

ODPADOVÉ

F O R U M

CENA 66 Kč

2005

4

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY



odpad měsíce **NEBEZPEČNÉ ODPADY**

- Z Realizačního programu
- Co říká pojem „nebezpečný odpad“
- Lékařské rtuťové teploměry

téma měsíce **ANALÝZA V ŽP**

- Úkolů a možnosti terénní analytiky
- Stanovení ekotoxicity
- Nové přístroje pro chemické analýzy

z vědy a výzkumu

- Huminové látky v sanačních technologiích

dále z obsahu

- Pomoc zpracovatelům POH
- Novinky z EU
- Vybrané odpady na skládkách
- Materiálové využití akumulátorů a baterií
- Odpady z rekonstrukce železničních svršků
- Distanční vzdělávací program **ODPADÁŘ**
- Technika ochrany prostředí 2005
- Ze semináře o POH obcí
- K surovinové recyklaci plastů

speciální příloha

Odpady a Praha

- Úklid černých skládek

TILIA Mělník spol. s r. o.

Prodáme:

- Lis HSM na papír
- VZV Desta 3,2 t
- IVECO skříň

Kontakt:
603 545 366



Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě Centrum hygienických laboratoří

Nabízíme komplexní služby v oblasti životního prostředí

Odpady, včetně akreditovaného odběru vzorků

Komplexní analýzy odpadů i vodných výluhů v rozsahu platné legislativy, včetně ekotoxikologických testů. Hodnocení nebezpečných vlastností odpadů (autorizace MŽP)

Vody, včetně akreditovaného odběru vzorků

Chemické i mikrobiologické analýzy pitných, podzemních, povrchových, odpadních, destilovaných, minerálních, balených vod a vod ke koupání

Ovzduší

Analýzy venkovního, pracovního i vnitřního ovzduší (autorizace MŽP),
Autorizované měření pachových látek

Speciální analýzy

(Národní referenční laboratoř pro analýzy POP MZ)

- PCB (polychlorované bifenyly),
- PCDD/F (dibenzo-p-dioxiny, dibenzofurany),
- PCN (polychlorované naftaleny),
- PBDE (polybromované difenyletery),
- Analýzy jiných chlorovaných persistentních látek ve všech složkách životního prostředí, potravinách, biologických materiálech.

Kontakty:

Partyzánské nám 7, 702 00 Ostrava, www.zuova.cz
Frýdek-Místek: 558 601 452
(tomas.ocelka@zuova.cz, martina.chmelova@zuova.cz)
Praha (speciální analýzy): 221 311 076
(radek.stejskal@zuova.cz)
Karviná: 596 397 204 (sarka.doskarova@zuova.cz)
Ostrava: 596 200 126 (vladimira.nemcova@zuova.cz)



DIE ENTSORGER
NESEME ODPOVĚDNOST ZA ZITŘEK.
AVE

AVE CZ odpadové hospodářství s. r. o.

AVE CZ je jedna z největších firem v ČR v oblasti odpadového hospodářství a komunálních služeb.

Pro naše partnery poskytujeme komplexní nabídku služeb na špičkové úrovni již 12 let.

Pro průmysl a podniky nabízí AVE CZ komplexní portfolio služeb:
Odstraňování kapalných i tuhých nebezpečných odpadů, svoz komunálního a separovaného odpadu, odstraňování škváry a dalších popelovin, odstraňování čistírenských i průmyslových kalů, zpracování POH, čištění a údržba provozních areálů, údržba zeleně, parkovišť a další.

Vybrané reference: Chemopetrol, Pražské Služby, PVK, VaK JČ, TRANSGAS, města Plzeň, Brandýs n/L, Čáslav, Blansko, Nový Bor a další

AVE CZ odpadové hospodářství s. r. o., Rumunská 1, 120 00 Praha 2,
tel.: 222 074 401, fax: 222 074 403, avecz@avecz.cz 800 118 800
Společnost skupiny ENERGIE AG



Odborný internetový časopis o odpadech www.waste.cz

Studentský projekt pro podporu rozvoje odpadového hospodářství, ochrany životního prostředí a principů trvale udržitelného rozvoje v ČR formou elektronického časopisu.

Téma měsíce 04/2005 - Staré zátěže



Odpad měsíce 0/2005 - Nebezpečné odpady



DeWaRec
development waste recycling

Generální partner časopisu Waste



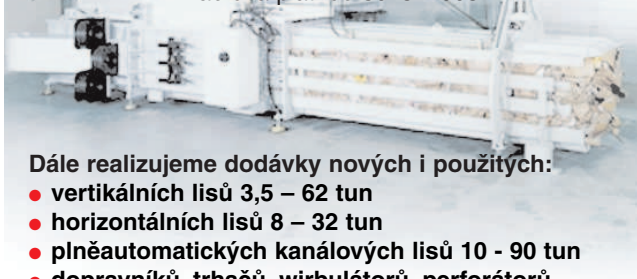
LFM

HSM

Plně automatický kanálový lis HSM VK 4012

- hlavní elektromotor 15 kW/400V/50Hz
 - lisovací tlak 450 kN (45 tun)
 - plnicí otvor 820 x 1.250 mm (šířka x délka)
 - rozměry balíků 900 x 720 x 600 - 1.200 mm
 - hmotnost balíků cca 250 - 400 kg
- Akční cena : od 1 802 000,- CZK (dle výbavy)**

Cena bez DPH, doprava a instalace v provozu.
Nabídka platí do 30. 5. 2005.



Dále realizujeme dodávky nových i použitých:

- vertikálních lisů 3,5 – 62 tun
- horizontálních lisů 8 – 32 tun
- plněautomatických kanálových lisů 10 - 90 tun
- dopravníků, trhačů, wirbulátorů, perforátorů, ...

LFM-servis s. r. o.,
Suchý Vršek 2099/49, 158 00 Praha 5
Tel.: +420 251 624 916 Fax: +420 251 624 922
E-mail: lfm@lfm.cz, www.lfm.cz

PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ PŮVODCE ODPADŮ

V souvislosti s postupným schvalováním závazných částí Plánu odpadového hospodářství jednotlivých krajů nastává definováním původcům odpadů povinnost zpracovat a krajskému úřadu předložit **Plán odpadového hospodářství původce odpadů**.

Plán by měl být zpracován ve třech postupných krocích:

Prvním krokem je analýza současného stavu nakládání s odpady.

Druhým krokem je stanovení priorit pro Plán. Je nutné se zabývat zejména určením hlavních odpadových toků a toků odpadů, které mají nebezpečné vlastnosti. V rámci stanovení priorit je nutné určit odpadové toky, kterým bude věnována zvláštní pozornost a na jejichž ovlivňování se bude soustřeďovat další postup prací na Plánu.

Třetím krokem je stanovení cílů. Cíle musí být zejména reálně dosažitelné, měřitelné a vyčíslitelné. Cíle musí být stanoveny tak, aby pro provozovatele zařízení byly ekonomicky přijatelné a cesty k dosažení cílů by měly přinést snížení nákladů na odpadové hospodářství.

DHV CR, spol. s r.o.
Táboritká 1000/23
130 87 Praha 3

Tel.: 267 092 350
Fax: 267 092 360

www.dhv.cz
e-mail: dhv@dhv.cz

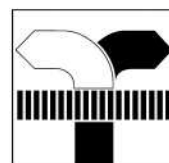
DHV

**Mezinárodní kompetence.
Na světovém veletrhu č. 1
pro životní prostředí, odpadové
hospodářství a recyklaci.**



Vítejte ve světě důležitých rozhodnutí. Také v roce 2005 je mezinárodní vůdčí veletrh IFAT akcí superlativů: 170.000 m² výstavní plochy a 2.000 vystavovatelů z více než 36 zemí. Lídři trhu, inovativní myšlenky, globální hráči i úzcí specialisté vás budou informovat o tématech: **Voda • Odpadní voda • Odpady • Recyklace • Služby • Údržba a čištění komunikací • Zimní údržba**
Podrobné informace naleznete na www.ifat.de a u zastoupení pořadatele Messe München GmbH pro ČR republiku na www.expocs.cz

14. mezinárodní odborný veletrh ochrany životního prostředí a odpadového hospodářství



**Mnichov
25.-29.4.
www.ifat.de**

Informace pro návštěvníky, zlevněné vstupenky, zájezdy, ubytování:
EXPO-Consult + Service, spol. s r.o. • 604 45 Brno • Tel. 545 176 158, 545 176
160 • Tel./Fax 545 176 159 • info@expocs.cz • www.expocs.cz

Obdobný měsíčník o všem,
co souvisí s odpady
Číslo 4/2005

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

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

**PŘÍJEM 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 66 Kč
Roční předplatné 660 Kč**

ISSN 1212-7779
MK ČR 8344

Rukopisy předány do sazby
18. 3. 2005
Vychází 6. 4. 2005

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

Plány odpadového hospodářství původců

Po zpracování republikového a krajských plánů OH nyní nastupuje třetí etapa a to je **zpracování plánů OH původců**. Podle zákona musí původci odpadů produkovat více než stanovený limit odpadů zpracovat návrh plánu do jednoho roku od vyhlášení závazné části plánu kraje a za další tři měsíce jej předložit krajskému úřadu.

Z tohoto pohledu jsou na tom „nejhůře“ původci odpadů, kteří mají své sídlo na území Libereckého kraje, neboť v době čtení tohoto čísla časopisu by již měli mít svůj návrh plánu zpracován. Naopak „nejlépe“ jsou na tom původci se sídlem na území hl. m. Prahy, kteří mají čas až do poloviny příštího roku. Jak na tom jsou s termíny zpracování plánů udává **tabulka**.

Jak se lze dočíst na jiném místě časopisu, není a nebude zpracování plánu původce jednoduchou záležitostí a proto lze jenom doporučit se touto problematikou vážně a včas zabývat. Existuje řada konzultačních a inženýrských firem, které nabízejí poradenskou činnost nebo i úplné zpracování plánů. Na úrovni jednotlivých krajů jsou připraveny pomoci i různé regionální agentury. Metodický návod pro zpracování plánů původců byl, mimo jiné,

vydán jako samostatná příloha čísla 12/2004 časopisu ODPADOVÉ FÓRUM. Pomoc lze hledat i na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí, kde jsou postupně otiskovány odpovědi na nejčastější otázky ke zpracování plánů původců.

Kraj	Datum schválení POHk	Datum vydání vyhlášky se závaznou částí POHk
Liberecký	16. 3. 2004	31. 3. 2005
Pardubický	29. 4. 2004	30. 6. 2005
Jihomoravský	17. 6. 2004	27. 7. 2005
Královéhradecký	24. 6. 2004	10. 8. 2005
Vysočina	27. 7. 2004	10. 8. 2005
Jihočeský	14. 9. 2004	2. 11. 2005
Karlovarský	16. 9. 2004	15. 10. 2005
Olomoucký	17. 9. 2004	20. 10. 2005
Zlínský	22. 9. 2004	27. 10. 2005
Moravskoslezský	30. 9. 2004	29. 10. 2005
Středočeský	21. 12. 2004	březen 2006
Praha	14. 12. 2004	červenec 2006
Ústecký	26. 1. 2005	28. 2. 2006
Píseňský	22. 2. 2005	6. 4. 2006

Realizační programy

Podle Plánu odpadového hospodářství ČR se mají zpracovat **realizační programy ČR pro specifické skupiny odpadů**. První dvě etapy zpracování proběhly již v roce 2003 a 2004. Na základě té první bylo 5. ledna 2005 přijato usnesení vlády ČR č. 18 o Opatřeních k provedení nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu OH ČR. Usnesení ukládá vyjmenovaným ministrům, ale především ministru životního prostředí, realizovat uvedená opatření většinou do konce roku 2005, výjimečně až do roku 2010.

Vzhledem k tomu, že ve většině opatření půjde o složitou meziresortní spolupráci, lze

po dřívějších zkušenostech o jejím úspěchu pochybovat.

Přínos lze spatřovat v tom, že si jednotlivá ministerstva možná uvědomí, že odpady je nutno se zabývat trvale a že alespoň na úrovni náměstků ministrů se budou muset k opatřením vyjádřit. Dále se snad ve vyjmenovaných rezortech zvýší všeobecné poznání o problematice odpadového hospodářství, postupně se vytvoří stálé odborné pracovní týmy a do povědomí úředníků veřejné správy se dostanou otázky strategického rozhodování o odpadovém hospodářství.

Úplné znění zákona o odpadech

Po vydání osmé novely zákona bylo **pod číslem 106/2005 Sb.** vydáno úplné znění **zákona o odpadech**, což jistě veškerá odborná veřejnost ocení. Ještě před tím byla Parlamentu ČR předložena další novela, která však byla z nám neznámých důvodů nakonec stažena z programu projednávání. Nicméně činnost evropských orgánů je nezměrná a tak lze očekávat, že budeme muset v dohledné době opět připravovat další a další novely zákona o odpadech.

Je tedy nutno kladně hodnotit záměry na

vydání komplexního zákona o životním prostředí, tzv. **Kodexu životního prostředí**, který by ve zjednodušené zákonné podobě pokryl všechny složky životního prostředí s tím, že detailní řešení jednotlivých složek či aspektů, které se životním prostředím souvisí, by byly vydávány v samostatné, ale především jednodušší právní formě. Pokus, který MŽP v tomto směru, poněkud zbrkle realizovalo koncem minulého roku, má však ještě daleko k očekávanému optimu.

SPEKTRUM

Připravuje se nová technologie na zpracování elektroodpadu	6
Bloodpady jsou teď v módě	7
Výzkumná skládka po 14 letech	13

ODPAD MĚSÍCE

Nebezpečné odpady	
Ze Souhrnné zprávy k realizačním programům POH ČR	8
<i>Přehled nakládání s odpady. Návrhy a doporučení. Vybraná opatření k zabezpečení cílů POH ČR.</i>	
Polychlorované bifenylly	10
Víte, co říká pojem „nebezpečný odpad“?	11
Lékařské rtuťové teploměry	13
<i>Nenápadný nebezpečný odpad.</i>	

TÉMA MĚSÍCE

Analýza v životním prostředí	
Úkoly a možnosti terénní analytiky	14
<i>Co je úkolem terénní analytiky a co umí.</i>	
Vliv recyklátů na životní prostředí	15
Nové přístroje pro chemické analýzy	16
<i>Informace o třech nových spektrometrech na českém trhu. Firemní prezentace BAS Rudice, s. r. o.</i>	
Stanovení ekotoxicity	18
<i>Používané metodiky. Stav v EU a aplikace nových testů v ČR.</i>	
Rychlá analýza ropných uhlovodíků	28

ŘÍZENÍ

Na pomoc zpracovatelům POH	20
-----------------------------------	----

Z EVROPSKÉ UNIE

Novinky z EU	22
<i>K směrnici o bateriích, EEZ, nebezpečných odpadech, vozidlech s ukončenou životností a odpadních olejích.</i>	

NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Vybrané odpady na skládkách	23
<i>Trendy ve skládkování vybraných odpadů.</i>	
Koncepce materiálového využití přenosných akumulátorů a baterií v ČR	25
<i>Nový termický postup pro materiálové využití akumulátorů a baterií.</i>	
Linka MBÚ v rakouském Wiener Neustadtu	26
Odpady z rekonstrukce železničních svršků	27
<i>Štěrka z kolejového lože není tak nebezpečný odpad za jaký bývá považován, a lze jej v řadě případů použít.</i>	

Z VĚDY A VÝZKUMU

Huminové látky na bázi oxihumulitu v sanačních technologiích	29
<i>Oxihumulity se jeví vhodné pro detoxikaci kontaminujících látek.</i>	

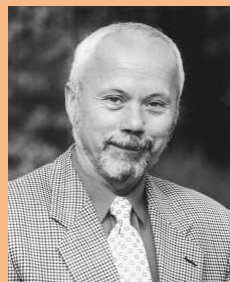
SERVIS

Druhotné suroviny. Integrovaná recyklace odpadů – nový segment průmyslu	12
Distanční vzdělávací program ODPADÁŘ	12
Technika ochrany prostředí	28
<i>Nejvýznamnější odpadářská konference na Slovensku se blíží.</i>	
Seminář o plánech OH obcí	31
K surovinové recyklaci plastů	32
Kalendář	33

SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA PRAHA A ODPADY

Úklid černých skládek v Praze	
<i>Postup při zadávání zakázek. Prevence vzniku. Zkušenosti a obecná doporučení.</i>	

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ ARCHIV BAYER AG



Co se skrývá za slovíčkem

Přiznávám, že kdyby mě někdo vyzval, abych mu stručně a jasně vysvětlil pojem nejen udržitelného, ale dokonce trvale udržitelného odpadového hospodářství, byl bych na rozpacích. Sice jsme na toto téma již několik článků publikovali a také pojem udržitelné životní prostředí se stále častěji používá, ale přesto je obtížné stručně definovat tento poměrně neurčitý pojem.

Existuje jeden konkrétnější náhled na tuto věc, který říká, že jde o hodnotový systém, v němž jsou strategická rozhodnutí, v tomto případě v odpadovém hospodářství, formulovaná jako environmentálně citlivá, ekonomicky úspěšná a sociálně akceptovatelná. O této definici lze dlouho a rozsáhle diskutovat a nakonec všichni budou mít svou pravdu.

Trochu mě potěšilo, když jsem zjistil, že se tento pojem nepoužívá jen ve vztahu k životnímu prostředí. V jednom architektonickém časopisu jsem objevil informaci o celosvětové soutěži vypsané významnou nadací. Soutěž má podpořit trvale udržitelnou výstavbu, rozumí se stavební. V propozicích jsem se dočetl, že cílem je napomáhat projektům, které splňují kritéria trvale udržitelného rozvoje v mnoha oborech a mající cosi společného s architekturou, stavebnictvím, krajinou a podobně. V soutěžních propozicích dále stojí, že studie zaslaná do soutěže musí demonstrovat udržitelnost v souladu s těmito kritérii:

Inovace, Etické standardy, Ekologický přístup, Ekonomická efektivnost a Estetická hodnota.

Opět o něco konkrétnější popis „udržitelnosti“, což je podnětné a zahrnuje navíc etiku a estetiku. Když se na to podíváme z nadhledu, je to již trochu jasnější. Ale hlavně si můžeme říci, že ty naše právní normy a jiné koncepční materiály, konkrétně v odpadovém hospodářství, se k výše uvedeným zásadám, byť pomalu a škobrtavě, ale přeci, přibližují.

Máme již devátou novelu zákona o odpadech, další se připravují, nedávno bylo vydáno i úplné znění zákona, abychom se v tom vyznali a aby ten právní guláš byl stravitelnější. Může za to i ta donekonečna omílaná implementace evropských směrnic, která se snad již naplňuje. Tím i zákon o odpadech, byť skrytě, tu udržitelnost obsahuje. Kdo chce, tak ji tam jistě najde a nemusí tomu říkat takto honosně a neurčitě.

Jozef Kozmál

Připravuje se nová technologie na zpracování elektroodpadu

Již delší dobu se obecně ví, že společnost Safina, a. s., dosud převážně zaměřená na recyklaci odpadů s obsahem drahých kovů a dentálních slitin, chystá rozšířit svůj záběr též do oblasti zpracování vyřazených elektrotechnických a elektronických zařízení. Nic bližšího však nebylo známo.

V únoru t. r. společnost uspořádala tematicky zaměřený seminář **SAFINA RECYKLACE elektroodpadu**, na kterém její zástupci představili, zatím jen v hrubých obrysech, již probíhající projekt vytvoření Recyklačního centra.

Proces zpracování elektroodpadu bude třístupňový, linka bude mít kapacitu 10 tisíc tun ročně. Prezentovaná tech-

nologie bude schopna zpracovat veškeré druhy elektroodpadu se zajištěním jejich demontáže v prvním kroku a zabezpečením koncového zpracování některých složek ve stupni třetím. Recyklační centrum by mělo být slavnostně otevřeno v červnu letošního roku.

Safina, a. s., se podílí na tvorbě fungujícího systému sběru a zpracování elektroodpadu. V této souvislosti nabízí povinným osobám možnost spolupráce v oblasti technického zabezpečení sběru a zpracování, na kterém aktivně spolupracuje zejména s regionálními demontážními centry a svozovými společnostmi.

(op)

Nové předpisy pro kuchyňské a potravinové odpady

Nabytím účinnosti směrnice ES č. 1774/2002 pro živočišné vedlejší produkty neurčené ke konzumaci člověkem dostalo zacházení s kuchyňskými a potravinovými odpady nový právní základ. Hygienické nařízení platí v členských státech EU od 1. 5. 2003. Kuchyňské a potravinové odpady jsou uvedeny v dodatku 1. V Německu je zacházení se zbytky potravin dosud upraveno odlišně od evropské směrnice. Kromě odlišné definice pojmu spočívá podstatný rozdíl v tom, že evropské právo neukládá pro materiál kategorie 3, tedy kuchyňské a potravinové odpady, povinnost předání k odstranění zařízením na odstraňování zvířecích těl. Podle hygienického nařízení jsou odpady kategorie 3 považovány za nezávadný materiál, který lze různými způsoby využít, zpracovat nebo odstranit, a otevírá se tak možnost volby.

Německé subjekty nemají právní jistotu. Na jedné straně je hygienické nařízení v členských státech přímo aplikovatelné a umožňuje volbu způsobu zneškodnění, na druhé straně německý zákon o odstraňování zvířecích těl povoluje efektivní využití kuchyňských odpadů a zbytků potravin například anaerobní fermentací pouze jako výjimku. Bude nutná novelizace německých právních předpisů.

Müll und Abfall, 35, 2003, č. 11

Roste množství, klesají náklady

Rakouská společnost ARO provozuje v rámci systému ARA plošný systém sběru a využití licencovaných papírových obalů. V rámci sběru starého papíru v blízkosti domácností spolupracuje s městy, obcemi a svazy odpadového hospodářství. V roce 2002 bylo v Rakousku k dispozici 683 tisíc nádob, do nichž se sebralo 510 tisíc tun starého papíru. O jednu

nádobu se dělí v průměru 5 domácností. Obchodu, živnostenským a průmyslovým podnikům poskytuje ARO 140 míst bezplatného odběru papírových obalů. Živnostenský systém ARO sebral 197 tisíc tun papírových obalů za rok 2002.

Sebraný papír se všechen používá na výrobu papírových výrobků. Díky průběžné optimalizaci se přes narůstající množství sebraného papíru daří snižovat náklady. Od 1. 1. 2004 platí subjekty uvádějící papírové obaly do oběhu za licenci v průměru o 10 % méně než v roce 2003. Za sběr a využití prodejních obalů z papíru, kartonu, lepenky a vlnité lepenky platí subjekty, které je uvádějí do oběhu, pouze 115 euro za tunu, u přepravních obalů byl tarif snížen na 50 euro/t. Licenční poplatky (za převzetí povinnosti odstranění) se tak snížily již počtvrté v průběhu čtyř let. Celkové zlevnění oproti roku 2000 činí v průměru 43 %, což představuje úsporu celkem 16,7 mil. euro.

Umweltschutz, 2004, č. 1/2

Recyklace dřeva získává na významu

Spolkové plány odpadového hospodářství Rakouska uvádějí ročně 3,8 mil. tun starého dřeva. Toto množství zahrnuje i zbytkové dřevo z pil a podobné produkty a 215 tis. tun „klasického starého dřeva“, což je termín pro dřevo, které bylo již jednou použito.

Se vstupem v platnost nového nařízení o skládkách od 1. 1. 2004 se hodnota použitého dřeva zvýší, bude nutno na ně pohlížet jako na hodnotnou látku a hledat možnosti materiálové recyklace. Staré dřevo nepříliš kontaminované škodlivými látkami bude možno využívat materiálově v dřevařském průmyslu, kontaminovaný materiál bude vhodný ke spalování v zařízeních s odpovídajícím čištěním spalin. Důležité je, aby třídění a úpravu starého dřeva prováděly specializované podniky, které budou schopny vy-

hovět individuálním požadavkům různých recyklačních podniků. Zatímco se na mezinárodní úrovni dosud diskutuje o definici pojmu staré dřevo, v Německu byla zavedena klasifikace starého dřeva do 4 tříd na dřevo bez úpravy, lakované, impregnované a kontaminované. Vídeň na podobné celostátně platné klasifikaci teprve pracuje. *Baustoff Recycling Deponietechnik, 2004, č. 1*

Použití recyklovaného betonu ve velkém

Ve švýcarském Curychu bylo u nových projektů školy a bytové výstavby použito přes 50 tis. m³ recyklovaného betonu. Příměsí pro recyklovaný beton při stavbě školní budovy v Birchchu byly získány z demolice budov v oblasti Zürich Nord.

V oblasti recyklace stavebních materiálů pracuje již od roku 1999 recyklační zařízení Ebirec společnosti Eberhard Bau AG. Za dobu své existence zpracovalo zařízení přes 2 mil. tun stavební suti. Pracuje o výkonu 200 tun suti za hodinu.

Podle posudku odborníků splňuje použitý recyklovaný beton požadavky na pevnost a smršťování a má prakticky identické vlastnosti jako běžný beton. Výhodou je jeho nižší cena, nevýhodou je skutečnost, že za horkého počasí rychleji tuhne. V počáteční fázi stavby se vyskytly také určité problémy ve spojitosti s použitím rozdílných příměsí.

Baustoff Recycling Deponietechnik, 2004, č. 1

I v Bavorsku je největší překážkou byrokracie

V rámci bavorského výzkumného projektu BayFORREST byl v listopadu 2000 až únoru 2003 proveden výzkum na téma „Efektivní formy organizace živnostenského odpadového hospodářství po zavedení zákona o oběhovém hospodářství a od-

padech". Cílem projektu byl výzkum účinnosti zákona, který vstoupil v platnost v roce 1996. Podle průzkumu mezi původci odpadu bylo dosaženo vysokého standardu nakládání s odpady. Recyklační potenciál jednotlivých druhů odpadů ukazuje, že většina odpadů (85,3 %) se využívá. Opatření, která vedou k lepší ekologické kvalitě využívání odpadů, např. minimální požadavky na postupy využití, jsou významnější než další zvyšování kvóty recyklace.

Z analýzy bavorských subjektů zneškodňujících odpad vyplývá, že každý subjekt si již vytvořil paletu nabízených výkonů. Nejčastěji nabízejí služby přepravy odpadů (61,3 %), sběr odpadů (50,8 %) a využití (44,9 %). K dalším výkonům patří kultivace půdy, čištění a zprostředkovatelské služby. Za největší překážku efektivní organizace je považována na straně původců odpadu i subjektů odstraňování odpadů legislativa. Zejména by prospělo odbourání byrokracie a urychlení jednotlivých postupů zjednodušením zákonů.

Müll und Abfall, 2004, č. 1

Zlepšení kvality popela

Umělé stárnutí popela z roštu za pomoci oxidu uhličitého je dobře využitelná technika ke zlepšení kvality popela. Pokud ve velkém měřítku prokázal, že již při relativně malých koncentracích oxidu uhličitého je zpracování technicky realizovatelné. Techniku lze využít na nizozemském i německém trhu. Pro Nizozemsko je v popředí zájmu hlavně snížení podílu rozpustného molybdenu a mědi s ohledem na limitní hodnoty, které nabyly účinnosti v roce 2006, navíc bude nutno najít opatření ke snížení množství rozpustných sloučenin antimonu. V Německu se bude použití této metody orientovat hlavně na snížení koncentrace vyluhovatelného olova a mědi.

Dalším krokem musí být ekonomická optimalizace techniky. Protože hospodárnost postupu

je spojena hlavně s náklady na oxid uhličitý, bude nutno vyzkoušet média, která obsahují oxid uhličitý a jsou k dispozici zdarma, jako například skládkový plyn, bioplyn, odpadní vzduch z procesů kompostování nebo spaliny. Vhodnou kombinací různých prvků, například spalování odpadu a kompostování, bude možno vytvořit účelnou koncepci levného zlepšování kvality popela z roštů.

Müll und Abfall, 2004, č. 1

Tichá, ale velmi úspěšná firma

Podnik Abfall Service AG (.A.S.A.) se sídlem v Himbergu dosáhl za rok 2003 obratu zhruba 137 mil. EUR, což je nárůst o 5 % oproti předcházejícímu roku. Podařilo se nejen realizovat připojení na železnici, ale také zřídit překládací stanici domovního odpadu pro odpadové svazy Schwechat a Bruck a.d. Leitha (odpady se po železnici posílají k tepelnému zpracování do Dürnröhr). Přímo v areálu firmy má město Himberg centrum sběru odpadu. Zatímco v Rakousku samotném se podnikání kvůli zákonným rámcovým podmínkám spíše konsoliduje, v zahraničí sází firma na růst.

Jenom v ČR má .A.S.A. kolem 1050 zaměstnanců a v uplynulém roce zvýšila kapacitu zařízení na zpracování alternativních paliv pro cementárenský průmysl v Brně a Praze na 10 tisíc tun, koupila několik skládek a podniků sběru odpadu a angažuje se také v oboru čištění ulic. Kromě toho běží několik projektů v oboru sanace starých zátěží. Velký zisk přineslo firmě odstraňování následků záplav v roce 2002, zejména v Praze a Českých Budějovicích, kde se .A.S.A. účastnila odstraňování objemného odpadu z usazenin. Firma považuje ČR za velký a zajímavý trh; jen financování projektů není vždy snadné. Kromě České republiky působí také na Slovensku, v Polsku a Rumunsku.

Umweltschutz, 2004, č. 3

Biodpady jsou teď v módě

Plán odpadového hospodářství ČR vytyčil již notoricky známý a tolik diskutovaný úkol omezit množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky. Tento úkol byl mnohdy automaticky převzat do krajských plánů OH a nyní je na obcích či jejich sdruženích, jak se k tomuto problému při zpracování svých plánů odpadového hospodářství postaví.

Není proto divu, že o konference a semináře na toto téma je mezi odbornou veřejností značný zájem. Typickým příkladem byl seminář **Současný stav zpracování biodpadů v legislativě a praxi**, který koncem února uspořádala společnost Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o. v Seči. Dvoudenní program semináře byl rozdělen do celkem pěti tematických bloků: Ekologické a zdravotní aspekty nakládání s biodpady, Legislativa, Technologie, Organická a organominerální hnojiva a Zpracování kalů a jiných specifických biodpadů.

Celkově mohli být účastníci s náplní semináře spokojeni.

Jejich očekávání pouze nesplnil blok přednášek věnovaný právním předpisům, což ale nebylo vinou pořadatelů a většinou ani přednášejících, ale stále nevyjasněné legislativní situace.

Nejrozsáhlejší blok přednášek (8) byl věnován technologiím, přičemž všechny až na jednu byly věnovány aerobnímu zpracování, tj. kompostování. Vůbec kolem kompostů a možností jejich využívání se také nejvíce diskutovalo, někdy i docela bouřlivě.

Tradičním problémem je příliš nabitý program, kdy na každou přednášku i s diskusí bylo vyčleněno v průměru 24 minut. Přesto se vyhlášený časový program dařilo plnit (první den s hodinovým posunem v důsledku ranní sněhové kalamity), ovšem za cenu zrušení přestávek na kávu a zkrácení obědové pauzy, a také díky přísným předsedajícím a ukázněným přednášejícím. Potvrdilo se, že pořadající společnost a její okruh spolupracovníků jsou garantem vydařených akcí.

(op)

Proti prasklinám v minerálním těsnění skládek

Minerální těsnicí vrstvy u těsnění podloží a povrchových těsnění mají zabránit infiltraci kontaminované průsakové vody do půdy a srážkové vody do tělesa skládky. Slabou stránkou tohoto typu těsnění bývá smršťování v důsledku vysušení a následná tvorba trhlin. V důsledku odpařovacích procesů a pohybu vody indukovaného teplotou může nastat změna orientace částic půdy a tvorba trhlin. Tyto procesy vedou k vyšší propustnosti a selhání minerálního prvku těsnění. Minimální a maximální akceptovatelný obsah vody, při němž je zajištěno řád-

né těsnění, musí být zjištěn testem a vyzkoušen v praxi. Vrstva zadržující vodu je dodatečná složka systému minerálního těsnění, zabudovaná mezi minerálním těsněním a odvodňovací vrstvou. Zabraňuje bezprostřední ztrátě vody v těsnicí vrstvě prostřednictvím odvodňovací vrstvy a redukuje riziko tvorby prasklin v důsledku vysušení. V ideálním případě a při vhodných konstrukčních opatřeních brání permanentnímu provzdušňování odvodňovací vrstvy.

Müll und Abfall, 2004, č. 2

Neoznačené příspěvky z databáze RESERS připravuje RIS MŽP

Nebezpečné odpady

Ze Souhrnné zprávy k Realizačním programům POH ČR

Vláda České republiky v loňském roce schválila nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky (dále jen „POH ČR“).

Rozpracování a implementace cílů Plánu odpadového hospodářství ČR pro specifické skupiny odpadů je zajištěno formou vypracování situačních zpráv k Realizačním programům POH ČR (dále jen „RP POH ČR“).

Zpracovatelem situační zprávy k Realizačnímu programu pro nakládání s nebezpečnými odpady (RP NO) byla Ing. Milena Veverková, UNIVERZA – Středisko odpadů Praha, s. r. o., vedoucím pracovní skupiny byl Ing. Jaromír Manhart z MŽP. Nosnou problematikou je předcházení vzniku nebezpečných odpadů a omezení zdravotních a environmentálních rizik vyplývajících z produkce a nakládání s nebezpečnými odpady. Uplatňování preventivního přístupu je možné podporovat s využitím všech známých nástrojů řízení odpadového hospodářství.

Nejvíce navržených opatření v RP NO vychází z administrativních (normativních nástrojů). Z ostatních nástrojů (organizační, formační, dobrovolné, výzkum a vývoj apod.) je navrhováno vydání několika metodických pokynů.

Z ekonomických nástrojů se navrhuje zejména podpora projektů ze Státního fondu životního prostředí (SFŽP ČR) a z projektů Vědy a Výzkumu MŽP (VaV) zaměřených na zjištění preventivního potenciálu v českých firmách, sledování měrného podílu výskytu nebezpečných složek v komunálních odpadech (KO), apod.

V rámci přípravy situačních zpráv k Realizačním programům byly shromážděny a vyhodnoceny všechny dostupné informace o sledovaných tocích odpadů, včetně definice klíčových problémů, zmapování technické infrastruktury pro nakládání s odpady a současně zajišťovaného monitoringu o produkci a nakládání.

Současná produkce a nakládání za rok 2000 až 2002

Současná evidovaná produkce nebezpečných odpadů představovala v letech 2000, 2001 a 2002 celkem 3083, 3136 a 2409 tis. tun nebezpečných odpadů (NO). Pokles mezi léty 2001 a 2002 je způsoben především změnou ve výčtu položek nebezpečných odpadů v Katalogu odpadů. V jednotlivých letech tvořily nebezpečné odpady z celkové produkce: v roce 2000 – 7,59 %, 2001 – 8,10 % a 2002 (předběžný odhad) 6,23 %. Pokud považujeme výchozí rok 2000 za 100 %, pak bylo v roce 2001 vyprodukováno 101,7 % NO, v roce 2002 podle předběžných odhadů 78,1 % NO. Údaje o produkci vychází z Informačního systému odpadového hospodářství (ISOH). (Přehled způsobů nakládání s nebezpečnými odpady v roce 2000 uvádí **tabulka** – pozn. redakce.)

Návrhy a doporučení

Vzhledem k současnému postavení státu ve vztahu k podnikatelským subjektům je problematika případného plánování nových kapacit významně omezena a ve své podstatě je tuto problematiku možné řešit pouze pobídkovým programem v rámci aktivit SFŽP ČR. Plánování je možné na základě ověřených informací a vytvoření prognóz následujících potřeb. Stávající informace o produkci a kapacitách zařízení k nakládání s odpady ani prognózy (mimo požadavků obsažených v POH ČR) odpovědné úvahy nad plánování kapacit v celorepublikovém kontextu neumožňují.

Expertní návrhy byly připraveny pracovní skupinou jako podklad pro formulaci opat-

Tabulka: Nakládání s nebezpečnými odpady v roce 2000

Množství [t]	Slovní popis nakládání	Základní hodnocení podle vyhlášky č. 383/2001 Sb. a příloh č. 3 a 4 k zákonu č. 185/2001 Sb.
37 485	Třídění	Využívání
36 148	Recyklace, získávání složek	Využívání
14 876	Regenerace (kyselin, zásad, rozpouštědel)	Využívání
14 415	Kompostování	Využívání
5 727	Anaerobní rozklad	Využívání
43 751	Zneškodnění	Odstraňování
10 596	Spalování	Odstraňování
54 292	Spalování a termické zneškodnění s využitím tepla	Odstraňování
649 838	Skládkování	Odstraňování
762 042	Využití jako druhotná surovina	Využívání
1 629 170	Známý způsob nakládání	pozn. 52,8 %
1 453 830	Neznámý způsob nakládání – „ztracené odpady“	pozn. 47,2 %
3 083 000	Celková vykazovaná produkce nebezpečných odpadů za rok	pozn. 100 %

Zdroj: ISOH

Poznámka: V řádku Neznámý způsob nakládání se skrývají i odpady, které jsou předávány ze sběrných míst do hutí a sléváren mimo režim zákona o odpadech, popílky do betonáren, atd.

ření Realizačního programu. Některé z nich byly po odborné diskusi vybrány a předloženy jako návrh opatření pro usnesení vlády k Realizačním programům.

Opatření vhodná k okamžité realizaci:

- Zařadit projekty zaměřené na vytvoření kapacit pro recyklaci a využívání nebezpečných odpadů (vybraných proudů nebezpečných odpadů), s cílem dosažení podílu 10 % materiálů využívaných nebezpečných odpadů ze všech produkováných nebezpečných odpadů do roku 2010, mezi programy podporované SFŽP ČR (MPO).
- Novelizovat nařízení vlády pro stavební výrobky k zákonu č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, s cílem sjednocení kvalitativních požadavků pro posouzení výrobků uváděných na trh s cílem jejich využití v přímém styku s horninovým prostředím, podzemní a povrchovou vodou, s obdobnými požadavky na odpady a doplnění výčtu stanovených výrobků o další skupinu výrobků, které při svém použití přicházejí do styku s horninovým prostředím a podzemní a povrchovou vodou (poznámka: v této skupině jsou zastoupeny i výrobky vyráběné z odpadů).
- Vydat směrnici k minimalizaci vzniku nebezpečných stavebních odpadů a k podpoře využívání stavebních odpadů.
- Podporovat zveřejňování koncepčních, preventivních i dalších informací z oblasti nakládání s NO v odborných periodikách.
- Provést změnu zákona o odpadech. Požadavky na úpravu zákona o odpadech jsou následující:
Stanovit dodatečnou daň pro obce, pokud by odděleně nesbíraly stanovené minimální množství nebezpečných složek komunálního odpadu. Minimální množství, které by bylo stanoveno ve hmotnostních ukazatelích, by odpovídalo současným informacím o přítomnosti nebezpečných složek v komunálním odpadu a stanovené minimální množství by mělo stoupat tendenci. V roce 2010 by dosahovalo podílu 60 % z celkového výskytu nebezpečných složek v komunálním odpadu.
- Zpracovat a vydat informační a metodickou pomůcku o nakládání s NO pro učitele základních a mateřských škol. Příručka by měla být využitelná i pro obce. (Ekologická výchova).
- Zpracovat a vydat metodiku pro plnění povinností původců, stanovenou v § 16 odst. 1 písm. j) zákona o odpadech, k vykonávání kontroly vlivů nakládání s nebezpečnými odpady na zdraví lidí a životní prostředí v souladu se zvláštními právními předpisy a POH ČR.
- Připravit programy pro masová média (televize) s důrazem na nutnost materiálo-

vého využití nebo odstranění jednotlivých druhů NO odděleně soustředovaných veřejností s ukázkami reálných příkladů.

- Připravit v rámci projektů VaV zadávaných MŽP, projekt ke zjištění preventivního potenciálu v českých firmách. Účastníci projektu z řad původců nebezpečných odpadů a příslušných oprávněných osob budou mít poradenské služby dotovány zadavatelem projektu a budou smluvně vázáni k uplatnění navržených preventivních opatření.

Administrativní (normativní) nástroje

- Stanovit požadavky na odborný profil středoškolsky a vysokoškolsky vzdělaného pracovníka veřejné správy při působení v oblasti odpadového hospodářství. Zvláštní požadavky stanovit pro pracovníky České inspekce životního prostředí (ČIŽP).
- Zavést systém celoživotního odborného vzdělávání pracovníků MŽP a ČIŽP, včetně systému ověřování a sledování jejich odborné úrovně.
- Zavést proceduru přiznání práva na užívání značky informující o bezpečnosti výrobku pro životní prostředí při obvyklém použití. Součástí procedury by mělo být i ověření technických požadavků nezávislou osobou (certifikace). Podmínky a zejména okruh výrobků, na něž uvedený způsob kontroly bude směřován, a další podrobnosti, musí být řešeny v rámci dalších opatření.

Ekonomické nástroje:

- V rámci komunikace s komisí EU navrhne ČR uplatnění ekonomického nástroje (poplatku, spotřební daně) za uvádění nebezpečných látek a přípravků vybraných nebezpečných vlastností na trh.
- Mezi programy podporované SFŽP ČR bude zařazen program podpory zavádění environmentálních manažerských systémů (EMS) podle ČSN EN ISO 14001 a EMAS ze SFŽP ČR pro osoby oprávněné přejímat do svého vlastnictví od původců odpadů nebezpečné odpady.

Ostatní (informační) nástroje:

- Pro potřeby zpracování POH původců vydat metodický návod, v němž budou jako základní systémové prvky pro plánování produkce odpadů využity postupy minimalizace odpadů.
- Na úrovni jednotlivých resortů zpracovat programy a postupy (případně standardy) s minimálními požadavky na zabezpečení nakládání s odpady v jednotlivých typech zařízení, včetně postupů vedoucích k minimalizaci environmentálních a zdravotních rizik. Ověřovat aktuálnost takto ošetřených proudů odpadů se sna-

hou o zahrnutí dalších odpadů do této skupiny.

- Každý rok vyhodnocovat významné skupiny nebezpečných odpadů a pro nově stanovené vypracovat technické podklady pro zásady nakládání s nimi.
- Doplnit a vydat metodický pokyn odboru odpadů MŽP pro zařazování odpadů na zelený seznam, případně jiné seznamy (zabránění pronikání nebezpečných odpadů do ČR).
- Úpravit systém evidence odpadů tak, aby naplňoval požadavky subjektů, které informace z něho využívají. Zejména jde o zkrácení lhůt naplnění systému informací z předcházejícího období a o dostupnost souhrnných i konkrétních informací v reálném čase na pracovištích MŽP a ve veřejném informačním systému.
- Vydat metodickou pomůcku GŘ Cel pro pracovníky celních úřadů. Metodickou pomůcku zpracovat ve spolupráci s MŽP (zabránění pronikání nebezpečných odpadů do ČR).
- Zpracovat metodické pomůcky pro příslušná správní řízení vycházející z požadavků zákona o odpadech (vývojový diagram procesu s přehledem neopomenutelných a doporučených podkladů).
- Zpracovat metodiku nakládání (zejména soustředování) a průběžné evidence druhů odpadů s obecným názvem „vyřazené chemikálie“ (např. 06 01 06* Jiné kyseliny, 06 02 05* Jiné alkálie, 16 05 07* Vyřazené anorganické chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky, 16 05 08* Vyřazené organické chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky), s cílem omezení výčtu nebezpečných vlastností, které by mohly vznikat při společném soustředování jednotlivých chemikálií zařazených pod jedno katalogové číslo. Postupy doplnit o minimalizaci environmentálních a zdravotních rizik.
- Pro ověření vypovídací schopnosti informací, které na centrální úrovni informují o stavu systému nakládání s NO (ISOH), provést u cca 20 významných podnikatelských subjektů (oprávněných osob provozujících zařízení k odstraňování nebo využívání odpadů) jednorázovou kontrolu vedení evidence odpadů.

Cíle a opatření

Plán odpadového hospodářství ČR rozeznává tři druhy cílů:

- základní strategické,
- hlavní,
- dílčí.

V zájmu splnění základních strategických cílů stanovuje POH ČR opatření k předcházení vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností a zásady pro nakládání s nebezpečnými odpady, zásady

pro nakládání s vybranými odpady a zařízeními podle části čtvrté zákona o odpadech, zásady pro vytváření jednotné a přiměřené sítě zařízení k nakládání s odpady, zásady pro rozhodování ve věcech dovozu a vývozu odpadů, stanovuje podíl recyklovaných odpadů, podíl odpadů ukládaných na skládky a maximální množství organické složky ve hmotě ukládané do skládek.

Základní strategické cíle závazné části POH ČR, které jsou předmětem zpracování tohoto realizačního programu jsou:

- snižování měrné produkce odpadů nezávisle na úrovni ekonomického růstu;
- maximální využívání odpadů jako náhrady primárních přírodních zdrojů;
- minimalizace negativních vlivů na zdraví lidí a životní prostředí při nakládání s odpady.

Hlavním cílem stanoveným v závazné části POH ČR je:

- snížit měrnou produkci nebezpečných odpadů o 20 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 s předpokladem dalšího snižování.

Východiskem pro rozpracování tohoto cíle je **stanovení indikátorů** pro sledování a vyhodnocování stavu, protože POH ČR v tomto směru neposkytuje návod.

Zvolené indikátory by měly vypovídat o dynamice rozvoje společnosti ve vztahu k produkci nebezpečných odpadů a poskytovat informace srovnatelné s obdobnými indikátory v rámci EU. Z uvedených důvodů navrhuje sledovat vývoj měrné produkce odpadů a tím i plnění hlavního cíle s využitím těchto indikátorů odpadového hospodářství ČR:

- měrná produkce nebezpečných odpadů ve vztahu k produkci všech odpadů [% z celkové produkce odpadů],

- měrná produkce nebezpečných odpadů na jednoho obyvatele [kg/obyvatel/rok],
- měrná produkce nebezpečných odpadů k výkonnosti ekonomiky vyjádřené HDP [t/1000 EUR HDP/rok].

Uvedené indikátory považuje zhotovitel za hlavní pro sledování a vyhodnocení plnění hlavního cíle POH ČR: „Snížit měrnou produkci nebezpečných odpadů o 20 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 s předpokladem dalšího snižování“.

Jako specifický poměrový indikátor je navržen tento:

- množství nebezpečných odpadů vznikajících na podíl HDP vyjádřený v EUR příslušný na jednoho obyvatele [t/EUR HDP/obyvatel/rok].

Vybraná opatření k zabezpečení cílů POH ČR:

Opatření 1.1.

Mezi programy/projekty podporované dotčenými orgány státní správy zařadit projekty zaměřené na vytvoření kapacit pro recyklaci a využívání nebezpečných odpadů (vybraných proudů nebezpečných odpadů), s cílem dosažení podílu 10 % materiálově využívaných nebezpečných odpadů ze všech produkováných nebezpečných odpadů do roku 2010.

Termín: 1. 1. 2005 – 31. 12. 2010

Opatření 1.2.

Zpracovat podklady pro technickou specifikaci přípustného ovlivňování životního prostředí vybranými stavebními výrobky vyrobenými z odpadů, která stanoví základní požadavky na sledování vlastností výrobků přicházejících do styku s horninovým prostředím a podzemní a povrchovou vodou.

Termín: 31. 12. 2005

Opatření 1.3.

Připravit a vydat směrnici k minimalizaci vzniku nebezpečných stavebních odpadů a k podpoře využívání stavebních odpadů.

Termín: 31. 12. 2005

Opatření 1.4.

Podporovat zveřejňování koncepčních, preventivních i dalších informací z oblasti nakládání s nebezpečnými odpady (NO) v odborných periodikách. Zpracovat a vydat informační nebo metodickou pomůcku k problematice nakládání s NO pro pedagogy vzdělávacích zařízení s modifikací využitelnou i pro obce. Připravit programy pro média (televize, rozhlas, tisk) s důrazem na možnosti předcházení vzniku NO a materiálové využití nebo odstranění jednotlivých druhů NO, odděleně soustředovaných veřejností, s ukázkami konkrétních příkladů.

Termín: průběžně

Opatření 1.5.

Zpracovat a vydat metodiku pro plnění povinnosti původců, stanovenou v § 16 odst. 1 písm. j) zákona o odpadech, k vykonávání kontroly vlivů nakládání s nebezpečnými odpady na zdraví lidí a životní prostředí v souladu se zvláštními právními předpisy a POH ČR, POH kraje a POH původce.

Termín: 1. 10. 2006

Opatření 1.6.

Připravit náměty projektů VaV zadávaných MŽP ke zjištění preventivního potenciálu ve firmách, které jsou původcem nebezpečného odpadu.

Termín: 31. 1. 2007

Ze Souhrnné zprávy o Realizačních programech POH ČR, 1. etapa 2003, Ministerstvo životního prostředí, odbor odpadů 2004, (www.infoodpady.cz), vybral (op).

Poznámka redakce:

Uvedená opatření jsou součástí přílohy k usnesení vlády ze dne 5. ledna 2005 č. 18. Za realizaci všech opatření zodpovídá MŽP, v některých případech se ukládá spolupráce s dalšími zainteresovanými ministerstvy (MZ, MD, MZe, MMR) či jinými kompetentními státními orgány (ČBÚ). Zmíněné usnesení vlády se týká dále opatření z realizačních programů pro dekontaminaci a odstranění zařízení s obsahem PCB (2 opatření), pro kaly z čistíren odpadních vod (5 opatření), nakládání s autovraky (2 opatření), pro obaly a odpady z obalů (1 opatření) a pro PVC a odpady s obsahem PVC (1 opatření).

I když je poněkud neobvyklé, že MŽP si prostřednictvím vlády samo sobě ukládá úkoly, je takto větší naděje, že závěry vzešlé z realizačních programů, budou skutečně realizovány.

Polychlorované bifenyly

Polychlorované bifenyly (PCB) jsou kapaliny bez barvy a zápachu s průměrnou až vysokou viskozitou, rozpustné ve většině organických rozpouštědel. Používají se jako příměsi chladicích a izolačních kapalin v transformátorech, jako změkčovadla u plastů, laků a lepidel a jako hydraulické kapaliny. Pokusy provedené na zvířatech prokázaly, že akutní toxicita polychlorovaných bifenyly je poměrně nízká. Při dlouhodobých pokusech s krmením se u pokusných krys projevil častější tumor jater. Převládá názor, že PCB nejsou iniciátory, ale tzv.

promotory – látky podporující vznik rakoviny. Stanoví se u nich tolerovatelné denní přijaté množství (TDI – tolerable daily intake). V mnoha evropských zemích se začalo se sanací budov, v nichž se vyskytují stavební materiály s obsahem PCB. Nejen v Německu, kde již existují i směrnice pro zneškodňování látek s obsahem PCB, ale i ve skandinávských zemích a ve Švýcarsku patří výzkumy, sanace a odstraňování materiálů s obsahem PCB k rutině.

Umweltschutz, 2004, č. 3

Víte, co říká pojem „nebezpečný odpad“?

Čas od času jsme všichni, kdo sledujeme zpravodajství sdělovacích prostředků, konfrontováni se sugestivně podávanými zprávami týkajícími se „nebezpečných odpadů“. Obdobně je bohužel možné se setkat se stejně laděnými vyjádřeními dotčených stran (orgánů státní správy, samosprávy, aktivistů nevládních ekologických organizací a různých sdružení občanů) při projednávání Dokumentace zpracovávané ve shodě s požadavky zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA), či při jiných příležitostech (včetně projednávání žádosti o integrované povolení), kdy se k připravovanému podnikatelskému záměru vyjadřují jiné osoby, než osoby v rámci zákona o odpadech poučené. Vzhledem k rozporuplným zkušenostem z těchto jednání, kdy si partneři, s nimiž je jednáno, vykládají pojem „nebezpečný odpad“ v rozporu s ustanoveními zákona o odpadech a mnohdy si i osobují práva, jež zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon), deleguje na úplně jiné subjekty, píše tento článek.

Co říká zákon o kategorii nebezpečný odpad

Jedná se o jednu ze dvou kategorií odpadů, které zákon zná. Jedná se o kategorii vytvořenou jako prvek preventivního přístupu k nakládání s odpady. V rámci prevence šíření znečištění životního prostředí a snížení rizik pro zdraví má tato kategorie odpadu zabránit nežádoucímu a nekontrolovanému šíření znečištění z nakládání s odpady, které mají nebo mohou mít některou z nebezpečných vlastností stanovených v zákoně. Je nutné si uvědomit, že kategorie odpadu – v našem případě **kategorie „nebezpečný odpad“ – je ryze administrativně-evidenční a administrativně-správní kategorií.**

Nebezpečné odpady a místa, kde je s nebezpečnými odpady nakládáno, jsou podřízeny specifickému systému evidence a souhlasů správních úřadů a nejvýznamnějším opatřením při nakládání nimi je zákonem stanovený poplatek za jejich odstraňování (skládování). Zákon nestanovuje konkrétní požadavky na bezpečné nakládání s odpady z pohledu bezpečnosti práce (zdraví lidí), ale odkazuje v tomto směru na spolupráci původců a oprávněných osob s orgány veřejného zdraví.

Preventivní přístup, přiřazování vybraných druhů odpadů do kategorie „nebezpečný odpad“, jak je v zákoně popsán, přináší komplikaci při zařazování odpadů do kategorie ostatní, protože Seznam složek, které činí odpad nebezpečným (viz Příloha č. 5 k zákonu) i podmínka § 6, odst. 1 písm. c) zákona (smíšení nebo znečištění odpadu s jinými nebezpečnými odpady) je velmi široká a při určité citlivosti analytických metod je o každém druhu odpadu možno získat důkaz o přítomnosti složek způsobujících jeho nebezpečnost.

Vzhledem k popsané skutečnosti byly stanoveny (dohodnuty) míry (limity) znečiš-

tění odpadu, které jsou považovány za dávku nebezpečných složek způsobujících jeho nebezpečnost. Tyto limity byly z předpisů EU převzaty do vyhlášky č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadu. Pro posuzování množství nebezpečných složek obsažených v odpadu byl zákonem ustanoven institut „pověřené osoby“ (třetí strany) a byly v souladu s prepisy EU stanoveny i postupy pro příslušné zkoušky. Pověřeným osobám je zákonem o odpadech svěřena relativně vysoká odpovědnost v rozhodování ve smyslu hodnocení nebezpečných vlastností odpadu.

Metodický pokyn k nakládání se stavebními odpady doporučuje původcům odpadů spolupráci s pověřenými osobami při hodnocení staveb a ve smyslu jejich doporučení, která jsou nazývána stanoviskem pověřené osoby. Doporučení pověřených osob by měla být využívána zejména při přípravě rekonstrukcí a odstraňování staveb (před vznikem stavebních odpadů). Vzhledem k ustanovení zákona je pověřena osoba nutným a ve své podstatě neopomenutelným spolupracujícím partnerem původců, či oprávněných osob. V případě pochybností o kategorii odpadu neexistuje jiná objektivní možnost jak rozhodnout o příslušné kategorii odpadu, než je spolupráce s pověřenou osobou, pokud není vůle nakládat se všemi odpady jako s odpady nebezpečnými.

Výrok, který je v řadě stanovisek dotčených orgánů státní správy užíván – „s odpadem musí nebo má nebo bude nakládáno jako s nebezpečným odpadem“ – je pouze upozorněním na nutnost dodržování příslušných ustanovení zákona, ale jinak se jedná o neodůvodněný požadavek. Zákon nedává žádnému orgánu státní správy oprávnění přiřazovat odpad do kategorie a pokud odhlédneme od možnosti požádat při pochybnostech o zařazení odpadu podle Katalogu Ministerstvo životního prostředí

(§ 5 odst. 2 zákona), nemá žádný orgán možnost ovlivňovat ani zařazení odpadu podle druhu. V tomto smyslu mají příslušné správní a kontrolní orgány významnou pravomoc kontroly dodržení postupu pro zařazování odpadu dle Katalogu odpadů a dle jejich kategorie. Tato pravomoc je dosud v řadě případů neoprávněně zaměňována za pravomoc rozhodovat o kategorii a druhu odpadu.

Preventivní přístup k nakládání s odpady je u vybrané skupiny druhů odpadů zařazených do Seznamu nebezpečných odpadů (viz vyhláška č. 381/2001 Sb., příloha č. 2) obligatorní. U této skupiny odpadů je potlačen vztah jejich skutečných vlastností k zařazení do kategorie a odpady musí být evidovány jako odpady nebezpečné a musí s nimi být nakládáno pouze v zařízeních určených pro nakládání s nebezpečnými odpady. Původce, kterému vznikají nebezpečné odpady musí mít vydán souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady a při jejich odstraňování skládkováním musí uhradit poplatek za ukládání nebezpečných odpadů do životního prostředí.

Nebezpečné ostatní odpady

V důsledku existence Seznamu nebezpečných odpadů může nastat paradoxní situace, kdy některé odpady kategorie „ostatní odpad“ mohou být pro životní prostředí i zdraví nebezpečnější, než některé odpady kategorie „nebezpečný odpad“. Důvodem je, že odpady, jimž je v katalogu odpadů přiřazena kategorie „ostatní odpad“, zpravidla nejsou podrobovány zkouškám na vyloučení nebezpečných vlastností odpadu a nebo, pokud jsou podrobeny přezkoumání (vyloučení) nebezpečných vlastností odpadů, mohou obsahovat množství nebezpečných složek, které se blíží limitním hodnotám využívaným k odlišení odpadů ostatních a nebezpečných. Tyto limitní hodnoty jsou stanoveny v definicích a limitních hodnotách nebezpečných vlastností odpadu ve vyhlášce č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadu, a jsou závazné pro všechny druhy odpadu.

Bezpečné nakládání s odpady ve vztahu k životnímu prostředí a ke zdraví lidí není možné podřídit pouze zařazení odpadu dle druhu a zejména podle kategorie. **Vždy musí být vycházeno z ustanovení § 12 odst. 2 zákona o odpadech („Při nakládání s odpady nesmí být ohroženo lidské zdraví ani ohrožováno nebo poškozováno životní prostředí a nesmějí být překro-**

čeny limity znečišťování stanovené zvláštními předpisy“). Citované ustanovení je pro stanovení konkrétních postupů (opatření) pro nakládání s odpady rozhodující. Je zřejmé, že **pro naplnění tohoto ustanovení zákona je bezpodmínečně nutné znát velmi podrobně skutečné vlastnosti odpadu** (druhy a obsahy látek v odpadu obsažených) a **pro stanovení konkrétních bezpečných postupů nakládání s odpady je prakticky irelevantní, zda dotčený odpad je zařazen do kategorie ostatní odpad nebo do kategorie nebezpečný odpad**. Opakovaně upozorňuji, že zákon vyžaduje, aby konkrétní postupy nakládání s odpady byly stanoveny ve spolupráci s orgány veřejného zdraví (§ 75 zákona) a povinnost tyto postupy doporučit má i pověřená osoba v rámci své činnosti (hodnocení nebezpečných vlastností odpadu).

Pohled na odpady, který vychází pouze z jejich zařazení do administrativně-evidenční kategorie „ostatní“ nebo „nebezpečný“ může být při stanovení konkrétních postupů nakládání s odpady velmi nevhod-

ný (neobjektivní) a v některých případech i nebezpečný pro životní prostředí a zdraví lidí. Toto tvrzení vychází mimo jiné z ustanovení § 16 odst. 1 písm. d) zákona o odpadech, kde je původcům odpadů uložena povinnost nakládat s odpady podle jejich skutečných vlastností.

Z uvedeného je zřejmé, že **vnímání kategorie odpadu podle jejího názvu (ostatní nebo nebezpečný odpad) nemusí být vždy rozhodné pro návrh konkrétních opatření při nakládání s odpady. Je však významnou podmínkou pro vedení evidence odpadů, předávání odpadů oprávněné osobě a pro výpočet poplatků za uložení odpadu na skládky.**

Ing. Zdeněk Veverka
UNIVERZA-SoP, s. r. o.,
E-mail: univerza@cbox.cz

Poznámka redakce.

Dovolujeme si upozornit, že zákon o odpadech byl po všech změnách vydán v úplném znění pod č. 106/2005 Sb.

Česká strojnická společnost

se sídlem Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
pořádá ve spolupráci a pod záštitou

Ministerstva průmyslu a obchodu ČR

seminář

Druhotné suroviny

Integrovaná recyklace odpadů - nový segment průmyslu

který se koná ve čtvrtek 12. 5. 2005 od 9,00 hodin
v budově ČSVTS, Praha 1, Novotného lávka 5, 4. patro, sál 417

Mediální partner : časopis ODPADOVÉ FÓRUM
Odborná garance: Ing. Emil Polívka, SUNEX, spol. s r. o., Praha
Ing. Vladimír Talásek, CSc. – Česká strojnická společnost
Organizační garant: Ludmila Stránská – Česká strojnická společnost

Cíl semináře:

Deklarovat koncepční směřování nové recyklační strategie pro vybrané skupiny výrobků s ukončenou životností, především výrobků s povinností zpětného odběru (zejm. autovraky, elektrošrot, opotřebované pneumatiky). Přispět ke zvýšení materiálové výtěžnosti recyklace vybraných odpadů-výrobků s ukončenou životností ve formě druhotných surovin. Rozšířit diskusní platformu pro podnikatelskou a legislativně-správní sféru při odstraňování legislativních a technicko-ekonomických bariér potřebného vývoje, realizujícího novelizační úpravy zákonů o odpadech a výrobcích.

Určeno pro:

Pracovníky výrobců, dovozců a prodejců vybraných výrobků, zpracovatelů výrobků s ukončenou životností - recyklačních firem, zpracovatelů vzniklých recyklátů - druhotných surovin. Dále pro pracovníky legislativních, řídicích a správních orgánů, výzkumně-poradenských pracovišť, certifikačních orgánů a vysokých škol.

Informace:

Tel.: 221 082 203, fax: 221 082 217, e-mail: stroj spol@csvts.cz,
www.strojnicka-spolecnost.cz

Distanční vzdělávací program ODPADÁŘ

Jedním z nejvýznamnějších výstupů projektu VaV720/3/02 „Informační kampaně v odpadovém hospodářství – podpora osvěty pro veřejnou správu a veřejnost a výuky“, jehož spoluřešitelem je i obecně prospěšná společnost IREAS, Institut pro strukturální politiku, je vytvoření distančního vzdělávacího programu ODPADÁŘ zaměřeného na problematiku odpadového hospodářství.

Cílovou skupinou pro tento vzdělávací program jsou pracovníci veřejné správy a odborná veřejnost, kteří si chtějí rozšířit své znalosti v oboru o ekonomické souvislosti dané problematiky. Vzdělávací program využívá interdisciplinárního přístupu v pohledu na aktuální problémy v oboru odpadového hospodářství a nabízí alternativní přístupy, jež mohou být při řešení těchto problémů využity.

Vzdělávací program ODPADÁŘ je koncipován jako průběžné vzdělávání pro pracovníky veřejné správy s tím, že se zaměřuje na doplnění a rozšíření znalostí nutných pro účely absolvování zkoušky odborné způsobilosti.

Vzdělávací program se skládá ze dvou modulů o celkové délce trvání 6 měsíců. Výhodou distanční podoby vzdělávání je skutečnost, že nevyžaduje přímou účast účastníků vzdělávání na výuce prezenční formou, ale naopak umožňuje účastníkům přizpůsobit si rozvrh vzdělávání podle svých potřeb. Jediným předpokladem vzdělávání cílové skupiny je schopnost práce s internetem a elektronickými informačními zdroji.

Podrobné informace o vzdělávacím programu ODPADÁŘ (včetně přihlášky) je možné najít na stránkách www.ireas.cz v sekci vzdělávání nebo získat přímo na telefonním čísle vzdělávací instituce 222 230 704 (Ing. J. Slavík). Zahájení vzdělávacího programu ODPADÁŘ je v květnu tohoto roku.

V průběhu vzdělávání bude podána žádost o akreditaci u Ministerstva vnitra ČR, což v případě pozitivního výsledku akreditačního procesu bude znamenat možnost vydávat certifikovaná osvědčení o absolvování programu.

Ing. Jan Slavík
IREAS
E-mail: ireas@ireas.cz

Lékařské rtuťové teploměry nenápadný nebezpečný odpad

Na přelomu roků 2003 a 2004 byl proveden orientační průzkum zaměřený na zjištění životnosti lékařských rtuťových teploměrů v podmínkách ČR. Průzkum měl kvantifikovat množství rtuti, které může z tohoto zdroje (poškozených a rozbitých teploměrů) vstupovat do pevných odpadů. Tento konkrétní druh nebezpečného odpadu produkovaného zejména ve zdravotnictví je původci nejčastěji zařazován pod katalogové číslo odpadu 20 01 21* Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť.

Průzkum byl motivován skutečností, že od roku 1999 je používání rtuťových lékařských teploměrů zakázáno ve Francii, přičemž důvodem k tomuto zákazu byla snaha omezit vstup rtuti do komunálního odpadu a tím i do životního prostředí. Od té doby se žádná jiná země EU k zákazu nepřipojila. Problematika obdobného zákazu byla naposledy projednávána v parlamentu SRN v roce 2002. Návrh k obdobnému zakazu jako ve Francii nedošel v SRN k závěrečnému rozhodnutí a tudíž zanikl.

Průzkum byl realizován v jedenácti nemocnicích (od fakultních po okresní) a bylo při něm zjištěno, že dotčené nemocnice provozují celkem 6743 lůžek a v roce 2003 spotřebovaly celkem 28 190 lékařských teploměrů. Z průzkumu vyplynulo, že vyšší spotřebu teploměrů mají velké nemocnice (až 5,4 kusů/lůžko za rok) a nižší malé nemocnice (nejnižší spotřeba 2,3 kusů/lůžko za rok). Průměrná hodnota byla 4,18 kusů/lůžko. Některé nemocnice užívají i digitální teploměry, ale obecně se jejich užívání neosvědčilo zejména z důvodu, že byly pacienti zcizovány.

Podle informací obsažených v databázi Ústavu zdravotních informací a statistiky (ÚZIS) bylo v nemocnicích a v léčebných ústavech v ČR na konci roku 2002 cca 90 000 lůžek.

Podle údajů od českého (monopolního) výrobce rtuťových teploměrů bylo v roce 2003 do nemocnic dodáno cca 110 000 kusů teploměrů a dalších cca 185 000 kusů teploměrů bylo ve stejném období dovezeno do ČR ze zahraničí. Při výše uvedeném počtu lůžek v nemocnicích vychází z uvedených čísel průměrná spotřeba 3,3 rtuťového teploměru/lůžko za rok.

Pro další výpočty byla použita spotřeba 3,75 kusů rtuťového teploměru/lůžko za rok (průměr mezi údaji získanými průzkumem a údajem plynoucím počtu vyrobených a dovezených teploměrů). Při uvede-

ném počtu lůžek v nemocnicích (odborná zdravotnická zařízení jsou pro tento případ postavena nemocnicím na roveň) je tak ročně v ČR spotřebováno cca 337 500 teploměrů. Odhad ve vztahu ke spotřebě teploměrů v domácnostech nebyl proveden.

Jeden lékařský teploměr vyrobený v ČR má hmotnost nepatrně nižší než 10 g a obsahuje 0,9 až 1 g rtuti. Teploměry dovážené zejména z Ukrajiny a Ruska jsou o cca 5 – 8 g těžší a obsah rtuti je vyšší – až 3 g. Z uvedeného je zřejmé, že hmotnostní podíl rtuti v teploměru se pohybuje v hodnotách cca 10 – 20 %.

Předpokládané množství rtuti uvolněné do odpadu z lékařských rtuťových teploměrů v průběhu jednoho roku bylo na základě uvedených předpokladů vypočítáno v rozmezí 303,7 – 1012,5 kg (podle obsahu rtuti 0,9 – 3 g/teploměr). V celkem 295 tisíci teploměrech vyrobených nebo dovezených do ČR v roce 2003 bylo 665 kg rtuti.

Pro porovnání: Zářivky a výbojky jsou předmětem zpětného odběru právě pro svůj obsah rtuti. Jeden výbojkový světelný zdroj (zářivka) obsahuje cca 3 – 15 mg rtuti (podle druhu zářivky a výrobce). Jejich roční spotřeba je v ČR odhadnuta na základě informací z poloviny 90 let na cca 7 milionů kusů, což představuje 21 – 105 kg rtuti za rok.

Množství rtuti uvolňované při rozbití jednoho teploměru do okolí je srovnatelné s rozbitím 60 – 1000 ks zářivek. Z pohledu vydatnosti pramene rtuti vstupujícího po ukončení životnosti příslušných výrobků do odpadu jsou teploměry cca 3x až 50x větším nebezpečím než zářivky a výbojky!

Množství odděleně sebraného a k recyklaci rtuti předaného odpadu z lékařských teploměrů se nepodařilo vysledovat a není možné proto odpovědně vyhodnotit skutečnou vydatnost tohoto zdroje rtuti uvolňované do pevných (zpravidla komunálních) odpadů. Názorem autora tohoto článku je, že tento druh odpadu, jehož produkce je vázaná na specifická zařízení, je významným zdrojem šíření rtuti do životního prostředí a v dohodě s výrobcem by bylo možné tento zdroj významně omezit.

Vývoj a výhledy

Náhrada rtuťových teploměrů elektronickými je omezená. Vedle důvodů již uvedených je hlavním důvodem to, že podle zákona o metrologii je lékařský teploměr považován za stanovené měřidlo a u elektronic-

kých teploměrů by byla nutná kalibrace každé dva roky, výměna elektrických zdrojů cca 1x za rok, navíc obsluha i postupy udržování sterility jsou složitější a tím i nákladnější.

V důsledku inovace konstrukce rtuťových lékařských teploměrů vyráběných v ČR došlo od roku 2000 ke snížení množství rtuti v nich a tím k významnému snížení environmentálních dopadů spojených s ukončením životnosti těchto výrobků. Výsledek je zřejmý z porovnání hmotnosti rtuti v tuzemských a dovážených teploměrech.

Výrobce v ČR je schopen vyrábět rtuťové lékařské teploměry s plastovým povlakem zásobníku rtuti, který zabrání úniku rtuti do okolí v případě porušení celistvosti teploměru. Takové opatření by umožnilo, aby poškozené rtuťové teploměry mohly být v daleko větší míře předmětem odděleného shromažďování odpadu z nich. Pro výrobce je uvedené opatření nákladem navíc, který by musel být vyvolán společenskou objednávkou.

Ověření životního cyklu, nákladů na užívání i dopadů výrobku na životní prostředí považují na základě dosud zjištěných informací za dobrý typ např. pro diplomovou práci, která by srovnala rtuťové teploměry s teploměry elektronickými.

Ing. Zdeněk Veverka
UNIVERZA-SoP, s. r. o.
E-mail: univerza@cbox.cz

Výzkumná skládka po 14 letech

V oblasti obce Breitenau v Dolních Rakousích byla v letech 1987 – 1989 jáma po těžbě šterku zaplněna 95 tisíci tunami domovního odpadu. Skládka sloužila jako výzkumný objekt Technické univerzity Vídeň a různým výzkumným ústavům. Dnes, 14 let po ukončení ukládání odpadů, se nachází ve stabilní metanové fázi. Z hlediska látkové bilance se v tělese skládky po 15 letech dosud nachází prakticky 100 % původního množství všech látek s výjimkou uhlíku, kterého ubylo asi 10 %. Z porovnání vodního režimu vyplynulo, že hodnoty dodatečné akumulace vody jsou v jednotlivých částech skládky rozdílné. Výpověď o okamžiku možného nasycení tělesa skládky vodou není možná.

Müll und Abfall, 2004, č. 2

Analýza v životním prostředí

Úkoly a možnosti terénní analytiky

Čtenářům detektivek Jeffery Deavera je zcela jasné, jak se provádí průzkum terénu. Půvabná policistka Amélie (vzorkař) dle rastru (plán vzorkování) projde místo činu (zkoumaný objekt) a ledacos sebere (odběr vzorků). Odebrané vzorky se pak šoupnou do analyzátoru (spektrometru hmotového, hmotnostního, hmotného – dáno fantazií překladatele knihy) a dle výsledků analýzy geniální detektiv Lincoln Rhyme, ochrnutý kvadruplegik upoutaný na lůžko, vynese ortel – například: „Nečistoty z podrážek oběti obsahují uhlík, dusík, sodík a křemík, proto oběť byla zabita ve starých konírnách v severní části New Yorku a na místo nálezu již přivezli nebožtíka!“

Zcela zákonitě se pak mnohý čtenář takové knihy diví, k čemu že ti analytici v Česku, zabývající se analýzou odpadů, kontaminovaných zemín, vod a dalších vzorků ze životního prostředí, potřebují tolik přístrojů, lidí a peněz a proč jim všechno tak dlouho trvá. Podívejme se proto na danou problematiku zcela realisticky, a to očima autora příspěvku, který se v analytické praxi pohybuje téměř 40 let.

Co je úkolem terénní analytiky?

Přistupujeme-li k onomu mimořádně širokému vědnímu oboru, zabývajícímu se získáváním informací o chemickém složení a vlastnostech zájmových objektů (doposud nepřiliš výstižně nazývanému „analytická chemie“, familiérně pak jen „analytika“), z hlediska vztahu mezi zkoumaným objektem a k tomu účelu používanými nástroji, je možné při jistém zjednodušení hovořit o analytice laboratorní a analytice terénní.

Za *analytiku laboratorní* lze při tom označit provádění analýz vzorků, odebraných ze zájmového objektu a objekt více či méně reprezentujících, v podmínkách zařízených a vybavených laboratoří. Pod termín „laboratorní analytika“ tak lze principiálně zahrnout i různé typy mobilních laboratoří, umožňujících kvalifikovaně provádět analýzy odebraných vzorků v těsné blízkosti objektu.

Za „*analytiku terénní*“ (jde o neoficiální, účelově zvolený termín, jehož snahou je přiblížit daný obor svému poslání) je naproti tomu možné označit provádění analýz zájmového objektu a jeho částí přímo v místě jeho existence, a to často bez odběru vzorků objektu s přímým napojením používané analytické techniky na zkoumaný objekt.

Laboratorní i terénní analytika pochopitelně vycházejí ze stejných principů a zásad (odborných, technických), účelově se však odlišují z hlediska cílů, používaných technických nástrojů a organizačních přístupů. Cílem a účelem laboratorní analytiky je

získat pokud možno správnou (= pravdě se nejvíce blížící) informaci o chemickém (elementárním, fázovém, látkovém, ...) složení zájmového objektu a jeho částí v požadovaném (legislativou, zákazníkem, řešeným problémem definovaném) rozsahu. Zkoumaný objekt je při tom reprezentován (více či méně objektivně) odebranými a dále k analýze upravenými vzorky objektu. Analýza vzorků se provádí laboratorními metodami (validovanými, akreditovanými, obvykle normalizovanými) za použití sofistikované laboratorní techniky, pracující v optimálních, stabilních a kontrolovaných podmínkách. Dominantním zadáním pro laboratorní analytiku je tedy poskytnout exaktní odpověď na otázku „kolik?“.

Cílem terénní analytiky je získat účelové informace o podstatě a přibližném chemickém složení zájmového objektu a jeho částí nebo o změnách složení vybraných parametrů objektu v závislosti na čase. Specifickou množinu případů terénní analytiky tak představuje nasazení analytických metod a technik pro monitoring jakosti dynamických systémů (emise, imise, podzemní, povrchová či odpadní voda), kdy se dlouhodobě sledují hodnoty několika parametrů daného systému a jejich změny v čase. Měřící čidlo je v takovýchto případech umístěno přímo do sledovaného systému nebo v paralelní větvi v jeho těsné blízkosti, kontinuálně nebo diskontinuálně je snímána měřená hodnota a tato je přenášena na různou vzdálenost na vyhodnocovací a řídicí jednotku. Spíše než o analýze je zde ovšem možné hovořit o analytickém měření.

Druhou hlavní množinu případů terénní analytiky tvoří využití analytiky jako nástroje pro průzkum zájmových objektů, tj. průzkum kontaminovaných lokalit (staveb, pozemků, starých technologií, skládek), identifikace a třídění neznámých odpadů umístěných v terénu, identifikace příčin a dopadů ekologických havárií apod. Impulsem pro nasazení vhodných analytických metod a technik v takovýchto případech „*in situ*“ bývá potřeba orientačního popisu daného objektu, identifikace hlavních typů kontaminantů spolu s určením jejich koncentrační distribuce v objektu, nemožnost odběru vzorků objektu, nutnost získání rychlé informace o podstatě uniklé látky atd. Dominantním zadáním pro terénní analytiku je tedy odpovědět především na otázky typu „*co?, kde?, kolik přibližně?*“.

Typickým prvkem algoritmu řešení případů průzkumu složek environmentu ovšem je, že po vyhodnocení výsledků získaných terénními analytickými metodami a následněm přijetí příslušných rozhodnutí je přirozenou součástí dalších kroků cílený odběr vzorků objektu a jejich laboratorní analýza.

Co umí současná terénní analytika?

Po přiblížení hlavních cílů terénní a laboratorní analytiky v oblasti analýzy složek ekosystému se zastavme blíže u otázky, co vlastně současná terénní analytika umí, jakými disponuje nástroji. Pozornost při tom bude věnována právě problematice popisu chemického složení a vlastností zájmových objektů, tzn. problematice jejich průzkumu.

V oboru terénní *analytiky plynné fáze* v současnosti existuje rozsáhlá nabídka přístrojové techniky, umožňující provádět i analýzy složitých plyných směsí přímo „*in situ*“. Jde o široké spektrum analyzátorů (včetně mobilních plynových chromatografů), pracujících na různých principech a umožňujících detegovat a stanovit obsah stovek plyných složek na různých koncentračních hladinách. Problémem ovšem bývá vhodná volba typu analyzátoru pro řešený případ (většina terénních analyzátorů je účelově stavěna pro definovaný typ aplikace). Tvrdou realitou pak je fakt, že cena řady analyzátorů a tím i cena získání analytické informace se blíží ceně laboratorní analýzy.

Specifickou aplikací terénní analýzy plyné fáze v oblasti průzkumu kontaminovaných lokalit je tzv. *atmogeochemická analýza* (analýza půdního vzduchu), používaná v ČR ve značném rozsahu v posledních 10 – 12 letech. Z mnoha dosavadních aplikací této techniky jednoznačně vyplývá, jaké unikátní informace o plošné kontaminaci zkoumané lokality (včetně případné lokalizace zdroje kontaminace a určení koncentračních pásem) může tato technika poskytnout při jejím správném nasazení, provedení a vyhodnocení (výběr typu sledovaného kontaminantu, volba vhodné hustoty sítě sond atd.). Na řadě jiných případů aplikace atmogeochemické analýzy je ovšem také možné demonstrovat příklady nesprávného využití či přímo zneužití dané techniky a z toho plynoucích důsledků.

Rovněž v oboru terénní *analýzy kapalné fáze*, především vodné fáze, je k dispozici poměrně bohatá nabídka terénních analyzátorů, nejčastěji pracujících na elektroanalytických nebo fotometrických principech. Stanovení aktuální hodnoty některých parametrů vody, tj. pH, konduktivity nebo redox potenciálu, za použití kvalitního a správně nakalibrovaného přenosného zařízení přímo v monitorovacím vrtu, na výstupu odpadní vody z technologie nebo v jímce s neznámou vodou při tom může poskytnout podstatně spolehlivější informaci než laboratorní analýza odebraného vzorku stejné vody, která je často ovlivněna řadou procesů, probíhajících ve vzorku během jeho transportu a skladování před provedením jeho analýzy. Správné analytické informace za použití terénních analyzátorů vody lze získat o jakosti podzemní či povrchové vody z hlediska obsahu běžných aniontů a kationtů.

Problémy, zvláště v případě fotometrických analyzátorů, ovšem mohou nastat tehdy, pokud voda obsahuje významné koncentrace rušivých složek (zákal, koloidy, komplexotvorné složky atd.) a pokud sledovaný analyt ve vodě je přítomen ve formě nevhodné pro příslušnou fotometrickou reakci. Totéž platí i pro různé jednoúčelové přenosné sety pro stanovení některých organických kontaminantů ve vodě, založené na principu specifické chemické reakce sledovaného analytu.

Z principiálních důvodů nejproblematictější je ovšem terénní *analýza tuhé fáze*. Pochopitelně existuje řada přenosných specifických testů pro identifikaci některých složek v tuhých materiálech (vesměs ovšem založených na převedení části vzorku do kapalné fáze). Pro testování geologických materiálů lze aplikovat některé propracované prospektorské postupy a metody a pro identifikaci řady organických materiálů pak některé spalovací nebo pyrolytické zkoušky. Pro terénní multiprvkovou identifikační

a semikvantitativní analýzu kovových materiálů jsou již asi dvacet let k dispozici mobilní optické emisní spektrometry, vhodné například pro třídění šrotu, analýzu kovových konstrukcí a identifikaci různých kovových odpadů. Pro multiprvkovou terénní analýzu nekovových materiálů (zeminy, horniny, sedimenty, spady, nekovové konstrukční materiály, odpady apod.) ovšem prakticky jediným vhodným nástrojem doposud byly přenosné radiometrické analyzátoři s izotopovým buzením se všemi jejich nevýhodami (malá citlivost, problematická kalibrace atd.). Jak však signalizují poslední výsledky vývoje přístrojové techniky, právě v této oblasti se rýsuje zásadní kvalitativní posun vpřed.

Jde o novou generaci přenosných *X-ray spektrometrů*, využívajících jako zdroj buzení miniaturizovanou rentgenovou lampu s dostatečným výkonem a zpracovávající vybuzené fluorescenční záření atomů analyzovaného vzorku za použití miniaturizovaného energiově disperzního detektoru a sofistikovaného software. Jak ukazují první zkušenosti s přenosným spektrometrem této koncepce, jedná se vskutku o zcela nový rozměr možností provádět multielementární analýzu nejrůznějších materiálů přímo „in situ“, a to při vysoké úrovni výsledné analytické informace (nejde o povrchovou, ale o typickou „bulk“ analýzu). Nabízí možnost analyzovat bez náročné úpravy objektu nebo odebraného vzorku, stanovit i velmi nízké koncentrace prvků, provést velký počet analýz za krátkou dobu a případně i popsat chemickou heterogenitu posuzovaného objektu a jeho částí. (*Více viz nabídka společnosti BAS Rudice, s. r. o. na str. 16 – 17.*)

Pokud provozní ověření všech možností dané analytické techniky potvrdí údaje výrobce zařízení a úvodní velmi nadějně praktické zkušenosti s využitím zmiňované možnosti, bude se v oblasti environmentální terénní analytiky jednat vskutku o přelomovou inovaci.

Při výčtu vesměs technických nástrojů terénní analytiky ovšem nelze opomenout ani důležitý netechnický nástroj, tj. zkušeného analytického pracovníka. Jeho schopnost, na základě pozorování analyzovaného subjektu, organoleptických projevů složek subjektu, intuice, znalostí, praktických zkušeností s obdobnými případy a existujících podkladů o posuzovaném objektu, se kvalifikovaně vyjádřit ke stavu objektu z hlediska jeho chemického složení a vlastností je nezastupitelná a často rozhodující.

Závěr

Celkově lze konstatovat, že v oblasti popisu a analýzy složek životního prostředí má obor tzv. terénní analytiky své důležité místo a nezastupitelné poslání, podložené dnes již souborem dostupných kvalifikovaných technických nástrojů.

Vhodné nasazení relevantních metod a technik terénní analýzy pro řešení konkrétních problémů, zejména ve sféře průzkumu zájmových objektů, je vždy spojeno s mnoha pozitivními technickými, ekonomickými a environmentálními efekty.

Nevhodné nasazení, a to včetně nekritického přecenění možností terénní analytiky (viz častá argumentace některých prodejců přístrojové techniky, že při využití jejich levných terénních přístrojů již není nutno plýtvat penězi za drahé laboratorní přístroje), ovšem může vést k efektům opačným.

Za optimální variantu v tomto směru lze považovat pouze vhodné (organizační, technické, věcné i personální) propojení terénní analytiky s analytikou laboratorní. Kvalifikovaná analytika složek životního prostředí tak zřejmě i nadále zůstane po všech stránkách velmi náročným (odborně, technicky i ekonomicky) oborem analytické praxe.

Zdeněk Čížek

Analytické laboratoře Plzeň, s. r. o.
E-mail: cizek@alplzen.cz

Vliv recyklátů na životní prostředí

Rozsah posuzování vlivu na životní prostředí v systému monitorování kvality je již dlouho předmětem diskusí, podobně jako otázka, zda lze k posuzování vlivu na prostředí využívat rychlé analytické postupy. Německé Pracovní společenství pro odpad LAGA vyžaduje v „Požadavcích na látkové zhodnocení minerálních zbytkových látek/odpadů“ pravidelné prověřování těchto parametrů: zabarvení, zákal a zápach výluhu, hodnota pH, elektrická vodivost. Předpisy spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko požadují kontrolu hodnoty pH, elektrické vodivosti,

obsahu síranů a polycyklických aromatických uhlovodíků. Rychlé postupy lze používat pouze v případě, kdy lze dokázat, že bylo dosaženo srovnatelných výsledků. Před prvním použitím alternativního kontrolního postupu je nutno nejméně u dvou měření prokázat srovnatelnost provedením kontrolních měření původním klasickým postupem. Aktuální výsledky výzkumu svědčí o tom, že použitelné rychlé postupy existují, je nutno je využívat v praxi a sbírat zkušenosti.

Baustoff Recycling Deponietechnik,
2004, č. 1

BAS[®]

Rudice s.r.o.

Best Analytical Systems

Nové přístroje pro chemické analýzy od BAS Rudice spol. s r. o.

Firma BAS Rudice je přední dodavatel spektrometrů pro chemické analýzy. Tento článek přináší informace o třech nových přístrojích, které výrazně posouvají možnosti chemických analýz různých druhů odpadů.

Ruční spektrometr INNOV-X ANALYZER

Po úspěchu v USA dobývá i Evropu

Ruční rentgenový spektrometr **INNOV-X ANALYZER** provádí rychlé a přesné chemické analýzy přímo v terénu. Příprava vzorků obvykle není potřebná. Tento technicky vyspělý přístroj z USA budí zasloužilý zájem odborníků i běžných uživatelů a rychle se rozšiřuje. Změří s překvapivě vysokou přesností mnoho typů materiálů. Důležitá je jeho univerzálnost použití, velmi jednoduchá obsluha, propracovaný software, malé rozměry, nízká váha a další unikátní vlastnosti.



Co tedy umí nový spektrometr INNOV-X ANALYZER?

- stanoví obsahy kovů i nekovů, a to přímo bez přípravy vzorků,
- analyzuje pevné, práškové, pastovité i kapalné vzorky,
- měří ihned po zapnutí a bez rekalibrací,
- obsahy prvků změří od detekčního limitu do 100 %,
- analyzuje libovolné vzorky rozmanitých velikostí a tvarů,
- měření je nedestruktivní a nevybušné. Může být prováděno v nebezpečném prostředí.
- v mnoha případech nahradí analýzy z drahých chemických laboratoří.

INNOV-X ANALYZER se používá často v kovošrotech pro třídění všech typů materiálů. Nahrazuje tradiční mobilní jiskrové spektrometry, oproti kterým má mnoho uživatelských výhod. Je univerzální pro měření většiny kovů. Snadno zvládá i aplikačně náročné analýzy, jako jsou např. analýzy třísek, špon a tenkých drátů.

Jeho přednosti vyniknou u nízko, středně a vysokolegovaných materiálů, nástrojových ocelí, Ni-Co slitin, nerez ocelí, Ti a Cu slitin, barevných kovů, pájek, speciálních exotických kovových slitin, čistých kovů, drahých kovů a dalších typů materiálů.

V oblasti nekovových materiálů se používá např. pro měření těžkých kovů v plastech nebo půdách. Často se používá pro rychlé stanovení optimálního způsobu sanace kontaminovaných půd. Důležitou oblastí využití je měření obsahu chlóru v plastech. Lze s ním rychle vytrítit PVC ve spalovnách a na skládkách odpadů.

INNOV-X ANALYZER dnes používají analytické laboratoře, průmyslové podniky, rafinerie, kovošrotky, obchodní firmy, ale i policie, celníci a armáda.

Prodej spektrometrů **INNOV-X ANALYZER** v České republice byl zahájen v dubnu 2004 a do konce února 2005 bylo prodáno prvních 15 přístrojů pro různé aplikace.

Pro vážné zájemce o nákup tohoto přístroje je třeba uvést důležitou informaci: **V ČR a SR stále ještě platí zaváděcí sleva!!! Při nákupu ušetříte přes 100 000,- Kč.** Nabízíme rovněž možnost kompletního předvedení přístroje u zákazníka, přímo na jeho vzorcích a v jeho provozních podmínkách.

Více informací naleznete na adresách:

www.bas.cz a www.innov-xsys.com.

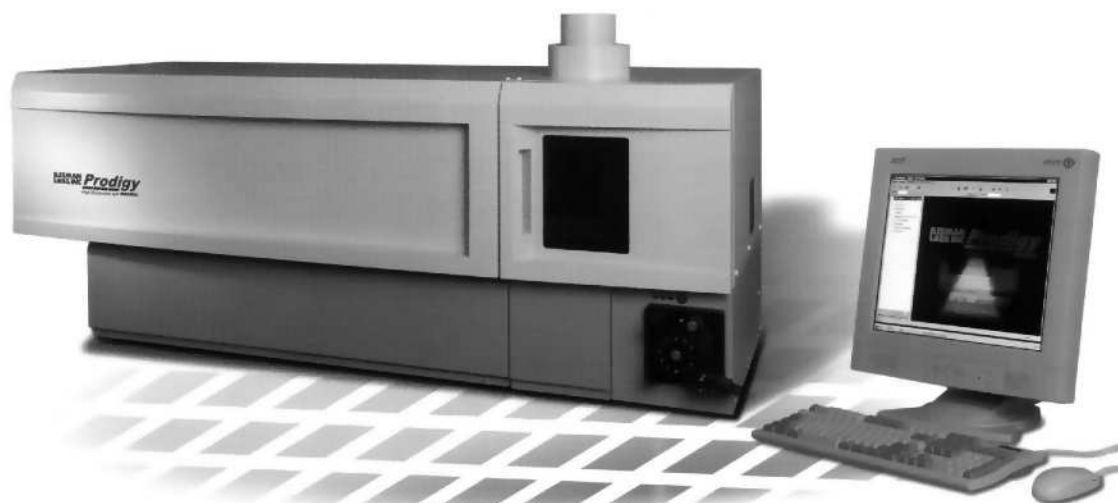
Nový ICP spektrometr PRODIGY

Přístroj, který předbíhá konkurenci o několik let

Nejprve musíme krátce představit výrobce firmu Teledyne Leeman Labs (zkráceně TLL). Již přes 20 let je TLL průkopník v zavádění technických novinek v ICP spektrometrii. Je významný výrobce ICP spektrometrů s celosvětovým podílem na trhu asi 20 % a tento podíl v poslední době progresivně narůstá.

Zajímavé je, proč firma TLL mnoho let trpělivě vyčkávala s uvedením ICP s polovodičovým detektorem na trh. Teprve až v roce 2003 začala vyrábět ICP spektrometr **PRODIGY** s polovodičovým detektorem. Proč? Odpověď je jednoduchá – teprve po roce 2000 je na trhu polovodičový detektor L-PAD, který nemá technické nedostatky.

Nejprve byly na trh uvedeny s velkou slávou ICP spektrometry s polovodičovými detektory CCD. Brzy ale praxe prokázala, že mají



*Spektrometr ICP Prodigy
– přístroj předbíhá
konkurenci o mnoho let.*

velmi mnoho nedostatků. Hlavním problémem je blooming, tedy vzájemné ovlivňování nábojů na pixelech detektorů. Proto byly uvedeny na trh segmentované detektory SCCD, které umožňují měřit jen omezené části spektra. Analytické možnosti u SCCD velmi utrpěly, ale nežádoucí blooming zůstal.

Proto do roku 2004 byly v mnoha směrech nejlepší ICP spektrometry se CID detektory, které měří celé spektrum a nemají blooming. Nyní to však již neplatí.

Nastoupila nová technika, která se jmenuje L-PAD. Tento nový CID programovatelný velkoplošný polovodičový detektor jako první používá ICP spektrometr **PRODIGY** (Prodigy česky znamená zázrak). Má všechny výhody CID a navíc má podstatně lepší technické a analytické parametry. Nízký šum, perfektní rozlišení po celé ploše detektoru a nejlepší disperzi ze všech ICP spektrometrů.

L-PAD má 4x větší aktivní plochu detektoru a má odstraněny všechny nevýhody dosavadních CID detektorů.

U detektoru L-PAD je výborné rozlišení po celé ploše detektoru, proto pro měření na všech spektrálních čarách máme stále to nejlepší rozlišení. Nemáme tedy jen „dobré“ spektrální čáry u středu detektoru a zhoršující se spektrální čáry směrem k okrajům detektoru, jak tomu je u všech dosavadních detektorů CID, CCD nebo SCCD.

Je třeba zdůraznit, že ICP Prodigy patří mezi nejkvalitnější spektrometry s nejlepšími analytickými parametry. Je jen otázkou krátké doby, kdy tento přístroj získá i u nás své uživatele, kteří požadují :

- za dobrou cenu získat ten nejlepší přístroj na trhu (dnes stojí PRODIGY pod 2 mil. Kč),
- nejlepší detekční limity na reálných vzorcích, tzn. 5 – 10x lepší než kterákoli konkurence,
- vynikající dlouhodobou stabilitu, běžně dlouhodobě RSD pod 0,4,
- vysokou disperzi spektra a výborné rozlišení, tzn. minimalizované mezivzorkové ovlivňování,
- dynamický rozsah 10 řádů,
- a dalších 10 výhod, jejichž uvedení je nad rámec tohoto článku.

Více informací na www.bas.cz nebo www.leemanlabs.com.

Stolní rentgenový spektrometr EX-CALIBUR

Novinka, která umí více než konkurence

Stolní rentgenový spektrometr **EX-CALIBUR** je určen pro analýzy všech druhů vzorků v laboratoři nebo i přímo v terénu. Je velmi vhodný pro analýzy neznámých vzorků, např. různých odpadů. Vzorky se

měří přímo, není potřeba je rozpouštět jako u ICP. Ve světě se tyto přístroje velmi často používají pro jejich analytickou univerzálnost.

EX-CALIBUR je zajímavý i svojí přijatelnou cenou, která je 50 000,- USD. Oproti výše uvedenému ručnímu Innov-X Analyzeru má nižší detekční limity a vyšší přesnost měření. Je taky dražší, větší a těžší. Umí ale změřit přesně i ty vzorky, kde Innov-X má již problémy.

Více informací na www.bas.cz a www.jordanvalley-apd.com.



*Stolní rentgenový
spektrometr Excalibur
– přesný přístroj
s univerzálním použitím.*

Výhradním distributorem 3 výše popsaných spektrometrů pro ČR a SR je firma BAS Rudice. Veškeré dodávky provádí jako dodávky přístroje na klíč. Dodávka spektrometru vždy zahrnuje instalaci, zaškolení obsluhy, aplikační podporu a kompletní záruční i pozáruční servis přímo z ČR. Firmu BAS Rudice tvoří tým zkušených odborníků s dlouholetou praxí v oboru.

BAS Rudice spol. s r. o.

Pražská 66

678 01 Blansko

www.bas.cz, e-mail: bas@bas.cz

Tel. + fax: 516 417 449, 516 418 776

Stanovení ekotoxicity

V souladu s platnými právními předpisy (vyhláška MŽP č. 376/2001 Sb., přílohy č. 1 a č. 3) a Metodickým pokynem odboru odpadů MŽP ke stanovení ekotoxicity odpadů (Věstník MŽP, částka 6, 2003) se v současné době v České republice nebezpečná vlastnost odpadů H-14 Ekotoxicita hodnotí výhradně výsledky testů s vodným výluhem z odpadu. Jako bioindikátory se podle uvedeného metodického pokynu a vyhlášky používají: hořčice bílá (*Sinapis alba*), ryby *Poecilia reticulata* nebo *Brachydanio rerio*, řasy *Raphidocellis subcapitata* (*Selenastrum capricornutum*) a *Scenedesmus subspicatus* a korýš *Daphnia magna* Straus. Testy se provádějí v souladu s následujícími normami a předpisy:

- ČSN EN ISO 6341 Jakost vod – Zkouška inhibice pohyblivosti *Daphnia magna* Straus (*Cladocera, Crustacea*) – Zkouška akutní toxicity
- ČSN EN 28692 Jakost vod – Zkouška inhibice růstu sladkovodních řas *Scenedesmus subspicatus* a *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692; 1989)
- ČSN EN ISO 7346-2 Jakost vod – Stanovení akutní letální toxicity pro sladkovodní ryby [*Brachydanio rerio* Hamilton-Buchanan (*Teleostei, Cyprinidae*)] – část 2: Obnovovací metoda
- Test inhibice růstu kořene hořčice bílé (*Sinapis alba*): Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí ke stanovení ekotoxicity odpadů.

Zvolený přístup je zastaralý, neodpovídá skutečným potřebám hodnocení nebezpečné vlastnosti H-14 a výsledky získané těmito zkouškami mají velmi omezenou vypovídací schopnost.

Ve většině vyspělých států si tento nedostatek uvědomili před 10 a více lety a zavedli pro hodnocení ekotoxicity odpadů nové metodiky, především kontaktní testy, jejichž výsledky mají podstatně vyšší vypovídací schopnost pro pevnou matici než hodnocení podle kvality vodného výluhu.

Nedostatky používaných metodik

Hlavní nedostatek metodik stanovení nebezpečné vlastnosti H-14 v českých právních předpisech není ve vybraných bioindikátorech či metodice provádění testů ekotoxicity, ale v tom, že **hodnocení ekotoxicity provedené jen na základě testů s vodnými výluhy je překonané** a nese s sebou mnoho úskalí. Celkem snadno lze prostou

logickou úvahou dojít k tomu, že v tuhém odpadu ve vodě nerozpustný a na pevných částicích nasorbovaný toxický polutant zvolená sada testů ekotoxicity nemůže postihnout. Mezi polutanty prakticky nerozpustné ve vodě, které se navíc silně sorbují na pevné částice, patří mimo jiné i polychlorované bifenylly (PCB), vyšší polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), polychlorované dibenzodioxiny (PCDD), některé chlorované herbicidy a pesticidy a polychlorované dibenzofurany (PCDF), vesměs tedy látky, o jejichž nebezpečnosti není pochyb. Je jasné, že ekotoxicita nebezpečných odpadů, které obsahují ve vodě nerozpustné polutanty, stanovená jen ve vodném výluhu, dává výsledky značně podhodnocené.

Základním nedostatkem legislativně zavedených testů pro hodnocení nebezpečné vlastnosti H-14 je to, že pokud nebezpečná látka, kterou má test ekotoxicity odhalit a hodnotit, je ve vodě nerozpustná nebo rozpustná jen minimálně, pak ji testy s vodnými výluhy nemohou postihnout nebo jen ve velmi omezené míře. Proto se za normálních okolností běžně volí taková sestava testů ekotoxicity, která zahrnuje i kontaktní testy, které tento nedostatek metod s vodným výluhem řeší. Je zajímavé, že ani metodický pokyn MŽP vydaný až v březnu 2003, tento závažný nedostatek nedokázal postihnout.

V odborné literatuře u nás i ve světě se objevilo mnoho prací, jejichž výsledky jasně ukazují, jak rozdílné výsledky testy ekotoxicity s vodným výluhem a v kontaktním uspořádání dávají (například: Landesamt für Umweltschutz Baden Württemberg, *Ökotoxikologische Charakterisierung von Abfall*, 1. Auflage, Karlsruhe 2004, Ferri a kol. Phase testing approach using a battery of bioassays and biomarkers, *Environ. Toxicol. Chem.* **18**(6):1195-1202 (1999)). Rovněž byla potvrzena nedostatečná vypovídací schopnost výsledků testů s vodnými výluhy z odpadů či kontaminovaných zemín.

Stav v EU

Ve světě jsou pro zjišťování ekotoxicity tuhých odpadů zavedeny kontaktní testy, které se realizují přímo v pevném odpadu. Ve většině zemí se ekotoxicita odpadů stanovuje sadou testů, která zahrnuje organismy tří trofických úrovní a provádí se jak s výluhem, tak v kontaktním uspořádání. Nejčastějšími bioindikátory pro kontaktní testy jsou žížaly *Eisenia fetida* či *Lumbricus*

terrestris, půdní bezobratlí, testy s půdními mikroorganismy a semeny rostlin.

V platné legislativě EU o nebezpečných odpadech (směrnice 91/689/EEC) není uvedena žádná metoda pro stanovení nebezpečné vlastnosti H-14 Ekotoxicita ani povolené limity. V roce 2005 by měla být vydána Evropským výborem pro standardizaci (CEN = Comité Européen de Normalisation) norma „Charakterizace odpadu – příprava vzorků odpadů pro testy ekotoxicity“ (návrh normy byl vypracován v roce 2002 pod označením CEN TC 292/WG7/N45), která obsahuje definice, provedení a technické vybavení pro odběr vzorků odpadů, jejich transport, skladování, homogenizaci a extrakci. Příloha pak obsahuje seznam 22 testů ekotoxicity (kontaktních i s vodným výluhem – viz **tabulka 1 a 2), pro jejichž provádění existují validované a standardizované postupy.**

Aplikace nových testů v ČR

Z pohledu praktické aplikace nových testů ekotoxicity do našeho právního řádu o odpadech pro hodnocení nebezpečné vlastnosti H-14 Ekotoxicita je podle našeho názoru třeba splnit tyto základní předpoklady:

- musí existovat vůle odpovědných státních institucí k řešení tohoto vážného nedostatku,
 - vybrat sady testů ekotoxicity pro testaci pevných materiálů i vodných výluhů tak, aby poskytovaly kvalitativně lepší výsledky s dobrou vypovídací schopností, současně však musí být snadno prováditelné a relativně levné, test musí být robustní s dobrou opakovatelností,
 - stanovit parametry, na základě kterých bude posuzovatel rozhodovat o ekotoxicitě odpadu; v některých zemích je zaveden například systém rozdělení odpadů do tří tříd podle ekotoxicity (Baden-Württemberg),
 - zajistit validaci vybraných testů, aby mohly být začleněny do systémů kontroly jakosti a správné laboratorní praxe.
- Testy zařazené do posuzovací sady by měly splňovat alespoň některé z následujících kritérií:
- testovací organismy minimálně tři trofických úrovní – producent, konzument, destruent,
 - pro pevné materiály musí být vedle kontaktních testů použit alespoň jeden test s jeho vodným výluhem, pokud to má smysl (viz iii),

- iii) tam, kde příprava vodného výluhu postrádá smysl (kontaminanty v pevných vzorcích ve vodě špatně rozpustné nebo nerozpustné), použít pouze testy kontaktní (šetří se peníze i nesmyslná práce),
- iv) výběr sady testů musí brát v úvahu i časovou náročnost provedení testů a dosažitelnost výsledku v historicky krátké době, v naléhavých případech je možné použít rychle proveditelné testy, třeba jen pro předběžné hodnocení,
- v) sada testů by měla být sestavena tak, aby postihla větší či menší citlivost testu na přítomný polutant (toto kritérium je nezbytné vzhledem k tomu, že citlivost jednotlivých bioindikátorů k polutantům je různá),
- vi) výběr sady testů by měl vzít v úvahu i konečné naložení s odpadem.

Návrh testů pro posuzování nebezpečné vlastnosti odpadů H-14 Ekotoxicita, které by mohly být v sadě zastoupeny, je uveden v příložených tabulkách. Do potenciálních testů by bylo vhodné zařadit i komerčně vyráběné testy (např. Thamnotoxkit F, RapidToxkit, Toxkit F, ProToxkit F, MetPad, MetPlate). Výhodou jsou jejich relativně nízké ceny a selektivní citlivosti (např. MetPad, MetPlate). Tento přístup by byl shodný s přístupem EU pro stanovení indikátorových organismů v kalech z ČOV a v bioodpadech. Před jejich zavedením by však bylo nezbytné posoudit vyrovnanost jednotlivých šarží testů a záruku opakovatelnosti výsledků.

S ohledem na zkušenosti a chování jednotlivých testů ekotoxicity se domníváme, že kontaktní testy by jistě měly zahrnovat test s jednoděložnou a dvouděložnou rostlinou, test s půdními bezobratlými (žížala, chvostoskok) a test s půdními mikroorganismy [v USA jsou zavedeni bezobratlí (žížaly) a půdní mikroorganismy, v Kanadě bezobratlí (žížaly) a rostliny]. Testy pro hodnocení vodného výluhu z odpadů by měly mimo jiné zahrnovat test s řasami, test inhibice růstu kořene rostlin a inhibici bioluminiscence bakterií *Vibrio fischeri* (rychlý test nejrozšířenější na světě s praktickými zkušenostmi z dlouhodobého používání).

Domníváme se, že změny v právních předpisy určených postupech pro stanovení nebezpečné vlastnosti odpadů H-14 Ekotoxicita jsou velmi důležité. Zavedení nových testů ekotoxicity umožní získávání výsledků s podstatně lepší vypovídací schopností a umožní zlepšení kvality práce hodnotitelů nebezpečných vlastností odpadů.

**Vít Matějů, Simona Vosáňlová,
Robin Kycil
ENVISAN-GEM, a. s.
Biotechnologická divize Praha
E-mail: envisan@mbox.vol.cz**

Tabulka 1: Kontaktní testy ekotoxicity pro odpady doporučené v CEN TC 292/WG7/N45

Testovací organismus	Typ testu	Konečný parametr (tzv. end-point)	Postup podle
žížala – <i>Eisenia fetida</i>	akutní	LC50, 14 h	ISO 11268-1; OECD 207
žížala – <i>Eisenia fetida</i>	subchronický	EC50, NOEC 8 týdnů	ISO 11268-2
chvostoskok – <i>Folsomia candida</i>	subchronický	EC50, ECx, NOEC 4 týdny	ISO 11267
brook – <i>Oxythyrea funestra</i>	akutní	LC50, 10 dní	NF X 31-260; ISO/WD 20963
roupice – <i>Enchytraeus albidus</i>	subchronický	EC50, ECx, NOEC 6 týdnů	ISO/CD 16387; OECD 220
jednoděložné a dvouděložné rostliny	subchronický	NOEC, LOEC, 14 dnů, 21 dní	ISO 11269-2
ječmen – <i>Hordeum vulgare</i>	akutní	LOEC, NOEC, 2 dny + 5 dní	ISO 11269-1
nitrifikační bakterie	akutní	EC10, EC50, 6 h	ISO/DIS 15685
tvorba mikrobiální biomasy	chronický	ID25, ID50 4 týdny	ISO 14238

Tabulka 2: Testy ekotoxicity s vodnými výluhy odpadů doporučené v CEN TC 292/WG7/N45

Testovací organismus	Typ testu	Konečný parametr (tzv. end-point)	Postup podle
korýš – <i>Daphnia magna</i>	akutní	EC50, 24 h, 48 h	EN ISO 6341
korýš – <i>Daphnia magna</i>	chronický	NOEC, LOEC, 21 dnů	ISO/FDIS 10706, OECD 211
korýš – <i>Ceriodaphnia dubia</i>	chronický	NOEC, ECx, 7 dní	NF T 90-376, ISO/CD 20665
vířník – <i>Brachionus calyciflorus</i>	chronický	NOEC, ECx, 48 h	NF T 90-377, ISO/CD 20666
bakterie <i>Vibrio fischeri</i>	akutní	EC20, EC50, 15 min., 30 min.	ISO 11348-1, -2, -3
bakterie <i>Pseudomonas putida</i>	chronický	EC10, EC50, 16 h ± 1 h	EN ISO 10712
řasa – <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	chronický	NOEC, ECx, 72 h	OECD 201, EEC metoda 3, NF T 90-375
rostlina – <i>Lemna minor</i>	chronický	ECx, LID 7 dní	ISO/CD 20079
ryba – <i>Danio rerio</i>	akutní	LC50, 96 h	ISO 7346, OECD 203
mořský korýš – <i>Acartia tonsa</i> ; <i>Tisbe battagliai</i> ; <i>Nitocra spinipe</i>	akutní	LC50, 48 h nebo 96 h	ISO 14669
mořské řasy – <i>Skeletonema costatum</i> nebo <i>Phaeodactylum tricorutum</i>	chronický	EC10, EC50, NOEC 72 h	ISO 10253
bakterie TA 100, TA98 – <i>Salmonella typhimurium</i>	genotoxicita	Mutace 48 až 72 h	ISO/CD 16420
bakterie – <i>Salmonella typhimurium</i> , kmen TA 1535/psK1002 – umu-test		Aktivace genů, 4 h	ISO 13829

Na pomoc zpracovatelům POH

Zpracovatelé či realizátoři plánů odpadového hospodářství (krajů, obcí, podniků) jsou často postaveni před požadavek určit prioritu jednotlivých záměrů vedoucích k dosažení cílového stavu (dále též jen záměr). Může se jednat například o stanovení pořadí závažnosti jednotlivých toků odpadů (kterými se zabývat dříve, kterými později) nebo o výběr optimální technologie navrhovaného zařízení (klasická nebo progresivní). Je zřejmé, že každé řešení má svoje přednosti nebo nedostatky, na rozhodování mají vliv environmentální, ekonomická i technologická omezení.

Zkušenost praví, že každé rozhodnutí je lepší než žádné rozhodnutí; přesto je žádoucí, aby bylo doloženo i dostatečně transparentním zdůvodněním, proč právě takové rozhodnutí bylo zvoleno. Příspěvek se zabývá možností, jak takové složité rozhodování usnadnit s využitím jedné z metod rozhodovací analýzy. Pro větší názornost je výklad doložen fiktivním příkladem.

ZÁSADY HODNOCENÍ

1. Zvolená metoda

Objektivní metody pro stanovení pořadí významnosti různých faktorů (kritérií) vyžadují číselné vyjádření významu faktorů, které ale většinou nebývá k dispozici. Faktory jsou často popisovány pouze kvalitativně nebo semikvantitativně a nejsou vzájemně srovnatelné. Pomocí vhodných postupů a technik rozhodovací analýzy lze však kvalitativní porovnání převést na porovnání kvantitativní. Při hodnocení problémů z oblasti životního prostředí – která je typickým příkladem pro působení komplexu různorodých faktorů – se v praktických aplikacích (např. /1/) osvědčila jedna z metod rozhodovací (multikriteriální) analýzy – metoda částečného párového srovnávání.

Metoda využívá soustavu (na sobě co nejvíce nezávislých) kritérií, která jsou natolik jednoznačná, a to buď vyčíslitelná nebo odbornou veřejností stejně interpretovatelná, že jejich ohodnocení v jednotné škále je možné bez významných pochybností. Postup spočívá ve vzájemném porovnávání významu dvojic kritérií, které je prováděno buď individuálně jedním nebo více odborníky, nebo kolektivním posouzením v týmu

odborníků. Ani při individuálním, ani při kolektivním posuzování není sice možno subjektivismus zcela eliminovat, lze však kritické fáze rozhodování do značné míry objektivizovat. Poté je provedeno bodové hodnocení kritérií, a to na základě porovnání, které z charakteristik úrovně kritéria se konkrétní charakteristika hodnoceného případu nejvíce přibližuje.

Postup vedoucí ke splnění zadaného cíle je členěn na následující kroky:

- Návrh kritérií pro hodnocení a jejich klasifikace
- Stanovení pořadí závažnosti kritérií individuálním nebo kolektivním hodnocením
- Doporučení pořadí hodnocených záměrů

2. Kritéria pro hodnocení a jejich klasifikace

Prvním důležitým krokem je stanovení podstatných charakteristik hodnocených záměrů – kritérií hodnocení, v nichž se promítají hlediska rozhodná pro technicko-ekonomické posouzení jejich vlivu na dané území a složky životního prostředí. Soubor kritérií využívaný při hodnocení zásadně ovlivňuje výsledné pořadí. Měl by mít širokou použitelnost, to znamená, že by měl zahrnovat

vlastnosti vyskytující se ve větší nebo menší míře u všech hodnocených záměrů. V praxi se nejčastěji vyskytují následující kategorie kritérií, pokrývající všechny nebo většinu charakteristik hodnocených záměrů:

- Kritéria technologická
- Kritéria ekonomická
- Kritéria environmentální

Je nutno poznamenat, že tato kategorizace je pouze orientační, protože hranice kategorií se často překrývají.

Bodové hodnocení kritérií se uskutečňuje na základě porovnání, které z charakteristik úrovně kritéria se konkrétní charakteristika hodnoceného záměru nejvíce přibližuje. Při klasifikaci kritérií se v praktických aplikacích z oblasti životního prostředí nejlépe osvědčuje následující čtyřstupňová klasifikace:

- | | | |
|------------|-------------------------------------|--------|
| 1. stupeň: | plně vyhovující úroveň kritéria | 4 body |
| 2. stupeň: | vyhovující úroveň kritéria | 3 body |
| 3. stupeň: | částečně vyhovující úroveň kritéria | 2 body |
| 4. stupeň: | nevyhovující úroveň kritéria | 1 bod |

Metodická poznámka 1:

U technologických a ekonomických faktorů jsou ve většině případů vyššími bodovými hodnotami oceňovány vlastnosti zvyšující efektivitu daného záměru. U environmentálních kritérií je nutno vždy posoudit účel záměru: např. v případě posuzování nebezpečnosti toků odpadů je vyšší bodová hodnota přisuzována takovým vlastnostem, které mají vyšší negativní vliv na životní prostředí a jejich omezení je tedy prioritní, zatímco při rozhodování mezi možnými technologickými postupy je vyšším bodovým hodnocením oceněn méně významný vliv na prostředí.

3. Stanovení pořadí závažnosti kritérií

Při aplikaci metody částečného párového srovnávání se nejprve vytvoří kombinace dvojic kritérií, uspořádaná do tzv. Fullerova trojúhelníku. Při hodnocení (ať už jednotlivcem, více jednotlivci nebo týmovou spoluprací) jsou porovnávány všechny dvojice kritérií a je označeno, které kritérium ve dvojici je považováno za závažnější (důležitější). Výjimečně mohou být obě kritéria považována za stejně závažná.

Metodická poznámka 2:

Je třeba dbát na to, aby každé kritérium bylo porovnáno se všemi ostatními kritérii a aby nebyl porušen tzv. zákon tranzitivity – je-li dána přednost kritériu j před kritériem k a kritériu k před kritériem l, nemělo by být kritérium l preferováno před kritériem j.

Metodická poznámka 3:

Počet kritérií by z praktických důvodů neměl překročit 15 – 20.

Tabulka 1: Vybrané toky nebezpečných odpadů

Číslo toku	Tok nebezpečných odpadů	Produkce 1999 (t)	Kód druhu odpadu podle Katalogu odpadů
1	Olověné akumulátory	24 814	16 06 01
2	Nikl-kadmiové akumulátory	423	16 06 02
3	Hydraulické, izolační a/nebo teplotnosné oleje s obsahem PCB	39	13 01 01, 13 03 01
4	Alkalické galvanické články	1199	16 06 03, 16 06 04, 16 06 05, 20 01 20
5	Odpady z humánní a veterinární léčebné péče	13 489	18 01 02, 18 01 03, 18 01 05, 18 02 02, 18 02 04
6	Znečištěné stavební odpady	135 566	17 07 01

Poznámka: V projektu /1/, ze kterého jsou uvedené hodnoty převzaty, bylo hodnoceno celkem 14 toků nebezpečných odpadů.

Tabulka 2: Stanovení pořadí závažnosti kritérií (Fullerův trojúhelník)
(individuální hodnocení)

1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
	2 3	2 4	2 5	2 6
		3 4	3 5	3 6
			4 5	4 6
				5 6

Závažnější kritérium ve dvojici je označeno zvýrazněním a podtržením. Stejně významná kritéria jsou označena podtržením (bez zvýraznění).

Pro každé kritérium je poté zjištěna četnost případů, kdy bylo kritérium hodnoceno jako závažnější. Pokud nebylo možno rozhodnout, je každému z dvojice kritérií přidělena hodnota 0,5. Výsledná četnost větší závažnosti kritéria udává jeho váhu.

Metodická poznámka 4:

Platí, že součet vah (četností) všech kritérií se musí rovnat počtu dvojic; například při 10 kritériích je součet vah roven 45.

Metodická poznámka 5:

K vyloučení extrémních stanovisek hodnotitelů je možno využít statistické metody.

4. Doporučení pořadí hodnocených záměrů

Pro stanovení váhy kritérií je provedeno bodové hodnocení jednotlivých záměrů, a to na základě porovnání, které z charakteristik úrovně kritéria se konkrétní charakteristika hodnoceného záměru nejvíce přibližuje. Součin bodových hodnot a váhy kritéria představuje ohodnocení kritéria ve vztahu k charakterizovanému záměru. Součet těchto součinů pro všechna kritéria – za předpokladu, že pro všechny záměry byl použit jednotný postup (stejná kritéria, stejný rozsah bodové stupnice, stejná metoda určení váhy kritérií) – je základem pro doporučení pořadí hodnocených záměrů.

Metodická poznámka 6:

Maximální hodnota významnosti záměru je dána výrazem $n \cdot (n-1) : 2 \times b_{max}$, kde n = počet kritérií, b_{max} = nejvyšší možný počet bodů klasifikační stupnice.

Při $n = 10$ a $b_{max} = 4$ je maximální hodnota tohoto ukazatele významnosti rovna 180.

PŘÍKLAD POUŽITÍ

Každý výklad teorie by měl být doplněn příklady praktické aplikace teoretických poznatků. Čtenáře tak lze snáze přesvědčit o možném využití v jím řešených problémech. V dalším textu je proto uveden příklad aplikace popsané metody. **Je nutno zdůraznit, že se jedná o příklad fiktivní,**

vymyšlený (byť vycházející z praktických problémů), a že tedy jeho význam je pouze a jediné ilustrativní.

Pořadí významnosti toků nebezpečných odpadů
Zadání

Zpracovatel národního POH má určit pořadí významnosti toků vznikajících nebezpečných odpadů, aby účelně investoval omezené finanční prostředky pro řešení nejnaléhavějších problémů.

Vybrané toky nebezpečných odpadů spolu s množstvím produkovaným v České republice v roce 1999 a stanovením druhů odpadů spadajících do jednotlivých toků odpadů jsou pro ilustraci uvedeny v **tabulce 1.**

Výběr kritérií

Technologická kritéria:

1. Množství vznikajícího toku nebezpečných odpadů. Hodnotí se produkce toku nebezpečných odpadů na území státu (regionu) za časovou jednotku (například rok).
2. Technologická využitelnost toku odpadů. Z ekonomického hlediska jsou významná zejména větší množství vznikající pravidelně a dlouhodobě.
3. Využitelnost toku odpadů z hlediska sběru a přepravy. Vyjadřuje územní rozložení míst vzniku toku odpadů, přičemž

význam mají zejména toky nerozptýlené, soustředěné na území menšího rozsahu, jejichž využití není náročné na přepravu.

Ekonomická kritéria

4. Ekonomická využitelnost toku odpadů. Vztahuje se k ekonomické hodnotě toku odpadů (např. dosažitelnosti prvotních surovin, při jejichž zpracování nebezpečné odpady vznikají), a zahrnuje i souhrnné hodnocení potenciálního materiálového nebo energetického využití toku odpadů.

Environmentální kritéria

5. Vliv toku odpadů na životní prostředí při úpravě, využití nebo odstranění. Vyjadřuje souhrnný vliv toku nebezpečných odpadů na přírodní složky prostředí při využívání nebo při uložení do prostředí.
6. Rizikovost toku odpadů z hlediska jeho nebezpečných vlastností. Vyjadřuje rizikovost odpadů nebo jejich složek ohrožujících zdraví člověka, faunu a flóru při kontaminaci vod, půdy a ovzduší (včetně nebezpečnosti vyplývající z kumulace a přetrvávání v prostředí) a další vlastnosti toku odpadů mající negativní účinky.

Pro příklad je uvedena klasifikace kritéria č. 6 použitá v 1/1:

- 1 tok odpadů značně rizikový (např. silně toxický – zvláště nebezpečné jedy) a/ne-

Tabulka 3: Výsledná váha (závažnost) kritérií určená částečným párovým srovnáváním

Kritérium	1	2	3	4	5	6	Celkem
Váha	3,0	1,0	0,5	1,5	5,0	4,0	15,0
Pořadí	3.	5.	6.	4.	1.	2.	-

Tabulka 4: Bodové hodnocení kritérií pro toky nebezpečných odpadů

Číslo toku odpadů	Kritérium					
	1 Množství	2 Technologická využitelnost	3 Sběr a přeprava	4 Ekonomická využitelnost	5 Vliv na ŽP	6 Rizikovost
1	3	4	2	3	3	3
2	2	3	2	3	3	4
3	1	2	2	3	4	3
4	2	2	2	2	3	3
5	3	3	2	1	3	2
6	4	3	3	2	2	1

Tabulka 5: Stanovení pořadí významnosti toků nebezpečných odpadů

Číslo toku odpadu	Součin váhy a bodového hodnocení kritéria						Výsledky	
	1 Množství	2 Technologická využitelnost	3 Sběr a přeprava	4 Ekonomická využitelnost	5 Vliv na ŽP	6 Rizikovost	Výsledná váha	Pořadí
1	9	4	1	4,5	15	12	45,5	1. – 2.
2	6	3	1	4,5	15	16	45,5	1. – 2.
3	3	2	1	4,5	20	12	42,5	3.
4	6	2	1	3	15	12	39,0	4.
5	9	3	1	1,5	15	8	37,5	5.
6	12	3	1,5	3	10	4	33,5	6.

Poznámka: Při větším počtu kritérií jsou obvykle bodové rozdíly výraznější.

- bo organický, výbušný, v prostředí těžko odbouratelný – 4 body
- 2 tok odpadů rizikový (např. toxický – ostatní jedy), a/nebo organický nevybušný, v prostředí těžko odbouratelný; odpad anorganický reaktivní, korosivní či jinak škodlivý – 3 body
- 3 tok odpadů mírně rizikový, organický málo nebezpečný, rozložitelný; odpad anorganický obtížně zneškodnitelný – 2 body
- 4 tok odpadů nerizikový; odpad anorganický, v prostředí inertní – 1 bod.

Jak vyplývá z **tabulky 5**, jsou ve zvoleném příkladu za nejvýznamnější tok odpadů považovány olovené a nikl-kadmiové akumulátory, za méně závažný problém v území jsou považovány např. znečištěné stavební odpady.

ZÁVĚR

Od prvních aplikací metod rozhodovací analýzy v případech souvisejících s kvalitou životního prostředí uplynuly již více než dvě desetiletí (viz např. /2/). Přesto podle mých znalostí dosud nejsou v praxi příliš využívá-

ny. Zpracování POH a naplňování jejich záměrů by k rozvoji aplikací těchto objektivních metod mohlo být novým impulsem.

Literatura

- /1/ National Plan for Hazardous Waste for the CR. Projekt SENTER B-01-1a-01, Nizozemsko: DHV MI, 2001.
- /2/ MIKOLÁŠ J., PITTERMANN L.: Riadenie starostlivosti o životné prostredie. Bratislava: Vydavateľství Alfa, 1980, 215 str.

Ing. Jan Mikoláš, CSc.
E-mail: janmikolas@volny.cz

Novinky z EU

Bylo dosaženo politické dohody u návrhu směrnice o bateriích

Cílem navrhované směrnice o bateriích a akumulátorech COM(2003) 723 je zajistit šetrné nakládání s odpadními bateriemi a akumulátory, posílit odpovědnost výrobce, zakázat uvádění určitých baterií na trh a stanovit recyklační cíle pro různé druhy baterií. Nová směrnice nahradí stávající směrnici 91/157/EHS ve znění pozdějších předpisů a bude se vztahovat na všechny typy baterií a akumulátorů.

Na jednání Rady EU pro životní prostředí dne 20. 12. 2004 v Bruselu o návrhu uvedené směrnice Rada dosáhla politické shody. Předmětem jednání byly především otázky uplatnění výjimky z částečného zákazu kadmia pro akumulátorové elektrické nářadí a cíle sběru a recyklace. Po diskusi byl kvalifikovanou většinou delegací přijat kompromis, podle kterého by do čtyř let po termínu transpozice mělo být dosaženo úrovně sběru ve výši 25 % celkového ročního prodeje baterií a akumulátorů a do 8 let úrovně 45 %. Pro delší časové období nebyl cíl stanoven. Požadavek na revizi výjimky ze zákazu kadmia pro akumulátorové elektrické nářadí bude ještě projednán. Podle údajů z posledního vydání Eamonn Bates Issue Tracker se konečné schválení návrhu směrnice o bateriích a akumulátorech předpokládá až v roce 2007.

Nebezpečné látky v elektrických a elektronických zařízeních – dočasné výjimky a možné pozměnění přílohy ke směrnici 2002/95/ES

Cílem směrnice 2002/95/ES je omezit používání nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních (EEZ). Čl. 4 odst. 1 směrnice zakazuje používání olova, rtuti, kadmia, šestimocného chromu, polybromovaných bifenyly (PBB) a polybromovaných difenyléterů (PBDE) v elektrických a elektronických zařízeních. V příloze směrnice jsou uvedeny výjimky z tohoto zákazu. Tyto výjimky mají být průběžně revidovány a příloha v případě potřeby pozměněna.

Podle čl. 5 odst. 2 směrnice 2002/95/ES je Komise povinna konzultovat pozměnění přílohy směrnice s dotčenými subjekty. Návrhy na výjimky se řídí čl. 5 odst. 1 písm. b) uvedené směrnice, kde je ustanoveno, že: je možné vynést materiálů a součástí elektrických a elektronických zařízení z ustanovení čl. 4 odst. 1, jestliže je jejich eliminace nebo náhrada technicky nebo vědecky neproveditelná, nebo jestliže negativní dopady na životní prostředí a/nebo zdraví způsobené náhradou pravděpodobně převáží jejich přínosy pro životní prostředí, zdraví a/nebo bezpečnost spotřebitelů.

Na základě tohoto ustanovení Komise obdržela od zástupců průmyslu celou řadu žádostí o další výjimky z požadavků směrnice. Komise bude tyto žádosti analyzovat a stanou se jednou z částí procesu rozhodování o pozměnění přílohy ke směrnici 2002/95/ES.

Plný text konzultačního dokumentu je zveřejněn na adrese: http://www.europa.eu.int/comm/environment/waste/rohs_consult.htm

Konzultační dokument ke směrnici 91/689/EHS o nebezpečných odpadech

Příprava Tématické strategie o prevenci a recyklaci odpadů zahrnuje také revizi stávající odpadové legislativy s cílem jejího zlepšení a zjednodušení. V této souvislosti se zvažuje také integrace rámcové směrnice 75/442/EHS a směrnice 91/689/EHS. Konzultační dokument s připojeným dotazníkem a žádostí o připomínky byl prvním krokem v tomto úsilí. Plný text tohoto dokumentu je zveřejněn na stránce <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/hazardous/hazardous/consultation.htm>.

Rozhodnutí Komise 2005/63/ES ze dne 24. ledna 2005, kterým se mění příloha II směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/53/ES o vozidlech s ukončenou životností (Úř. věst. č. L 25, 28. 1. 2005, s. 73)

Rozhodnutím 2005/63/ES byla ustanovena pouze drobná změna, která se týká páté odrážky poznámek v příloze II směrnice 2000/53/ES a vztahuje se na náhradní díly uvedené na trh po 1. červenci 2003 a určené pro vozidla uvedená na trh před tímto datem.

Poznámka:

Podle údajů z Eamonn Bates Issue Tracker (leden 2005) práce na revizi přílohy II ke směrnici 2000/53/ES pokračují a její aktualizované znění by mělo být vydáno v druhé polovině roku 2005.

Byl vydán konzultační dokument ke směrnici 75/439/EHS o odpadních olejích (ve znění směrnice 87/101/EHS)

Směrnice 75/439/EHS je nejstarší položkou odpadové legislativy EU. Záměr Komise revidovat tuto směrnici byl zveřejněn již před několika lety. Nyní k tomu dochází v souvislosti s přípravou Tématické strategie o prevenci a recyklaci odpadů. Od schválení směrnice 75/439/EHS byla řada jejích ustanovení zahrnuta do novějších předpisů. Součástí revize bude i celkové vyhodnocení stavu v této oblasti. Celá směrnice by měla být zjednodušena a její definice by měly být uvedeny do souladu s rámcovou směrnicí. Pravděpodobně nebude nadále upřednostňována pouze regenerace odpadních olejů, ale budou z environmentálního hlediska posouzeny i další možnosti využití odpadních olejů. Plný text konzultačního dokumentu je zveřejněn na stránce <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/oil/consultation.htm>.

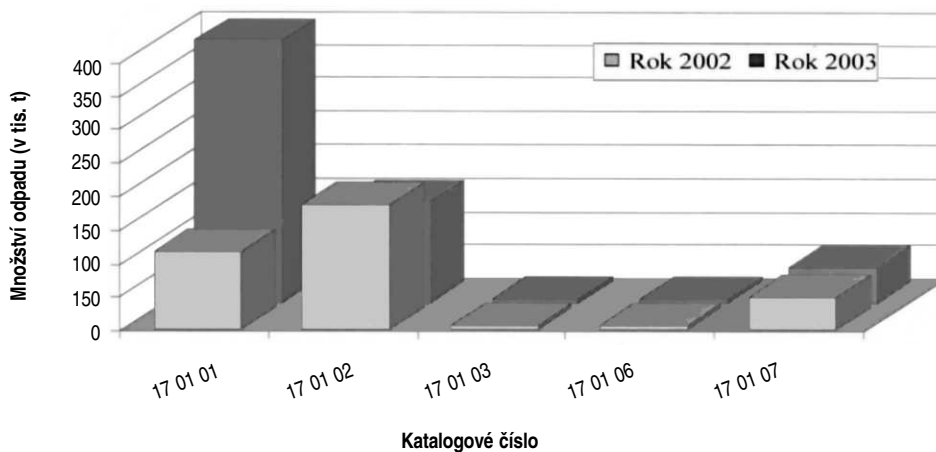
RNDr. Jindřiška Jarešová
CeHO, VÚV T.G.M. Praha
E-mail: jindriska_jaresova@vuv.cz

Vybrané odpady na skládkách

Prvního května 2004 se Česká republika stala členským státem Evropské unie a začalo tak pro ni platit právo EU. V oblasti skládkování odpadů se jedná zejména o směrnici Rady 1999/31/ES ze dne 26. dubna 1999 o skládkách odpadu (dále jen Směrnice). Přestože skládkování je podle priorit Evropské unie nejméně žádoucím způsobem konečného odstranění odpadů, je v Evropě stále skládkováno na 57 % všech produkovanych odpadů.

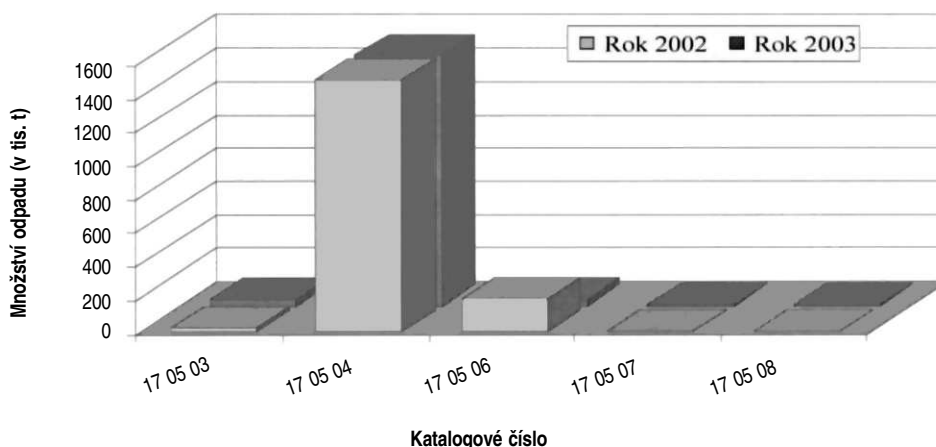
Graf 1:

Odpady podskupiny 1701 – Beton, cihly, tašky a keramika: Množství ukládaná na skládky
170101 – Beton; 170102 – Cihly; 170103 – Tašky a keramické výrobky; 170106 – Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahujících nebezpečné látky; 170107 – Tašky a keramické výrobky; 170106 – Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 170106



Graf 2: Odpady podskupiny 1705 – Zemina: Množství ukládaná na skládky

170503 – Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky; 170504 – Zemina a kamení neuvedené pod číslem 170503; 170506 – Vytěžená hlšina neuvedená pod číslem 170505; 170507 – Štěrky ze železničního svršku obsahující nebezpečné látky; 170508 – Štěrky ze železničního svršku neuvedené pod číslem 170507



Požadavky Směrnice jsou plně transponovány v zákoně č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění, příslušných prováděcích vyhláškách, zejména vyhlášce MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, a následně v Plánu odpadového hospodářství ČR. Na základě hlášení o produkci a nakládání s odpady podle § 39 zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., která z pověření MŽP celostátně shromažďuje Centrum pro hospodaření s odpady (CeHO), byly zpracovány údaje o množství odpadu uloženém na skládky v České republice.

Data byla vyhodnocena za roky 2002 a 2003. V případě některých odpadů odpovídají současná katalogová čísla číslům platným podle předchozího Katalogu odpadů (vyhláška č. 337/1997 Sb.). U nich pak bylo možno zpracovat údaje za delší období, a získat tak přehled o vývoji skládkování daného odpadu již od roku 1998.

Vybrány jsou zejména typy odpadů, které jsou ukládány na skládky ve velkých objemech, odpady, u nichž se nabízí možnost využití, a odpady biologicky rozložitelné, u kterých je nutno skládkování omezovat v souladu s požadavky Směrnice a harmonogramem stanoveným v programech odpadového hospodářství ČR a krajů.

Stavební a demoliční odpady

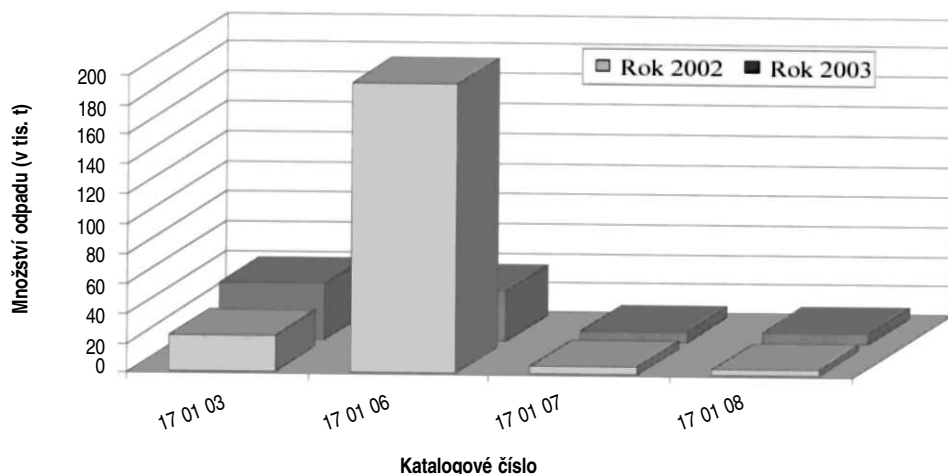
Významný podíl odpadů vznikajících v ČR co do hmotnosti představují stavební a demoliční odpady. Většinu těchto odpadů je možno materiálově využít, přesto končí ve velkém na skládkách. Přitom v závazné části Plánu odpadového hospodářství ČR (nařízení vlády č. 197/2003 Sb.) je v bodě 6 – Podíl recyklovaných odpadů stanoveno, že v zájmu dosažení cíle zvýšit využívání odpadů s upřednostněním recyklace na 55 % všech vznikajících odpadů do roku 2012 je třeba: „h) analyzovat způsoby nakládání se stavebními a demoličními odpady za účelem vytvoření podmínek pro splnění těchto cílů: využívat 50 % hmotnosti vznikajících stavebních a demoličních odpadů do 31. 12. 2005 a 75 % hmotnosti vznikajících stavebních a demoličních odpadů do 31. 12. 2012“.

Z evidence však vyplývá spíše opačný trend. V roce 2002 bylo uloženo na skládky celkem 2 364 403 tun stavebních odpadů a v roce 2003 toto množství vzrostlo o 4 %, na 2 462 895 tun.

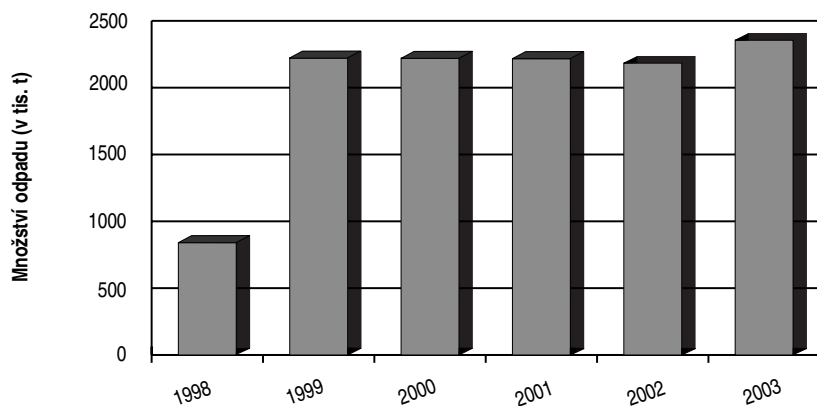
Tento typ odpadů je možno po recyklaci znovu využít ve stavebnictví, zejména jako materiál pro terénní úpravy, jako podkladní

Graf 3: Vybrané odpady podskupiny 1705: Množství ukládaná na skládky

170503 – Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky; 170506 – Vytěžená hlušina neuvedená pod číslem 170505; 170507 – Štěrky ze železničního svršku obsahující nebezpečné látky; 170508 – Štěrky ze železničního svršku neuvedené pod číslem 170507

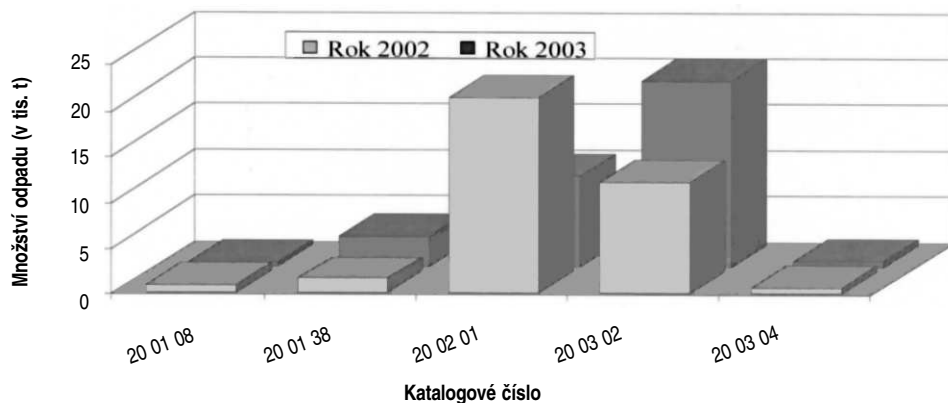


Graf 4: Vývoj produkce smíšeného komunálního odpadu



Graf 5: Biologicky rozložitelné odpady: Množství ukládaná na skládky

200108 – Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven; 200138 – Dřevo neuvedené pod číslem 200137; 200201 – Biologicky rozložitelný odpad (ze zahrad a parků); 200302 – Odpad z tržišť; 200304 – Kal ze septiků a žump



vrstvy pod silnice a dálnice nebo k zasypávání inženýrských sítí. Přesto v roce 2003 značně přibýlo množství odpadu kat. číslo 17 01 01 – Beton, které bylo odstraněno skládkováním (**graf 1**).

Dalším příkladem odpadu, který ve velkém končí na skládkách, přestože jej lze materiálově využít zejména ve stavebnictví, je zemina a kamení kat. číslo 17 05 04 (**graf 2**), v menší míře vytěžená hlušina (**graf 3**).

Komunální odpady

Jedním z požadavků Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů, je snížit množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) ukládaných na skládky. V roce 2002 bylo na skládky uloženo 36 508 tun vyříděných BRKO, v roce 2003 to bylo o 6,5 % méně, tedy 34 115 tun (**graf 5**).

Toto množství je však prakticky zanedbatelné vzhledem k objemu biologicky odbouratelného odpadu, který je na skládky ukládán jako nedílná součást smíšeného komunálního odpadu (**graf 4**). Zde lze jen těžko uvést konkrétní čísla, neboť zastoupení biologicky rozložitelné složky ve smíšeném odpadu je značně proměnlivé. Zatímco v roce 1995 obsahovaly smíšené komunální odpady v průměru 40 % biologicky rozložitelných odpadů, očekává se se (v souladu s trendy v EU), že v roce 2010 bude tento podíl až 60 %.

Abyste bylo možno dosáhnout výše uvedené cíle, je nezbytně nutné zvyšovat vyříděnost komunálních odpadů a také jejich materiálové využití.

Kompostovatelné odpady

Příloha č. 8 vyhlášky MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, bod č.16 zakazuje ukládat na skládky: „Kompostovatelné odpady s výjimkou kompostovatelných odpadů v komunálním odpadu (skupiny 20 00 00 dle Katalogu odpadů), pro něž je harmonogram postupného omezování jejich ukládání na skládky stanoven v bodě 1 přílohy č.9 této vyhlášky a s výjimkou odpadů ukládaných do skládek již provozovaných se zavedenou výrobou bioplynu v souladu s provozním řádem skládky“.

Přesto bylo v roce 2002 na skládky uloženo 237 444 tun kompostovatelných odpadů a v roce 2003 dokonce 259 265 tun, což představuje nárůst o 9,2 %. Do značné míry se na tomto negativním trendu podílí zejména odpady z lesnictví, katalogové číslo 02 01 07.

Významnou skupinu odpadů, které lze kompostovat, představuje většina kalů z čištění odpadních vod. V roce 2002 bylo vyvezeno na skládky celkem 31 367 tun kompostovatelných kalů z čištění odpadních vod, v roce 2003 toto množství vzrostlo o 85 % na 58 096 tun. Největší zastoupe-

ní zde mají kaly z čištění komunálních odpadních vod, katalogové číslo 19 08 05 (graf 6).

Závěr

U odpadů, kde bylo možno porovnat skládkovanou množství za celých šest let, data za jednotlivé roky kolísají, v některých případech je již patrný jednoznačný odklon od skládkování, někde je však trend spíše opačný.

Pro vybrané odpady jsou vzhledem ke změnám právních předpisů k dispozici srovnatelné údaje pouze za dva roky a bylo by tedy předčasné činit závěry plynoucí z údajů za tak krátké období.

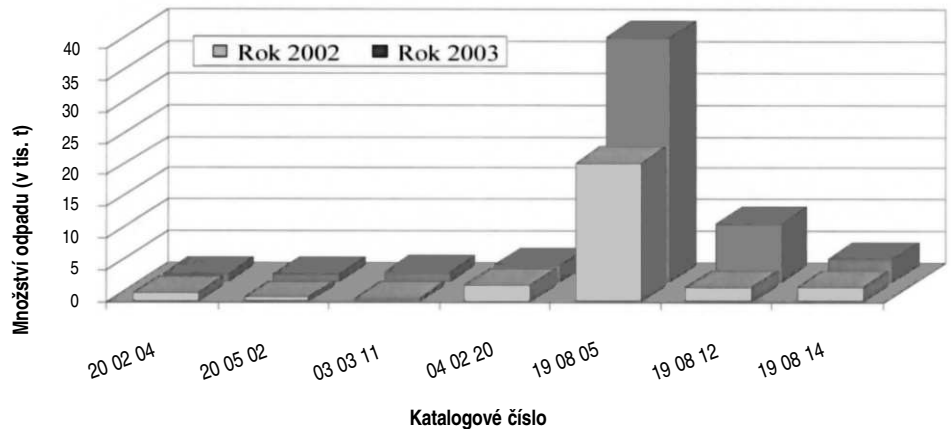
K objektivnímu posouzení trendů v čase bude třeba sledovat a vyhodnocovat data i v následujících letech. Přesto situaci, kdy jsou na skládky ukládány odpady v rozporu s požadavky právních norem a Plánem odpadového hospodářství, rozhodně nelze označit jako uspokojivou.

Ing. Hana Zámečnicková
CeHO VÚV T.G.M. Praha

E-mail: hana_zamecnikova@vuv.cz

Graf 6: Vybrané kaly z ČOV: Množství ukládaná na skládky

020204 – Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku; 020502 – Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku; 030311 – Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 030310; 040220 – Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 040219; 190805 – Kaly z čištění komunálních odpadních vod; 190812 – Kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 190811; 190814 – Kaly z jiných způsobů čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 190813.



Koncepce materiálového využití přenosných akumulátorů a baterií v ČR

Materiálové využití NiCd, NiMH, lithiových, alkalických, ale i klasických zinkochloridových galvanických článků (dále jen baterií) patří díky obsahu nebezpečných látek mezi prioritní oblasti v rámci řešení otázek spojených s recyklací a materiálovým zhodnocením odpadů z elektrických a elektronických zařízení – OEEZ. Vzhledem k tomu, že baterie jsou ve stále větší míře využívány jako zdroje energie pro přenosné spotřebiče (mobilní telefony, přehrávače, holicí strojky, notebooky ale i pro vrtačky, šroubováky aj.) a protože se doba užívání těchto spotřebičů neustále zkracuje, bude se každá moderní společnost potýkat s rostoucím množstvím tohoto odpadu.

Hlavními potenciálními polutanty jsou nejen kadmium, ale i nikl, rtuť, organické látky a chemikálie obsažené v elektrolytu. Nebezpečnost těchto prvků a látek spočívá především v tom, že se mohou stát součástí potravinového řetězce a hromadit se v tělech zvířat i lidí. Například kadmium má tendenci se kumulovat v ledvinách a již malé koncentrace tohoto prvku mohou způsobit jejich kolaps a i smrt.

Skupina firem Vitaro, s. r. o., Safina, a. s. a Chemoprojekt, a. s., v rámci projektu recyklace OEEZ vyvinula vlastní technologický postup zpracování baterií, který splňuje nejpřísnější kritéria z hlediska stupně materiálového využití, emisních limitů a odstranění kadmia (případně i rtuti). V současné době probíhají projekční práce tak, aby mohly být vyhodnoceny pořizovací a provozní náklady technologie a zahájeno řízení EIA pro stavbu technologické linky.

Postup spočívá v postupné termické destrukci a destilaci jednotlivých složek baterií za sníženého tlaku a v inertní atmosféře. Při ohřevu vsázky dochází nejprve k depolymerizaci a karbonizaci přítomných plastů a dalších organických látek, které odcházejí z reaktoru ve formě plynů a par spolu s vodní párou pocházející z elektrolytu. Páry kondenzují v chladiči, kondenzát po oddělení vodní fáze tvoří směs alifatických a aromatických uhlovodíků, která může být díky téměř nulovému obsahu síry využita v petrochemickém průmyslu. Nezkondenzovaný plynný podíl je energeticky využíván v procesu. Díky alkalickému a redukčnímu prostředí v reaktoru se hydroxyoxidy kadmia a niklu redukují do kovové formy.

Po ukončení rozkladu se teplota v reaktoru zvyší na teplotu, kdy dojde k oddestilování kadmia, které se jímá v kondenzátoru vyhří-

vaném na teplotu 120 – 350 °C. Teplotní režim je určen stupněm použitého vakua a doba destilace je závislá na rozdílu teplot mezi aktuálním bodem varu kadmia a provozní teplotou. Obsah kadmia ve zbytku (tzv. výpalku) se pohybuje na úrovni 10 ppm.

Výpalek již neobsahující Cd se magneticky rozdělí, přičemž magnetická frakce s obsahem NiFe je hlavním produktem. Měď nebo mosaz z nemagnetické frakce je oddělena na fluidním splavu.

Popsaná technologie bude schopna na stejném principu zpracovávat rovněž kondenzátory s obsahem PCB, které jsou produktem ručních demontáží OEEZ, případně i úletový prach z mechanického zpracování OEEZ. Technologie najde uplatnění i při rafinaci drahokovových stěrů a slitků s obsahem rtuti, kadmia a selenu a také při materiálovém využití LCD displejů z mobilních telefonů, notebooků a při recyklaci plazmových obrazovek. Autoři technologie věří, že se podaří vyvinout univerzální postup pro odstraňování nebezpečných těžkých kovů a organických látek z různých druhů odpadů.

Ing. Martin Bouša
Vitaro, s. r. o.

E-mail: martin@vitaro.cz

Linka MBÚ v rakouském Wiener Neustadtu

Koncem listopadu 2004 uspořádalo Hnutí DUHA pro obce a úřady Olomouckého kraje dvoudenní exkurzi do Rakouska. Na programu byla návštěva Vídeňské kompostárny v Lobau, kompostárny ve Freistadtu a exkurze do zařízení na mechanicko-biologickou úpravu (MBÚ) odpadu ve Wiener Neustadtu. Linky na MBÚ jsou předmětem zájmu odborné veřejnosti jak u nás, tak v zahraničí. V následujícím článku chceme proto nejmodernější rakouskou linku MBÚ blíže představit.

V Rakousku od 1. ledna 2004 platí nařízení, které znemožňuje ukládat na skládky odpad s výhřevností vyšší než 6,6 MJ/kg sušiny a s více než 5 % obsahu celkového organického uhlíku v sušině. Směsný komunální odpad tedy musí projít předúpravou. A to buď termickou (spálení ve spalovně komunálního odpadu) nebo mechanicko-biologickou. Žádná jiná možnost nakládání s odpady není v Rakousku od začátku roku 2004 možná.

Linku MBÚ ve Wiener Neustadtu provozuje Wiener Neustadter Stadtwerke und Kommunal Service GmbH. Firma původně městská, má od října statut společnosti s ručením omezeným vlastněné městem.

Firma zaměstnávající 115 občanů se zabývá svozem, zpracováním a skládkováním směsného komunálního odpadu z oblasti zahrnující více než 100 000 obyvatel. Sbírá a překládá také nebezpečný odpad, kompostuje 10 000 tun vyříděných bioodpadů z domácností, dotřídí plasty a provozuje skládku odpadů.

Rada města se v roce 2000 rozhodla pro MBÚ, neboť měla k dispozici třídící linku fungující od roku 1997. Tu chtěli radní zachovat a vytvořit k ní další pracovní místa. Rok zástupci firmy shromažďovali zkušenosti z Rakouska a Německa. V říjnu 2002 byl projekt schválen a ještě téhož roku zvítězil i ve výběrovém řízení. V pro-

sinci 2002 začala stavba trvající 12 měsíců. Po zkouškách byla linka MBÚ uvedena v lednu 2004 do provozu. Linka, pracující ve dvousměnném provozu, slouží také k dotřídování plastů.

Úprava směsného komunálního odpadu (SKO) vypadá následovně: Nejprve se ze směsného odpadu manuálně vyřídí rušivé příměsi (dlouhé pásky, kamna apod.). Poté nakladač naloží odpad na pásový dopravník. Následuje zařízení na rozrušování pytlů a síto s průměrem otvorů 80 mm, které rozdělí SKO na dvě frakce.

Podsítná frakce obsahuje především bioodpady. Tato frakce je homogenizována a vlhčena, po čemž je 2 týdny kompostována v uzavřeném bioreaktoru s řízenou spodní aerací. Pak je odpad znovu dovlhčen a kompostován v bioreaktoru další dva týdny. Tím skončí intenzivní část biologického rozkladu a odpad je následně 8 týdnů kompostován v krechtech umístěných na venkovní zpevněné vodohospodářsky zabezpečené ploše za občasného kropení s minimálně týdenním překopáváním samojízdným mostovým překopávačem. Na závěr je takto stabilizovaný odpad proséván sítím s průměrem oka 40 mm. Nadsítná frakce je poslána ke spálení do spalovny a podsítná frakce může být skládkována.

Z nadsítné frakce z 80 mm síta jsou ručně vyříděny nebezpečné a využitelné odpady. Následuje magnetická separace kovů a rozdělení odpadu na lehkou a těžkou frakci pomocí vibračního separátoru. Těžká frakce je po slisování odvážena do spalovny. Lehká frakce obsahující především papír a plasty je drcena na velikost 20 mm nebo lisována do balíků a je určena ke spálení v cementárnách jako přídavné palivo. Zastoupení jednotlivých frakcí uvádí **tabulka 1**.

Vzduch odsávaný z biologické úpravy odpadů je spalován za teploty 850 °C ve speciálním unikátním zařízení.

Investiční náklady na popsanou linku MBÚ zpracovávající 20 000 t/rok byly 5,5 mil. euro. Je však třeba k tomu připočítat také 2 mil. euro investovaných do třídící linky v roce 1997, která této investici předcházela a jejíž části byly na lince MBÚ použity. Celková investice tedy činí 7,5 mil. euro. S cenami 135 euro/t zpracovaného SKO je linka MBÚ levnější než nejbližší spalovna, kde spálení stojí 136 euro/t + 14 euro/t za dopravu odpadu po železnici. Firma při obratu 10 mil. euro vytvoří zisk 1,5 mil. euro/rok.

Tabulka 1: Bilance nakládání s odpady na lince MBÚ v Wiener Neustadt

Složka	Použití	Podíl (%)
Lehká frakce z nadsítné frakce ze síta 80 mm	cementárna	35
Těžká frakce z nadsítné frakce ze síta 80 mm a nadsítná frakce ze síta 40 mm	spalovna	25
Podsítná frakce ze síta 80 mm a 40 mm	skládky	27,5
Kovy z nadsítné ze síta 80 mm	recyklace	5
Ztráta výparem	-	7,5

Tabulka 2: Ekonomická bilance nakládání s odpady na lince MBÚ v Wiener Neustadt

Položka	Množství (kt)	Příjmy/výdaje (euro/t)	Příjmy celkem (1000 euro)
Vstup na linku MBÚ			
Směsný komunální odpad	20	135	2700
Výstup z linky MBÚ			
Palivo pro cementárnu	7	-90	-630
Odpad ke spálení ve spalovně	5	-150	-750
Stabilizovaný odpad uložený na skládku	5,5	-45	-247,5
Odpad vody	1,5	0	0
Kovy k recyklaci	1	-50	-50
Celkem	20		1022,5

Během naší návštěvy na lince MBÚ ve Wiener Neustadtu její provozovatelé zdůrazňovali, že během svého ročního provozu linka potvrdila předpokládanou úsporu nákladů oproti spalování SKO a přírůstek pracovních míst a že úprava SKO pomocí MBÚ je v tomto případě smysluplná i ekonomicky obhajitelná. K energetickému využití směřují pouze frakce SKO s vysokou výhřevností, což je výhodnější než spalování nevýhřevného

a vlhkého SKO ve spalovnách KO a to i s ohledem na vznikající emise.

Za použití informací Ing. Rudolfa Udo Wiesmüllera ředitele společnosti Wiener Neustädter Stadtwerke und Kommunal Service GmbH připravil Ing. Ivo Kropáček, Hnutí DUHA a Ing. Antonín Slejška, CZ Biom.
E-mail: ivo.kropacek@hnutiduha.cz

Poznámka redakce:

Ekonomická bilance v tabulce 2 sice vychází pozitivně, ale postrádáme v ní provozní a další náklady linky (osobní náklady, energie, odpisy apod.). Po jejich započtení by ekonomika linky byla jistě jiná. Kromě toho podle zkušeností z České republiky je výhřevnost SKO dostatečná a vysoko výhřevné odpady způsobují spalovnám spíše komplikace.

Odpady z rekonstrukce železničních svršků

Mezi odpady s vysokým užitným nebo recyklačním potenciálem patří odpady z rekonstrukce svršků železničních tratí. Daný typ odpadu se na jedné straně vyznačuje velmi dobrými fyzikálními vlastnostmi (vysoká pevnost, soudržnost, zapracovatelnost do vrstvy pro vyrovnání terénních nerovností, atd.). Na druhé straně však jde o odpad, který může překvapit svými rozdílnými chemickými vlastnostmi, zejména stupněm kontaminace různými chemickými látkami. Navíc se jedná o odpad, která má z neznámých důvodů (snad díky svému obvykle nevábnému vzhledu) u řady skládkářů poměrně špatné renomé. Protože odpadů z rekonstrukce železničních svršků v posledních letech vznikly a nadále vznikají po území ČR statisíce tun, podívejme, jaké jsou skutečné vlastnosti tohoto odpadu, a to z pohledu poznatků a zkušeností pracoviště, kterým prošly již stovky vzorků uvedeného původu.

Původ a podstata odpadu

Daný typ odpadu vzniká při rekonstrukci železničních tratí, opravách a údržbě uzlových bodů kolejí (výhybky), rekonstrukci železničních stanic, demolici starých železničních objektů (depa, stáčíště produktů), odstraňování živelných pohrom (povodně) apod. Odpad je podle Katalogu odpadů obvykle zařazen pod katalogová čísla 17 05 04, 17 05 03*, 17 05 08 nebo 17 05 07*.

Z hlediska látkového složení odpadu jeho podstatu tvoří vždy bezproblémový materiál přírodního původu, tj. velmi jakostní hrubozrnné kamenivo (žula), obsahující různý podíl jemné frakce na bázi obrusů kameniva a především zeminy. Množství příměsí závisí na způsobu a hloubce prováděné rekonstrukce železničního svršku. Látková báze odpadu ovšem může být znečištěná příměsí různých cizorodých látek dle specifických podmínek provozu na příslušné části železniční trati. Jde především o následující látky:

- materiály z okolí trati naplavené, naváté či nasáté podtlakem vznikajícím při jízdě vlaku,
- kovový oděr z litinových brzdových bloků vagonů a lokomotiv,
- spady a úniky přepravovaných materiálů,

- úniky látek z činností prováděných v oblasti kolejí,
- mazací prostředky užívané k ošetřování výhybek,
- impregnační látky původem z dřevěných železničních pražců atd.

V mnoha případech se tedy součástí jinak bezproblémové báze daného typu odpadu mohou stát různá anorganická nebo organická média, klasifikovaná i jako nebezpečné chemické látky.

Charakteristika vlastností reálných odpadů

Z doposud laboratorně testovaného rozsáhlého souboru odpadů železničních svršků jednoznačně vyplývá, že prakticky bezproblémovými jsou odpady pocházející z tratových úseků ve volném terénu. Prakticky všechny odpady z rekonstrukce takovýchto tratí vyhovují limitům I. výluhové třídy, včetně ekotoxicity vodného výluhu, a nenesou žádné projevy kontaminace tzv. organickými škodlivými látkami ani těžkými a toxickými kovy (obsahy NEL i TTK se pohybují na hladině desítek mg/kg).

Výjimku mohou tvořit jen lokální podíly odpadů z oblastí kolejových výhybek (zde

se přes již několikaleté používání maziva na bázi grafitu lze stále setkat s vyššími obsahy NEL – zbytky mazacích olejů ve vysokém stupni degradace), odpady z oblastí železničních přejezdů (obvykle jsou zatíženy kontaminací ze silniční dopravy) a odpady z tratí se starými dřevěnými železničními pražci (lze se setkat s kontaminací složkami z impregnace dřeva – PAU, NEL, fenoly). Specifické formy znečištění odpadů z volných tratí se pak mohou objevit v tratových úsecích procházejících externími zdroji znečištění, např. průmyslovými zónami a objekty.

Výrazně odlišné jsou ovšem odpady železničních svršků z oblastí železničních uzlů, tj. železničních stanic, velkých výhybkových systémů, míst stání lokomotiv a vagonů, železničních dep apod. V takovýchto místech se obsahy hlavního kontaminantu v odpadu – látek typu NEL – pohybují na hladině až desítek tisíc mg/kg a jsou často provázeny zvýšenými obsahy dalších kontaminantů (fenoly, PAU, olovo, chlorované uhlovodíky apod.). Málodky se však jedná o takový stupeň a charakter kontaminace vedoucí k zařazení odpadu do kategorie N – nebezpečný.

Daleko nejproblematictější odpady ze železničních svršků pak pocházejí z oblastí průmyslových, zemědělských nebo vojenských objektů. Jde především o železniční vlečky, místa stáčení kapalných produktů, prostory dlouholetého nakládání a vykládání velkoobjemových disperzních médií apod. V takovýchto lokalitách se obvykle jedná o extrémní stupeň kontaminace železničního svršku jednou či více látkami (ropné produkty, dehty, hnojiva, chemikálie, azbest, agrochemické přípravky atd.), který většinou řadí daný odpad do kategorie odpad nebezpečný.

Velmi specifickou vlastností odpadů ze železničních svršků je jejich již naznačená fázová heterogenita. Prakticky vždy se jedná o směs hrubé kamenité frakce a jemného podílu (zemina, obrus), vyskytující se

nakládání s odpady/spektrum

v různých hmotnostních poměrech těchto frakcí. Z principiálně odlišného charakteru obou frakcí (neporézní kamenivo s malým specifickým povrchem, porézní jemná frakce s vysokým specifickým povrchem) a z mechanismu jejich případné kontaminace vyplývá a výsledky stovek analýz bylo potvrzeno, že **nositelem kontaminace daného typu odpadu je téměř výhradně jemná frakce odpadu.**

Vzorkování a laboratorní kontrola odpadů

Naznačenou charakteristiku a vlastnosti odpadů z rekonstrukce železničních svršků je, jak spolehlivě potvrzuje dosavadní praxe, nanejvýš účelné vhodně promítnout do fáze vzorkování a laboratorní kontroly daného typu odpadu a následně do fáze rozhodování o způsobu naložení s ním. Za první smysluplný krok lze v tomto směru označit provedení kvalifikované prohlídky tratového úseku před zahájením rekonstrukce spojené s případným vytyčením potenciálně kontaminovaných lokalit a s přípravou plánu odběru vzorků. Způsobitá osoba přitom dokáže již na základě prohlídky tratového úseku s vysokou jistotou předpovědět vlastnosti železničního svršku jako odpadu a navrhnout možný způsob naložení s odpadem.

Vlastní způsob odběru vzorku železničního svršku, prováděný před rekonstrukcí, během rekonstrukce nebo až z odtěženého železničního svršku, musí striktně respektovat charakter sanačního zásahu (zejména hloubku odtěžení materiálu) a s tím související poměr kamenité a jemné frakce. Podcenění nebo porušení této zásady, např. dodání pouze hrubé (= čisté) frakce

odpadu k laboratorní analýze, může být spojeno s mnoha následnými nepříjemnostmi – viz řada konkrétních případů nákladného zpětného odtěžení odpadů ze železničních svršků, nevhodně použitých na základě nesprávně odebraných vzorků (za doprovodu finančních sankcí od ČIŽP...).

Při laboratorní analýze vzorku odpadu je účelné (a pro ochranu provádějící laboratoře před případným budoucím obviňováním z produkce nesprávných výsledků analýz odpadu zcela nezbytné) jako jeden ze základních parametrů dodaného vzorku stanovit hmotnostní poměr mezi kamenivem a jemnou frakcí dodaného vzorku. Protože nejvhodnějším „markerem“ stupně kontaminace odpadů ze železničních svršků je parametr NEL, je účelné v dodaných vzorcích nejprve stanovit celkový obsah NEL. Teprve podle jeho hodnoty a po konzultaci s původcem odpadu o možných způsobech dalšího nakládání s konkrétní šarží odpadu volit další rozsah analýz vzorků. Lze tím předejít zbytečným finančním nákladům na provádění nepotřebných analýz odpadu nebo naopak dodatečné nutnosti provádět řadu doplňujících analýz odpadu.

K možnostem nakládání s odpady

Jak již bylo konstatováno, odpady z rekonstrukce železničních svršků se díky své kvalitní přírodní bázi vyznačují vesměs velmi dobrými fyzikálními užitnými vlastnostmi. Pokud tedy konkrétní odpad tomu v plné míře ve smyslu aktuální odpadové legislativy vyhovuje, měl by být vždy využit pro vhodné technické účely ve volném terénu –

pochopitelně při respektování původu a fyzikální podstaty odpadu.

Takovýto způsob využití daných odpadů (podložený souhlasem příslušného územního orgánu) lze ovšem doporučit i pro případy, kdy odpad celkovým obsahem NEL překračuje limit tabulky 9.1. vyhlášky MŽP č. 383/2001 Sb. (= 200 mg/kg). S ohledem na fakt, že podstatu NEL v odpadu tvoří vedle jistého podílu nepolárních látek přírodního charakteru prakticky vždy degradované a již nemobilní zbytky olejů, **je technicky a ekonomicky účelné (a zcela v souladu se stávající environmentální legislativou!) řízené využití i odpadů ze železničních svršků se zvýšeným obsahem NEL (až do 600 – 700 mg/kg) pro různé technické účely ve volném terénu ve vhodných lokalitách**, tj. v průmyslových podnicích, v technických zónách, při výstavbě komunikací mimo určené přírodní lokality apod.

Výrazně kontaminované odpady ze železničních svršků pak je účelné technicky využít ve volném terénu po jejich úpravě (např. oddělení kontaminované jemné frakce) nebo je alespoň využít jako vhodný technický materiál ve skládkách skupiny S – OO nebo S – NO.

Časté případy odstraňování odpadů z rekonstrukce železničních svršků jejich paušálním ukládáním na skládky lze ve světle stávajících znalostí o odpadech daného typu považovat za projev hrubého plýtvání s přírodními zdroji nebo důkaz nekompetentnosti příslušných účastníků procesu nakládání s danými odpady.

Ing. Zdeněk Čížek
Analytické laboratoře Plzeň s. r. o.
E-mail: cizek@aplzen.cz

Technika ochrany prostředí 2005

Nejvýznamnější slovenská odpadářská konference Technika ochrany prostředí letošním ročníkem vstupuje do druhé dekady své existence. Letošní, jedenáctý ročník konference TOP 2005 se opět stane místem vzájemné výměny názorů, zkušeností i nových poznatků odborníků ze Slovenska i Česka. Konference se koná ve dnech 29. června až 1. července opět v příjemném, i když poněkud hůře dostupném prostředí Účelového zařízení Kanceláře Národní rady SR v Častej-Papierničce v Bílých Karpatech.

Letošní ročník je zaměřený na úpravu odpadů. Vedle několika málo úvodních přednášek v plénu budou odborné příspěvky rozděleny do čtyř sekcí: Význam úpravy v systému nakládání s odpady - environmentální a ekonomické aspekty; Strategie úpravy odpadů - koordinace politiky SR v rámci strategie EU; Progresivní technologie, stroje a zařízení pro úpravu odpadů; Úprava komunálního odpadu.

Organizační výbor konference vyhlásil 6. ročník soutěže o Cenu TOP v kategoriích:
- environmentální technologie (pro přihlášené slovenské firmy),
- progresivní idea (pro příspěvky přednášené na konferenci),
- studentská práce (soutěž diplomových prací).

Konferenci pořádá Slovenská technická univerzita v Bratislavě, Strojní fakulta, Katedra výrobní techniky ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí SR.

Přihlášky a další informace na adrese: top2005@kvt.sjf.stuba.sk, www.kvt.sjf.stuba.sk.

(op)

Rychlá analýza ropných uhlovodíků

V rámci výzkumné práce byla využita chromatografie v tenké vrstvě k rychlé detekci ropných uhlovodíků ve stavební sutí, kde se často vyskytují jako doprovodné kontaminanty. Extrakce stavební sutí byla provedena v ultrazvukové lázni za pomoci n-hexanu. Po rozvinutí chromatogramu bylo možno snadno vizuálně vyhodnotit lipofilní zóny ropných uhlovodíků za pomoci detekčního reakčního činidla eosinu Y. Metoda je účinná pro celou skupinu parafinů a naftenů. Metoda je levná, jednoduchá a vede v krátké době k výsledku, který umožňuje odhad kontaminace. Test lze provést i přímo na místě demolice nebo recyklace.

Baustoff Recycling Deponietechnik,
2004, č. 1

Humínové látky na bázi oxihumolitu v sanačních technologiích

Využití huminových látek v oblasti ochrany životního prostředí je cílem poměrně intenzivního vědeckého výzkumu, zejména v posledních dvou desetiletích. Atraktivita huminových látek v této oblasti použití je zejména dána skutečností, že se jedná o látky přirozeného původu s dostatečnými zásobami v přírodních matricích a s potenciálně vhodnými vlastnostmi.

Zoxidovaná mladá hnědá uhlí, tzv. oxihumolity (více v *Odpady z hornické činnosti, Odpadové fórum 02/2005 – poznámka redakce*), mohou obsahovat až 90 hm. % biokemicky vysoce aktivních huminových látek. V České republice jsou jedny z nejkvalitnějších oxihumolitů na světě, například oxihumolity z některých lokalit v severních Čechách obsahují více než 80 % huminových kyselin a zároveň mají malý obsah bitumenu (<0,1 %) a anorganických sloučenin /1/.

Systematické mapování dostupných ložisek oxihumolitů v ČR provádí VÚAnCh Ústí nad Labem, který provedl porovnání vlastností oxihumolitů z ložisek na Teplicku (důl Václav u Duchova), na Mostecku (lom Vršánský) a na Sokolovsku (lomy Družba, Marie, Jiří a Silvestr).

Za nejkvalitnější oxihumolity z výše uvedených lokalit jsou považovány produkty z Duchova, tzv. Bílinské oxihumolity /1, 2/. Tyto oxihumolity mají nízký obsah popela (4,2 – 17 % v sušině), vysoký obsah huminových látek (85 – 95 %) a rovněž poměrně vysoký obsah funkčních skupin. Pro srovnání lze uvést, že oxihumolity z oblasti Mostecká obsahují 50 – 60 % popela v sušině a 30 – 40 % loužitelných huminových látek, zatímco obsah funkčních skupin se pohybuje na úrovni bílinských oxihumolitů. Složení oxihumolitů ze Sokolova není jednotné a závisí na těžené lokalitě.

V současné době jsou oxihumolity zpracovány především na humát sodný a humát draselný; v omezené míře pak i například na huminové kyseliny a humáty dalších kovů. Díky nízké ceně oxihumolitů (vznikají jako odpad při těžbě uhlí) a jejich iontové výměnné vlastnostem je uvažováno o jejich dalším možném použití, zejména jako sorbentů při čištění odpadních vod, odstraňování těžkých kovů apod. /1 – 4/. Pro toto uplatnění hovoří zejména fakt, že huminové kyseliny extrahované z oxihumolitů mají podobné nebo lepší iontové výměnné vlastnosti než huminové kyseliny extrahované z rašeliny a hnědého uhlí.

Iontové výměnné vlastnosti oxihumolitů

lze dále ještě zlepšovat například oxidací vzdušným kyslíkem (za tepla), promytím minerálními kyselinami a sulfonací /1 – 4/. Také předčištění oxihumolitu kyselinou má za následek zvýšení selektivity sorpce některých kovových iontů /1, 2/.

Pro využití oxihumolitů pro detoxikaci organických kontaminantů hovoří skutečnost, že tyto látky jsou schopny hydrofobních interakcí s různými hydrofobními a amfipatickými látkami, jejichž vlivem kontaminující látky ztrácí část své toxicity /5 – 7/. Tímto způsobem lze například výrazně zlepšovat podmínky pro mikrobiální degradaci těchto látek a tím pro využití iontové výměnné vlastnosti huminových látek v bioremediačních technologiích.

Odstraňování anorganických kontaminantů

Schopnost huminových látek zachycovat toxické kovy z vodných roztoků byla popsána již v osmdesátých letech minulého století /8/. Výsledky většiny pokusů ukázaly prakticky významnou účinnost humátových sorbentů v oblasti odstraňování toxických kovů, jako je například Pb, Cd, Hg, Cu, Zn, Mn, Al, Ba a Ni. V některých případech bylo dokonce zjištěno, že sorpční kapacita huminových látek převyšuje možnosti běžných katexů /3, 4, 8, 9/. Například Li a kol. /10/ studovali sorpci čtyř toxických kovů na huminových látkách, přičemž bylo zjištěno, že při pH 2,5 – 3,5 klesá schopnost sorpce v pořadí Cu > Pb > Cd > Zn a při pH = 5 v pořadí Cd > Cu > Zn > Pb.

Na sledování sorpční kapacity huminových látek vůči toxickým kovům byla v nedávné minulosti zaměřena řada projektů. Těmito projekty bylo prokázáno, že sorpční kapacita huminových látek je primárně závislá na struktuře těchto látek a v zásadě narůstá se zvýšením jejich aromatického charakteru a také s nárůstem počtu kyslíků ve funkčních skupinách. Předpokládá se, že funkční skupiny obsahující kyslík se chovají jako vazebná místa pro kovy /11/. Bylo prokázáno, že iontové

výměnnou kapacitu lze zlepšovat oxidací vzdušným kyslíkem za tepla /9/.

Jako ilustrativní příklad zde může být zmíněn oxihumolit z oblasti Sokolova, u kterého se po 200hodinovém zahřívání při teplotě 140 °C zvýšila sorpční kapacita vůči kadmii. Schopnost huminových látek imobilizovat toxické kovy se potom také zvýší, je-li provedena aktivace daného materiálu minerálními kyselinami. Jak již bylo zmíněno výše, dalším prostředkem ke zvýšení ionto-výměnné kapacity může být sulfonace /9/.

V České republice se výzkumem chování toxických kovů v přítomnosti huminových látek dlouhodobě zabývá výzkumná skupina VÚAnCh v Ústí nad Labem. Tato skupina sledovala prostřednictvím systematicky prováděných vsádkových testů iontové výměnné vlastnosti huminových látek ve vztahu ke kationtům kovů (Al, Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn) a také stabilitu huminových látek /3/. Pro vsádkové sorpční experimenty zde byly použity huminové kyseliny získané loužením oxihumolitu roztokem amoniaku nebo hydroxidu sodného s následným vysrážením kyselinou chlorovodíkovou nebo sírovou. Bylo zjištěno, že sorpce kovů na povrchu huminových látek se snižuje se snižujícím se pH, přičemž maximální sorpční kapacity byly pro studované kovy zjištěny při neutrálním nebo slabě kyselém pH.

Experimentálně stanovené maximální sorpční kapacity pro takto připravené huminové kyseliny byly značně vysoké a pohybovaly se v rozmezí od 0,4 mmol/g pro Fe, Ni, Zn do 1,7 mmol/g pro Pb (cca 200 g/kg!). V případě sorpce olova byla extrémní hodnota 1,7 mmol/g zjištěna pro huminové kyseliny vyloužené z oxihumolitu amoniakem a následně srážené kyselinou chlorovodíkovou. Při použití hydroxidu sodného a kyseliny sírové činila maximální sorpční kapacita 1,52 mmol/g, zatímco původní oxihumolit vykazoval maximální sorpční kapacitu 0,95 mmol/g. Ve studovaném souboru kovů se potom maximální sorpční kapacity snižovaly v pořadí Pb > Cu > Cd > Ba > Ni ~ Zn ~ Co ~ Mn > Mg > Ca. Bylo potvrzeno, že toto pořadí se lehce mění s pH /3/. Zároveň byl v této studii prokázán vliv použitého zdroje huminových látek na sorpční kapacitu.

Výše uvedená výzkumná skupina rovněž studovala sorpci toxických kovů na huminových látkách v kolonovém uspořádání, kde byly sledovány průnikové kapacity pro Zn, Cd, Cu, Ni, Mg, Ca a Pb, a také pro kombina-

ce těchto kovů. Experimentálně stanovené průnikové kapacity se pohybovaly od 0,026 mmol/g pro Mg do 0,59 mmol/g pro Pb v případě jednoduchých systémů, v případě kombinovaných systémů byly kapacity značně nižší, pohybovaly se od 0,019 mmol/g pro Mg do 0,48 mmol/g pro Pb. Experimentálně stanovené pořadí sorpce kovů v této práci bylo stanoveno jako následující: Pb > Cu >> Cd > Ni > Co ≥ Zn > Mn ≥ Ca ≥ Mg /4/.

Dále lze v souvislosti s odstraňováním anorganických látek uvést výsledky práce Lyntimera /12/, který sledoval interakce oxihumulitu (z lokality Vršany) s fosforečnany a dusičnany alkalických kovů a dále s rozpustnými solemi kadmia, kobaltu, vápníku a hořčíku. Tyto testy probíhaly jak ve statickém, tak kolonovém uspořádání, přičemž bylo (v zásadě podle očekávání) zjištěno, že sorpce výše zmíněných aniontů alkalických kovů na oxihumolitu je zcela nevýznamná. Oxihumolit z lokality Vršany při výše zmíněných experimentech poskytoval tmavě hnědý výluh s vysokým obsahem rozpuštěného organického uhlíku, kde současně docházelo k vyluhování alkalických kovů z oxihumulitu do roztoku. Naopak sorpce toxických kovů zde byla zjištěna v poměrně značné míře, největší sorpční kapacity 17,2 g na kg suchého sorbentu bylo dosaženo u Cd (při použití aktivovaného oxihumulitu).

Odstraňování organických kontaminantů

Huminové látky, jak bylo zmíněno výše, mají také předpoklady pro imobilizaci organických látek prostřednictvím několika typů vazebných interakcí. Schopnost huminových látek vázat organické kontaminanty byla například prokázána v případě herbicidů a insekticidů. Vazba pomocí vodíkových můstků byla prokázána pro iminoskupiny v molekulách herbicidů /13, 14/, interakce zahrnující přesun π elektronů byly prokázány v případě skupiny s-triazinových herbicidních látek a existence hydrofobních interakcí byly zjištěny v případě imobilizace insekticidu parathion /9/.

Na základě výsledků těchto prací lze dále konstatovat, že sorpční schopnost huminových látek ve vztahu k organickým kontaminantům není příliš vysoká (ve srovnání s kontaminanty anorganickými, zejména toxickými kovy). Z hlediska použití huminových látek pro odstraňování nebo zneškodňování organických kontaminantů budou tedy zřejmě významnější jejich biologické transformace. Biologické testy již mnohokrát prokázaly účinnost huminových látek na stimulaci reprodukčních účinků mikroorganismů (např. *Pseudomonas fluorescens*) /11, 15/.

Závěry laboratorních a experimentálních prací sledujících vliv oxihumulitů na biodegradaci organických polutantů prováděných

společností DEKONTA, a. s., ukazují na možnost využití oxihumulitu (z lomu Václav u Duchcova) pro sanaci organických kontaminantů /16, 17/, kde primárním způsobem zneškodňování těchto kontaminantů je jejich mikrobiální transformace. Z výsledků poloprovozního ověření biodegradace PAU a NEL v biofiltru s oxihumolituovou náplní vyplývá, že při dodržení optimálních podmínek účinnost dosahuje až 100 % (při průměrné vstupní koncentraci PAU okolo 2000 $\mu\text{g/l}$ a NEL 5000 $\mu\text{g/l}$, a průtoku 0,15 m^3 vody za hodinu na m^3 nosiče). Hodnota eliminační kapacity biofiltru získaná z rozdílu hodnot vstupní a výstupní koncentrace znečištění se pohybuje v rozmezí 300 – 1900 mg kontaminantu na m^3 náplně za hodinu v závislosti na průtoku vody a zejména jejím zatížení /16/.

Dále byl, v rámci dalšího poloprovozního ověření, testován oxihumolit jako náplň biofiltračního zařízení pro čištění vzdušiny s obsahem chlorovaných uhlovodíků. Vstupní koncentrace kontaminantu kolísaly v závislosti na venkovní teplotě od 250 do 3000 mg trichlorethylenu na 1 litr vzduchu, účinnost biofiltru byla po celou dobu trvání zkoušky vyšší než 70 % /17/. Výhodami použití oxihumulitu jako náplně biofiltru jsou v porovnání s běžně používanými nosiči (aktivní uhlí, perlit apod.) jeho nižší cena a možnost ekologického odstranění náplně biofiltru po ukončení provozu (např. biotechnologickou sanací na schválené dekontaminační ploše).

V současnosti se dále provádí experimentální laboratorní práce zabývající se vlivem přídavku huminových látek na metabolickou aktivitu a růst degradujících mikroorganismů, na ekotoxicitu degradovaných polutantů a na probíhající rozkladné mikrobiální procesy.

Závěr

Huminové látky a oxihumolity se díky svým výhodným vlastnostem obecně jeví jako potenciálně vhodné pro detoxikaci kontaminujících látek přítomných v životním prostředí. Struktura přírodních huminových látek je vhodná pro sorpční, iontově výměnné a biodegradací procesy. Zatímco schopnost huminových látek zachycovat těžké kovy byla dokumentována v řadě případů, u organických kontaminantů nebyla prokázána; spíše se předpokládá vliv huminových látek na biologické transformace těchto kontaminantů. Tento předpoklad je však nutné potvrdit dalším výzkumem.

Literatura

- /1/ NOVÁK, J., at al.: Humic Acids from Coals of the North-Bohemian Coal Field: I. Preparation and Characterisation. *React. Funct. Pol.*, 2001, Vol. 47, s. 101 – 109.
 /2/ KOZLER, J., at al.: Využití nízkovýhřevného uhlí k výrobě huminových kyselin a k aplikaci

v chemických a biochemických procesech. *Zprávy VÚAnCh VZ-S-1112*, 1135, 1158 a 1188. 1994 – 1997.

- /3/ ČEŽÍKOVÁ, J., at al. (): Humic Acids from Coals of the North-Bohemian Coal Field: II. Metal-binding Capacity under Static Conditions. *React. Funct. Pol.*, 2001, Vol. 47, s. 111 – 118.
 /4/ MADRONOVÁ, L., at al. (2001): Humic Acids from Coals of the North-Bohemian Coal Field: III. Metal-binding Properties of Humic Acids – Measurements in a Column Arrangement. *React. Funct. Pol.*, Vol. 47, s. 119 – 123.
 /5/ BALLARD, T. M.: Role of Humic Carrier Substances in DDT Movement through Forest Soil. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1971, Vol. 35, s. 147 – 147.
 /6/ KHAN, S. U., SCHNITZER, M.: The Retention of Hydrophobic Organic Compounds by Humic Acid. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1972, Vol. 36, s. 745 – 754.
 /7/ LEE, J. J., CHANG, S. M., CHOI, J.: Mechanism of Humic Acid-Heavy Metal Complexation. *Hanguye Toyang Piryo Hakholdi*, 1995, Vol. 28, s. 114 – 122.
 /8/ STEVENSON, F. J.: *Humus Chemistry*. New York: John Wiley, 1982.
 /9/ MACHOVIČ, V., at al.: Ion-Exchange Properties of Czech Oxidized Cpala. *Acta Montana IRSM*, ACS, Series B, 2000, No. 10(117), pp. 15 – 26.
 /10/ LI, K., LIU, W., SBAL, Y.: *Adsorption of Heavy Metal Ions on Humic Acid*. Zhejiang (Čína): Zhejiang University 1997.
 /11/ SENESI, M., MIANO, T. M. (eds.): *Proceedings of 6th IHSS Symposium: Humic Substances in the Global Environment and Implications on Human Health, IHSS Symposium 1992*, Amsterdam: Elsevier, 1994.
 /12/ LINTYMER, D.: *Sorpce anorganických látek na oxihumolitech*, diplomová práce, Praha: ÚCHOP, FCHOP, VŠCHT, 2001.
 /13/ D'ORAZIO, at al.: Triallate Adsorption onto Humic Acids of Different Origin and Nature. *Chemosphere*, 1999, Vol. 39(2), s. 183 – 198.
 /14/ SENESI, N., D'ORAZIO, V., MIANO, T. M.: Adsorption Mechanisms of S-Triazine and Bipyridylum Herbicides on Humic Acids. *Geoderma*, 1995, Vol. 66(3-4), s. 273 – 283.
 /15/ BRHAYES M. H. B., at al. (eds.): *Humic Substances II. Search of Structure*. New York: John Wiley, 1989.
 /16/ VESELÁ, L., ŽEBRÁK, R. (2003): Biofiltry pro čištění vod kontaminovaných organickými látkami, *Odpadové fórum*, 2003, No. 9, s. 31 – 33.
 /17/ BENEŠOVÁ, E., VESELÁ, L., VANĚK, J. (2003): Biofiltrace vzdušnin s organickým znečištěním, *Odpadové fórum*, 2003, No. 6, s. 26 – 27.

Poděkování

Práce vznikla za finanční podpory grantových projektů VaV MPO ČR ev. č. FD-K/086 a FD-K2/42.

**Ing. Lenka Veselá, MSc.,
 Ing. Jan Vaněk
 DEKONTA, a. s.
 E-mail: vesela@dekonta.cz
 Ing. Josef Kozler, CSc.
 VÚAnCh, a. s.**

Seminář o plánech OH obcí

Již po druhé se konal odborný seminář z oblasti odpadového hospodářství v malebném podbrdském městečku Spálené Poříčí. Posledním tématem, které bylo na pořadu 17. března, byly **Aktuální zkušenosti ze zpracování Plánů odpadového hospodářství obcí**. Odborným i organizačním garantem byl Ing. Pavel Novák. Semináře se zúčastnilo na třicet odborníků, kteří stejnoměrně zastupovali státní správu a samosprávu, servisní firmy pro odpady a inženýrské a poradenské firmy a pocházeli nejenom z Plzeňského kraje.

Plánování odpadového hospodářství v Plzeňském kraji

Úvodem zástupce Plzeňského kraje informoval o postupu zpracování Plánu odpadového hospodářství kraje s tím, že Plán byl již schválen a v nejbližší době bude vydána obecně závazná vyhláška. Uvedl, že v návaznosti na tento plán bude muset 25 obcí a 250 ostatních původců v kraji zpracovat do jednoho roku plán odpadového hospodářství. Konstatoval, že si to ještě mnozí neuvědomují a že je možné, že někteří budou ke zpracování plánů přistupovat pouze formálně. Doporučil, aby plány původců vycházely z toho, co je v předmětném regionu k dispozici a byly doplněné o ta zařízení a systémy, které lze v blízké budoucnosti realizovat. Rovněž základní cíle plánu kraje by měly být zakomponovány přiměřeně možnostem původce. Navíc by každý plán měl být zpracován ve variantách, aby umožňoval eventuální změny.

Jeden z dotazů směřoval na způsob projednávání a schvalování plánů původců krajským úřadem. Odpověď zněla, že pro krajský úřad bude konzultačním pracovištěm, které bude zprostředkovávat požadavky kraje na plány původců, Regionální rozvojová agentura Plzeňského kraje. Cílem je, aby po předání plánů původců nedocházelo ke zbytečnému vracení a přepracování plánů. Důraz by měl být kladen na zapojení do integrovaného systému kraje, což následně zajistí jednodušší projednávání a schvalování.

Další předloženou nejasností byla otázka eventuálních sankcí za nesplnění povinností v souvislosti s vypracováním plánů původců. Bylo konstatováno, že i když existují obecné sankce vyplývající ze zákona o odpadech, měla by být snaha o pozitivní přístup k řešení řízení odpadového hospo-

dářství, které nepovede k nutnosti právních postihů. Obecně uznávaným cílem by mělo být zlepšení současného stavu a snížení nákladů na celkovou činnost v této oblasti.

Obecné zkušenosti a náměty

Z řady dalších vystoupení zaznělo mnoho zajímavých poznatků. Především byla zdůrazněna nutnost etapizace prací, která obsahuje zpřesnění zadání, vyhodnocení stavu odpadového hospodářství, stanovení cílů a opatření, návrh řízení odpadového hospodářství v obci a projednání návrhu plánu. Jako nejasný se jeví způsob zajištění „shody“ plánu původce s plánem kraje. Bylo však konstatováno, že plány musí především vycházet z potřeb obce. Měly by respektovat rámeček, stanovený cíli plánu kraje, což však neznamená, že se cíle obce musí zcela rovnat cílům kraje. Cíle musí být dále měřitelné pomocí indikátorů a musí být splnitelné v rámci možností obce. Při projednávání na různých úrovních je nutno zvolit vhodnou taktiku tak, aby nedocházelo zbytečně k opakovanému připomínkování, k vracení návrhu plánu atd.

Velmi zajímavá byla část, která se týkala zpracování plánů původců a povinností vyplývajících ze zákona o posuzování vlivů na životní prostředí, tzv. EIA a o posuzování koncepcí vlivů na životní prostředí, tzv. SEA, které přichází v úvahu u svazků obcí. Bylo konstatováno, že nejsou zatím zkušenosti s tímto procesem a výklad některých paragrafů zákona není zcela jasný, ale že ve smyslu uvedeného zákona by každý plán měl projít „zjišťovacím řízením“, zda plán bude posouzen procesem EIA, resp. SEA. V každém případě se doporučuje poradit se s příslušným krajským úřadem.

Účastníci semináře se dále dozvěděli, jak má obec zjišťovat skutečný výskyt odpadů, zvláště obalových, u podnikatelských subjektů, které nejsou řízeny obcí, o tom jak optimalizovat rozmísťování nádob na separovaný sběr a jak přistupovat ke shromažďování, zpětnému odběru a využívání elektrických a elektronických zařízení a odpadů z nich. Tato část byla doplněna informací zástupce EKO-KOM a. s., o zkušenostech z provozu a výsledcích integrovaného obalového systému EKO-KOM. Na příkladu byly uvedeny přínosy při intenzifikaci sběru, které vedou ke zvýšení příjmu obce za oddělený sběr obalových odpadů.

Dále byly představeny decentralizované

přístupy k nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady. Obecně i na konkrétních příkladech bylo představeno domácí kompostování v malých obcích a městech se zástavbou rodinných domů a komunitní kompostování pro větší skupiny lidí. Byly též představeny závěry výzkumného úkolu, jehož součástí bylo zavádění separovaného sběru bioodpadů ve vybrané sídlištní zástavbě Jindřichova Hradce. Úkol ukázal, že je účelné odklánět biologicky rozložitelné složky komunálního odpadu ze smíšeného KO a tím šetřit poplatky za ukládání na skládce. Je však třeba optimálně rozmístit sběrné nádoby a masivní osvětou dosahovat maximální výtěžnosti a čistoty separovaného bioodpadu.

Sofwarová podpora

Závěrem byla přednesena informace o programu EVI firmy INISOFT, s. r. o., se samostatně volitelným modulem, který je schopen vytvořit podklady pro vypracování plánu původce z evidence odpadů. V souvislosti s představením tohoto modulu bylo konstatováno, že zpracovatelé plánů původců narazí na řadu problémů, zatím téměř nevyjasněných, přičemž některé jsou, jak řekl přednášející, až charakteru „výbuchného“. Jde například o stanovení prognózy výskytu odpadů, kdy se snad může použít i jakási „reálná metoda růstu“. Dále není jasné, jak budou původci, ale hlavně kraje, hodnotit „soulad“ plánu původce s plánem kraje. Samostatným problémem je přístup k plánům provozoven jedné tzv. „síťové“ firmy „rozsetých“ po republice z hlediska termínů zpracování, souladu s jednotlivými krajskými plány a sledování změn. Proces projednávání s kraji byl charakterizován jako „nikdy nekončící příběh“, což platí i v návaznosti na eventuální revize krajských plánů a na to navazující změny plánů původců. Své komplikace mohou přinést různé zdroje informací o datech, zvláště ovlivněné např. změnou zákona o odpadech, záplavami v roce 2002, zničenými archivy při reformě územně správního uspořádání a různými statistickými údaji.

Závěrem bylo uvedeno, že podobný seminář zaměřený však na plány původců bude uspořádán v budově ČSVTS na Novotného lávce v Praze 26. 4. 2005.

(tr)

Vydavateľstvo EPOS, Ing. Miroslav Mračko

ODPADY

časopis pre podnikateľov, organizácie, obce, štátnu správu
a občanov

OBSAH č. 3/2005

1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

- **MOBILNÉ ZARIADENIE NA SEPAROVANÝ ZBER**
Ing. Milan Lukáč
- **BIOAKUMULÁCIA VYBRANÝCH ŤAŽKÝCH KOVOV V
DÁŽĎOVKÁCH**
Mgr. Jaroslav Koco
- **PLÁNOVANÉ ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO V BRATISLAVE**
Katarína Jankovičová, Edita Parráková
- **RIZIKOVÉ LÁTKY V PÔDE**
Katarína Dercová, Zuzana Sejková

2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

- **ABECEDA K PCB V RÁMCI POPs**
Ing. Marta Fratričová
- **PODLA KONTROLÓROV SA KVALITA POHONNÝCH LÁTKO
ZLEPŠUJE**
Michal Štefánek
- **AKÉ ZMENY PRINÁŠA POSLEDNÁ NOVELA ZÁKONA
O ODPADOCH?**
Ing. Anna Dobrócsyová
- **ZÁKONNOSŤ ROZHODOVANIA SPRÁVNÝCH ORGÁNOV**
RNDr. Beáta Múčková
- **ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO NEZVLÁDNEME BEZ
DISCIPLÍNY OBČANOV (TVRDÍ STAROSTA MESTSKEJ
ČASTI BRATISLAVA-RUSOVCE)**
Geňo Peňkovský
- **DÔVODOVÁ SPRÁVA K NARIADENIU VLÁDY SLOVENSKEJ
REPUBLIKY Č. 755/2004 Z.Z. Z 15. DECEMBRA 2004,
KTORÝM SA USTANOVUJE VÝŠKA NEREGULOVANÝCH
PLATIEB, VÝŠKA POPLATKOV A PODROBNOSTI
SÚVISIACE SO SPOPLATŇOVANÍM UŽÍVANIA VÔD**
- **VYHLÁŠKA MINISTERSTVA PÔDOHOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY Č. 707/2004 Z.Z. Z 8. DECEMBRA
2004, KTOROU SA USTANOVUJÚ PODROBNOSTI
O OBSAHU PROJEKTU A PODROBNOSTI POSTUPU
VYHOTOVOVANIA POTVRDENIA O DODÁVKE A APLIKÁCI
ČISTIARENŠKÉHO KALU A DNOVÝCH SEDIMENTOV
DO POĽNOHOSPODÁRSKEJ PÔDY ALEBO LESNEJ PÔDY**

3. SPEKTRUM

- **OKIENKO RECYKLAČNÉHO FONDU**
- **MEMORANDUM O SPOLUPRÁCI**
Mgr. Lubomír Rabay
- **EKONOMIKU MOŽNO SPOJIŤ S ENVIRONMENTÁLNYMI
POTREBAMI**
Ing. Mária Potočková
- **ZAÚJÍMAVOSTI Z DOMOVA I ZO ZAHRANIČIA**

Bližšie informácie v redakcii:
Gessayova 3, 851 03 Bratislava
E-mail: redakcia@epos.sk
Tel.: 00421/2/6241 4454, 6241 0371, 6241 4455
Fax: 00421/2/6241 2349

K surovinové recyklaci plastů

Mezinárodní symposia k surovinové recyklaci plastů (ISFR) jsou fórem pro otevřenou vysoce odbornou diskusi o chemické a surovinové recyklaci plastů a odpadových frakcích plasty obsahujících. Vědci, technici, představitelé státní správy a další, kteří se zajímají nebo zabývají recyklací plastů, jsou zváni na tuto událost, která se koná vždy jednou za tři roky.

První symposium se konalo v roce 1999 v Japonsku, druhé v roce 2002 v belgickém Ostende a letošní třetí ročník se pod plným názvem **3rd International Symposium on Feedstock Recycling of Plastics & Other Innovative Plastics Recycling Techniques** koná v Karlsruhe (SRN) ve dnech 25. – 29. září. Symposium společně organizují Institute for Technical and Polymer Chemistry University of Karlsruhe; FSRJ – Research Association for Feedstock Recycling of Plastics, Japonsko a Okayama University Center of Excellence, Japonsko. Spolupořadatelé jsou APME – Association of Plastics Manufactures Europe, Belgie; ECVM – European Council of Vinyl Manufactures, Belgie; PETCORE, Belgie; IKV, Institute for Plastic Processing, Německo; PWMI – Plastic Waste Management Institute, Japonsko; VEC – Vinyl Environmental Council, Japonsko a The Council for PET Bottle Recycling, Japonsko.

Hlavními tématy symposia jsou:

- Surovinová recyklace s hlavním zaměřením na pyrolýzu a solvolýzu
- Výroba syntetického plynu pomocí zplyňování a částečné oxidace
- Produkce energie z plastů, pryže a dalších vysoce výhřevných odpadů
- Nové technologie mechanické recyklace, včetně studií a zkušeností s logistikou, tříděním, zpracováním, charakterizací produktu a vývojem vhodných výrobků
- Analýza životního cyklu (LCA) a rizikový management ve spojení s recyklací plastů

Jako plenární přednášející jsou pozváni H. Katsumata, PWMI, Japonsko; Prof. A. Oku, Kyoto Institute of Technology, Japonsko; Dr. H. Mühlen, D.M.2 Wertungstechnologien, Německo; Dr. H. Kräthling, Tecpol, Německo; T. Nishide, VEC, Japonsko; Prof. M. Tanaka a T. Kose, Okayama University, Japonsko.

Další program symposia je rozdělen na část přednášek a posterových sekcí. Do přednáškové části jsou příspěvky vybírány podle zasláných abstraktů (uzávěrka byla již 1. března) podle praktického významu, inovativnosti, obecné zajímavosti apod. Posterové sekce jsou rozčleněné podle oblastí zájmu a každá bude uvedena a komentována jejím předsedajícím. Součástí symposia jsou exkurze do míst spojených s předmětem jednání.

Ve vědeckém výboru symposia má zastoupení i Česká republika prostřednictvím RNDr. J. Kovářové, CSc., z Ústavu makromolekulární chemie AVČR (kovarova@imc.cas.cz). Doufáme, že se symposia za Českou republiku zúčastní ještě někdo další, zvláště z chemického a plastikářského průmyslu či odpadářské firmy.

Termín pro registraci přihlášek k účasti je 15. července 2005. Podrobné informace na www.isfr2005.de.

KALENDÁŘ

ENVIRO 2005

13. – 15. 4., Kladno
Celostátní konference k průmyslové ekologii
CERT Kladno, s. r. o.
E-mail: cert@cert.cz

NAKLÁDÁNÍ S KALY Z ČISTIČEK ODPADNÍCH VOD A POVINNOSTI PODLE ZÁKONA O ODPADECH A ZÁKONA O HNOJIVECH

14. 4., Praha
Seminar
Agentura DaV
E-mail: seminar@centrum.cz

ASEA/EIA 2005

19. – 20. 4., Ostrava
Konference
Regionální centrum EIA
E-mail: fidlerova@rcea.cz

IBF + URBIS 2005

19. – 23. 4., Brno
Mezinárodní stavební veletrh. Technologie a zařízení pro obce a města
Veletrhy Brno, a. s.
www.bvv.cz/urbis

NÁHRADA ŠKODY ZPŮSOBENÉ NESPRÁVNÝM ÚŘEDNÍM POSTUPEM

19. 4., Praha
Seminar
Agentura DaV
E-mail: seminar@centrum.cz
www.agentura-dac.cz

BIOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ ODPADU

19. – 21. 4., Náměšť nad Oslovou
Kurz
Agentura ZERA, Ing. Slezáková
E-mail: lucie.slezakova@seznam.cz
www.komposty.cz

OBCHODOVÁNÍ S EMISEMI SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ

20. – 21. 4., Praha
Konference s doprovodným workshopem
B.I.D. services, s. r. o.
E-mail: info@bids.cz, www.bids.cz

THE MOVING GOALPOSTS OF WASTE REGULATION – DOING BUSINESS IN A HEAVILY REGULATED SECTOR

21. 4., Londýn, UK
Konference
Denton Wilde Sapte
E-mail: rsvp@dentonwildesapte.com

IFAT 2005

25. – 29. 4., Mnichov, SRN
Mezinárodní veletrh vody, kalů, odpadů a recyklace
Messe München GmbH
www.ifat.de

LOW-COST REMEDIATION STRATEGIES FOR CONTAMINATED SOIL AND GROUND WATER

25. – 26. 4., San Francisco, USA
Konference
NGWA
E-mail: ngwa@ngwa.org
www.ngwa.org

PLÁNY ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ PODNIKŮ, VČETNĚ SÍŤOVÝCH

26. 4., Praha
Seminar
Český spolek pro životní prostředí
E-mail: libuse.deylova@volny.cz

ELECTRONICS RECYCLING CONFERENCE – NAKLÁDÁNÍ S OEEZ

27. – 28. 4., Praha
Konference s doprovodným workshopem
B.I.D. services, s. r. o.
E-mail: info@bids.cz
www.bids.cz

NATURAL ATTENUATION FOR REMEDIATION OF CONTAMINATED SITES

27. – 29. 4., San Francisco, USA
Konference k využití přirozené atenuace při sanaci kontaminovaných míst
NGWA
E-mail: ngwa@ngwa.org
www.ngwa.org

F.I.R. – INTERFORUM 2005

28. – 29. 4., Salzburg, Rakousko
Celoevropský kongres o recyklaci stavebních a demoličních odpadů
F.I.R.
www.br.v.at, www.arsm.cz

WASTE EXPO 2005

2. – 5. 5., Las Vegas, Nevada, USA
Veletrh
E-mail: registration@primediabusiness.com
www.wasteexpo.com

ODPADY VE ZDRAVOTNICTVÍ

3. 5., Praha
Seminar
Český spolek pro životní prostředí
E-mail: libuse.deylova@volny.cz

DRUHOTNÉ SUROVINY

12. 5., Praha
Seminar k integrované recyklaci
Česká strojnická společnost ČSVTS
E-mail: strojspol@csvts.cz

ODPADY 21

24. – 26. 5., Ostrava
Mezinárodní konference
Fite, a. s.
www.fite.cz/odpady

VODOVODY-KANALIZACE 2005

24. – 26. 5., Praha
Mezinárodní vodohospodářská výstava
Exposale, s. r. o.
E-mail: vodka@exposale.cz

ET

24. – 26. 5., Birmingham, UK
Výstava technologií ochrany životního prostředí
Faversham House Group Ltd.
E-mail: et@fav-house.com

SANAČNÍ TECHNOLOGIE VIII

25. – 26. 5., Uherské Hradiště
Konference

Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

ODDĚLENÝ SBĚR BIOODPADŮ – VOLBA STRATEGIE

26. 5., Praha
Kabinet odpadů
Český spolek pro životní prostředí
E-mail: libuse.deylova@volny.cz

WASTETECH 2005

31. 5. – 3. 6., Moskva, Rusko
4. mezinárodní veletrh a konference odpadového hospodářství a recyklace
Sibico
www.sibico.com/wt2005i

IN SITU AND ON SITE BIOREMEDIATION

6. – 9. 6., Baltimore, USA
8. mezinárodní symposium
Battelle
www.battelle.org

CIWM ANNUAL CONFERENCE & EXHIBITION 2005

14. – 17. 6., Paignton, Torbay, UK
IWM Business Services Ltd.
E-mail: events@ciwm.co.uk
www.ciwm.co.uk/events/

ODPADY A OBCE

15. – 16. 6., Hradec Králové
Konference z cyklu Odpadové dny
Eko-kom, a. s.
www.ekokom.cz

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ ČR – STAV A PERSPEKTIVA

16. 6., Praha
Konference se zaměřením na staré zátěže
Český spolek pro životní prostředí
E-mail: libuse.deylova@volny.cz

TOP 2005

29. 6. – 1. 7., Častá-Papiernička, SR
11. Mezinárodní konference Technika ochrany prostředí
Strojnická fakulta STU Bratislava, SR
E-mail: kollath@kvt.sjf.stuba.sk

ENVIROINFO 2005

7. – 9. 9., Brno
19. Mezinárodní konference Informatika pro ochranu životního prostředí
Masarykova univerzita Brno
E-mail: racek@enviroinfo.org
www.enviroinfo2005.org

ANORGANICKÁ ANALÝZA ŽP

19. – 22. 9., Pardubice
IV. mezinárodní konference Spektroskopické společnosti JMM
Univerzita Pardubice
E-mail: IEAconference@upce.cz

ODPADY – LUHAČOVICE 2005

20. – 22. 9., Luhačovice
Kongres a výstava JOGA Luhačovice, s. r. o.
E-mail: joga@jogaluhacovice.cz
www.jogaluhacovice.cz

ISFR 2005

25. – 29. 9., Karlsruhe, SRN
3. Mezinárodní symposium k surovinové recyklaci plastů a dalším inovativním technologiím pro recyklaci plastů
University of Karlsruhe
www.isfr2005.de

EMAT

27. – 30. 9., Záhřeb, Chorvatsko
2. mezinárodní veletrh ekotechnologie a strojů pro komunální hospodářství
Integra, s. r. o.
E-mail: integrazv@volny.cz

SARDINIA 2005

3. – 7. 10., S. Margherita di Pula (Cagliari), Itálie
10. Mezinárodní symposium odpadového hospodářství a skládkování
IWWG, CISA
www.sardiniasymposium.it

COMMA

20. – 23. 10., Praha-Výstaviště
Výstava komunální techniky
Incheba Praha, s. r. o.
E-mail: info@incheba.cz
www.incheba.cz

ECOMONDO

26. – 29. 10., Rimini, Itálie
9. Mezinárodní veletrh obnovy materiálového a energetického využití odpadů a udržitelného rozvoje
Rimini Fiera SpA
www.ecomondo.com

PLASTY A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

2. – 3. 11., Medlov
Seminar
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

POLEKO

15. – 18. 11., Poznaň, Polsko
Mezinárodní veletrh ekologie
Medzynarodowe Targi Poznanskie
E-mail: poleko@mtp.pl
poleko.mtp.com.pl

POLLUTEC 2005

29. 11. – 2. 12., Paříž, Francie
Mezinárodní veletrh
Active Communications
E-mail: active@telecom.cz
www.promosalons.com

ZPRACOVÁNÍ A INTERPRETACE DAT Z PRŮKUMNÝCH A SANAČNÍCH PRACÍ II

30. 11. – 1. 12., Pelhřimov
Seminar
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

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

Ceník inzerce v měsíčníku ODPADOVÉ FÓRUM

TECHNICKÉ ÚDAJE

Hrubý formát

(na spadání – před ořezem): 215x305 mm

čistý formát (po ořezu): 210x297 mm

sazební obrazec: 185x254 mm

počet sloupců: 2, 3 a 4

šíře sloupců: 90, 59 a 43 mm

barevnost: 4 barvy (CMYK)

papír: obálka 135 g/m², polomat

vnitřní strany 90 g/m², polomat

tisk: archový ofset

rastr: 150 linek na palec

vazba: V1

TERMÍNY PRO PŘEDÁNÍ PODKLADŮ

Objednávky do 25 dní před expedicí časopisu (viz Ediční plán). Hotové předlohy na filmech do 14 dní před expedicí. Ostatní podklady do 20 dní před expedicí. Korektury probíhají v době 14 – 9 dní před expedicí.

ZVLÁŠTNÍ CENY INZERCE NA VYBRANÝCH STRANÁCH

Zadní strana 40 000 Kč

2. a 3. strana obálky 36 000 Kč

Titulní strana (jen foto a logo)

a prostřední dvoustrana cena dohodou

Firemní PR propagace

(černobílá, článek): 1 strana 16 000 Kč

Vkládaná (všívaná) inzerce

(velikost musí být menší než čistý formát): cena dohodou podle nákladu konkrétního čísla

PŘÍPLATKY

Za požadovanou pozici 20 %

SLEVY

Za opakování 2 – 3x 10 %

4 – 5x 20 %

6x a více dohodou

PARAMETRY INZERTNÍCH PODKLADŮ

Podklady na filmech pro ofset:

CMYK výtázky z osvitové jednotky na filmu včetně označení barev, ořezových a pasovacích znaků. U inzertních podkladů na spadání musí mít CMYK výtázky přesah minimálně 4 mm přes čistý formát. Text nebo hlavní motiv strany musí být umístěn minimálně 4 mm od čistého formátu uvnitř strany. Kontrola barevnosti – chemický nátisk (Cromalin) nebo alespoň digitální. Tiskový rastr 150 lpi, točení rastru C 105°, M 45°, Y 90°, K 45°. Rozlišení 2400 dpi. Tiskový bod eliptický.

Datové podklady pro montáž a osvit:

Přijímáme soubory pouze v uvedených formátech a verzích programů. Každý inzerát musí být v samostatném souboru. S médiem je nutno dodat čistý náhled (laserová tiskárna). Inzertní podklady v elektronické podobě je možné dodat na médiích – disketě, ZIP, CD, nebo poslat e-mailem výhradně na adresu: forum@cemc.cz.

Komprimace: *.ZIP

Přípustné formáty souborů pro kompletně zlomené inzeráty, fotografie, loga: *.TIF, *.EPS, *.JPG, *.BTM, *.PDF, Adobe Illustrator8 a CorelDraw8 uložit pro Macintosh (v křivkách a barevném profilu CMYK).

Minimální rozlišení: 300 dpi – 100% velikost (inzeráty, fotografie), 800 -1000 dpi (loga a pérovky)

Podklady pro výrobu inzerce:

Text: strojopis, soubor MS WORD, textový soubor.

Obrázky a loga: v elektronické podobě (viz přípustné formáty souborů) nebo lesklé fotografie (černobílá i barevná, max. formát A4), diapositivy či kvalitně vytištěné materiály.

OBJEDNÁVKY INZERCE

Zasílejte zásadně písemně nebo faxem do redakce: České ekologické manažerské centrum, redakce Odpadové fórum, Jevanská 12, 100 31 Praha 10, fax: 274 775 869.

Dotazy a podrobnosti lze projednat s redaktoři:

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

Ing. Tomáš Řezníček,

tel.: 274 784 416-7

e-mail: forum@cemc.cz

FORMÁT A CENY INZERCE

Velikost: šířka x výška v mm, cena bez ohledu na barevnost v Kč bez DPH.

<p>1/1 spad 210x297 32 000,-</p> <p>1/1 185x254 32 000,-</p>	<p>1/2 185x125 16 000,-</p>
<p>1/2 90x254 16 000,-</p>	<p>1/4 90x125 185x61 8 000,-</p>
<p>1/8 43x125 90x61 4 000,-</p>	<p>1/16 jen černobíle 43x61 90x29 2000,-</p>

Ediční plán časopisu ODPADOVÉ FÓRUM na rok 2005

Číslo	Téma	Odpad měsíce	Redakční uzávěrka	Inzertní uzávěrka	Expedice
1	EMS	BRKO	29. 11. 2004	9. 12. 2004	5. 1. 2005
2	Staré zátěže	Odpady z těžební činnosti	3. 1. 2005	13. 1. 2005	2. 2. 2005
3	Terminologie a definice v OH	Odpady z energetiky	31. 1.	10. 2.	2. 3.
4	Analýza a měření v ŽP	Nebezpečné odpady	7. 3.	17. 3.	6. 4.
5	Zpětný odběr	Stavební a demoliční odpady, asbest	4. 4.	14. 4.	4. 5.
6	Sběr a svoz odpadů	Odpady ze zemědělství	2. 5.	12. 5.	1. 6.
7-8	Ročenka odpadového hospodářství		13. 6.	16. 6.	13. 7.
9	Úprava odpadů	Plastové odpady	1. 8.	11. 8.	1. 9.
10	Paliva z odpadů	Vyřazená vozidla	29. 8.	8. 9.	5. 10.
11	Bioplyn	Elektronický a elektrotechnický odpad	3. 10.	13. 10.	2. 11.
12	Skládkování	Odpady z živelních pohrom	31. 10.	10. 11.	1. 12.

(Změna témat vyhrazena)

Redakční uzávěrka platí pro odborné články do daného čísla.

Inzertní uzávěrka se týká objednávek inzerce i dodání inzertních podkladů.

ODPADOVÉ FÓRUM

Odborný měsíčník o všem, co souvisí s odpady

Vydavatel a adresa redakce:

CEMC - České ekologické manažerské centrum
Jevanská 12, 100 31 Praha 10
Tel.: 274 784 416-7, 274 784 447-8
fax: 274 775 869

e-mail: forum@cemc.cz

http://www.odpadoveforum.cz

Předplatné a distribuce:

DUPRESS,
Podolská 110, 147 00 Praha 4
tel.: 241 433 396,
e-mail: dupress@tnet.cz
Inzerce: Příjem objednávek i inzertních podkladů v redakci.

FACHZEITSCHRIFT ÜBER ALLES, WAS MIT
ABFÄLLEN ZUSAMMENHÄNGT

Abfallforum

Spektrum

Neues Verfahren zur Elektro-
abfallbehandlung wird
vorbereitet..... 6
Sind Bioabfälle zur Zeit
modisch..... 7

Abfall des Monats

Gefährliche Abfälle

Aus dem Gesamtbericht zu Ab-
fallwirtschaftsplan-Realisie-
rungsprogrammen der Tsche-
chischen Republik 8
Polychlorierte Biphenyle..... 10
Wissen Sie, was der Begriff
„gefährlicher Abfall“ sagt?..... 11
Medizinische Quecksilberther-
mometer 13

Thema des Monats

Analyse auf dem Gebiet der Umwelt

Aufgaben und Möglichkeiten
der Analytik im Gelände..... 14
Einfluss der Recyclate auf die
Umwelt 15
Feststellung der Ökotoxizität... 16
Neue Geräte für chemische
Analysen 18
Schnelle Analyse von
Erdölkohlenwasserstoffen 28

Leitung

Hilfe für Bearbeiter der
Abfallwirtschaftspläne..... 20
Aus der Europäischen Union
Neuigkeiten aus der EU..... 22

Abfallbehandlung

Ausgewählte Abfälle auf
Deponien..... 23
Konzept der werkstofflichen
Verwertung von portablen
Akkumulatoren und Batterien
in der ČR 25
Linie zur mechanisch-biologi-
schen Bioabfallbehandlung im
österreichischen Wiener
Neustadt..... 26
Abfälle aus der Eisenbahn-
oberbau-Rekonstruktion 27

Aus der Wissenschaft und Forschung

Humine Stoffe auf Oxihumolit-Ba-
sis in Sanierungsverfahren 29

Service

Sekundärrohstoffe. Integriertes
Abfallrecycling – ein neues
Industriesegment 12
Distanz-Bildungsprogramm
ABFALLENTSORGER 12
Umwelttechnik..... 28
Seminar zu Abfallwirtschaft-
splänen der Gemeinden..... 31
Zu dem rohstofflichen
Kunststoffrecycling 32
Kalender 33

Spezielle Anlage Prag und Abfälle

Entfernung von schwarzen
Deponien in Prag

A MONTHLY JOURNAL SPECIALIZED IN WASTES
AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES

Waste Management Forum

Spektrum

A new technology for electric-
waste processing is under
preparation 6
Biowastes are „trendy“ now..... 7

Waste of the Month

Hazardous wastes

Excerpted from the Summary
Report on implementation
programmes of the Waste
Management Plan of the CR..... 8
Polychlorinated biphenyls 10
What does it mean
„hazardous waste“? 11
Medical mercury
thermometers 13

Topic of the Month

Analysis in Environment

Tasks and possibilities of field
analytics 14
Effect of recycled materials
on environment 15
Assessment of ecotoxicity 16
New instruments for chemical
analyses 18
A quick analysis of petroleum
hydrocarbons 28

Management

Help for designers of the waste
management plans 20

From the European Union

News from the EU 22

Waste Handling

Selected wastes in landfills 22
Concepts of material utilisation
of portable accumulators and
batteries in the CR 25
MBT line in Wiener Neustadt,
Austria 26
Wastes from reconstructions
of railway superstructure..... 27

Science and Research

Humic substances based on
oxihumolite in remedial
technologies 29

Service

Secondary materials.
Integrated recycling of
wastes – a new industrial
segment 12
Distant education programme
WASTE MANAGER..... 12
Technology of environment
protection 28
A seminar on waste
management plans of
municipalities 31
A note on material recycling of
plastics 32
Calendar 33

Special Supplement

PRAGUE AND WASTES

Removal of illegal landfills in
Prague

OBJEDNÁVKA PŘEDPLATNÉHO ČASOPISU ODPADOVÉ FÓRUM (NA 12 MĚSÍCŮ/11 ČÍSEL)

Objednávám výtisků časopisu Odpadové fórum počínaje číslem

za plné předplatné ve výši 660 Kč

za snížené předplatné 290 Kč **Přítom místopřísežně prohlašuji, že jako objednavatel jsem fyzická osoba nevědecky činná/nepodnikatelský subjekt a nový předplatitel.**

Vlastnoruční podpis

Razítko:

Adresa objednavatele:

Titul Jméno

Příjmení

*) Obchodní jméno

*) IČO

*) DIČ

Ulice

č. popisné/orientační PSČ

Obec

Telefon

E-mail

Adresa pro doručování:

(je-li shodná s adresou objednavatele, nevyplňovat)

Titul Jméno

Příjmení

*) Obchodní jméno

Ulice

č. popisné/orientační PSČ

Obec

Telefon

E-mail

*) vyplňuje se u právnických a fyzických osob oprávněných k podnikání

Poznámka: Předplatné se automaticky prodlužuje, dokud není zrušeno.

Objednávku zašlete poštou:

DUPRESS, Podolská 110, 147 00 Praha 4 (distributor) nebo CEMC, Jevanská 12, 100 31 Praha 10 (vydavatel)

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

Informační zdroj pro podnikatelskou sféru i veřejnou správu

Vychází od roku 2000

Minimálně 40 stran hodnotných informací jedenáctkrát v roce

ODPADOVÉ FORUM strana 2

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Realizační program
 • K otázkám ze Zelené knihy
 • Bioplasty a ekologická odpadů PVC
 • Dálkové správy, dvoje odlišné přístupy

NÁSTROJE ŘÍZENÍ
 • Nástroje pro podporu zavazání materiálového výstupu
 • Je třeba udržet odpovídající rozdíly mezi zátěží a kapacitou?
 • Jak se dostal k 8,5 mld. Kč?
 • Rozvíjení a EU
 • Podpora B203
 • Doba řešení
 • Zdobomelka láku

OPADY S OBSAHEM PV
 • Přehledný program
 • Z realizace programu
 • a odvolání zprávy
 • o obsahu PCB

PŘÍPRAVA ODPADŮ
 • Přehledný program
 • odpadů pro výstavbu do 14
 • Příkladová stavba a její
 • vlivy při stavě a separaci
 • odpadů
 • Separace odpadů – příst.
 • obnovení, příkladová stavba
 • Realizační příprava
 • odpadů
 • Z území a odpadů
 • Fytoremediací

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

11. mezinárodní vědeckopraktická konference
VÝROBY KARIJAZEL 2004
 Využití železa, Inštitut
 www.cemc.cz

ODPADOVÉ FORUM strana 3

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

NEBEZPEČNÉ ODPADY
 • Omezení vanku
 • nebezpečných odpadů
 • a demontáž odpadů

ANNA VĚŽ A ODPADY
 • Organizace údržby a jejich
 • stavební
 • Organizace kategorie
 • a zvláštních odpadů
 • Nové trendy v analytice
 • a Ecochem, s. r. o.

OPADY S OBSAHEM PV
 • Společná ICB studie na OM.
 • T. Úřad
 • Evropské strategie prevence
 • a recyklace odpadů
 • Změna kategorie odpadů
 • „odbornosti“ odpadů
 • odpadů
 • Rozšíření v úrodných
 • odpadů
 • Řešení a paralelní řešení
 • Plošná OM a řešení v EU
 • Běžná k informacím o EU
 • je EU v tabulce
 • No ENVIRONO je SD. Úřad
 • Je to správně se o IPCC

ODPADOVÉ FORUM strana 4

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 6

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 9

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

XII. MEZINÁRODNÍ KONGRES A VÝSTAVA
 • Biologické
 • rozložitelné
 • odpadů
 • Některé z bioplastů
 • a jejich odlišnosti
 • Důležitá role bioplastů
 • v domácí výrobě
 • • • • •

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 10

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 11

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 12

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 1

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 2

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

ODPADOVÉ FORUM strana 3

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

OPADY S OBSAHEM PV
 • Odkazy a odpovědi nejen
 • pro lesy
 • Nové normy
 • Změny a programová
 • jednání v rámci životního
 • prostředí ČR
 • Rozhodnutí a komentáře
 • odpadů v Praze
 • Přehledy a Postupné
 • jednání
 • Blípků v Očekávání Institutu
 • Bioremediací odpadů
 • Nebojte se! Klíčová otázka

WASTE FORUM

Special Issue at the Occasion of the IFAT 2005 Fair in Munich, FRG

Specialized Program: WASTE FORUM
 Czech Monthly Specialized in Wastes and Environmental Consequences

Analysis of the State and Trends in Environment of the Czech Republic
 Survey of Selected Indicators in CR and EU
 Priorities in the Field of the Environment
 Waste Management in CR
 Transboundary Waste Shipment
 The Czech system and Procedures for Hot Spots Remediation
 Alternative Energy Sources
 Export Offer of Czech companies
 Useful Internet Pages

HK ENGINEERING
 CHRUDIM

Je věcí prestiže publikovat a inzerovat v časopisu, který byl na podzim 2003 vyhodnocen jako nejvyšší odborný informační zdroj pro odpadové hospodářství v kategorii tištěných médií.

Vydavatel: České ekologické manažerské centrum
Redakce: Jevanská 12, 100 31 Praha 10, tel.: 274 784 448, fax: 274 775 869
e-mail: forum@cemc.cz, www.odpadoveforum.cz