise navrhne, aby se na nakládání s těmito odpady, po své revizi

vztahovala směrnice o integrované prevenci a omezení znečištění.

### **Další podpora politiky Evropské unie k recyklaci**

EU bude hledat nové způsoby, jak podpořit recyklaci. Bude zpracována podrobná analýza dlouhodobé vhodnosti a životaschopnosti specifického přístupu k jednotlivým materiálům. Členské státy budou též podporovány v tom, aby více využívaly ekonomické nástroje a vyměňovaly si zkušenosti.

Tematická strategie by měla mít dopad na stávající praxi používanou v členských státech a měla by vedle skládkování vytvářet nové možnosti alternativního nakládání s odpady a tím podporovat nakládání s odpady v souladu s odpadovou hierarchií.

Očekává se, že strategie přispěje k **dalšímu snižování skládkování odpadů**. Silnější důraz na provádění a na podporu ekonomických nástrojů pomůže zvýšit ceny za skládkování na úroveň, která lépe odpovídá skutečnému vlivu této alternativy nakládání s odpady na životní prostředí. Množství odpadů, které je v rámci Evropské unie ukládáno na skládky, bude posouzeno v roce 2010. Pokud toto množství a druhy odpadů ukládané na skládky budou i nadále nepřijatelné a odklon od skládkování nebude dostatečný, bude zvážena možnost zákazu budovat nové skládky odpadů.

Stanovení kvalitativních kritérií pro zařízení na kompostování a pro kompost **zvýší perspektivy kompostování**.

**Zvýší se energetická účinnost při energetickém využívání odpadů.** Komise navrhuje zavádění „prahů účinnosti“ pro klasifikaci nakládání s odpady v komunálních spalovnách. To současně napomůže tomu, aby Evropská unie splnila své cíle v souladu se směrnicí o podpoře elektřiny z obnovitelných zdrojů. Definice využití odpadů, která bere ohled na to, že energie vyrobená ve spalovnách komunálních odpadů nahrazuje zdroje, které by byly použity v jiných elektrárnách, lépe vyjádří ekologický přínos spalování odpadů. **Při vysoké energetické účinnosti by mohlo být spalování stejně výhodné jako mechanická recyklace nebo kompostování některých druhů odpadů.** Posouzení dopadů ukazuje, že zavedení minimálních norem energetické účinnosti spaloven komunálních odpadů může přinést ekonomický i environmentální prospěch.

Budou stanoveny **minimální kvalitativní normy pro zařízení na recyklaci** tak, aby se týkaly podstatné části odpadů k recyklaci. V současnosti se minimální kvalitativní normy vztahují jen na 8 až 10 % odpadů. Vzhledem k tomu, že se recyklace ve stále vyšší míře stává preferovanou alternativou nakládání s odpady, bude zajištěno, aby byl environmentální vliv této alternativy kontrolován a aby byly vytvořeny tržní podmínky, které umožní pokračovat v recyklaci stávající rychlostí. **Kvalitativní normy recyklace podpoří poptávku po recyklovaných materiálech a jejich přijatelnost.** Tím by mě-

lo dojít k omezení množství odpadů, které budou odstraňovány. Situace v recyklaci bude znovu posouzena v roce 2010.

### **Předpokládané pozitivní dopady strategie:**

- Odpadová politika se bude více věnovat vlivům na životní prostředí a tím se stane efektivnější a hospodárnější;
- Zlepší se regulační prostředí činností souvisejících s nakládáním s odpady a to povede ke snížení nákladů a k odstranění překážek recyklace a využívání odpadů;
- Zlepší se úroveň politiky předcházení vzniku odpadů na vnitrostátní úrovni a tím se zajistí vyšší ekologická a hospodářská účinnost a podpoří se činnosti bezprostředně následující po vzniku odpadů;
- Vyšším využíváním odpadů se sníží emise z odstraňování odpadů (např. snížení emisí skleníkových plynů).

**PhDr. Věra Havránková**

**Ministerstvo životního prostředí**

**E-mail: vera\_havrankova@env.cz**

*(Zpracováno s využitím textu českého překladu dokumentu Podpora trvale udržitelného využívání zdrojů: Tematická strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci – KOM (2005) 666 v konečném znění.)*

## **Novinky z EU**

### **Rozhodnutí Rady ze dne 5. prosince 2005 o uzavření Protokolu EHK OSN o registrech úniků a přenosů znečišťujících látek jménem Evropského společenství**

Tímto rozhodnutím Rady byl jménem Evropského společenství schválen Protokol EHK OSN o registrech úniků a přenosů znečišťujících látek. Ustanovení tohoto protokolu byla začleněna do právních předpisů Společenství prostřednictvím nařízení č. 166/2006, které bylo vydáno současně a které obsahuje některá ustanovení i v oblasti odpadů.

### **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 ze dne 18. ledna 2006, kterým se zřizuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek a kterým se mění směrnice 91/689/EHS a 96/61/ES**

Toto nařízení zřizuje integrovaný registr úniků a přenosů znečišťujících látek na

úrovni Společenství ve formě veřejně přístupné elektronické databáze a stanoví pravidla pro jeho fungování. Ustanovení tohoto nařízení se vztahují i na odpady, a to na jejich přenos mimo lokalitu a nakládání s nimi.

Ohlašovací povinnosti provozovatelů zařízení o únicích a přenosech jsou uvedeny v přehledu činností v příloze I a týkají se také zařízení pro nakládání s odpady, např.

- zařízení na využívání nebo odstraňování nebezpečných odpadů s příjmem deset tun denně,
- zařízení na spalování odpadů neklasifikovaných jako nebezpečné, které jsou v působnosti směrnice 2000/76/ES o spalování odpadů, o kapacitě 3 tuny za hodinu,
- zařízení na odstraňování odpadů neklasifikovaných jako nebezpečné o kapacitě 50 tun denně a

- skládky (s výjimkou skládek inertního odpadu a skládek, které byly definitivně uzavřeny před 16. červencem 2001 nebo u kterých uplynula lhůta následné péče o skládku požadovaná podle čl. 13 směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů) s příjmem 10 tun denně nebo o celkové kapacitě 25 000 tun.

V dalších přílohách nařízení je uveden přehled znečišťujících látek a formát pro ohlašování údajů o přenosech a únicích členskými státy Komisi. Nařízením (ES) č. 166/2006 se také zrušuje čl. 8 odst. 3 směrnice 91/689/EHS o nebezpečných odpadech, který se týká ohlašovací povinnosti u zařízení, která nakládají s nebezpečnými odpady.

**RNDr. Jindřiška Jarešová**

**CeHO VÚV T.G.M.**

**E-mail: jindriska\_jaresova@vuv.cz**

# Mezinárodní smlouvy se vztahem k odpadovému hospodářství

Smlouva	Text smlouvy přijat (datum, místo)	Datum rozeslání	Publikováno ve Sbírce zákonů (Sb.) nebo ve Sbírce mezinárodních smluv (Sb. m. s.)
<b>1. Mnohostranné mezinárodní smlouvy</b>			
1. 1. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Basilejské úmluvy o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování	22. 3. 1989 dohoda vstoupila pro ČR v platnost 1. 5. 1992	24. 5. 1994	č. 100/1994 Sb., částka 32
<b>2. Dvojstranné mezinárodní smlouvy sjednané mezi vládami</b>			
2. 1. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Dohody mezi vládou České republiky a vládou Polské republiky o spolupráci v oblasti ochrany životního prostředí	15. 1. 1998, Praha	5. 3. 1999	č. 17/1999 Sb., částka 44
2. 2. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Dohody mezi vládou České republiky a vládou Spolkové republiky Německo o spolupráci v oblasti ochrany životního prostředí	24. 10. 1999, Bonn	18. 3. 1999	č. 53/1999 Sb., částka 20
2. 3. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Dohody mezi vládou České republiky a vládou Slovenské republiky o přeshraniční spolupráci	2. 11. 2000, Bratislava	14. 8. 2001	č. 77/2001 Sb.m.s., částka 32
2. 4. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Dohody mezi vládou České republiky a vládou Spolkové republiky Německo o přechodném pobytu příslušníků ozbrojených sil České republiky a ozbrojených sil Spolkové republiky Německo na území druhého státu	31. 7. 2003, Praha	11. 8. 2001	č. 43/2004 Sb.m.s., částka 32
2. 5. Sdělení ministerstva zahraničních věcí o sjednání Dohody mezi vládou České republiky a vládou Uzbeké republiky o ekonomické, průmyslové a vědeckotechnické spolupráci	28. 6. 2004, Taškent	3. 12. 2004	č. 133/2004 Sb.m.s., částka 58
2. 6. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Dohody o hospodářské spolupráci mezi vládou České republiky a vládou Mongolska	24. 1. 2005, Ulánbátar	4. 3. 2005	č. 27/2005 Sb.m.s., částka 14
<b>3. Dvojstranné smlouvy sjednané Ministerstvem životního prostředí</b>			
3. 1. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Memoranda o porozumění a spolupráci v oblasti životního prostředí mezi Ministerstvem životního prostředí České republiky a Státním úřadem pro ochranu životního prostředí Čínské lidové republiky	22. 4. 2004, Peking	31. 1. 2005 částka 9	č. 19/2005 Sb.m.s.,
3. 2. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Protokolu o spolupráci v oblasti ochrany životního prostředí mezi Ministerstvem životního prostředí České republiky a Ministerstvem životního prostředí a územního plánování Makedonské republiky	17. 6. 2004, Praha	19. 11. 2004	č. 132/2004 Sb.m.s., částka 57
3. 3. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Protokolu o spolupráci v oblasti ochrany životního prostředí mezi Ministerstvem životního prostředí České republiky a Ministerstvem pro záležitosti životního prostředí Egyptské arabské republiky	14. 9. 2004, Káhira	2. 11. 2004	č. 125/2004 Sb.m.s., částka 54
<b>4. Ostatní</b>			
4. 1. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o Úmluvě o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí	25. 6. 1998, Aarhus	29. 10. 2004	č. 124/2004 Sb.m.s., částka 053
4. 2. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání protokolu o ochraně životního prostředí ke Smlouvě o Antarktadě	25. 8. 2004, Washington	2. 11. 2004	č. 42/2005 Sb.m.s., částka 20
4. 3. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Rámcové úmluvy Organizace spojených národů o změně klimatu	9. 5. 1992, New york, ČR podepsala 18. 6. 1993, Pro ČR vstoupila v platnost 21. 3. 1994	2. 8. 2005	č. 80/2005 Sb.m.s., částka 37
4. 4. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Kjótského protokolu k rámcové úmluvě Organizace spojených národů o změně klimatu	11. 12. 1997 Kjóto, ČR podepsala 23. 11. 1998, Pro ČR vstoupila v platnost 16. 2. 2005	2. 8. 2005	č. 81/2005 Sb.m.s., částka 37

Tabulka: Přehled mezinárodních smluv se vztahem k odpadovému hospodářství

Součástí právního řádu České republiky jsou též mezinárodní smlouvy, jimiž je Česká republika vázána, k jejichž ratifikaci prezidentem republiky dal souhlas Parlament a byly řádně vyhlášeny ve Sbírce mezinárodních smluv. Předkládaný seznam mezinárodních smluv, které mají věcný vztah k odpadovému hospodářství, byl sestaven na základě vlastního rešeršního zjišťování v relevantních databázích a v seznamu uzavřených mezinárodních smluv Ministerstva životního prostředí.

Do přehledu nejsou zahrnuta finanční memoranda a další typy smluv, které byly

uzavřeny v rámci čerpání předvstupní finanční pomoci (Phare, Sapard) a současných programů podpor ze Strukturálních fondů a Fondu soudržnosti. Rovněž nejsou zahrnuty smlouvy upravující obecně oblast mezinárodní dopravy a přepravy zboží a další úmluvy, které do doby zpracování přehledu nebyly publikovány ve Sbírce mezinárodních smluv (např. Stokholmská úmluva).

Důvodem zpracování přehledu mezinárodních smluv se vztahem k odpadovému hospodářství je skutečnost, že rozsah a obsah smluv je v odborné veřejnosti málo znám, přestože, jak je z přehledu patrné,

smluvní mezinárodní spolupráce v odpadovém hospodářství zahrnuje řadu zemí a je obsažena ve smlouvách upravujících různé oblasti spolupráce.

Z ryze praktického pohledu je pak velmi žádoucí, aby případná spolupráce v úrovni přímých obchodních i jiných vztahů, které české firmy působící v OH buď mají, nebo navazují s partnery ze zemí, se kterými jsou smlouvy uzavřeny, mohla být z těchto smluv odvozovaná.

**PhDr. Věra Havránková**  
**Ministerstvo životního prostředí**  
**E-mail: vera\_havrankova@env.cz**

## Novela zákona o obalech

Dne 15. 3. 2006 nabyla účinnosti novela zákona č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „novela zákona o obalech“). **Novela zákona o obalech vyšla ve Sbírce zákonů, Číska 28 pod č. 66/2006 Sb.**

Novela zákona o obalech byla zpracována na základě důvodu povinnosti transpozice směrnice 2004/12/ES, která novelizuje směrnici Evropského parlamentu a Rady 94/62/ES o obalech a obalových odpadech. Kromě transpozičních změn přináší novela zákona o obalech i další úpravy, které reagují na vstup České republiky do Evropské unie nebo se snaží odstranit některé problémy spojené s aplikací tohoto zákona v praxi.

Mezi změny spojené s transpozicí směrnice 2004/12/ES patří zavedení nových požadavků na rozsah recyklace a využití obalového odpadu pro povinné osoby, a to pro roky 2006 – 2012 (změna přílohy č. 3 k zákonu o obalech).

Nově jsou zavedeny požadavky na recyklaci obalů ze dřeva a zároveň je stanoven požadavek pouze celkového využití obalového odpadu, na rozdíl od předchozí platné právní úpravy, která obsahovala požadavky na využití jednotlivých materiálů obalového odpadu samostatně. Novela zákona o obalech rovněž formou přílohy č. 1 k zákonu přejímá směrnici 2004/12/ES stanovená zpřesňující kritéria pro posuzování, zda určitý typ výrobku je či není obalem, spolu s názornými příklady výrobků, které jsou či nejsou obalem na základě těchto kritérií.

Z dalších změn, které novela zákona o obalech přináší, je třeba uvést nově vložené ustanovení §15a) zákona o obalech, které osvobozuje od plnění povinností § 10

až 15 zákona o obalech podnikající fyzické a právnické osoby, které uvádějí na trh nebo do oběhu méně než 300 kg obalů za kalendářní rok a zároveň za daný kalendářní rok jejich obrat nepřekročí 4 500 000 Kč.

Novela zákona o obalech dále upravuje změnou § 2 písm. d) zákona definici pojmu „uvedení na trh“. Podle výkladu k dosud platné právní úpravě nebyl za uvedení na trh považován dovoz obalů nebo balených výrobků ze států Evropské unie pro vlastní potřebu. Povinnost plnit požadavky zákona o obalech se tedy na takto dovezené obaly nevztahovala. Novela zákona o obalech tento stav upravuje a za uvedení na trh definuje rovněž přeshraniční přepravu obalů nebo balených výrobků z jiného členského státu Evropské unie do České republiky. Pokud tedy podnikající fyzická nebo právnická osoba přepraví obaly nebo balené výrobky ze zemí Evropské unie do České republiky, byť pouze pro svoji vlastní potřebu, je osobou povinnou ve smyslu tohoto zákona a musí plnit všechny povinnosti pro ni z této skutečnosti vyplývající.

Změnou ustanovení § 3 a 4 zákona o obalech novela zákona odstraňuje závaznost použití vybraných technických norem (jedná se o normy ČSN EN 13427, ČSN EN 13428, ČSN EN 13429, ČSN EN 13430, ČSN EN 13431 a ČSN EN 13432) při posuzování základních požadavků na obaly<sup>1</sup> a stanoví, že je-li obal pro určitý výrobek zhotoven v souladu s harmonizovanými českými technickými normami, považují se tyto požadavky za splněné. Novela zákona o obalech v této souvislosti zároveň ruší vyhlášku Ministerstva průmyslu a obchodu č. 115/2002 Sb., o podrobnostech nakládání s obaly, s tím, že část ustanovení této vyhlášky je přímo vložena do ustanovení § 3 a 4 zákona o obalech.

Změnou § 6 zákona o obalech novela zákona o obalech rovněž odstraňuje dosud povinné materiálové značení obalů. Materiálové značení obalů je upraveno na dobrovolné. Pokud však by byl na obalu označen materiál, z něhož je obal vyroben, musí být značení provedeno v souladu s rozhodnutím Komise 97/129/ES. Zároveň se novelou zákona o obalech upouští od povinnosti značení způsobu nakládání s použitým obalem.

Novela zákona o obalech upravuje též výši registračních a evidenčních poplatků placených ve smyslu § 30 zákona o obalech. Registrační i evidenční poplatek za zápis do Seznamu osob a vedení v tomto seznamu se snižuje z 2000 Kč na 800 Kč. Zároveň dochází ke změně termínu platby těchto poplatků tak, že jejich splatnost se posunuje z 31. prosince daného kalendářního roku na datum 15. února následujícího kalendářního roku.

Nové úplné znění zákona o obalech, včetně změn, které novela zákona přináší, je k dispozici v českém a anglickém znění na webové stránce MŽP <http://www.env.cz/AIS/web.nsf/pages/obaly>, v rubrice Legislativa a rubrice Legislation.

**Ing. Gabriela Setunská**  
**Ministerstvo životního prostředí**  
**E-mail: gabriela\_setunská@env.cz**

<sup>1</sup> Závaznost použití norem byla stanovena odkazem na tyto normy ve vyhlášce č. 115/2002 Sb., o podrobnostech nakládání s obaly.

# Tvorba databáze termochemických vlastností odpadů

Následující článek završuje sérii čtyř příspěvků přibližujících výsledky výzkumné práce Centra environmentálních technologií Vysoké školy báňské-Technické univerzity Ostrava v oblasti spalování odpadů. Nejprve to byl příspěvek věnovaný výzkumu vlastností spalitelných odpadů, který popsal metodiku výzkumu a uvedl příklady typických analyzovaných vzorků odpadů a výsledky analýz /1/.

Druhý příspěvek popsal navržený matematický model popisující proces spalování s cílem charakterizovat a zhodnotit možná optimalizační opatření a vliv vybraných kritérií na proces spalování odpadů. Zařazené grafy znázorňují závislost teoretické spalné teploty na výhřevnosti odpadu, na přebytku vzduchu, teplotě spalovacího vzduchu a na množství a druhu spalovaného podpůrného paliva /2/.

Třetí příspěvek popisuje počítačem řízený systém přípravy vsázky pro spalovny odpadů a výrobu alternativního paliva /3/. Jsou popsány dva základní modely a také dvě verze software, jednak pro spalovnu, kde je odpad uskladněn v kontejnerech a vsázka se připravuje vhodným výběrem kontejnerů, jednak pro spalovnu, kde je odpad uskladněn ve skladovacích boxech, ze kterých je pro přípravu vsázky odebírán v požadovaném množství.

Redakce

**Databáze odpadů**

Soubor Úpravy Pohledy

Průmysl

- Automobilový
- Dřevozpracující
- Farmaceutický
- Chemický

Odpady

Označení	Název
AUT10	Izolace autokabelů
AUT2	Koženka ze sedadel
AUT3	Plasové kryty reflektorů

Označení: AUT10  
Název: Izolace autokabelů Protokol...

Složka	(hm. %)
C	49
N	0,3
H	6,2
S	0,4
O	36,2
Celkový Cl	13,27

Složka	(obj. %)
CO2	16,9
SO2	0,1
H2O	12,8
N2	70,2
O2	0

(výpočet pro stechiometrické podmínky)

Vsp.vlhké: 5,42 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /kg	Spalné teplo: 23078 kJ/kg	Zápalná teplota: 310 °C
Lmin: 4,82 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /kg	Výhřevnost: 21725 kJ/kg	Adiabat. spalná teplota: 2315 °C
Hořlavina: 92,1 (hm. %)	Popel: 7,8 (hm. %)	Vlhkost: 0,1 (hm. %)

Obrázek 1: Hlavní okno programu Databáze odpadů (pohled Normal)

## 1. Úvod

Znalost základních termochemických vlastností různých druhů odpadních materiálů je nezbytná pro přípravu optimální směsi odpadů sázené do spalovací pece na odpad /3/. Aby bylo možno experimentálně zjištěná data o termochemických vlastnostech odpadů operativně využívat, je potřebné, aby data byla k dispozici v přehledné a snadno dostupné formě. Jednou z možností uchování těchto dat je jejich uložení v databázovém programu.

## 2. Tvorba datového modelu

Před tvorbou vlastního databázového programu bylo nutno vytvořit datový model, na jehož podkladě byl sestaven algoritmus pro vytvoření počítačového databázového programu pojmenovaného „Databáze odpadů“ /4/. Při návrhu datového modelu jsme předpokládali, že uživatel programu bude data vybírat nejdříve podle průmyslového odvětví (zemědělství nebo spotřební sféry), ve kterém odpad vznikl, a na základě takového výběru se pak zobrazí všechny potřebné informace charakterizující vybraný odpad.

## 3. Počítačový program Databáze odpadů

Data získaná v průběhu hodnocení termochemických vlastností odebraných a analyzovaných vzorků spalitelných odpadů /1, 5, 6/ byla postupně vkládána do počítačového programu Databáze odpadů vytvořeného v programovacím jazyce Delphi 6. Byla tam vložena data o druzích sledovaných odpadů členěných podle oblastí jejich vzniku (automobilový, dřevozpracující, textilní, kožedělný, papírenský, obuvnický, metalurgický a strojírenský průmysl, potravinářský, chemický a farmaceutický průmysl, odpadní plasty, zemědělství, komunální odpad), označení odebraných vzorků odpadů a jejich stručná charakteristika spolu s protokolem o odběru vzorků.

Ke každému vzorku jsou v databázi uloženy údaje získané analýzami termochemických vlastností příslušného vzorku odpadu. Dále databáze obsahuje údaje získané elementární analýzou, termogravimetrickou analýzou (hm. % obsahu vlhkosti, popela a hořlaviny a teplota zapálení ve vzorcích v původním stavu), spalné teplo, výhřevnost a výpočtem získané hodnoty množství vlhkých spalin při minimálním množství spalovacího vzduchu, minimální množství spalovacího vzduchu potřebného pro spálení jed-



notky odpadu, adiabatická spalná teplota, složení vlhkých spalin (obj. % CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> a O<sub>2</sub>) a obsah celkového chloru /1/.

Databáze odpadů se skládá ze dvou databázových tabulek:

- databázová tabulka obsahující seznam druhů odpadů (průmyslová odvětví, zemědělství nebo komunální odpad),
- databázová tabulka obsahující termochemické vlastnosti odpadů.

Uživatel programu může volit dva pohledy na databázi odpadů: pohled **Normal** nebo pohled **Všechny odpady**.

Při pohledu **Normal** se po označení odvětví průmyslu zobrazí všechny odpady, které byly z tohoto odvětví průmyslu analyzovány. Databázová tabulka odpadů obsahuje tyto údaje (**obrázek 1**):

- elementární složení odpadu (hm. % C, H, N, S, O ve vzorcích v původním stavu),
- obsah hořlaviny, popela a vlhkosti,
- spalné teplo a výhřevnost,
- teplotu zapálení,
- adiabatickou spalnou teplotu (pro stochiometrické podmínky spalování),
- výpočtové složení spalin (pro stochiometrické podmínky spalování),
- minimální objem vlhkých spalin a minimální spotřeba spalovacího vzduchu,
- protokol o odběru vzorku.

Pohled **Všechny odpady** nabízí seznam všech analyzovaných odpadů a jejich termochemických vlastností, přičemž nezáleží na odvětví průmyslu, ve kterém vznikají. Jedná se o klasickou tabulku, která má 391 řádků (počet vzorků spalitelných odpadů) a 22 sloupců (počet zjištěných parametrů ke každému vzorku). Na **obrázku 2** je znázorněna ukázka pohledu Všechny vzorky jen z části, jelikož tato tabulka má rozsah značně přesahující možnosti zobrazení v tištěné podobě na formát A4.

Přístup k databázi je realizován pomocí tzv. kufříkového modelu. Výhodou této technologie je jednoduchost instalace programu u uživatele. Na rozdíl od jiných technologií není potřeba instalovat společně s programem i databázový stroj, či jiné ovladače. Uživateli postačí nainstalovaný operační systém Windows. Nedílnou součástí programu je možnost tisku.

#### 4. Závěr

Význam vytvořené databáze odpadů spočívá zejména ve snadném přístupu ke značnému množství získaných údajů. Tyto údaje budou sloužit jako vstupní data programů pro tvorbu optimálních vsázek do spalovacích pecí na odpad na podkladě známých vlastností jednotlivých složek odpadů, ze kterých bude tato vsázka sestávat.

Databáze odpadů obsahuje výsledky laboratorních analýz a vypočtených údajů pro 391 vzorků odpadních materiálů, přičemž

Databáze odpadů					
Soubor Úpravy Pohledy					
Kod	Název	C (hm.%)	N (hm.%)	H (hm.%)	
A1	Molitan	61	4,6	9,1	
A10	Koberečky	68,2	0,2	8,3	
A11	Kombinězy z lakoven	76,8	0,4	12,2	
A12	Polystyren	83,7	0,1	7,7	
A13	Molitan z krytu motoru	56,5	4,6	7,4	
A14	Vzduchové filtry	41,2	4,8	6,2	
A15	Plast z interiéru	82,4	0,1	9	
A16	Pryžové těsnění z oken	82,7	0,5	7,1	
A17	Pryžové hadice	81,6	1,5	8,2	
A18	Čisticí tkanina z lakovny	38,9	0,5	5,9	
A19	Zkoagulované zbytky nátěrových hmot	45,6	6,2	6,2	
A2	Koženka ze sedadel	45	0,4	6,3	
A20	Podlahový z lakovny	46	0,3	6,6	
A3	Plastové kryty reflektorů	78,4	4,6	7,7	

Obrázek 2: Okno programu Databáze odpadů v pohledu Všechny odpady

čemž pro každý vzorek bylo zaznamenáno 22 parametrů (včetně označení a názvu vzorku). Databáze tedy obsahuje více než 8 000 nově získaných údajů, což významně rozšiřuje literaturou dosud uváděné údaje o termochemických vlastnostech odpadů. V budoucnu lze očekávat a doporučit rozšíření databáze o další, případně nově vznikající druhy spalitelných odpadů.

*Příspěvek byl zpracován v rámci řešení grantového projektu GAČR 106/01/1547 Výzkum termochemických a fyzikálních vlastností odpadů s cílem optimalizace spalování a hledání alternativních způsobů zpracování a v rámci řešení a s finanční podporou projektu ev. č. VaV/720/16/03 „Výzkum spalování odpadů“, vyhlášeného v rámci veřejné soutěže Ministerstvem životního prostředí.*

#### Literatura

/1/ Obroučka K., Fiedor J.: Výzkum vlastností spalitelných odpadů. *Odpadové fórum 7-8/2005*, červenec 2005.

/2/ Obroučka K., Vlček J.: Tepelná práce spalovacích pecí na odpad. *Odpadové fórum 10/2005*, říjen 2005.

/3/ Obroučka K., Ferkovič.: Příprava vsázky pro spalovny odpadů a výrobu alternativního paliva. *Odpadové fórum 12/2005*, prosinec 2005.

/4/ Fiedor J.: Tvorba databáze vlastností spalitelných odpadů pro účely optimalizace spalování odpadů. Disertační práce, VŠB – TU Ostrava, 2005.

/5/ Obroučka K., Fiedor J.: Energetické charakteristiky vybraných spalitelných odpadů. Mimořádné vydání časopisu *Acta Metallurgica Slovaca*, 1/2005, červen 2005, Košice.

/6/ Obroučka K., Fiedor J., Dědicová J., Stročkova M.: *Termochemické charakteristiky spalitelných odpadů*. Zpráva VŠB – TU Ostrava, prosinec 2003.

**Ing. Jiří Fiedor,**  
**Prof. Ing. Karel Obroučka, CSc.**  
**VŠB-TU Ostrava,**  
**Centrum environmentálních**  
**technologíí**  
**E-mail: jiri.fiedor@vsb.cz,**  
**karel.obroucka@vsb.cz**

### Na WARECu je možno vystavovat s CEMGem výhodněji

České ekologické manažerské centrum, redakce časopisu ODPADOVÉ FÓRUM nabízí ve spolupráci s pořadatelem veletrhu WAREC, společností Terinvest, s. r. o., prezentaci odpadářským firmám a dodavatelům techniky pro nakládání s odpady v rámci svého otevřeného skupinového stánku. Veletrh WAREC se koná 10. – 12. května v Praze v Pražském veletržním areálu v Letňanech. Společné konání WARECu s čtyřmi dalšími veletrhy, z nichž nejméně dva jsou již dostatečně zavedené (MACH a INTERPLAST, další viz strana 2 časopisu nebo [www.warec.cz](http://www.warec.cz)), zaručuje dobrou

návštěvnost a vystavovatelům účelnost vynaložených prostředků.

Těm, kteří váhají, zda na veletrhu WAREC mají vystavovat, vycházejí časopis ODPADOVÉ FÓRUM a TERINVEST uvedenou nabídkou vstříc. Cestou miniexpozice si tak mohou za přijatelnou cenu vyzkoušet účelnost vystavování v Praze.

Zájemci o prezentaci a další informace se mohou obrátit s odkazem na časopis ODPADOVÉ FÓRUM přímo na pořadatele veletrhu, konkrétně na Ing. R. Matouškovou, Terinvest, s. r. o., tel.: 224 263 152, 723 534 936, e-mail: [matouskova@terinvest.cz](mailto:matouskova@terinvest.cz).

### Nebojte se vystavovat v Praze na WARECu

# Využití odpadního železa při sanaci kontaminovaných podzemních vod

**Propustné reaktivní stěny (PRS) patří v současné době mezi nové trendy čištění podzemních vod. Jedná se o moderní „pasivní“ sanační metodu, která umožňuje odstranění různých typů znečištění. Její předností je především příznivý poměr mezi cenou a dosahovanými výsledky, dále možnost využití v oblastech, kde ostatní technologie selhávají, a zejména možnost využití fyzikálních, chemických či biologických metod dekontaminace či jejich kombinace /1/.**

**Doposud realizované reaktivní stěny jsou aplikovány především za účelem odstranění těžkých kovů (šestimocného Cr) nebo halogenovaných alifatických uhlovodíků (zejména chlorovaných) chemickou redukcí na médium tvořeném tzv. nulamocným železem /2, 3/. Pouze malá část PRS byla vybudována za účelem odstranění jiného typu znečištění (např. ropných látek či aromátů) /3/.**

Propustné reaktivní stěny vyplněné nulamocným železem (Fe(0)) jsou efektivním sanačním přístupem pro čištění podzemních vod s obsahem šestimocného Cr či chlorovaných uhlovodíků (CIU). Praktickými aplikacemi bylo potvrzeno, že vysoká účinnost těchto typů PRS je stabilní v čase a že tyto systémy jsou schopny pracovat efektivně v horizontu více než 30 let bez nutnosti zásahu do systému či výměny náplně /4/. Při použití Fe(0) vyráběného a nabízeného pro tyto účely na komerční bázi je nevýhodou především jeho vysoká cena. Z tohoto důvodu je v současné době předmětem intenzivního zájmu vědecké i odborné veřejnosti možnost nahrazení tohoto komerčního materiálu odpadním železem (litinou či ocelí). Bylo již prokázáno, že použití těchto odpadních materiálů je možné a obecně se soudí, že je limitováno zejména velikostí měrného povrchu a obsahem nepolárních extrahovatelných látek (NEL), které pocházejí z chladicích či rezných směsí užívaných při strojním zpracování.

## Vlastnosti odpadního železa z různých zdrojů v České republice

V rámci řešení grantového úkolu MPO ČR ev. č. FD-K3/025 bylo provedeno laboratorní ověření možnosti využití odpadních materiálů pocházejících výhradně z českých zdrojů k redukcí šestimocného Cr a CIU /5/. Před zahájením vlastních zkoušek byly stanoveny základní charakteristiky sedmi vzorků železného odpadu (litiny a oceli) pocházejících od různých firem a jednoho vzorku komerčně dodávané litiny pro pískování.

Jak již bylo zmíněno v úvodu, pro využití materiálů tohoto typu v praxi jsou významnými parametry měrný povrch, složení

a také případná kontaminace povrchu NEL. Složení vzorků bylo stanoveno rentgenovou spektrální analýzou. Pokud nebylo možné z důvodů velkých rozměrů částic tuto analýzu provést, byla použita atomová emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem. Obsah NEL byl změněn pomocí infračervené spektrofotometrie.

Výsledky měření (**tabulka 1**) prokázaly, že měrný povrch těchto materiálů je poměrně malý (do  $1 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ ) a naopak, že obsah NEL na jejich povrchu může být velmi vysoký. Naměřené maximum činilo  $23\,000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Bylo potvrzeno, že obsah NEL na povrchu odpadního železa závisí především na procesu zpracování a skladování těchto materiálů. Enormní koncentrace NEL limitují potenciální využití těchto materiálů v PRS, protože odmaštění značně navyšuje jejich vstupní cenu.

## Redukce šestimocného Cr na odpadním železe

Redukce šestimocného Cr na vybraných vzorcích odpadní oceli a litiny byla testována ve vsádkovém a kolonovém uspořádání. Vsádkové testy byly provedeny ve Stohmannových baňkách o objemu 250 ml s jedním vzorkem odpadní oceli (vzorek č. 4) a dvěma litinami (vzorky č. 5 a 8). Do každé baňky bylo naváženo 2 až 20 g testovaného odpadního materiálu a přidáno 200 ml podzemní vody obsahující šestimocný Cr s pH upraveným v rozmezí 0 až 12. Baňky byly třepány po dobu 456 hodin. Následně byl ve vzorcích po filtraci stanoven obsah celkového a šestimocného Cr pomocí atomové absorpční spektrometrie (AAS).

Kolonové testy byly provedeny s dvěma odpadními litinami (vzorky č. 3 a 5). Zku-

šební aparatura byla tvořena skleněnou kolonou o vnitřním průměru 23,5 mm a výšce 470 mm, dávkovacím membránovým čerpadlem a plastovým zásobníkem kontaminované vody o objemu 50 l s hadicovým propojením. Průtok kontaminované vody byl volen proti směru gravitace a jeho regulace byla prováděna výkonem čerpadla a přes pomocný by-pas. V případě odpadní litiny č. 3 bylo do kolony umístěno 181 g materiálu, jeho výška činila 285 mm, objem vody v koloně byl 80 ml a doba zdržení 1,5 hodiny. Odpadní litiny č. 5 bylo v koloně 321 g, výška náplně byla 250 mm a doba zdržení 1,6 hodin. Objem vody byl stejný jako v předchozím případě. Obsah celkového a šestimocného Cr ve vodě byl opět měřen pomocí AAS.

Vsádkové zkoušky prokázaly možnost využití odpadního železa při odstraňování Cr z podzemní vody v rozmezí pH 2 až 9. Reverzibilita procesu dekontaminace nebyla při dlouhodobých testech prokázána. V silně kyselých oblastech však docházelo podle předpokladu k intenzivnímu rozpouštění železa a bylo možné také usuzovat na dodatečnou kontaminaci roztoku Cr přítomným v železe jako legující přísada. Nejvyšší reakční rychlost byla naměřena u litiny č. 5, kdy téměř 100 % redukce celkového i šestimocného Cr bylo dosaženo po 30 minutách. (**Tabulka 2**).

Výsledky zkoušek odstraňování Cr pomocí odpadního železa v průtočném uspořádání potvrdily obecné závěry ze vsádkových testů. Proces probíhal s účinností téměř 100 % a sorpční kapacita dosahovala přibližně 2 mg na gram železa (v literatuře je uváděna sorpční kapacita v řádu jednotek mg kovu na gram železa a hodnoty jsou závislé na typu použitého železa a složení kontaminované vody). Nejlepší výsledky byly opět dosaženy u odpadní litiny č. 5. Tento materiál byl schopen redukovat obsah šestimocného Cr z koncentrací  $10 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  až pod limit detekce. Účinnost odstranění byla stabilní v průběhu celého testu, který trval 70 dní. (**Tabulka 3**).

## Redukce CIU na odpadním železe

Redukce (dechlorace) CIU byla testována na litině č. 8 v kolonovém uspořádání v laboratorním měřítku. Doba zdržení se pohybovala v rozmezí od 3,7 do 28,2 hodin. Ve vzorcích kontaminované vody byl stanoven obsah CIU pomocí metody plynové chromatografie s detektorem elektronové-

ho záchytu, fotoionizačním a plamenovým ionizačním detektorem.

Pro kvalitativní posouzení možnosti vzniku sraženin vápenatých a hořečnatých solí na povrchu litinových třísek byla monitorována také tvrdost vody pomocí odměrné metody s ethylendiamintetraoctovou kyselinou (EDTA).

Stejně jako v předchozím případě výsledky kolonového testu prokázaly možnost použití odpadního železa k redukci CIU v podzemních vodách. Z **tabulky 4** je patrné, že účinnost kolony z pohledu odstranění jednotlivých CIU byla závislá na době zdržení kontaminované vody v koloně.

Nejvyšší účinnosti bylo dosaženo při průměrné době zdržení 25,6 hodin, kdy byly tetrachlorethylen (PCE) a trichlorethylen (TCE) odstraněny z více než 97 %. U *cis*-1,2-dichlorethylenu (*cis*-DCE), který je meziproduktem rozpadu, byla účinnost rozkladu 77,7 %. Při nejkratší době zdržení (4 hodiny) byla průměrná účinnost odstranění PCE 89,1 % a TCE 66,9 %.

Srovnání tvrdosti vody na vstupu do kolony (11,5 mmol.l<sup>-1</sup>) s hodnotami tvrdosti vody na výstupu z kolony (7,3 až 9,6 mmol.l<sup>-1</sup>) indikovalo možný proces vypařování vápenatých a hořečnatých solí z roztoku. Ze souboru naměřených hodnot však nebylo možné posoudit trend tohoto procesu a jeho dopad na dlouhodobou účinnost odpadních litin, resp. rychlost rozpadu CIU.

## Závěr

Propustné reaktivní stěny vyplněné nulamocným železem patří mezi účinné sanační postupy dekontaminace podzemních vod obsahujících šestimocný Cr či CIU. Nevýhodou je však vysoká cena komerčně dodávaného Fe(0). Z tohoto důvodu je v současné době věnována pozornost využití odpadního železa (litin či oceli) v této technologii.

Provedené laboratorní experimenty prokázaly vhodnost vybraných typů odpadního železa pocházejících výhradně z českých zdrojů pro odstraňování šestimocného Cr a CIU z kontaminované podzemní vody. 100 % redukce bylo dosaženo pro oba typy kontaminace. Nejvyšší míra odstranění šestimocného Cr byla naměřena u litiny č. 5.

Použití odpadního železa je limitováno zejména měrným povrchem těchto materiálů a případným obsahem NEL pocházejících z chladicích či řezných směsí užívaných při strojním pracování. Obsah NEL může být velmi vysoký.

Společnosti VÚAnCh a DEKONTA dále pokračují ve studiu využití odpadních litin v rámci technologie PRS. V současné době je v rámci projektu MPO ČR ev. č. FD-K3/025 prováděno pilotní ověření vybrané odpadní litiny k redukci šestimocného Cr na modelové lokalitě on-site.

**Tabulka 1: Testované odpadní železo**

Vzorek číslo	Typ materiálu	Forma	Velikost částic [mm]	Měrný povrch [m <sup>2</sup> .g <sup>-1</sup> ]	Obsah NEL [mg.kg <sup>-1</sup> ]
1	ocel	špony	1 – 30	0,49	6 960
2	litina	jehličky	0,1 – 10	0,64	22 970
3	litina	špony	1 – 10	0,65	4 590
4	ocel	šupiny	1 – 3	0,41	525
5	litina pro pískování	drť	0,7 – 1,25	0,41	6
6	litina	šupiny	1 – 10	0,75	228
7	litina	šupiny	1 – 5	0,59	3 471
8	litina	špony	2 – 15	0,58	120

**Tabulka 2: Redukce šestimocného Cr na litině č. 5 (2 g materiálu, 30 minut, vsádkově)**

pH	Obsah celkového Cr [mg.l <sup>-1</sup> ]	Obsah šestimocného Cr [mg.l <sup>-1</sup> ]	Redukce celkového Cr [%]
start	10,1	10,1	nestanoveno
0	9,9	0,009	nestanoveno
2	0,0088	0,003	99,9
4	<0,0005	<0,0005	100,0
5	<0,0032	0,003	100,0
7	0,0623	0,010	99,3
8	0,0101	0,010	99,9
9	0,0148	0,004	99,8

**Tabulka 3: Redukce šestimocného Cr na litině č. 5 (doba zdržení 1,6 hodin, kolona)**

Čas [h]	Obsah celkového Cr [mg.l <sup>-1</sup> ]	Obsah šestimocného Cr [mg.l <sup>-1</sup> ]	Redukce celkového Cr [%]
start	10,1	10,07	nestanoveno
48	<0,0005	<0,003	100,0
96	<0,0005	<0,003	100,0
240	<0,0002	0,0002	100,0
360	<0,0004	0,0004	100,0
536	<0,0002	0,0002	100,0
888	<0,0005	<0,0005	100,0
1032	<0,0005	<0,0005	100,0
1536	<0,0005	<0,0005	100,0

**Tabulka 4: Redukce CIU na litině č. 8 (průměrné hodnoty, kolona) v %**

Typ CIU	Doba zdržení [hod]		
	4,0	7,8	25,6
1,1-DCE	44,3	88,5	87,7
<i>trans</i> -DCE	48,4	88,6	90,8
<i>cis</i> -DCE	nestanoveno	66,4	77,7
chloroform	44,8	84,2	85,0
TCE	66,9	94,0	97,5
PCE	89,1	99,4	98,0

## Literatura

- 1/ Veselá, L.: *Využití oxihumolitu při sanaci kontaminovaných podzemních vod*. Doktorská disertační práce, Fakulta technologie ochrany prostředí, VŠCHT v Praze, srpen 2005.
- 2/ Orth, W. S. a Gillham, R. W.: *Chlorine and Carbon Mass Balances for Iron-Enhanced Degradation of Trichloroethylene*. 209<sup>th</sup> ACS National Meeting, Anaheim, 2. – 6. 4. 1995.
- 3/ U. S. EPA: *Field Applications of In-Situ Remediation Technologies: Permeable Reactive Barriers*. URL: [http://clu-in.org/download/rtdf/field\\_app\\_prb.pdf](http://clu-in.org/download/rtdf/field_app_prb.pdf), 2002.
- 4/ O'Hannesin, S.: *Environmental Site Closure for VOC Sites Implementing Granulated Iron Permeable Reactive Barriers*. In: Uhlmann, O., ed.: *Abstracts of Presentations of the 9th International FZK/TNO Conference on Soil-Water Systems*, 3. – 7.10.2005, Bordeaux, str. 128.

/5/ Rodová, A. a kol.: *Výzkum a vývoj chemických oxidačních technologií k sanaci zemin a vod znečištěných organickými látkami polyaromatického a alifatického charakteru a těžkými kovy II.*, výzkumná zpráva VÚAnCh VZ-S-1499, 2004.

*Práce vznikla za finanční podpory grantového projektu VaV MPO ČR ev. č. FD-K3/025.*

**Alena Rodová**  
VÚAnCh, a. s.

**E-mail: alena.rodova@vuanch.cz**

**Lenka Veselá**  
DEKONTA, a. s.

**E-mail: vesela@dekonta.cz**

# Inovační biologické technologie pro sanaci kontaminovaného horninového prostředí

**V posledních několika málo letech se výzkum biologických sanačních technologií zaměřuje především na využití při odstraňování anorganických polutantů. Hlavní zájem je o eliminaci radionuklidů (především uranu, plutonia, technecia), některých těžkých kovů (chrómu, železa, vanadu, molybdenu, kadmia), polokovů (arsen, selen) a aniontů (především síranů).**

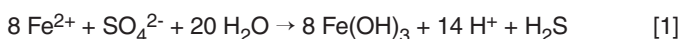
Důvodů zájmu o výše uvedené polutanty je několik:

- nízké koncentrace cílových polutantů v prostředí, při kterých účinnost fyzikálních a chemických metod silně klesá a náklady na eliminaci neúnosně stoupají,
- potřeba odstraňovat sekundárně vznikající nebezpečné odpady z fyzikálních a chemických metod,
- kontaminace velkých objemů matrice, jejichž dekontaminace fyzikálně-chemickými metodami je neúnosně nákladná (důlní vody, průsakové vody ze skládek),
- v některých případech jsou fyzikálně-chemické metody komplexní a technologická zařízení jsou investičně náročná.

Největší pokrok v eliminaci organických polutantů udělalo poznání fyziologie mikroorganismů dehalogenujících chlorované ethyleny, které jsou považovány spolu s chlorovanými alkyly za nejrozšířenější polutanty vůbec, co do množství kontaminované matrice. Kromě toho je věnována pozornost bioimobilizaci organického znečištění v organickém podílu půdy či v humifikovaném organickém materiálu. Následující informace je však zaměřena pouze na biologickou redukci anorganických polutantů.

## Mechanismy biologické redukce

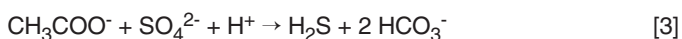
Biologické redukční reakce mají několik mechanismů a podílejí se na nich různé mikroorganismy. Protože redukce je vždy spojena s oxidací, je třeba identifikovat oxidačně-redukční páry. Při redukci sulfátu na sulfid se může oxidovat například železnatý iont na železitý podle rovnice:



Velmi perspektivní, protože levná, je redukce síranu na sulfid při oxidaci methanu:

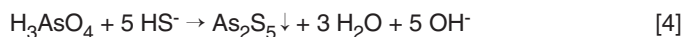


Jako donor elektronů může sloužit i množství organických látek (heterotrofní redukce sulfátu), například různé složky organického podílu v půdě (humínové kyseliny, fulvokyseliny, aldehydy a ketosloučeniny), sacharidy, karboxylové a karbonylové sloučeniny, hydroxysloučeniny a některé další organické látky. Pro ilustraci je uvedena oxidace acetátu:



Ve všech těchto případech je produktem sulfát-redukujících bakterií sulfan (sirovodík), který následně reaguje s různými formami kovů a metaloidů za vzniku nerozpustných sulfidů kovů. Je to čistě

chemická reakce a v tomto druhém stupni se biologie vůbec neuplatňuje. Jako příklad lze uvést redukci arseničnanu na nerozpustný sulfid arseničný:



zinku na sulfid zinečnatý:



a podobně. V uvedeném případě se uplatňují sulfát-redukující bakterie, které produkují sulfan, popřípadě síru. Chemickou reakcí sulfanu s kovy vznikají nerozpustné sulfidy kovů, které se vylučují a jsou mechanicky oddělovány z čištěné vody. Redukce sulfátu může probíhat heterotrofně s organickými substráty nebo autotrofně s vodíkem.

Mezi organismy schopné redukovat sulfáty patří bakteriální druhy *Desulforhabdus amnigena*, *Desulfobacula toluolica*, *Desulfotignum balticum*, *Desulfobacterium niacini*, *Thermodesulforhabdus norvegica*, rody *Desulfovibrio sp.*, *Desulfomicrobium sp.*, *Thermodesulfovibrio sp.*, *Desulfotomaculum sp.*, *Archaeoglobus sp.*, *Desulfobacterium sp.*, řády *Desulfobacterales*, *Desulfovibrionales*, *Syntrophobacterales* a říše *Thermodesulfobacteria*. Výčet není zdaleka úplný, avšak demonstruje pestrost této skupiny bakterií.

Kromě srážení kovů biologicky vytvořeným sulfanem existuje možnost nepřímé redukce kovu kovem. Například kov-redukující bakterie, které respirují např. s  $\text{Fe}^{3+}$  či  $\text{Mn}^{4+}$  současně vytvářejí redukovaný železnatý či manganatý iont. Bakterie, které se na těchto biotransformacích podílejí, jsou například *Shewanella putrefaciens*, *S. oneidensis*, *S. alga*, *Geobacter sp.*, *G. bemidjiensis*, *G. psychrophilus*, *Bacillus infernus*, *Alkaliphilus transvaalensis*, *A. crotonatoxidans*, *A. metalliredigens*, *Geothrix sp.*, *Pseudomonas sp.* a *Desulfosporosinus sp.*, *Pelobacter sp.* Biologicky redukované  $\text{Fe}^{2+}$  či  $\text{Mn}^{2+}$  potom chemicky redukuje například  $\text{Cr}^{6+}$  na  $\text{Cr}^{3+}$  nebo  $\text{Tc}^{7+}$  na  $\text{Tc}^{4+}$ . Tento druhý způsob nepřímé redukce kovů a radionuklidů je možné demonstrovat na příkladu  $\text{Fe}^{2+}$  katalyzované redukce  $\text{Cr}^{6+}$  a  $\text{Tc}^{7+}$  na sraženiny  $\text{Cr}^{3+}$  a  $\text{Tc}^{4+}$ , která se prakticky využívá.

Redukce kovů však lze dosáhnout i přímou enzymatickou redukcí. Kov-redukující bakterie (a některé sulfát-redukující) obsahují enzymatické aparáty schopné redukovat přímo kovy. Jsou to například  $[\text{Fe}]$ -,  $[\text{NiFe}]$ - a  $[\text{NiFeSe}]$ -hydrogenasa izolované z *Desulfovibrio sp.* a *Desulfomicrobium sp.*, u nichž bylo prokázáno, že redukují  $\text{Cr}^{6+}$  na  $\text{Cr}^{3+}$ . Rychlost redukce chrómu koreluje s rychlostí spotřeby vodíku, vysoká koncentrace  $\text{Cr}^{6+}$  enzymatickou reakci inhibuje. Enzymatická redukce kovů je rozšířený biologický mechanismus a umožňuje velmi často snížení toxicity kovů a metaloidů, protože dojde k potlačení biologické dostupnosti snížením rozpustnosti.

Enzymatickou redukcí lze biotransformovat  $\text{Hg}^{2+}$  na  $\text{Hg}^0$ , dále pak radionuklidy a kovy  $\text{U}^{6+}$ ,  $\text{Tc}^{7+}$ ,  $\text{Np}^{5+}$ ,  $\text{Mn}^{4+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{6+}$ ,  $\text{Se}^{6+}$ ,  $\text{As}^{5+}$ . Snížením mocenství se v mnoha případech podstatně sníží rozpustnost kovu a dojde k jeho vysrážení. Stejně jako nerozpustné sulfidy se mohou z prostředí odstraňovat i jiné nerozpustné sloučeniny kovů se sníženým mocenstvím. Například enzymatická redukce  $\text{U}^{6+}$  na  $\text{U}^{4+}$  způsobí vznik prakticky nerozpustných solí uranu. Tato biotransformace katalyzovaná enzymy označovanými jako *cytochrom c* umožňuje podstatnou redukci koncentrace uranu v kontaminované podzemní vodě.

Bakterií, které jsou schopné redukovat kovy enzymaticky, je velké množství a patří taxonomicky do různých skupin. Výsledky výzkumu posledních let ukázaly, že mechanismy, kterými k redukci dochází jsou velmi rozdílné. Potvrdily to i výsledky porovnání sekvencí genomů jednotlivých druhů bakterií. Bylo například prokázáno, že bakterie z rodů *Shewanella sp.* a *Geothrix sp.* vylučují proteinové přenašeče elektronů z buňky, takže mohou redukovat kovy, i když nejsou v přímém kontaktu s buňkami.

Naproti tomu bakterie z rodu *Geobacter sp.*, které jsou dominantními disimilačními kov-redukujícími bakteriemi v geochemické a geografické diversitě, musí redukovat kov transportovat do buňky, protože nedisponují vylučovaným proteinovým přenašečem elektronům.

### Čištění vod s výrobou elektrické energie

Respirace obecně je jedním ze způsobů, jak mikroorganismy získávají energii. Kov-redukující bakterie využívají kovy jako akceptory elektronů. Aby bylo možné současně jiný kov oxidovat, kov-redukující bakterie musí přenést elektron na kovový atom, který se oxiduje. Některé bakterie mají zvláštní přenosovou cestu využívající proteinů, které jsou umístěny v bakteriálních membránách. Tímto způsobem se může elektron pohybovat z buňky na kovový iont vně buňky a tím vytvářet proudový tok. Tento objev znamenal rozvoj naprosto nové vědní disciplíny, která směřuje k využití mikroorganismů pro výrobu elektrické energie.

Bakterie s těmito schopnostmi jsou v prostředí rozšířeny a nejsou výjimečné. Kov-redukující bakterie v prostředí s organickými látkami mohou nejen čistit odpadní vody, ale současně mohou fungovat jako elektrochemický článek, ve kterém se elektrický proud přenáší z vnitřní do vnější vrstvy membrány buňky.

Zjednodušeně lze bakteriální buňku považovat za dynamo, které využívá kontaminovanou vodu pro výrobu elektrické energie. Jedna z bakterií, která je schopná odstraňovat uran z kontaminované zvodně i produkovat elektrický proud je *Geobacter metallreducens*, který objevil v roce 1987 Derek Lovley v anaerobních sedimentech řeky Potomac. Tato disimilačně respirující bakterie využívá  $Fe^{3+}$  jako akceptor elektronů. V současné době se bakterie z tohoto rodu i další využívají prakticky pro eliminaci kontaminace kovy a sulfátovými anionty při sanacích kontaminovaných lokalit a čištění odpadních vod.

### Praktické využití mikrobiální redukce

Počet průmyslových aplikací biologické redukce k eliminaci kontaminace anorganickými polutanty lze odhadnout velmi hrubě na několik desítek v celém světě. Nejčastěji je tento biologický nebo kombinovaný postup využit pro eliminaci radionuklidů a těžkých kovů z kontaminovaných zvodně, na eliminaci síranů z kyselých důlních vod a na eliminaci kovů a metaloidů z důlních vod. Kromě toho byl tento postup využit i pro čištění průsakových vod ze skládky, kde kontaminace byla směsná a obsahovala i organické polutanty.

Jeden z nejstarších systémů využívá biologické konsorcium složené z bakterií, řas, cyanobakterií a vyšších rostlin k odstraňování Pb, Cu, Zn, Hg, Fe, Mn a Ni z vod z dolů na zlato společnosti Homestake Mining, Co., v Lead, SD, USA. Účinnost odstraňování je větší než 99 % hm. Tohoto účinku je dosahováno biologickým srážením, sorpcí, biosorpcí apod. Sulfidy kovů se ukládají v sedimentech a jejich další mobilita je prakticky nulová stejně jako biologická dostupnost. Tato komplexní čistírna byla uvedena do provozu v roce 1984.

V nárostovém bioreaktoru obsahujícím kmen *Pseudomonas sp.* byly upravovány vody kontaminované rtuť biologickou redukcí  $Hg^{2+}$  na  $Hg^0$ . Proces redukoval 98 % vstupující  $Hg^{2+}$  v koncentračním rozmezí 2 až 10  $mg.l^{-1}$ . Kovová rtuť se zachycovala v sedimentu v biorektoru a byla pravidelně odstraňována. Toto pilotní zařízení pracovalo naprosto spolehlivě 8 měsíců s výkonem 100  $m^3$  za den.

Nizozemská společnost Paques b.v. vyvinula několik procesů pro eliminaci kovů a síranů z kontaminovaných vod. Jedna z aplikací je při čištění podzemních vod kontaminovaných v závodě na výrobu zinku. Proces je dvoustupňový. V prvním stupni sulfát-redukující bakterie produkují sulfan, který chemicky sráží sulfidy zinku a dalších kovů, které se z vody oddělují. Jako donor elektronů je použit ethanol.

Ve druhém stupni je zařazen aerobní bioreaktor, který slouží ke konverzi přebytečného sulfanu na elementární síru. Vysrážené sírníky i elementární síra se recyklují do výroby kyseliny sírové. Průtok kontaminované podzemní vody je 300  $m^3.h^{-1}$ , koncentrace síranů se snižuje z 1000  $mg.l^{-1}$  na < 200  $mg.l^{-1}$ , koncentrace kadmia z 1  $mg.l^{-1}$  na < 0,01  $mg.l^{-1}$  a koncentrace zinku ze 100  $mg.l^{-1}$  na < 0,3  $mg.l^{-1}$ . Největší instalace má kapacitu 7000  $m^3.h^{-1}$ . Proces pracuje od roku 1992. Je instalován i v České republice.

V USA byla pod dohledem U.S. EPA aplikována podporovaná přirozená atenuace založená na činnosti sulfát-redukujících bakterií, bakterií redukujících arseničnan a kombinací chemické a biologické podpory na několika lokalitách kontaminovaných arsenem z různých zdrojů (průsakové vody z úložiště popelu, kontaminace z průmyslových aktivit, zařízení NASA na Cape Canaveral apod.). Po několikaletém monitoringu a vyhodnocení výsledků byly tyto technologie zařazeny do seznamu použitelných sanačních technologií a jsou využívány při více aplikacích.

Ve zlatých dolech Golden Sunlight Mine v Montaně od roku 2001 funguje biologická úprava kyselých důlních vod založená na biologických procesech redukce síry a kovů. Zařízení redukuje velmi významně koncentraci zinku, manganu, mědi, železa a hliníku a síranů.

Několik průmyslových aplikací je zaměřeno na eliminaci síranů z kyselých důlních vod. Biologická redukce sulfátu je vyhodnocena v USA jako ekonomicky výhodný postup pro eliminaci síranů z podzemních a důlních vod.

Uvažuje se využití sulfát-redukujících bakterií v propustných bariérách pro eliminaci těžkých kovů a síranů. Největším problémem je vznik prakticky nerozpustných sloučenin, které vedou ke snižování propustnosti. Jejich odstraňování je technickým problémem, které brání praktické aplikaci tohoto technologického postupu. Prokázaly to i výsledky pilotních testů provedených například v Bulharsku s podzemní vodou z měděných dolů Eliša ve středním Bulharsku. Účinnost odstraňování kovů byla velmi vysoká (až 98 %), koncentrace síranů se snižovala až o 75 %, avšak propustnost se během dvouletého provozu neustále snižovala.

### Závěr

V současné době jsou inovační sanační technologie založené na biologické redukcí využívány v praxi a přinášejí ekonomické úspory zejména při odstraňování radionuklidů a kovů z podzemních vod a síranů z důlních vod. Průmyslové využití těchto postupů je běžné v zahraničí, v České republice je v provozu na tomto biologickém principu založené zařízení pouze v jednom závodě na odstraňování kovů z průmyslové odpadní vody.

**Ing. Vít Matějů**

**ENVISAN-GEM, a. s., Biotechnologická divize**  
E-mail: [envisan@mbox.vol.cz](mailto:envisan@mbox.vol.cz)

*Tento příspěvek byl částečně zpracován v rámci projektu programu TANDEM Ministerstva průmyslu a obchodu, registrační číslo projektu FT-TA/002*

## 2. Evropský den společností certifikujících odborný podnik pro nakládání s odpady

Koncem listopadu minulého roku se konal v Kongresovém centru Salzburgu 2. Evropský den společností, které udělují oborový certifikát Entsorgungsfachbetrieb (česky Odborný podnik pro nakládání s odpady), který již platí v pěti státech Evropy.

Od 1. Evropského dne, který se konal před dvěma lety v Kolíně nad Rýnem, se toho v oblasti této oborové certifikace mnoho změnilo. Do té doby byla certifikace udělována a platila pouze v Německu a v Rakousku. Pro její další rozšiřování v Evropě bylo velmi důležitým krokem, když Česká asociace odpadového hospodářství (ČAOH) spolu se Sdružením veřejně prospěšných služeb (SVPS) a později i Sdružením průmyslu drahých surovin – APOREKO, rozhodly o jejím urychleném zavedení i u nás. Když jsme o rok později pomohli se založením obdobné společnosti (ZOPNO) i našim slovenským kolegům, obdobně jako předtím pomohli naši kolegové z Rakouska a Německa nám, byl to již jen krok k založení celoevropského Sdružení společností pro udělování certifikátu Odborný podnik pro nakládání s odpady (Entsorgungsfachbetrieb) – EVGE.

Celoevropské sdružení bylo založeno v roce 2004 šesti společnostmi z Německa, po jedné z Rakouska, České republiky a Slovenské republiky. V tomto roce se k němu přidaly další dvě společnosti z Německa a o přijetí požádalo nově i Maďarsko, přičemž o přistoupení ostatních evropských zemí se právě jedná a je o ně velký zájem. Dá se tedy předpokládat, že v následujících letech tato certifikace bude již rozšířena ve větší části Evropy, kde tak nahradí dosavadní certifikace řady ISO nebo EMAS, které z mnoha důvodů nevyhovují plně specifikům odpadového hospodářství a nepřinášejí certifikovaným podnikům žádné úlevy.

Proto byly na zasedání celoevropského sdružení EVGE, které se konalo v červnu 2005 v Praze, sjednoceny a domluveny společné standardy, které budou platit pro tuto certifikaci stejně ve všech zemích, kde bude udělována, takže nebude problém s jejím uznáváním, např. při přejezdu hranic nebo při účasti ve výběrových řízeních doma či v zahraničí.

V Německu tato certifikace přináší jejím držitelům velké úlevy především administrativního charakteru přímo ze zákona, v Rakousku zase znamená významné zvýhodnění těchto firem při zadávání výběrových řízeních.

Součástí salzburžského 2. Evropského dne byla i zasedání pracovního výboru, představenstva a valné hromady EVGE.

Hlavní součástí však byl **mezinárodní kongres Odborný podnik pro nakládání s odpady – nástroj zabezpečení kvality v odpadovém hospodářství v Evropě**. Kongres, kterého se zúčastnilo přes 60 zástupců nejvýznamnější odpadářských společností z celé Evropy, zahájili rakouský zemský ministr životního prostředí a starosta města Salzburgu.

V odborných přednáškách se hovořilo o vztahu této oborové certifikace k EMAS, o jejich výhodách pro obce a města a o zkušenostech s jejím zaváděním a prováděním v Německu, Rakousku, v České a Slovenské republice. Bylo konstatováno, že v Německu je držiteli této certifikace již přes 6300 společností (zatímco zájem o EMAS klesá a má ho již pouze 2400 společností), v Rakousku 150 společností, v České republice přes 35 a na Slovensku bylo uděleno již prvních 5 certifikátů. S prezentací o stavu v certifikacích v České republice zde vystoupil výkonný ředitel SUCO Petr Měchura. Na závěr se konal diskusní večer, kde bylo zodpovězeno množství dotazů a navázána řada důležitých kontaktů. Další den se pak konaly exkurse do certifikovaných odpadářských zařízení v okolí Salzburgu.

Kongres jasně ukázal cestu, kterou se bude ubírat oborová certifikace odpadových firem v Evropě a úlohu těchto sdružení při procesu vytváření nové odpadářské legislativy Evropského společenství a jednotlivých členských zemí v zájmu nejen odpadářských společností, ale především obyvatel měst a obcí a jejich životního prostředí.

**JUDr. Ing. Petr Měchura  
Sdružení pro udělování certifikátu  
Odborný podnik pro nakládání  
s odpady**

## Oprava TOP 25

V březnovém čísle Odpadového fóra byl otištěn článek **TOP 25 českých odpadových firem**. Byli jsme upozorněni společností KOMWAG, podnik čistoty a údržby města, a. s. na nepřesnost v seznamu firem, který je součástí zmíněného článku. Společnost KOMWAG uvádí, že díky obratu za rok 2004 publikovanému v Obchodním rejstříku ve výši 132 mil. Kč by v seznamu měla patřit na 21. místo, zatímco v něm uvedena vůbec není.

Tímto uvádíme zveřejněné údaje na pravou míru a společností KOMWAG i čtenářům se jménem redakce i autora omlouváme.

Pro úplnost uvádíme tabulku TOP 25 znovu a po úpravě.

**Redakce**

**Tabulka: TOP 25 CZ  
(obrat v mil. Kč – rok 2004),  
aktualizované údaje k 30. 10. 2005**

1.	M. Pedersen a. s.	3600
2.	.A.S.A. s. r. o.	1900
3.	Pražské služby a. s.	1800
4.	SITA CZ s. r. o.	1050
5.	AVE CZ s. r. o.	750
6.	Rumpold s. r. o.	700
7.	Dekonta a. s.	600
8.	SAKO Brno a. s.	400
9.	OZO Ostrava s. r. o.	280
10.	Remondis s. r. o.	250
11. – 12.	ASP-SULO s. r. o.	230
	Van Gansewinkel a. s.	230
13.	Purum, s. r. o.	210
14. – 17.	Služby m. Pardubic a. s.	200
	Termizo a. s. Liberec	200
	TS m. Olomouce	200
	TS Opava s. r. o.	200
18. – 19.	TS m. Ústí n/L s. r. o.	190
	TS m. Liberce a. s.	190
20.	TS Zlín s. r. o.	155
21.	KOMWAG, a. s.	132
22. – 23.	Nehlsen Třinec s. r. o.	130
	Služby m. Jihlavy s. r. o.	130
24.	Compag (M.Boleslav + Votice)	125
25.	TS Karviná a. s.	110

# Doprovodný program veletrhu ENVIBRNO



V rámci spojených veletrhů VODOVODY-KANALIZACE a ENVIBRNO, které se uskuteční ve dnech 23. až 25. května na brněnském Výstavišti, se uskuteční bohatý doprovodný program. K výstavě ENVIBRNO to je konference ENVIKONGRES. Zde uvádíme její předběžný program (stav únor 2006):

## SYSTÉM ÚČETNICTVÍ A REPORTINGU Pondělí 22. 5. odpoledne a středa 24. 5., KC, sál B

### IPPC Úterý 23. 5., sál Morava A3

*Dopoledne 10.30 – 13.00 hod.*

#### Obecný blok

**J. Maršák** – Implementace integrované prevence v ČR v letech 2004 – 2005

**T. Tichá** – Aktuální legislativní otázky IPPC se zaměřením na vazby a další enviromenální, resp. procesní právní předpisy

**M. Drašťáková** – Proces integrovaného povolování z pohledu CENIA, české informační agentury životního prostředí

**P. Topinka** – BAT technologie a zkušenosti z povolovacího procesu ve společnosti Kaučuk Kralupy

**Ing. Plucha, Ing. Kunický** – BAT technologie a zkušenosti z povolovacího procesu ve společnosti Kovohutě Příbram nástupnická a. s.

*Odpoledne 13.20 – 15.40 hod.*

#### Monitoring

**J. Maršák** – Fungování integrovaného registru znečišťování v ČR

**P. Frolka** – Plánované změny integrovaného registru znečišťování

**J. Prášek, J. Valta** – Monitorování skládek odpadu

**J. Prášek** – Monitorování, databáze a informační systémy

**J. Prášek, J. Nepimach** – Monitoring a reporting

### Středa 24. 5.

*Dopoledne 9.00 – 12.25 hod.*

#### Ekonomika a mezisložkové efekty

**J. Štefja, J. Prchal, P. Honskus, M. Příbylová** – BREF Ekonomie a mezisložkové vlivy – naděje smysluplného integrovaného povolování?

**J. Prášek** – Koncepce BAT a její přínos ke komplexní ochraně životního prostředí

#### Nejlepší dostupné techniky

**J. Valta** – Průřezový dokument o nejlepších dostupných technikách – nakládání s odpady

**J. Valta** – Průřezový dokument o nejlepších dostupných technikách – spalování odpadů

**J. Zich** – Průřezový dokument o nejlepších technikách – skladování nebezpečných látek

**J. Valta** – Centrum BAT

**A. Jelínek, M. Dědina** – Plán správné zemědělské praxe, zkušenosti a aktuální souvislosti s právními předpisy

*Odpoledne 12.25 – 13.40 hod.*

#### Energetická účinnost

**P. Honskus** – BREF energetická účinnost, stav jeho přípravy a vazby na předpisy ČR

**P. Zajíček, A. Chrenka** – Úvod do energetické problematiky procesu IPPC u potravinářských, asanačních a zemědělských zařízení v ČR

## PROBLEMATIKA ODPADŮ, KC, sál C

### Úterý 23. 5.

*Odpoledne 13.00 – 16.10 hod.*

#### Obecný blok MŽP

**L. Křenek** – První hodnotící zpráva o plnění POH ČR

**V. Havránková** – Soustava indikátorů POH ČR

**M. Grünerová** – Aktuální situace v implementaci o elektrošrotu v ČR v kontextu vývoje v EU

**Prezentace sdružení a firem provádějící zpětný odběr elektrošrotu v ČR**

### Středa 24. 5.

#### Nakládání s bioodpady

*Dopoledne 9.00 – 13.00 hod.*

**L. Křenek** – Aktualizace legislativy v oblasti nakládání s bioodpady v ČR a EU

**A. Hubáčková** – Realizace POH v nakládání s bioodpady v Jihomoravském kraji

**M. Vaněček** – POH a nakládání s bioodpady v městě Brně

**J. Hřebíček, M. Hejč, F. Pilar** – Srovnání přístupů pro nakládání s bioodpady v ČR a EU

**P. Bartoš** – Vývoj technologie MBT – Mechanicko biologické nakládání s odpady

**J. Váňa** – Ekonomika nakládání s bioodpady

**J. Suzová** – Vývoj obsahu bioodpadu v smíšeném komunálním odpadu

**Z. Horský** – Integrovaný systém pro nakládání s bioodpady

**Prezentace firem a technologií pro nakládání s bioodpady**

*Odpoledne 13.00 – 17.10 hod.*

#### Materiálové a energetické toky, udržitelná spotřeba a výroba – blok MPO

**A. Christianová** – Strategie prevence a recyklace a materiálové toky

**Z. Veverka** – Překážky uspokojování surovinových potřeb průmyslu vyplývající ze zákona o odpadech

**M. Veverková** – Požadavky na výrobky z odpadů a požadavky na odpady používané ve stavebnictví

**M. Krčma** – Hodnocení životního cyklu a Life Cycle Thinking, vztah k EMAS

**V. Klatovský** – Aplikace materiálových toků v průmyslovém podniku

**E. Polívka** – Recyklace využitelných kovů jako druhotných produktů a materiálů

**K. Kreislová** – Zkušenosti s aplikací prevence vzniku nebezpečných odpadů a ekonomické přínosy z toho vyplývající v oblasti povrchových úprav kovů

**V. Volek** – Obaly vyrobené z obnovitelných zdrojů a související problematika

**Z podkladů Veletrhy Brno, a. s.**

Veletrhy Brno, a.s.  
Výstaviště 1  
647 00 Brno  
Tel.: +420 541 152 888  
Fax: +420 541 152 889  
vodka@bv.cz  
envibrno@bv.cz

BVV  
Veletrhy  
Brno

# Oddělený sběr odpadu na školách v Opavě

**Oddělený sběr odpadu patří k závažným celospolečenským problémům současné doby. Výrazně vede k lepším podmínkám recyklovatelnosti odpadu a ve svých důsledcích k menšímu zatížení životního prostředí. Vzhledem k tomu, že bylo možné zachytit hlavní problémy, které se separací odpadu začínají vznikat školám, rozhodli jsme se danou situaci podrobněji na konkrétním příkladu prozkoumat a popsát.**

Pojetí práce s odpady na Mendelově gymnáziu v Opavě se může stát jistým vodítkem, jak do budoucna vytvářet návrh efektivního řešení nakládání s odpady. Vytvořený projekt se skládá ze dvou částí. První je věnována charakteristice dané situace na opavských základních školách, ve druhé části práce je pozornost věnována středním školám statutárního města Opavy. Cílovou skupinou byli žáci základních a studenti středních škol ve věku 9 – 19 let.

## Průzkum na základních školách

Na základě konzultací s odborníky byl vypracován nejprve **dotazník**, který byl cílen k zachycení současné situace a záměrů řešení třídění odpadů na všech šestnácti opavských základních školách. Aby bylo možné celkovou situaci s odpadem objektivně posoudit, byl dotazník zadán 159 žákům náhodně vybraným z pěti škol. Žáci ve věku 12 – 14 let odpovídali na otázky, kterými se zejména zjišťovalo:

- zda žáci odpad třídí,
- třídí-li vůbec odpad někdo z rodiny,
- proč případně doma odpad netřídí a
- mají-li tito žáci zájem o informace ohledně třídění odpadu.

Poměrně rozmanité odpovědi poskytly mnoho užitečných informací nejen o třídění odpadu v domácnosti nebo ve škole, ale také o motivaci žáků pro separaci odpadu, o jejich znalostech o odpadech a dokonce i o návrzích na řešení v rámci dalšího vývoje. Z ankety vyplynul velmi potěšující závěr, že 90 % sledovaných domácností třídí minimálně plastový odpad! Získána ale byla zároveň i následující zjištění:

- pro 10 % dotazovaných nemá třídění odpadu smysl,
- je-li zajišťován odvoz plastů přímo od domu, třídí plasty téměř 100 % domácností,
- jako význam třídění odpadu bylo uvedeno šetření životního prostředí a usnadnění práce jiným lidem,
- přestože se na některých školách odpad třídí, žáci o tom nemají informace, nebo jen velmi malé,

- asi 30 % žáků má zájem o informace o zpracování odpadu, ale nemá k nim přístup.

Sběr starého papíru, který žáci nosí z domácností, probíhá jen nárazově na některých základních školách. Hlavním cílem předloženého projektu bylo především třídění odpadu vyprodukovaného žáky a studenty během pobytu ve školech.

Je poněkud smutné, že žákům nejsou poskytovány informace o nakládání s odpady, a to ani pravidelně, ani nárazově. Mnoho z nich si pak význam separace odpadu neuvědomuje, nebo se tím zabývat nechce. Z návštěv jednotlivých škol vyplynulo, že pokud se v některé škole odpad třídí, pak existuje většinou pouze jedno sběrné místo, kam žáci odpad, a to především plastový, odnášejí. Z informací získaných pomocí dotazníku, z konzultací s odborníky, ze studia literatury, z vlastních postřehů a z návštěv jednotlivých škol byly **vymezeny tři základní aspekty**, jež byly naším projektem posuzovány a řešeny.

**První a hlavní aspekt se týká efektivity sběru jednotlivých surovin.** Pokud má škola k dispozici kontejnery pro tříděný odpad, můžeme konstatovat, že na škole je v jisté míře odpad tříděn. Avšak ani v jednom případě se zde nesetkáme s efektivním tříděním, neboť, jak je již uvedeno výše, na škole existuje jen jedno nebo pouze několik sběrných míst. A budme otevření. Žáci, a ještě více studenti, jsou mnohdy (a někdy „spíše pořád“) leniví nosit odpadky do určeného koše, zvláště pak, je-li vzdálen třeba i jedno poschodí. Jako nejjednodušší řešení této situace se nabízí koupě více odpadkových nádob do jednotlivých tříd. Jejich počet pak záleží na druzích odpadů, které se na škole třídí. Nádob pro jednotlivé suroviny musí být barevně rozlišeny v závislosti na druhu odpadu. Tato investice se jistě vrátí ve formě financí, které školy získají za odkoupení tříděného odpadu příslušnými firmami.

Jestliže škola vůbec nemá k dispozici barevné kontejnery, objevuje se **aspekt druhý**. Na území statutárního města Opavy má pouze 38 % základních škol k dispozici

kontejnery pro tříděné plasty a 44 % pro papír. **Školy si pronájem kontejnerů platí z vlastních zdrojů.** Některé školy však na to prostředky nemají. Jednalo se o tom přímo s Magistrátem statutárního města Opavy a výsledek jednání je uveden dále.

**Třetím**, a může se zdát, že nejméně podstatným **aspektem** je **malá informovanost a motivace žáků**. Ačkoliv náprava této reality nestojí mnoho sil ani peněz, je velmi těžké někoho odpovědného přesvědčit o významu informovanosti žáků již i základních škol. Jak často vyplynulo z vyplněných dotazníků, jsou žáci k těmto problémům velmi apatičtí. Přitom by stačilo věnovat třídění odpadu jen trochu času v hodinách občanské výchovy, přírodopisu, chemie, biologie i fyziky. Školy v Opavě mají také možnost ihned využít nabídky firem specializovaných na odvoz odpadu ze základních škol.

Můžeme zmínit například jistou firmu z Ostravy, která sběr odpadu zajišťuje a navíc pořádá exkurze a instruktáže pro žáky základních škol s praktickými ukázkami třídění a využívání odpadu. O významu těchto akcí nelze pochybovat. Toto tvrzení je podloženo právě výsledky dotazníku na škole, pro jejíž žáky již odborná exkurze proběhla. Lze tedy v tomto případě konstatovat, že v 90 % žáci vědí, jak se vyříděný odpad využívá, a především si uvědomují význam této činnosti. Mnoho z nich se pak snaží tuto činnost praktikovat i doma, i když se zde občas setkávají s neporozuměním.

## Situace na středních školách

Druhá a podstatná část projektu se týká **třídění odpadu na středních školách** v Opavě. Situace je zde poněkud jiná než na základních školách, ale nedostatek financí je i zde. Základním problémem je naprostý nedostatek kontejnerů pro vyříděný odpad. V Opavě je pouze jedna střední škola – Integrovaná střední škola, která má tyto kontejnery k dispozici. Avšak i tato škola si pronájem kontejnerů platí z vlastních zdrojů.

Střední školy jsou zřizovány krajem, proto je mnohem složitější získat finanční pomoc z opavského městského rozpočtu. Proto se studenti na Mendelově gymnáziu v Opavě rozhodli vzít poněkud svízelnou situaci do vlastních rukou a snažili se vytvořit projekt, který by nezatížil ani městský, ani školní rozpočet. Jednáním s Magistrátem města bylo zjištěno, že separovaný odpad vyprodukovaný na školách je odkoupen zprávcovskými firmami. Peníze



z tohoto obchodu se samozřejmě navrací pronájemci kontejnerů. Proto byl kontaktován magistrát s prosbou o finanční podporu a přidělení kontejnerů. Po několika jednáních se dospělo k tomu, že Mendelovu gymnázium bude přidělen jeden kontejner pro separované plasty. Zároveň bude sbírán starý papír, který bude skladován v nepoužívané místnosti v suterénu školy. Po určité době budou tyto suroviny fiktivně předány magistrátu, a ten je prodá zpracovatelským firmám. Peníze z tohoto prodeje samozřejmě půjdou ve prospěch Magistrátu, a ten je použije na zaplacení pronájmu kontejneru umístěném v gymnáziu.

Pro posouzení finanční výhodnosti či nevýhodnosti navrhované situace, bylo nutné uvedený návrh studentů gymnázia „něčím podložit“. Proto byl na škole proveden průzkum, v němž každý student uvedl množství PET lahví, které během týdne do koše vyhodí. Při zhruba 800 studentech se

během týdne vyprodukuje cca 1000 PET lahví. Výsledky tohoto průzkumu byly předány Odboru životního prostředí Magistrátu města k posouzení. Nutno podotknout, že v tomto počtu nejsou zahrnuty plasty ze školní kuchyně, jejichž množství mimochodem není zanedbatelné.

Studentský parlament Mendelova gymnázia bezprostředně kontaktoval i ostatní střední školy v Opavě a bylo jim navrženo, aby se připojily k žádosti o přidělení kontejnerů a se stejnou prosbou se obrátily na Magistrát, kde byly zaregistrovány žádosti dalších tří středních škol.

Uvedený návrh projednala Městská rada. Při zvážení výsledků průzkumu, které ukazují, že studenti Mendelova gymnázia jsou schopni vyprodukovat více než 1000 PET lahví týdně, byl gymnáziu přidělen jeden kontejner pro plastový odpad a škola se „oblékla do žluté“. Do každé třídy byly zakoupeny žluté plastové koše, aby sběr

probíhal opravdu efektivně a aby se výsledky průzkumu potvrdily především v praxi. Jeden kontejner má objem asi 1 m<sup>3</sup>. Podle odhadů a orientačních výpočtů by měl být PET lahvemi zaplněn minimálně 3 – 4x za měsíc. Tento počet plných kontejnerů by měl být dostačující k získání prostředků nutných k uhrazení pronájmu kontejnerů.

**Postup řešení projektu dal nahlédnout do mnoha komplikací, které mohou nastat při řešení tak zdánlivě banálního problému, jakým je třídění odpadu. Lze si však právě proto uvědomit, nakolik je nutná osobní zodpovědnost každého člověka a zároveň společný a jednotný postup při zlepšování podmínek prostředí, ve kterém žijeme.**

*Pavla Štenclová*

*Mendelovo gymnázium Opava*

*Zdeněk Klüber*

*Ekogymnázium Praha*

*E-mail: zdenek.kluber@email.cz*

## Z programu symposia **ODPADOVÉ FÓRUM 2006** 26. – 27. dubna 2006, Milovy-Sněžné na Moravě

V březnovém čísle tohoto časopisu byl vložen společný 2. cirkulář konference APROCHEM 2006 a symposia ODPADOVÉ FÓRUM 2006, jehož součástí byly i předběžné programy obou akcí. Tento program se průběžně aktualizuje, doplňuje a upravuje.

K 16. březnu je přihlášeno 53 příspěvků, z toho 12 se jich zrealizuje formou vývěsky, zbytek budou přednášky. Přednášky byly rozděleny celkem do pěti sekcí, z toho dvě se uskuteční ve středu 26. 4. odpoledne a tři ve čtvrtek 27. 4. dopoledne.

Odborný program symposia začíná ve 13 hodin. Předtím dopoledne proběhne jednak registrace, jednak v té době poběží tři sekce konference APROCHEM (Chemická

legislativa, Bezpečnost v chemii, Ochrana prostředí), kterých se registrovaní účastníci symposia mohou volně zúčastnit. Ve středu vpoledne se pak uskuteční Diskusní fórum na dvě témata: **Tok informací mezi výzkumem a praxí v odpadovém hospodářství a Výuka odpadového hospodářství na vysokých školách.** Na obě témata byly objednány úvodní příspěvky, které mají za cíl iniciovat diskusi a výměnu názorů, jež je hlavním cílem Diskusního fóra. S druhým tématem Diskusního fóra úzce souvisí (neprodejní) výstavka **Učební texty pro výuku odpadového hospodářství na vysokých školách.** Tato výstavka by se neměla omezit jen na učební texty pouze

pro řádné vysokoškolské studium, ale na všechny formy studia, včetně vzdělávání mimo půdu vysokých škol. Symposium končí ve čtvrtek 27. 4. v poledne.

**Oficiální termín přihlášek k účasti je 10. dubna.** Vzhledem k dostatečné kapacitě ubytování i konferenčních prostor je tento termín důležitý hlavně pro stanovení výše tištěného nákladu sborníku symposia. Kdo přijede na symposium bez předchozího přihlášení, může zaplatit vše při registraci, nicméně riskuje, že se na něj nemusí dostat sborník.

Na tomto místě připomínáme, že k účasti se přihlašují a registrační poplatky platí i přednášející a autoři vývěsek.

*(op)*

### Současné trendy ve svazu odpadů

#### Seminář

**5. června 2006  
Brno-Výstaviště**

#### PŘIPOMENUTÍ

Redakce měsíčníku ODPADOVÉ FÓRUM připravuje ve spolupráci se společností Veletrhy Brno, a. s., v rámci veletrhu AUTOTEC (3. – 7. 6. 2006) doprovodný seminář „**Současné trendy ve vývoji svazu odpadů**“. Předmětem přednášek budou zkušenosti z provozu stávající techniky a trendy dalšího vývoje.

Seminář bude půldenní a bude se konat v pondělí 5. 6. 2006 odpoledne od 13.00 hodin na brněnském Výstavišti. **Návštěvníci veletrhu budou mít přístup na seminář zdarma.** Texty přednášek budou otištěny v červnovém čísle časopisu ODPADOVÉ FÓRUM v rámci tématu měsíce SBĚR A SVOZ ODPADŮ. Toto číslo obdrží všichni návštěvníci semináře.

**Všechny čtenáře časopisu ODPADOVÉ FÓRUM srdečně zveme a dodavatelům techniky na svaz odpadů nabízíme možnost prezentace na semináři.**  
**Informace: forum@cemc.cz.**

**Legislativa**

- Prosazení nařízení o živnostenských odpadech do provozní praxe stavebních podniků pomocí identifikačních čísel odpadů pro nové stavební práce na pozemních stavbách (Die Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung in die baubetriebliche Praxis mit Hilfe von Abfallkennzahlen für Neubauleistungen in Hochbau) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 10, s. 496 – 501
- Difenyleter: Sporné plány EU ke zrušení plánovaného zákazu (Diphenylether: Umstrittene EU-Pläne zur Aufhebung des geplanten Verbots) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 18, s. 9
- Zákaz ochranných protipožárních prostředků poškozujících zdraví: Hrozící chybný krok (Verbot gesundheitsschädlicher Flammschutzmittel: Drohender Fehltritt) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 10, s. 22
- V zajištění paragrafů: Odpadové právo (Im Griff der Paragraphen. Abfallrecht) Umweltschutz, 2005, č. 10, s. 8 – 12

**Nakládání s odpady**

- 4. fórum o strusce v Hamburku. Bez škváry vyšší poplatky za odpady (4. Schlackenforum in Hamburg. Ohne Schlacke höhere Müllgebühren) Baustoff Recycling + Deponietechnik, 21, 2005, č. 6, s. 17
- Záštitu pojištěním azbestových odpadů (Versicherungsschutz von Asbestabfällen) Baustoff Recycling + Deponietechnik, 21, 2005, č. 6, s. 29 – 31
- Francouzské odpadové hospodářství se má stát udržitelnějším: Korektura kurzu (Frankreichs Abfallwirtschaft soll nachhaltiger werden: Kurs-Korrektur) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 12 – 16
- Odstraňování odpadů na Světovém dni mládeže s organizačními slabiny: modlitby v odpadu (Abfallentsorgung auf dem Weltjugendtag mit Organisationsschwächen: Gebete im Müll) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 36 – 38
- Zařízení na materiálovou úpravu v Bruchsalu: Rozdělený tok (Stoffstromanlage in Bruchsal: Geteilter Strom) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 39 – 40
- Podniky odpadového hospodářství Mnichov provozují inovační personální politiku: Spokojenost pro všechny (Abfallwirtschaftsbetriebe München betreiben innovative Personalpolitik: Zufriedenheit für alle) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 52 – 53
- Hospodaření se zvláštními odpady v Německu (Sonderabfallwirtschaft in Deutschland) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 10, s. 493
- Odpadové hospodářství: Odkud – kam? (Abfallwirtschaft: Woher – Wohin?) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 9, s. 444 – 446
- Od indikátorů ke kontrole pro udržitelné odpadové hospodářství (Von Indikatoren zum Controlling für eine nachhaltige Abfallwirtschaft) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 9, s. 466 – 471
- Správná záštita pojištěním pro zařízení na zpracování odpadů. Problémy a požadavky se zřetel na nařízení o skládkování odpadů, které vstoupilo v platnost k 1. 6. 2005 (Richtiger Versicherungsschutz für Abfallbehandlungsanlagen. Probleme und Erfordernisse im Hinblick auf das Inkrafttreten der Abfallablagereverordnung zum 01. 06. 2005) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 9, s. 480 – 481
- Radio Frequency Identification – revoluce v odpadovém hospodářství a recyklaci (RFID – Revolution im Abfallmanagement und Recycling) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 10, s. 518 – 521
- Německá společnost pro odpadové hospodářství – DGAW: Využití rozhraní mezi odpadovým hospodářstvím a energetikou (DGAW: Schnittstellen zwischen Abfall- und Energiewirtschaft nutzen) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 18, s. 12
- Odpadové hospodářství: Ještě potenciál pro ochranu klimatu (Abfallwirtschaft: Noch Potenzial für Klimaschutz) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 10
- Maďarsko: Společnost Remondis otevírá centrum odstraňování odpadů (Ungarn: Remondis eröffnet Abfallentsorgungszentrum) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 10
- Společnost Sulo-Gruppe získává Cleanaway Deutschland (Sulo-Gruppe erwirbt Cleanaway Deutschland) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 17
- Má partnerství mezi veřejnými a soukromými podniky na odstraňování ještě budoucnost? Zpráva: Partnerství soukromého a veřejného sektoru (Hat die Partnerschaft zwischen öffentlichem und privatem Entsorger noch eine

Zukunft? Report: Public-Private-Partnership)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 22 – 23

- Vyplatí se outsourcing na leasing? Zpráva: Management vozového parku (Lohnt Outsourcing durch Leasen? Report: Fuhrpark-Management)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 24 – 25

- Pravidla pro cestu k surovinovému hospodářství. Zpráva: Výroční zasedání Svazu německého odpadového hospodářství (Regeln für den Weg zur Rohstoffwirtschaft. Report: BDEE-Jahrestagung)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 26

- Harmonie v koncertu podniků na odstraňování (Harmonie im Konzert des Abfallentsorgers) UmweltMagazin, 35, 2005, č. 9, s. 36 – 37

- Štýrské odpadové hospodářství je velmi dobře postaveno (Die steirische Abfallwirtschaft ist sehr gut aufgestellt) Umweltschutz, 2005, č. 10, s. 27

**Informační systémy**

- Veřejno-právní aukce na internetu. Zpráva: Obchod se starým papírem (Öffentlich-Rechtliche Auktionen im Internet. Report: Altpapierhandel)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 20, s. 22 – 24

- „Přízřusobný specifickým požadavkům veřejno-právních podniků na odstraňování“ – obchodování po internetu („Auf die spezifischen Anforderungen der Öffentlich-Rechtliche Entsorger zugeschnitten“)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 20, s. 25

- Použití autodily na kliknutí myši (Gebrauchte Autoteile per Mausclick)

UmweltMagazin, 35, 2005, č. 9, s. 59

**Sběr odpadů**

- Sběr starých baterií stagnuje: Ignorance spotřebitelů (Sammlung von Altbatterien stagniert: Ignoranz der Verbraucher)

Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 44 – 45

- Pravděpodobnostní modely pro sebraná množství starého papíru pomocí analýz časových řad (Prognosemodelle für Altpapiersammelmengen mit Hilfe von Zeitreihenanalysen)

Müll und Abfall, 37, 2005, č. 10, s. 513 – 517

- Filtrační víko má nádoby na bioodpad těsně uzavřít (Filterdeckel soll Biotonnen dicht abschließen)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 18, s. 15

- Polyuretanové pěnové nádoby: Sběr s pytlíkem na hodnotné nádoby (PU-Schaum Dosen: Sammlung mit Wert Dosen-Bag)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 20, s. 9

- Živnostenský sběr starého papíru: Kdy převáží veřejný zájem? (Gewerbliche Altpapiersammlung: Wann überwiegt öffentliches Interesse?)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 20, s. 9

- Multifunkční nádoby poprvé v praxi (Multifunktionsbehälter erstmals in der Praxis)

UmweltMagazin, 35, 2005, č. 9, s. 16

**Třídění odpadů**

- Multifunkční třídění s jedním senzorovým systémem je možné: Jeden pro všechno (Multifunktionale Sortierung mit einem Sensorsystem möglich: Einer für alles)

Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 47 – 48

- Efektivní recyklace skla založená na postupu optické separace: Dobrého po kapkách (Effektives Glasrecycling basiert auf optischen Separierungsverfahren: Die Guten ins Töpfchen)

Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 10, s. 24 – 27

- Společnost S-plus Umweltservis: Inovační třídící technika pro udržitelné hospodaření (S-plus Umweltservis: Innovative Sortiertechnik für ein nachhaltiges Wirtschaften)

RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 8

**Recyklace odpadů**

- Recyklace plastových odpadů se počítá: Výhodné znovuzrození (Recycling von Kunststoffabfällen rechnet sich: Lohnende Wiedergeburt)

Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 41 – 43

- Recyklační kolokvium v Krefeldu: Recyklace plastů přežívá (Recycling-Kolloquium in Krefeld: Das Kunststoff-Recycling überlebt)

Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 10, s. 16 – 17

- Použití gumy ze starých pneumatik v modifikovaném gumoasfaltu (Einsatz von Gummi aus Altreifen im Gummimodifizierten Asphalt) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 10, s. 506 – 512
- Částice ze starého papíru: Problémy a řešení. Titulní článek: Nečistoty ve starém papíru (Sticky: Probleme und Lösungen. Titel: Altpapierverunreinigungen) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 17, s. 16 – 19
- Nové odpařovací zařízení na rozpouštědla od společnosti Orfu Recycling (Neuer Lösemittel-Verdampfer von Orfu Recycling) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 18, s. 15
- Recyklace PET lahví: Bez rušivého vlivu taveninových lepidel (PET-Flaschenrecycling: Kein störender Einfluss von Schmelzklebstoffen) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 8
- Uspadnit recyklaci kabelů (Kabelrecycling leicht gemacht) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 11
- Nový průmyslový postup využití LCD obrazovek (Neue industrielle Verwertung-Verfahren für LCDs) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 22 – 24
- Velké požáry u více recyklačních firem (Großbrände bei mehreren Recyclingfirmen) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 20, s. 11
- Bezpečné zacházení s velkými nůžkami se musí učit. Titulní článek: Bezpečnost zdraví (Der sichere Umgang mit Großscheren will gelernt sein. Titel: Gesundheitsschutz) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 20, s. 14 – 17
- Společnost Cleanaway: Nové zařízení na recyklaci PET ve Švédsku (Cleanaway: Neue PET-Recyclinganlage in Schweden) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 9
- Norske Skog: Největší výrobce tiskového novinového papíru (Norske Skog: Größter Fabrikant von Zeitungsdruckpapier) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 9
- Ekologické bilance /LCA/ doporučují přednost materiálového využití. Titulní článek: Využití starých olejů (Ökobilanzen empfehlen Vorrang stofflicher Verwertung. Titel: Altölverwertung) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 14 – 16
- Žádná zátěž s chemickou starou zátěží. Recyklace odpadů (Keine Last mit der Chemie-Altlast. Abfall/Recycling) UmweltMagazin, 35, 2005, č. 9, s. 38 – 40
- Recyklace PVC jako varianta odstraňování (PVC-Recycling als Entsorgungsoption) UmweltMagazin, 35, 2005, č. 9, s. 41 – 43

### Komunální odpady

- Složení a obsah škodlivin ve zbytkovém odpadu z domácností. Část I: Metodický přístup (Zusammensetzung und Schadstoffgehalt von Restmüll aus Haushaltungen. Teil I: Methodischer Ansatz) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 9, s. 472 – 479
- Složení a obsah škodlivin ve zbytkovém odpadu z domácností. Část II: Složení zbytkového odpadu jako funkce sídelní struktury a systému odpadového hospodářství (Zusammensetzung und Schadstoffgehalt von Restmüll aus Haushaltungen. Teil II: Restmüllzusammensetzung als Funktion von Siedlungsstruktur und Abfallwirtschaftssystem) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 10, s. 522 – 530
- Spolkový svaz druhotných surovin a odstraňování bvse: Učinit opatření, zabránit kritickému stavu v odstraňování. Zpráva: Technický návod pro sídelní odpad (bvse: Maßnahmen ergreifen, Entsorgungsnotstand verhindern. Report: TASI) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 18 – 19
- 100 dní zákazu skládkování z hlediska obcí. Zpráva: Technický návod pro sídelní odpad (100 Tage Deponieverbot aus Sicht der Kommunen. Report: TASI) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 20

### Autovraky

- Recyklace aut: Sériové použití pro řešení materiálového využití (Auto-Recycling: Serieneinsatz für stoffliche Verwertungslösungen) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 10

### Elektroodpad

- Špinavé obchody se šrotem z elektroniky v Indii: Jedovatý odpad z počítačů (Schmutzige Geschäfte mit Elektronikschrott in Indien: Giftmüll aus dem Computer) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 10, s. 18 – 21

- Certifikace podle zákona o elektrošrotu. Zpráva: Využití elektrošrotu (Zertifizierung nach dem E-Schrottgesezt. Report: E-Schrott-Verwertung) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 17, s. 20 – 21
- Záplatovaný koberec pro „bílé zboží“. Zpráva: Hospodářská soutěž na elektrošrot (Flickenteppich für „Weiße Ware“. Report: E-Schrott/Wettbewerb) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 18, s. 22 – 23
- Výbušný: Využití chladniček neobsahujících freony může být nebezpečné (Explosiv: Die Verwertung FCKW-freier Kühlschränke kann gefährlich sein) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 18, s. 24
- Elektrošrot: Sociální podniky jsou vzorné (E-Schrott: Soziale Betriebe sind vorbildlich) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 7
- Společnost Untha: Nové zařízení na odstraňování chladniček pro Švýcarsko a Španělsko (Untha: Neue Kühlgeräte-Entsorgungsanlagen für die Schweiz und Spanien) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 19, s. 7
- Novelizovaná norma ÖNORM S 2106 pro recyklaci elektrošrotu (Novellierter ÖNORM S 2106 für E-Schrott-Recycling) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 21, s. 8
- Akce Fóra pro životní prostředí domácností -UHF na splacení 3,9 milionů nálepek na chladničky (UHF-Rückzahlungsaktion für 3,9 Millionen Kühlschränkipickerln) Umweltschutz, 2005, č. 10, s. 13

### Obaly

- Hospodářská soutěž duálních systémů se rozjždí (Wettbewerb der Dualen Systeme nimmt Fahrt auf) RECYCLING magazin, 60, 2005, č. 20, s. 10

### Kaly

- Využití čistírenského kalu u Oldenbursko-východofrišského vodohospodářského svazu OOWV (Klärschlammverwertung beim Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbund OOWV) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 9, s. 447 – 448
- Kvantitativní maximalizace spalování čistírenského kalu ve spalovnách odpadů (Mengenmäßige Maximierung der Klärschlammverbrennung in Müllverbrennungsanlagen) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 9, s. 449 – 455
- Decentrální využití sušeného čistírenského kalu. Zplyňování čistírenského kalu ve fluidní vrstvě. Cesta k energeticky soběstačné čistírně (Dezentrale Verwertung von getrocknetem Klärschlamm. Vergasung von Klärschlamm in der Wirbelschicht. Der Weg zur energieautarken Kläranlage) Müll und Abfall, 37, 2005, č. 9, s. 456 – 465

### Stavební odpady

- Demolice budovy Petershof. Zvláštnosti demoličních prací v městském centru Lipska (Abbruch Petershof. Besonderheiten bei Abbrucharbeiten im Stadtzentrum Leipzig) Baustoff Recycling + Deponietechnik, 21, 2005, č. 6, s. 32 – 35
- Úrazy při demoličních pracích (Unfälle bei Abbrucharbeiten) Baustoff Recycling + Deponietechnik, 21, 2005, č. 6, s. 36 – 39

### Biologická a mechanicko-biologická úprava odpadů

- Stavba sila optimalizuje vyhívání (Dombau optimiert Rotte) UmweltMagazin, 35, 2005, č. 9, s. 44 – 45

### Spalování, tepelné a energetické využití odpadů

- Elektronický provozní deník podporuje procesy v elektrárně na spalování odpadů: Sběr dat (Elektronisches Betriebstagebuch unterstützt Prozesse in einem MHKW: Datensammlung) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 46
- Elektrárna na spalování biomasy Malchin pracuje s neobvyklými palivy: Proud s vůní citronu (Biomasse-HKW Malchin arbeitet mit ungewöhnlichen Brennstoffen: Strom mit Zitronenduft) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 9, s. 49
- Strukturované financování elektrárny na náhradní palivo: Finanční oblek šitý na míru (Strukturierte Finanzierung von EBS-Kraftwerken: Finanzieller Maßanzug) Entsorga-Magazin, 24, 2005, č. 10, s. 36 – 39

Jaroslava Kotrčová

## Abfallforum

## SPEKTRUM

Taufe einer nützlichen Veröffentlichung .....	6
Frage des Monats .....	6
Abfallkonferenz in Stráž pod Ralskem .....	7
Sache „Importe“ .....	8

## ABFALL DES MONATS

PET .....	10
Chemisches PET-Recycling ....	10

## THEMA DES MONATS

## Kompostierung

Zentrum für Informationen, Beratung und Absatz für den Bereich der Bioabfallbe- handlung .....	12
Kompostierungstechnologie METAEROB .....	13
Miss Kompost .....	15
Einfluss der Absiebung- qualität und der Expeditions- form des Komposts auf die Verbesserung seiner Verkaufsfähigkeit .....	16
Kompostmarkt bedroht .....	18

AUS DER EUROPÄISCHEN  
UNION

Thematische Strategie für Abfallvorbeugung und -recycling .....	19
Unterstützung der nachhalti- gen Ressourcenutzung. Neuigkeiten aus der EU .....	21

## LEITUNG

Internationale Verträge, die sich auf die Abfallwirtschaft beziehen .....	22
Verpackungsgesetznovelle ....	23

AUS DER WISSENSCHAFT UND  
FORSCHUNG

Bildung einer Datenbasis von thermochemischen Abfalleigenschaften .....	24
Nutzung des Abfalleisens bei der Sanierung von kontaminiertem Unter- wasser .....	26
Innovative biologische Technologien zur Sanierung des Gesteinsmilieus .....	28

## SERVICE

2. europäische Tag der „Abfallbehandlungsfach- betrieb“ zertifizierenden Gesellschaften .....	30
Berichtigung: TOP 25 tschechische Abfallfirmen .....	30
Begleitungsprogramm der ENVIBRNO-Messe .....	31
Separierte Abfallsammlung in den Schulen in Opava .....	32
Aus dem Programm des Symposiums ABFALL- FORUM 2006 .....	33
Aus der ausländischen Fachpresse .....	34
Kalender .....	36

## Waste Management Forum

## SPECTRUM

Launching ceremony of a useful publication .....	6
Question of the month .....	6
A conference on wastes in the town of Stráž pod Ralskem .....	7
The case of „imports“ .....	8

## WASTE OF THE MONTH

PET .....	10
Chemical recycling of PET .....	10

## TOPIC OF THE MONTH

Information, consultancy and sale centre for biowaste treatment .....	12
Composting technology METAEROB .....	13
Miss Compost .....	15
Effect of quality of sifting and the way of dispatching compost on improving its marketability .....	16
Compost market thre- atened .....	18

## FROM THE EUROPEAN UNION

Thematic strategy to prevent the formation of wastes and to recycle them .....	19
Support for sustainable utilisation of sources. News from the EU .....	21

## MANAGEMENT

International treaties related to waste management .....	22
Amendatory Act on packages .....	23

## SCIENCE AND RESEARCH

Creating a database of thermochemical properties of wastes .....	24
Utilisation of waste iron during the remediation of contami- nated groundwaters .....	26
Innovative biological technologies for the remediation of contaminated bedrock milieu .....	28

## SERVICE

2nd European day of companies certified as Specialized Enterprise for Waste Handling .....	30
Correction: TOP 25 Czech waste-treating companies .....	30
Accompanying programme of the ENVIBRNO Fair .....	31
Separated collection of waste at schools in the town of Opava .....	32
Excerpted from the ODPADOVÉ FORUM 2006 Symposium .....	33
Excerpted from the foreign specialised periodicals .....	34
Calendar .....	36

## KALENDÁŘ

## ENVIRO 2006

20. – 21. 4., Kladno  
6. ročník celostátní konference  
Cert Kladno, s. r. o.  
www.cert.cz

## ENVIRO 2006

20. – 22. 4., Nitra, Slovensko  
11. Mezinárodní výstava techniky  
a technologií ochrany a tvorby ŽP  
Agrokomplex-Výstavnictvo Nitra  
E-mail: tomka@agrokomplex.sk

## ODPADY 11

24. – 25. 4., Ostrava  
Mezinárodní konference  
Fite, a. s.  
www.fite.cz

## BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÉ ODPADY

25. – 26. 4., Hrotovice+Náměšť n. O.  
Konference  
ZERA Zemědělská a ekologická  
regionální agentura  
E-mail: lucie.slezakova@seznam.cz

## URBIS+IBF

25. – 29. 4., Brno  
Veletrh životního prostředí  
Veletrhy Brno, a. s.  
www.bvv.cz

## ODPADOVÉ FÓRUM 2006

26. – 27. 4., Milovy – Sněžné n. M.  
Symposium o výsledcích výzkumu  
a vývoje pro odpadové hospodářství  
CEMC, redakce Odpadové fórum  
E-mail: forum@cemc.cz  
www.odpadoveforum.cz

## RIS

2. – 6. 5., Banská Bystrica, SR  
2. výstava recyklace a zhodnocení odpadů  
BB EXPO, s. r. o.  
www.bbexpo.sk

## WAREC

10. – 12. 5., Praha  
1. Mezinárodní veletrh nakládání  
s odpady, recyklace, čištění a ekologie  
Terinvest, s. r. o.  
E-mail: matouskova@terinvest.cz

## EKOTECHNIKA

16. – 18. 5., Bratislava, Slovensko  
13. Mezinárodní výstava ochrany ŽP  
Incheba, a. s.  
www.incheba.sk

SBĚR BIOODPADŮ, PODZEMNÍ  
KONTEJNERY

18. 5., Praha  
Seminář a firemní prezentace

## SSI SCHÄFER, s. r. o.

E-mail: schaefer-at@volny.cz

## ENVIBRNO+VOD-KA

23. – 25. 5., Brno  
Vodohospodářský veletrh spojený  
s veletrhem životního prostředí  
Veletrhy Brno, a. s. + SOVAK  
www.bvv.cz

## SANAČNÍ TECHNOLOGIE IX

24. – 25. 5., Luhačovice  
Konference  
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.  
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

## NAKLÁDÁNÍ S BIOODPADY

25. 5., Praha  
Kabinety odpadů  
Český spolek pro životní prostředí  
e-mail: libuse.deylova@volny.cz

## AUTOTEC

3. – 7. 6., Brno  
Mezinárodní veletrh užitkových automobilů  
Veletrhy Brno, a. s.  
www.bvv.cz

SOUČASNÉ TRENDY VE SVOZU  
KOMUNÁLNÍHO ODPADU

5. 6., Brno

## Seminář v rámci veletrhu AUTOTEC

CEMC, redakce Odpadové fórum  
E-mail: forum@cemc.cz  
www.odpadoveforum.cz

## ODPADY A OBCE

7. – 8. 6., Hradec Králové  
Konference z cyklu Odpadové dny  
EKO-KOM, a. s.  
www.ekokom.cz

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ  
A ÚPRAVNICTVÍ

22. – 24. 6., Ostrava  
10. mezinárodní konference  
VŠB-TU Ostrava, HGF, Institut  
environmentálního inženýrství  
E-mail: peter.fecko@vsb.cz

## TOP 2006

28. – 30. 6., Častá-Papiernička,  
Slovensko  
12. Mezinárodní konference Technika  
ochrany prostředí  
Strojnická fakulta STU Bratislava, SR  
E-mail: kollath@kvt.sjf.stuba.sk

Údaje o připravovaných akcích byly zís-  
kány z různých zdrojů a redakce neručí  
za správnost. S žádostí o další informa-  
ce se obračejte na uvedené adresy.

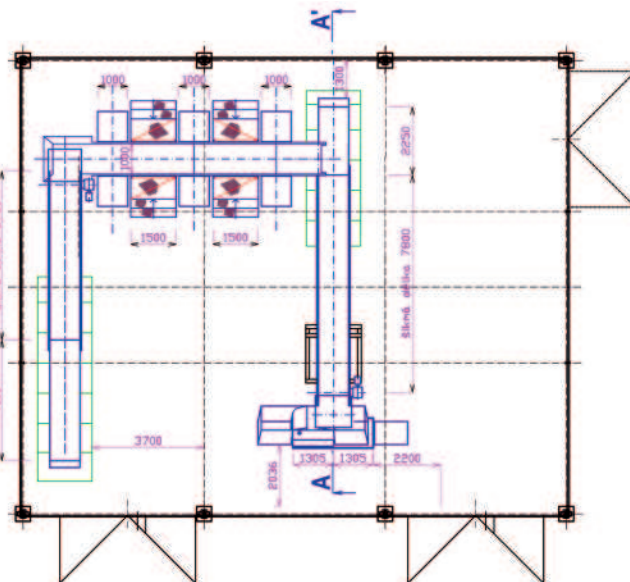
# Lis L30-2 – efektivní lisování PET lahví, ale i jiných vytríděných odpadů

Požadavky na lisování tříděných odpadů se za posledních několik let podstatně změnily. Zatímco ještě před deseti lety se lisoval hlavně papír, případně hadry, dnes převládají plasty. Jejich potřeba lisování je ještě větší než u papíru, avšak charakter lisování je odlišný. U papíru je poměr lisování 2 až 3 : 1, u smíšených plastů a u PET lahví je to 10 až 14 : 1. Přitom lisovací tlak je optimální přibližně 30 až 40 N/cm<sup>2</sup>. Vyšší tlaky již mohou způsobit problémy při rozebírání balíků, což je podmínkou například při dodávání PET lahví. Menším lisovacím tlakem se naopak nedocílí potřebná objemová hmotnost a kompaktnost balíků a při manipulaci s nimi může docházet k jejich rozpadu.

Na českém trhu nabízí lisy na odpady více jak deset firem. Bohužel většina konstrukcí lisů vychází z potřeby lisování papíru. Pro potřeby sběrného dvora s ohledem na univerzálnost využití s převahou lisování plastů a PET lahví je předurčen lis L30-2 od výrobce LUX-PTZ, s. r. o., z Jablonného nad Orlicí.



**Obrázek 1:** Lis L30-2 se dvěma komorami a plněním zhora dopravníkem



**Obrázek 2:** Třídící linka společnosti LUX-PTZ, s. r. o., na PET lahve (ale i další materiály)

Lis je moderní konstrukce s pojízdným beranidlem nad jednotlivými komorami, kterých může být vedle sebe umístěno libovolné množství. Pro menší sběrné dvory s roční kapacitou do 500 tun lisovaných odpadů (toto množství vyseparovaných odpadů odpovídá přibližně službě pro 10 až 20 tisíc obyvatel) postačuje lis se dvěma komorami. S vyprazdňováním lisu není žádný problém, balíky se vyklápějí po otevření dveří hydraulickým mechanismem na připravenou paletu.

V porovnání s ostatními lisy je práce s lisem L30-2 snazší a produktivita práce vyšší (přibližně dvojnásobná) než na ostatních srovnatelných lisech. Bez zajímavosti nezůstává ani cena, která je v poměru s výkonem celkem nízká.

Půdorysná plocha komory je 120 x 80 cm, tedy 1 m<sup>2</sup>, výška otevřené komory je 132 cm., lisovací poměr je 5,5 : 1. Do lisu může být zainstalována propichovačka PET lahví, jejímž použitím se zajistí únik vzduchu z lahví během lisování a tím jejich maximální slisování. Průměrná objemová hmotnost balíků PET je 259 kg/m<sup>3</sup>.

Lis lze plnit jak zepředu horními dveřmi, tak zvrchu třeba i dopravníkem (**obrázek 1**). To znamená, že lis může sloužit jako koncovka třídící linky, kterou společnost LUX-PTZ, s. r. o., rovněž dodává (**obrázek 2**). Lisovací takt probíhá automaticky jedním tlačítkem, druhé slouží k zavření lisu před vázáním – beran zůstane ve spodní poloze, mimo to lze lis ovládat ručně pomocí k tomu určených tlačítek. Velikost a hmotnost balíků vyhovuje požadavkům odběratelů a potřebám přepravy.

## Lisovací technika a technika pro nakládání s odpady

# „AJ ODPADY MAJÚ SVOJE FÓRUM“

## R.I.S. = Recyklácia + Inovácia + Separácia

R.I.S. je špecializovaná, najväčšia ekologická výstava v Slovenskej republike, ktorá je zameraná na riešenie celkovej odpadovej problematiky. Súbežne v tom istom termíne (2. – 5. 5. 2006) sa uskutočnia tematicky súvisiace podujatia: 9. medzinárodný veľtrh stavebníctva FOR ARCH SLOVAKIA /stavebný odpad, sanácia, čističky odpadových vôd/, 5. výstava regionálneho rozvoja a energetickej efektivity FOR REGION /samospráva a odpadové hospodárstvo, bioodpad, biomasa, skládky, kompostovanie, poradenstvo, softvér/, 2. výstava ÚŽITKOVÉ VOZIDLÁ /komunálna technika a stroje, zber, zvoz/ a 12. medzinárodný festival filmov o životnom prostredí ENVIRO FILM /ekológia, enviromentalistika, životné prostredie/.

Hlavným odborným programom bude konferencia „Inovatívne a najlepšie dostupné techniky zhodnocovania odpadov“, na ktorú nadväzujú rôzne semináre, workshopy, súťaže pre mestá a obce, Recyklačný čin roka 2005 a Najlepšia prezentácia dosiahnutého pokroku v recyklácii a zhodnocovaní odpadov.

Počas štyroch dní očakávame na výstave účasť takmer 30 000 návštevníkov. V tomto roku sa okrem minuloročných vystavovateľov podelia o svoje skúsenosti podnikateľské subjekty nielen zo Slovenska, ale i zo zahraničia. Svoju účasť potvrdili napríklad tieto firmy a organizácie: Envidom; Etalux; Destroy; Konsip; Krasplast; Austrowaren Alphapack; EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen; MACH Trade; Kovod Recycling; Peter Bolek -EKORAY a ďalší.

V spolupráci s veľvyslanectvom Rakúskej republiky pripravujeme obchodnú B2B misiu rakúskych podnikateľov zaoberajúcich sa odpadovým hospodárstvom.

R.I.S. to je zelená pre zhodnotenie odpadu, a preto srdečne pozývame všetkých zainteresovaných a tých, ktorým nie je ich životné prostredie ľahostajné, do Banskej Bystrice od 2. až do 5. 5. 2006, aby sa prišli oboznámiť s novými trendmi v oblasti nakladania s odpadmi a nadviazali mnoho úspešných a nových obchodných kontaktov.



ODPAD • RECYKLÁCIA • ZHODNOCOVANIE • ZNEŠKODŇOVANIE



2. výstava recyklácie a zhodnocovania odpadov

**2. - 5. máj 2006**  
**Banská Bystrica**

Najväčšia špecializovaná ekologická výstava v SR s 35 percentným nárastom počtu vystavovateľov

BB EXPO, spol. s r. o., ČSA 12, 974 01 Banská Bystrica, tel.: 048 415 26 91, 412 59 45, fax: 048 412 42 05, e-mail: [bbexpo@bbexpo.sk](mailto:bbexpo@bbexpo.sk), [www.bbexpo.sk](http://www.bbexpo.sk)



# XIV. MEZINÁRODNÍ KONGRES A VÝSTAVA ODPADY – LUHAČOVICE 2006

LUHAČOVICE 19. – 21. ZÁŘÍ 2006, Kulturní dům ELEKTRA

Hlavní témata kongresu a výstavy a doprovodného Pracovního semináře pro obce:

BIOODPADY – KOMPOSTOVÁNÍ versus MBÚ  
ZPĚTNÝ ODBĚR ELEKTROZAŘÍZENÍ V ROCE 2006  
PROBLEMATIKA RECYKLACE VŠECH PLASTŮ V OH VČETNĚ AKTUÁLNÍCH CEN

Všechny aktuální informace o kongresu a výstavě a také o Pracovním semináři pro obce včetně závazné přihlášky, programu kongresu a pracovního školení, programu společenských večerů a ostatních informací najdete na oficiální stránce kongresu: [www.jogaluhacovice.cz/kongres](http://www.jogaluhacovice.cz/kongres)

Pořadatelem XIV. Mezinárodního kongresu a výstavy a Pracovního školení pro obce je:



**JOGA LUHAČOVICE, s. r. o.**  
Uherskobrodská 984, 763 26 Luhačovice  
tel.: 577 132 602, fax: 577 131 568,  
e-mail: [joga@jogaluhacovice.cz](mailto:joga@jogaluhacovice.cz)  
<http://www.jogaluhacovice.cz/kongres>, <http://www.recyklace.net>

## HITY KONGRESU A VÝSTAVY 2006:

- BIOODPADY – KOMPOSTOVÁNÍ x MBÚ
- VŠE O RECYKLACI PLASTŮ VČETNĚ CEN
- ZPĚTNÝ ODBĚR ELEKTROZAŘÍZENÍ – ROK 2006
- SVOZOVÁ VOZIDLA A TECHNIKA V OH
- PREZENTACE NORSKA V OBLASTI ŽP
- PÍSEMNÁ VERZE PŘEHLEDU FIREM V OH  
VERZE 2007 – ADRESÁŘ VÍCE NEŽ  
2550 FIREM

**PŘEHLED  
FIREM**

**VERZE 2007**

Telefonní + mailové kontakty 2 550 firem

GENERÁLNÍ PARTNER XIV. MEZINÁRODNÍHO KONGRESU A VÝSTAVY 2006:



OFICIÁLNÍ PARTNEŘI XIV. MEZINÁRODNÍHO KONGRESU A VÝSTAVY 2006





**KOMPTECH**<sup>®</sup>

Technology for a better environment

[www.komptech.com](http://www.komptech.com)



Společnost **FABOK, s. r. o.**,  
zve všechny zájemce  
o kompostovací techniku  
do své expozice na veletrhu  
**ENVIBRNO**  
23. – 25. května 2006  
na brněnském Výstavišti.

**DRTICÍ  
TŘÍDICÍ  
MÍŠICÍ  
OBRACECÍ**



**TECHNIKA PRO KOMPOSTOVÁNÍ**



**FABOK spol. s r. o.**  
Husovo nám. 10  
250 87 Mochov  
E-mail: [sebera@fabok.cz](mailto:sebera@fabok.cz)  
[www.fabok.cz](http://www.fabok.cz)

**Kontakt:**  
603 164 000