

ODPADOVÉ *forum*

CENA 66 Kč
ROČNÍ PŘEDPLATNÉ 660 Kč

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

1

LEDEN 2002

■ odpad měsíce **Kaly z ČOV**

- Nakládání s kaly z čistíren odpadních vod
- ČOV může být energeticky soběstačná

■ téma **Odpady a EU**

- Na co je třeba se připravit
- z vědy a výzkumu
- Intenzifikace anaerobní stabilizace kalů z ČOV – možnosti využití lyzátovací centrifugy
- dále z obsahu
- Staré ENVI končí, nové v dohledu
- Radioaktivní odpady z jaderných elektráren a jejich minimalizace
- Destilační zařízení pro recyklaci organických rozpouštědel
- Sanace dehtů v podzemních vodách
- Kalendář odborných akcí na celý rok

■ legislativní příloha

Rukověť odpadového hospodářství

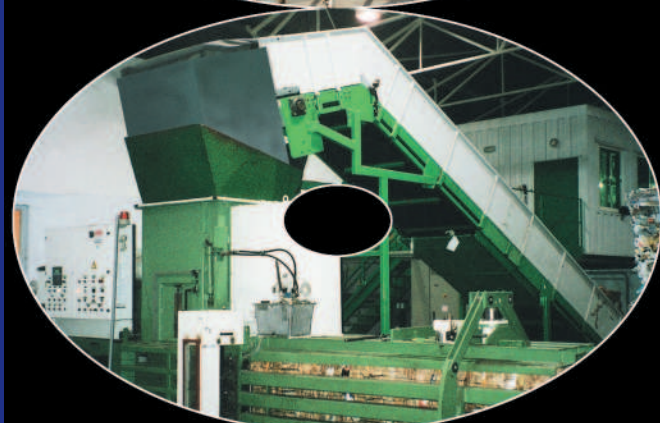
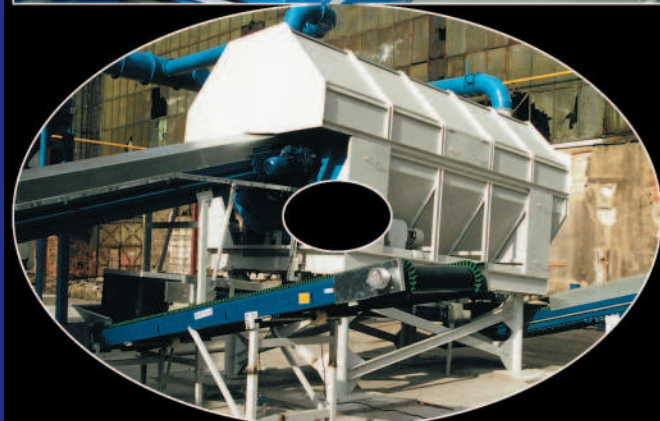
- Zákon o obalech, úplné znění

■ vložená příloha

Nástěnný plánovací kalendář

PF 2002

beltech



beltech

KOMPLETNÍ DODÁVKY TECHNOLOGIÍ
STAVEBNÍ PROJEKTY
ŠIROKÁ ŠKÁLA PÁSOVÝCH DOPRAVNÍKŮ
KONZULTAČNÍ A PORADENSKÁ ČINNOST
MONTÁŽ A SERVIS JE SAMOZŘEJMOSTÍ

TŘÍDÍRNÝ DRUHOTNÝCH SUROVIN



BELTECH s.r.o., Žižkova 596, 395 01 Pacov, CZECH REPUBLIC
Tel.: +420/365/413 111, Fax: +420/365/413 444
E-mail: beltech@beltech.cz; www.beltech.cz

ažp ATELIER ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

projekty, posudky, studie

EKOLOGIE, VODNÍ A ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ,
KRAJINNÉ INŽENÝRSTVÍ, E.I.A.

Braunerova 1681, 252 63 Roztoky u Prahy
tel. 02 / 20 91 14 19, e-mail : azp@company.cz

Kdo šetří má za tři

Zkuste levně a rychle zpracovávat
kovový odpad na aligátorových nůžkách

Kajman a páračkách
elektrokabelů **Bobr**.



STRA spol. s r. o.
Zbraslav u Brna 300
Tel./fax: 0502/45 31 81
mobil: 0602/75 07 91
e-mail: stra@volny.cz
http://www.stra.cz

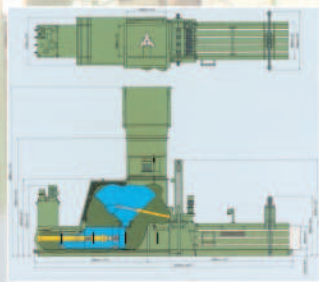


Bollegraaf Recycling Machinery

Bollegraaf Recycling Machinery
obchodní zastoupení:

Ing. Pavel Murčo, Škroupova 540, CZ 541 01 Trutnov
Tel./fax: +420/0/439 813748, mobil: +420/0/602 437003
E-mail: murco@volny.cz, Internet: http://www.bollegraaf.com

Bollegraaf Recycling Machinery vyrábí a dodává paketovací lisy, skartovače, drtiče, drtiče kartonů, třídící bubny a síta, řezací nůžky na role papíru, kompletní třídící linky na odpad. Balicí lisy na syčky materiál. Nabízíme poradenství a konzultace v oblasti odpadů.



Paketovací lisy pro lisování papíru, lepenky a kartonů, folií, plastů, PET lahví, nápojových plechovek, textilu apod. Dodáváme paketovací lisy nové, dále starší repasované a starší bez opravy, také jiných výrobců.

EKO - UNIBAU A.S. PRAHA CONTRACTING & TRADING COMPANY

Ječná 25, 120 00 Praha 2

Provozovna: skládka odpadů S III
Březová u Zlína č.p. 200, P. O. B. 149
763 15 Slušovice

E-mail: jana.simikova@wo.cz
nebo ekounibau@wo.cz
Telefon: +420/67/7982055
Fax: +420/67/7982054

SKLÁDKA JE VZDÁLENA
2 KM OD SLUŠOVIC, 15 KM OD ZLÍNA
A 25 KM OD VSETÍNA.
PROVOZNÍ DOBA JE PONDĚLÍ AŽ PÁTEK
OD 07 DO 16 HOD. S MOŽNOSTÍ SJEDNÁNÍ
JINÉ DOBY NÁVOZU
(NA SKLÁDCE JE OSVĚTLENÍ).
NABÍZÍME VELMI VÝHODNÉ UKLÁDÁNÍ
INERTNÍHO A STAVEBNÍHO ODPADU.



ZOELLER SYSTEMS s.r.o.

Vyrábí a dodává:

- Universální vyklápěče pro odpadové nádoby a kontejnery od 35 l do 7 m³. Montáž na všechny typy nástaveb.
- Nástavby s lineárním stlačováním na sběr a odvoz komunálního odpadu o objemu 7 – 24 m³.
- Myčky odpadových nádob kombinované se sběrem odpadu (kombinovaná nástavba myčka-lineárpres).
- Montáž nástaveb na podvozky Mercedes Benz, MAN, Renault, Volvo, DAF atd.



Rooseveltova 1500, 251 01 Říčany
Tel.: 0204/604261-3 Fax: 0204/603489
E-mail: zoeller@zoeller.cz www.zoeller.cz



Výzkumný ústav vodohospodářský
T. G. Masaryka

CeHO - Centrum pro hospodaření s odpady

- informační systém v oblasti odpadů
- aplikace nových poznatků do legislativních změn
- zajištění technického a odborného zázemí pro vypracování plánů hospodaření s odpady
- výzkum, vývoj, aplikace a hodnocení metod pro nakládání s odpady

Aktuálně!

- inventarizace zařízení s obsahem PCB
- ověření požadavků vyhlášky č. 382/2001 Sb.

Kontakt:

Ing. Dagmar Sirotková
Tel.: 02/20197270
Email: dagmar_sirotkova@vuv.cz

VITARO s.r.o.

SPOLEČNÁ JISTOTA A PROFIT

Čím se zabýváme:

- recyklace, rafinace, přepracování

Co nabízíme:

- recyklaci veškerého elektronického a elektrotechnického odpadu: relé, kontakty, konektory, monitory, plošné spoje, počítače, kabely, stykače, atd.
- recyklaci telefonních ústředěn (reléové i digitální)
- recyklaci či přepracování průmyslových drahokovových odpadů
- zpracování stěrů

Kde nás kontaktovat: VITARO s.r.o.

Poděbradská 1091
289 12 Sadská
Tel/fax: 0325/ 594 325

E-mail: kovy@vitaro.cz URL: www.vitaro.cz

ISES

ZMĚNA ADRESY

**M. J. Lermontova 25
160 00 Praha 6 - Podbaba**

tel.: 02/311 82 59 (33 33 82 59)

tel.: 02/311 97 16 (33 33 97 18)

mobil: 0603/119 370

http://www.ises.cz

E-mail: ises@ises.cz





laboratoř akreditovaná ČIA

Vaše laboratoř pro řešení ekologických problémů

- komplexně ● rychle ● kvalitně ●

Kompletní servis v oblasti analytické chemie

Špičkový tým odborníků nabízí řadu analytických stanovení ve všech typech vod, zemín, odpadů, kalů, hornin, plynů. Zaručíme spolehlivé výsledky, krátké dodací lhůty, nepřetržitý provoz, poradenskou službu, odběry vzorků.

- Rozbory odpadů dle vyhl. MŽP č. 383/2001 Sb.
- Hodnocení nebezpečných vlastností odpadů dle vyhl. MŽP a MZ č. 376/2001 Sb.
- Rozbory čistírenských kalů dle vyhl. MŽP č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě
- Rozbory odpadních a povrchových vod dle NV č. 82/1997 Sb.
- Rozbory pitné vody dle vyhl. MZ č. 376/2000 Sb.
- Rozbory podzemních vod, zemín a půdního vzduchu dle metodického pokynu MŽP z roku 1996
- Rozbory půd dle vyhl. MŽP č. 13/1994 Sb.

Centrála: Dolejškova 3, 182 00 Praha 8, tel.: 02/66 05 20 76, fax: 02/86 58 71 12, e-mail: ecochem@ecochem.cz

Pobočky: Liberec, Stráž pod Ralskem, Terezín, Hradec Králové, České Budějovice, Brno, Ostrava

Aktuální informace naleznete na <http://www.ecochem.cz>



www.imp-servis.cz
imp@imp-servis.cz
tel: 266 310 962

Společnost Imp-servis s. r. o. může řešit i Vaše problémy

- Poskytuje služby v oblasti životního prostředí EIA, EMAS, EMS, ekologické audity, rizikové analýzy, poradenskou a konzultační činnost v oblasti legislativy životního prostředí.
- Pro podnikatele zajišťuje zneškodňování nebezpečných odpadů
- Provádí sběr nebezpečné složky komunálního odpadu (staré barvy, ředidla, lepidla, kyseliny, hydroxidy, detergenty, mazadla, oleje, domácí a zahradní chemie, baterie, autobaterie, zářivky, výbojky, léky, teploměry, chladničky a další) na území hl. m. Prahy a v obcích Středočeského kraje ve spolupráci s městskými a obecními úřady.

Imp-servis s.r.o.
Bochovská 3, 158 00 Praha 5
tel. 02/66 31 09 62



UNIVERZA-SoP, s. r. o.,

Střekovská 1345, 182 00 Praha 8,
tel/fax: 02/86 58 32 04,
tel.: 0603/728 809, 0603/443 344
E-mail: Milena.Veverkova@seznam.cz

Trvalá spolupráce – smluvní ekolog, vodohospodář, autorizovaná osoba, interní audity EMS, konzultační a vzdělávací činnost, vzorkování odpadů a odpadních vod, zpracovávání interní organizačně-řídící dokumentace.

Poradenství – čistší výroba, zavádění EMS, dohled nad právním stavem a plněním právních požadavků, komunikace s orgány státní správy, správní řízení, uvedení firmy do právního stavu v souladu se složkovými zákony na ochranu ŽP, programy odpadového hospodářství.

Expertní činnost – hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, znalecké posudky v oboru nakládání s odpady a ekologických škod, EIA, ekologické audity, energetické audity, stanoviska k rozvojovým a investičním programům z hlediska jejich dopadů na životní prostředí.

**Spolu ve vztahu k budoucnosti
odpovědně a bez sankcí!**



AQUATEST a. s., Geologická 4, 152 00 Praha 5
divize Technického zabezpečení, Ing. Lubomír Štolc
Tel./fax: 02/51 81 02 55, 0603/19 84 64, Fax: 02/51 81 02 45
stolc@aquatest.cz www.aquatest.cz

ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ A RECYKLACE

NÁVRHY TECHNOLOGIÍ

- Úpravy a recyklace různých typů odpadů – elektronický a elektrotechnický odpad
- Získávání drahých kovů z průmyslových odpadů
- Laboratorní ověření a modelové odzkoušení
- Drcení, třídění a zahušťování odpadů a surovin

TECHNOLOGICKÉ CELKY

- Úvodní a prováděcí výkresová dokumentace
- Dodávka komplexních recyklačních linek a strojů

LINKA NA RECYKLACI OBRAZOVEK

ÚPRAVY A RECYKLACE ODPADŮ

- Úprava popílků a škváry a jejich využití
- Peletizace a solidifikace odpadů, sorpční technologie
- Komplexní poradenská činnost v oblasti odpadů



Remediation Technology Limited
Minster House, 8 Church Street
Kidderminster, Worcestershire DY10 2AD
UNITED KINGDOM

R.T.L. REMTEC

REMTEC nabízí moderní a perspektivní alternativu řešení vaší nové koncepce zacházení s komunálním odpadem. Zavedením této technologie docílíte:

- snížení objemu odpadu o 65 – 70 %
- omezení potřeby zakládání nových skládek
- sterility produktu
- opětovného využití až 95 % zpracovaného odpadu
- vyloučení nežádoucích emisí a odpadních vod
- využití produktu k výrobě tepla a energie
- nízkých provozních nákladů
- využití místních podmínek díky principu modulárního systému
- jen 5 – 15 % zbytkového objemu odpadu ke skládkování

- Poskytneme jakékoli další informace ●
- Odpovíme ochotně na veškeré dotazy ●
- **SRDEČNĚ ZVEME KE SPOLUPRÁCI ●**

Zastoupení společnosti RTL – firma APV Praha, s.r.o.,
Tyršova 11, 120 00 Praha 2
tel.: 02/22 51 43 17 fax: 02/22 51 99 25 apvpraha@volny.cz

QH
SERVIS vzorkovač kalů
MORAVA 4000



QH servis, spol. s r.o.

Pivovarská 274, 686 01 Uherské Hradiště
telefon/fax: 0632 545 646, mobil: 0603 429 680
<http://www.QHservis.cz>, e-mail: info@QHservis.cz

BERGMANN-OST
s.r.o.
stroje pro odpadové
hospodářství



**STROJE
KE ZPRACOVÁNÍ
KOMUNÁLNÍHO
I SEPAROVANÉHO
ODPADU**

**FORMOU DRCENÍ,
ZHUTŇOVÁNÍ
A LISOVÁNÍ
V POMĚRU
AŽ 6:1**



Kontaktní adresa:

Bergmann - Ost, s.r.o.

Větrná 18c, 635 00 Brno, tel./fax: 05/46 22 40 98
Koněvova 40, 692 01 Mikulov, tel./fax: 0625/510 863
mobil: 0602/716 315

e-mail: bergvo@cbox.cz www.bergmann-online.com

TÜV International s. r. o.



Unternehmensgruppe TÜV Rheinland / Berlin-Brandenburg

- Certifikace systémů jakosti dle norem řady ISO 9000, ISO/TS 16949, QS 9000, VDA 6.1, VDA 6.2, VDA 6.4, ISO 14000, ISO 46000
- Školení a další vzdělávání dle vzdělávacího schématu TÜV Rheinland
- Výrobová certifikace, zkoušení, CE značky

Washingtonova 5/1624, 110 00 Praha 1, Tel.: 02/24 21 06 08, Fax: 02/24 21 34 59, E-mail: info@tuv.cz



IČO: 161 88 578

LIKVIDACE OBJEKTŮ – KOVOVÉ ODPADY

SUNEX, spol. s r. o.
Bechyňská 640, 199 21 Praha 9
tel.: 02/839 20 022, fax: 02/839 21 011
e-mail: sunex@sunex.cz

ENVISAN s.r.o.

- bezplatné konzultace na adrese envisan-horovice@quick.cz
- sanace hornin a podzemních vod
- vymezení pásme hygienické ochrany (PHO), pásme ochrany (PO), pásme ekologického rizika (PER)
- soudně-znalecké posudky z oblasti ochrany podzemních vod a metodiky průzkumu



Ing. RNDr. Ivan LANDA, DrSc.
267 53 ŽEBRÁK, pp. 26
tel.: 0602 - 363 541, fax: 0316 - 533 957



Základní obory činnosti:

- Ekologie
- Výroba důlních strojů
- Služby

Co umíme:

- Inženýrská činnost v ekologii
- Nakládání s odpady
- Dekontaminace zemín
- Prodej a doprava průmyslových trhavín
- Skladování a obchod s motorovou naftou
- Báňské a ekologické technologie
- Konstrukce a výroba důlních strojů

Naše nabídka:

- Řešení systémů nakládání s odpady
- Zpracování koncepcí nakládání s odpady a plány odpadového hospodářství pro kraje, města a obce a pro podnikatelské subjekty

Společný úspěch

FITE a.s.

Výstavní 8 709 51 Ostrava - Mariánské Hory
tel.: +420/69/666 4111 fax: +420/69/663 2614
E-mail: fite@fite.cz <http://www.fite.cz>

Mevatec

Tel.: 0411/823 181-4

Fax: 0411/ 823 185

E-mail: prodej@mevatec.cz

www.mevatec.cz



Destilační zařízení pro recyklaci znečištěných organických rozpouštědel

Široká oblast chemických technologií a výrobků se neobejde bez použití organických rozpouštědel, která se stávají buď součástí finálního produktu, nebo jsou využívány v průběhu technologie jako pomocné materiály. Ty z technologického procesu vystupují obvykle znečištěné, ve stavu, který není opět použitelný k původnímu účelu a proto bývají považovány za odpad. Destilací, jednoduchým fyzikálním postupem, lze rozpouštědla upravit do původního stavu a opakovaně použít v dané technologii.

Pro malé objemy znečištěných kapalin nabízí naše firma jednoduchá vsázková zařízení, **destilátory řady RP**, s pracovní náplní 7, 12, 25 a 70 litrů, s destilační kapacitou od cca 4 l/hod. do 20 l/hod. Jsou to uzavíratelné nerezové nádoby opatřené olejovým duplikátorem a vzduchem chlazeným kondenzátorem. Páry vznikající zahříváním znečištěného rozpouštědla v nerezovém vařáku jsou vedeny přestupníkem par do chladiče, kde kondenzují.

Regulační skříň, obsahující příslušné elektrické obvody, slouží k udržování nastaveného pracovního režimu destilace a zajištění bezpečného provozu. Jako doplňkové vybavení je nabízena vakuová výbava pro destilaci výševroucích kapalin, systém KONTIVAK pro uzavřenou manipulaci s rozpouštědlem, vybavení pro destilaci „ze sudu do sudu“, výbava pro destilaci rozpouštědel s obsahem nitrocelulózových laků apod. Všechny typy zařízení jsou vyráběny v provedení EEx d e II B T3 / EEx e II T6, s krytím IP 54, v napěťové soustavě 3 + PEN/TN+S.

S rostoucí potřebou vyhovět novým legislativním požadavkům a současně naplnit i ekonomická hlediska vznikla na trhu poptávka po zařízení pro „univerzální použití“, které by umožňovalo pracovat v širokém teplotním rozmezí, s jednoduchou obsluhou, s vlastním zdrojem tepla. Současně by toto zařízení mělo být pokud možno jednoduše mobilní, s destilačním výkonem řádově v desítkách litrů, max. 100 – 150 l/hod., kontinuálním provozem a samozřejmě cenově přístupnější než případné zahraniční nabídky. Naznačeným požadavkům jsme se snažili vyhovět dvěma typy vakuových oběhových odparek – **RPO 50** a **RPO 100**, dosahující destilační rychlosti od cca 30 do cca 150 l/hod. destilátu. Umožňuje destilovat kapaliny s bodem varu od cca 50 °C až do cca 240 °C, přičemž vyžaduje při instalaci pouze připojení k elektrickému rozvodu.

Kontinuální vakuová odparka RPO

Zařízení pracuje na principu oběhové odparky s přirozenou cirkulací. Široká oblast použitelnosti pro nejrůznější rozpouštědla se značně rozdílnými body varů a snadná obsluhovatelost je zajištěna tím, že proces je veden za sníženého tlaku. Vlastní zařízení se skládá z odpařovací části, kondenzační sekce, zdroje vakua, systému pro udržování konstantní výšky hladiny, topné olejové soustavy a elektrických regulačních obvodů. Používaný zdroj vakua, který tvoří rozhraní vakuum – atmosféra, umožňuje pracovat bez podtlakové jímací nádoby a současně dovolí dopravovat destilát i do výše umístěných sběrných beztlakových nádob (sud, kontejner apod.).

Odpařovací část je tvořena vertikálně orientovaným trubkovým

výměnkem, jehož horní konec je zaústěn do nádoby, ve které dochází k oddělování par od cirkulujícího proudu rozpouštědla. Odcházející páry jsou přestupníkem par vedeny do kondenzační sekce, která je tvořena soustavou kondenzátorů ofukovaných ventilátory s motory v nevybušném provedení.

Systém pro udržování konstantní výšky hladiny slouží pro zajištění kontinuálního provozu, resp. pro stálé udržování konstantního objemu rozpouštědla v odparce. Skládá se z plovákové komory s příslušnými čidly, která předávají signál servomotoru napouštěcího ventilu. Současně jsou čidla využívána i k signalizaci havarijních úrovní hladiny. Topná soustava s nuceným oběhem topného

média je realizována v nevybušném EEx provedení. Elektrické regulační obvody zajišťují bezpečný provoz zařízení (volba provozní teploty topného oleje a její udržování, udržování konstantní výšky hladiny, jističí obvody, časová relé atd.) jsou umístěny v rozvaděči, který je instalován mimo prostor s nebezpečím výbuchu a se zařízením je spojen příslušnou kabeláží.

Konstrukční provedení destilátorů RP a RPO je certifikováno státní zkušebnou č. 210 v Ostravě-Radvanicích k provozu v prostředí zóna 2 (dříve SNV 1).

Destilátory u některých uživatelů

Dva destilátory RP 25 s vakuovou výbavou jsou používány specializovanou firmou k recyklaci přípravku používaného jako náplň ekologických mycích stolů. Destilace je vedena při tlaku asi 15 kPa abs., 150 °C, zařízení pracují ve vícesměnném provozu. Objem zpracovaného znečištěného přípravku se pohybuje měsíčně kolem 8 – 9 tun.

Výrobce kompaktních disků a gramofonových desek používá RP 7 k destilaci znečištěného methylisobutylketonu. Z důvodů jeho použití v technologii výroby je čistota destilátu soustavně kontrolována plynovým chromatografem.

Zařízení RPO 100 je instalováno jako součást automatické linky pro mezioperační mytí opticky aktivních dílů (hranoly, čočky...). Destilované médium, n-methylpyrrolidon s bodem varu 203 °C, je znečištěno obsahem přírodních pryskyřic a tmelů. Zařízení je provozováno nepřetržitě, převážně s destilační kapacitou cca 60 – 70 l za hodinu, s důrazem na vysoký stupeň čistoty destilátu. Maximální dosažená destilační rychlost je 96 l/hod. Průměrné množství předdestilovaného pyrrolidonu za měsíc činí 12 tun a více. Čištění výměníku probíhá asi jedenkrát za týden, případně za delší dobu.

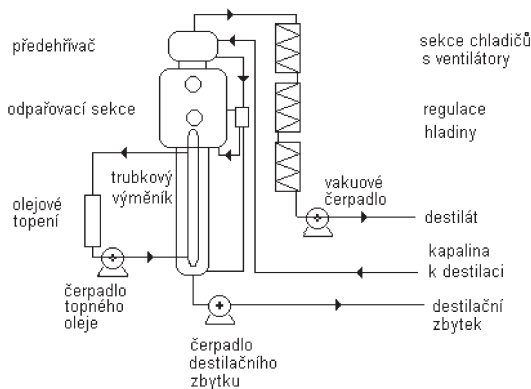
RPO 50 je používáno firmou zabývající se recyklací odpadních znečištěných organických rozpouštědel. Podle informací využívá RPO 50 pro destilaci ethylacetátu, butylacetátu, acetonu a směsného rozpouštědla pro flexografické barvy. Zařízení je provozováno v jednosměnném provozu s průměrnou destilační kapacitou cca 40 l/hod., maximální destilační rychlost je 62 l/hod. (ethylacetát). Čištění výměníku se provádí jedenkrát za týden.

SV Recyklační zařízení

Revoluční 5, 110 00 Praha 1

tel.: 02/231 74 36, fax: 02/24 82 73 22

www.sweb.cz/destilace



Destilátor RPO 100

Tiráž

ODPADOVÉ
forum

Odborný měsíčník o všem, co souvisí
s odpady
Číslo 1/2002

Vydavatel

CEMC – České ekologické
manažerské centrum

Adresa redakce

Jevanská 12, 100 31 Praha 10

P.O.BOX 161

IČO: 45249741

Telefon

02/74 78 44 16-7

Fax

02/74 77 58 69

e-mail

forum@cemc.cz

http://www.cemc.cz

Šéfredaktor

Ing. Tomáš Řezníček

Odborní redaktoři

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

Kateřina Drmlová

► PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE:

DUPRESS

Podolská 110, 147 00 Praha 4

Telefon: 02/41 43 33 96

e-mail: dupress@tnet.cz

Předplatné a distribuce v SR:

RIZUDA

Špitálská 35, 811 01 Bratislava 1

Telefon, fax: 00421/2/52 92 40 15

e-mail rizuda@pobox.sk

Sazba a repro

AGEMA - Petr Martin

Lípová 4, 12 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 nebo
šířením jakoukoli formou je bez písem-
ného 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

7. 12. 2001

Vychází 9. 1. 2002

Nezapomněli jste, že...

Dnem 1. ledna 2002 mimo jiné nabývají účinnosti následující zákony a vyhlášky:

- **Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů**
- **Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů**
- **Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů**
- **Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě**
- **Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady**
- **Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 384/2001 Sb., o nakládání s PCB**

Vyhláška o zpětném odběru některých výrobků je v připomínkovém řízení

- **Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)**
- **Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)**

Prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu jsou v připomínkovém zřízení

- **Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí**

Po uzávěrcce

Nové technické normy pro skládkování odpadů jsou připraveny k vydání v ČSNi během prvního čtvrtletí 2002. Zpracovatelem norem je Hydroprojekt, a. s.

Přehled inzerentů v čísle

ABF	36	IPODEC čisté město	36
APV Praha, s. r. o.	5	ISES, s. r. o.	3
Aquatest, a. s.	5	JOGA Luhačovice, s. r. o.	37
APUSO plus, a. s.	38	Kovohutě Příbram, a. s.	35
Beltech, s. r. o.	1, 2	Mevatec, s. r. o.	6
Bergmann-Ost, s. r. o.	5	Pražské služby, a. s.	39
CERT Kladno	38	QH servis, s. r. o.	5
Dekonta Kladno, a. s.	39	Rethmann-Jeřála, s. r. o.	40
ECO trend, s. r. o.	38	Spalovna a komunální odpady Brno, a. s.	4
Eco-management, s. r. o.	36	SSI Schäfer, s. r. o.	36
Ecochem, a. s.	4	STRA, s. r. o.	2
EKO-KOM, a. s.	35	SUNEX, s. r. o.	6
EKO-Unibau, a. s.	2	SV Recyklační zařízení, s. r. o.	7
Ekoprav, s. r. o.	37	TALPA-RPF, s. r. o.	30
Envisan, s. r. o.	6	TÜV International, s. r. o.	6
Farid Commercias, s. r. o.	39	Univerza-SoP	4
Fite, a. s.	6	Veletrhy Brno, a. s.	35
IMP-servis, s. r. o.	4	Vitaro, s. r. o.	3
Ing. Cyril Mikyška		Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.	3
- Atelier životního prostředí	2	Zoeller Systems, s. r. o.	3
Ing. Pavel Murčo	2		
Inisoft, s. r. o.	40		
Intech, s. r. o.	38		

Jen krátce

► Pozor! Pokud jste si podle kalendáře akcí z našeho minulého čísla poznamenávali termín veletrhu IFAT v Mnichově, nezapomeňte si v diáři opravit datum. Termín konání se posunul na 13. - 17. 5.

► 13. prosince byla podepsána Dobrovolná dohoda o zpětném odběru přenosných baterií představiteli MŽP a zástupci Českého sdružení výrobců a dovozců přenosných baterií. Ve stejnou dobu byla též podepsána dohoda směřující k omezení zatížení životního prostředí rtuť ze stomatologických zdravotnických zařízení.

► V úterý 18. prosince se uskutčnil přípravný výbor X. ročníku Mezinárodního kongresu a výstavy ODPADY-LUHAČOVICE 2002 u Ing. E. Tylové, náměstkyně ministra životního prostředí.

► Ve stejný den na MŽP proběhlo slavnostní setkání k výsledkům projektu Phare s názvem Implementační strategie pro směrnice ES o odpadech.

Volně vložená příloha

Ten všelijak poskládaný
arch papíru, který jste
našli v časopise, je

Plánovací nástěnný kalendář

Najdete v něm
nejvýznamnější akce roku
2002, které nějakým
způsobem souvisejí
s odpady. Pokud o nich
budete chtít vědět něco
víc, můžete si je vyhledat
v Kalendáři chystaných
akcí. Měsíc co měsíc ho
aktualizujeme, takže se
informujte vždy
v posledním čísle
časopisu!

SPEKTRUM	
Druhý život pneu	10
Hygienizace kalů	11
Materiálové a energetické využití odpadů	12
Jak třídít v kancelářích	13
Staré ENVI končí, nové v dohledu	14
Jak vidí budoucí změny v OH odborníci	15
Anketa uskutečněná na veletrhu ENVIBRNO 2001.	
2. ročník Velké ceny SAKO	16
ODPAD MĚSÍCE	
Kaly z ČOV	17
Nakládání s kaly z čistíren odpadních vod	17
<i>Hodnocení zdravotního rizika z hlediska legislativy České republiky a Evropské unie od 1. 1. 2002 podléhá nové vyhlášce, která řídí aplikaci kalů na zemědělskou půdu. Za hlavní kritérium pro bezpečnou aplikaci kalů v zemědělské výrobě je v nových právních předpisech brána ochrana zdraví člověka, zvířat a životního prostředí.</i>	
Může být ČOV energeticky soběstačná?	19
<i>Při využití lyzace při odvodňování kalu a převedení jeho anaerobní stabilizace na termofilní režim může být ČOV zcela energeticky soběstačná i v zimě.</i>	
TÉMA: ODPADY A EU	
Na co je třeba se připravit	22
<i>Očekávané změny v hospodaření s odpady v příštích deseti letech se mimo jiné vztahují k návrhu Evropské komise Šestého akčního programu pro životní prostředí (2001 -2010). Úkoly a cíle programu vztahující se k odpadům se totiž týkají i nás.</i>	
Z VĚDY A VÝZKUMU	
Intenzifikace anaerobní stabilizace kalů z ČOV – možnosti využití lyzátorových centrifug	25
<i>Vhodnou konstrukční úpravou centrifug používaných v čistírnách odpadních vod lze využít nadbytek kinetické energie centrifugy k většímu rozbití buněk mikroorganismů, obsažených v kalech a tím k urychlení a prohloubení biologického rozkladu kalů. Zvyšuje se tak produkce bioplynu a snižuje množství stabilizovaného kalu.</i>	
NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	
Radioaktivní odpady z jaderných elektráren a jejich minimalizace	28
SERVIS	
SFŽP ČR - finanční podpora ze SFŽP akcím z oblasti nakládání s odpady	32
Kalendář	33
FIREMNÍ PROPAGACE	
Destilační zařízení pro recyklaci znečištěných organických rozpouštědel	7
Sanace dehtů v podzemních vodách před ukončením	30
RESUMÉ	
LEGISLATIVNÍ STRÁNKY ČASOPISU	
<i>- volně vložená příloha</i>	
RUKOVĚŤ ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ 1/2002	
Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech	1

Opožděné Vánoce



Na přelomu roku si obvykle klademe otázku, čeho se nadějeme v tom příštím. Pomínu-li osobní očekávání, pak jistě každého, kdo čte tyto řádky, zajímá, co nás čeká v odpadovém hospodářství. Zjednodušeně se dá říci, že hodně, a pokud nejsme od narození optimisté, jistě se hrozíme i mnoha problémů a obtíží. Vše se však může k dobrému obrátit, pokud to ovšem budeme tak chtít chápat.

Příkladem jsou letošní Vánoce. Měli jsme dceru na několikaměsíční studijní stáži v zahraničí. Vracela se letecky dva dny před Štědrým dnem. Jenže jeden let se opozdil, následující se nestihl, takže zůstala přes noc na letišti v Paříži. Další lety se opakovaně oddalovaly, ale přesto, sice o den později, ale nakonec v neděli večer přistála na Ruzyni. Radost byla veliká až do té doby, než jsme zjistili, že obě dvě zavazadla zůstala někde na vzdušných evropských trasách. Vůbec ji neutěšilo konstatování personálu letiště, že takových postižených z této oblasti jsou stovky, ale hlavně proto, že v batozích měla dárky pro celou naši rodinu.

Další den v pondělí jsme se marně pokoušeli dovolat na letiště a tak jsme se tam vydali raději osobně. Po dlouhém čekání nás dokonce vpustili do odbavovacího prostoru, kde to vypadalo jako ve skladišti zavazadel. Ty dceřiny tam však nebyly. Štědrý večer byl bez dárků od dcery. V úterý dopoledne nám volala ochotná paní z letiště, že jedno zavazadlo již přiletělo a že ho co nejdříve přivezou. Když u nás k večeru kurýrní služba zazvonila, přivezla zavazadlo kamaráda, se kterým dcera cestovala, a jak jsme se následně dozvěděli, ten správný batoh se dostal naopak až do Pelhřimova na adresu onoho kolegy. Připadali jsme si jak ve špatném komickém filmu. Ale rozuzlení se již blížilo. Ve středu v poledne dorazilo zavazadlo z Vysočiny a druhý batoh z Paříže byl doručen večer. A tak po pěti dnech, po pouti promrzlými evropskými letišti a zavátými českými kraji dorazila zavazadla tam, kam měla a mohli jsme si udělat druhé Vánoce.

A jak to souvisí s odpady? Jednak tak, že přes neblahé očekávání dlouhá a krkolomná cesta neudělala z žádné části ruksaků odpad. A jednak tak, že zkušenost nám stále naštěptává, že se máme obávat spíše toho horšího, co se na nás chystá. V případě nových odpadových zákonů se s tím jistě vypořádáme. Vždyť to jsou jen černá písmenka na bílém papíru.

Život nás sice může všelijak zkoušet a komplikovat nám bytí, ale pokud jsme, je stále dobře.

Jánal Kármán

Druhý život pneu

Evropské společenství zařadilo vyřazené pneumatiky mezi odpady, které v době předpokládaného přijetí České republiky do Evropské unie nebude možno skládkovat. Rovněž české předpisy omezují ukládání pneumatik na skládkách. V době přijetí do EU bude však třeba doložit nejen kompatibilitu legislativních opatření, ale i připravenost technického zabezpečení řešení problému.

Vyřazené pneumatiky patří mezi odpady s velkou možností recyklace a druhotného využití. K rozvinutí tohoto potenciálu v podmínkách České republiky je pravděpodobně nejvíce potřeba systémového přístupu, který by plně umožnil využití dosud získaných technických poznatků. Významné budou ekonomické podpůrné nástroje jako nedílné součásti účinného systému, zejména v relaci k přístupu v zemích EU.

Společnost AQUATEST, a. s., iniciovala přípravu projektů k odstraňování pneumatik uložených na starých skládkách v rámci svého působení v programech sanací starých ekologických zátěží. Účinnost a ekonomičnost připravovaných projektů si však lze jen těžko představit bez integrace tohoto dílčího problému do systémového řešení celkového nakládání s vyřazenými pneumatikami v České republice. Proto 21. listopadu 2001 tato společnost zorganizovala mezinárodní aktiv (seminář) k této problematice. Patronem semináře byl Ing. Rudolf Tomíček, poslanec PS PČR, místopředseda výboru pro veřejnou správu, regionální rozvoj a životní prostředí a Ing. Eva Tylová, náměstkyně ministra životního prostředí.

Konkrétním úkolem semináře bylo zahájit dialog veřejného a soukromého sektoru o vytvoření systému nakládání s vyřazenými pneu a vyjasnění praktických problémů nevyplývajících z legislativy. Seminář umožnil setkání hlavních zainteresovaných, tj. výrobců (Barum Continental

s. r. o., Matador Obnova a. s., Mitas a. s., Goodyear, Michelin), dovozců, specializovaných firem a podnikatelů zajišťujících sběr, zpracování a odstraňování pneu (Marius Pedersen, České lupkové závody atd.), a nezávislých odborníků na straně jedné a zástupců MŽP, MF a Poslanecké sněmovny na straně druhé. Chyběli jen zástupci obchodních řetězců. Předmětem semináře nebyla problematika ostatních pryžových odpadů. Všechny přednesené příspěvky jsou otištěny ve sborníku semináře, který lze objednat u pořadatelů.

Diskuse se nejvíce dotkla současně nepřehledné právní úpravy. Větší producenti a dovozci prezentovali současné nedostatky a částečně vlastní představy o fungování systému sběru pneumatik.

Byly formulovány tyto závěry:

1. Chybí systém založený na ekonomických nástrojích, přitom technické kapacity a nástroje jsou dostatečné.

2. Z důvodu absence zákonné povinnosti zatím nefunguje společný subjekt všech zainteresovaných skupin, který by byl partnerem pro jednání se státní správou. Tento subjekt založený na komerční bázi by měl zajistit pravidla a ošetřit finanční toky. Společnost AQUATEST, a. s., se ujme funkce koordinátora v tomto procesu.

3. Problematika je dosti široká, proto bude vyžadovat vytvoření pracovních skupin (výrobci, sběr a logistika, zpracovatelé) pro upřesnění a řešení některých praktických problémů.

4. Byla navázána spolupráce se Společenstvím vulkanizérů a pneuslužeb.

Aktuálnost projednávání problematiky dokazuje zájem téměř 100 účastníků a bohatá diskuse pokračující do pozdních odpoledních hodin. To je výzvou pro pořadatele k uspořádání příštího aktivu na podzim 2002.

Podle tiskových materiálů zpracovala redakce

Plasty třídit nebo ne?

Neuvážená recyklace z pouhé euforie oběhového hospodářství není z hlediska přírodních věd odůvodněná a může mít kontraproduktivní následky. Látkové zhodnocení je cílem pouze v rámci optimalizace využívání látek. Jako nová perspektiva zhodnocení plastových obalů se nabízí omezení jejich sběru, třídění a materiálového zhodnocení pouze na části o velkém objemu a velké ploše. Malé plastové obaly mohou zůstat v domovním nebo zbytkovém odpadu a mohou být využity energeticky. Optimálním vytižením spalovacích zařízení lze docílit snížení nákladů na odstraňování odpadu, a tím i snížení poplatků za odpad. I v regionech, kde se provádí mechanicko-biologické zpracování s následným energetickým využitím výhřevné frakce v cementárnách, lze ukončit dosavadní způsob separovaného sběru obalů z plastů. Bude nutno přizpůsobit legislativní rámcové podmínky, např. nařízení o obalech a jeho kvóty materiálového zhodnocení plastových obalů, a začlenit spalovny do procesu využívání.

EntsorgungsPraxis, 18, 2000, č. 6

Filtrem proti zápachu

Podle požadavků technického návodu pro sídelní odpad a nařízení o biologickém odpadu bude v budoucnu nutno celoplošně zavést separovaný sběr odpadů biologického původu. Ten však bude úspěšný pouze v případě, bude-li jej akceptovat většina obyvatelstva. Pro lepší akceptaci bude nutno vyřešit hygienické problémy a problém se zápachem. Emise zápachu z nádob na biologický odpad nemohou být díky nízké koncentraci látek z lékařského hlediska toxické, mohou se projevit nanejvýš poruchami spánku nebo jinými psychovegetativními reakcemi. Při sběru biologického odpadu však navíc hrozí vyšší koncentrace hmyzu, vývoj a emise spor plísní a možná kontaminace materiálu původci nemocí. K vyřešení problému s hygienou a zápachem mohou přispět nádoby

s víkem, v němž je zabudován biofiltr, pokud je víko dostatečně těsné a brání nekontrolovaným emisím a pronikání škůdců. Výzkumy naopak neprokázaly výhody větraných nádob na odpad s otvory oproti uzavřeným nádobám – jejich používání nedoporučil ani Spolkový úřad pro životní prostředí.

EntsorgungsPraxis, 18, 2000, č. 6

Zárodky z organických odpadů

V souvislosti se zpracováním biologického odpadu může být ovzduší na pracovišti nebo v jeho okolí zatíženo zvýšeným výskytem aerosolů obsahujících zárodky mikroorganismů. Emitovány jsou rovněž bakterie a spory plísní. V místech, kde dochází k vyhřívání obsahu, je nutno počítat s výskytem termorezistentních plísní a termofilních aktinomycet. Potenciál těchto emisí z hlediska ohrožení lidského zdraví lze jen těžko odhadnout. Byla provedena obsáhlá lékařská studie, která neprokázala výrazně zvýšený počet onemocnění u lidí, pracujících na úseku zpracování biologického odpadu, pokud jde o onemocnění kůže a dýchacích cest. U některých zaměstnanců bylo zjištěno zvýšené podráždění sliznic. Provozovatelé příslušných zařízení mají povinnost zajistit minimalizaci emisí pomocí organizačních a technických opatření.

EntsorgungsPraxis, 18, 2000, č. 7-8

Udržitelné odpadové hospodářství

Nástroje řízení, o kterých se v současné době diskutuje ve Švýcarsku, např. odvozy z energie nebo oxidu uhličitého, mohou sice mít vliv na dematerializaci toků materiálu, ale pro to, aby přispěly k udržitelnějšímu odpadovému hospodářství, by musely být sazby použité daleko vyšší. Navíc bude třeba použít takové nástroje, které zabrání tomu, aby se snižování množství odpadu zhoršila jeho kvalita obsahem nových problémových látek. Při zvažování možností nástrojů tržního

hospodářství je nutno brát v úvahu tato omezení:

1. Udržitelné odpadové hospodářství je myslitelné pouze v hospodářské a společenské struktuře, která rovněž směřuje k udržitelnosti – využití a recyklace odpadu nemůže zpětně působit na strukturu výroby. 2. Nástroje tržního hospodářství musejí být akceptovány, ve Švýcarsku obvykle referendem, což u poplatků bude obtížné. 3. Nebude stačit jeden nástroj. Soubor nástrojů bude muset, kromě účinného řízení, uplatňovat i financování odpadového hospodářství podle principu znečišťovatel platí.

Müll und Abfall, 32, 2000, č. 9

Problematické zálohy

Od roku 2002 má v Německu platit nové nařízení o obalech, podle kterého budou zavedeny povinné zálohy na nevratné obaly od nápojů – plechovky, PET lahve i skleněné lahve. Obchod bude nucen kromě stávajícího systému vybudovat ještě jeden systém zpětného odběru. Oficiální odhad investic na takový systém je 3 miliardy DEM. Teprve praxe ukáže, nakolik bude tento nástroj účinný. Někteří odborníci se domnívají, že nové nařízení o obalech ohrožuje funkční systémy recyklace. Například sklo se dnes v SRN recykluje z 90 procent. Bude-li v budoucnu 80 procent skleněných lahví zálohováno, nevyplatí se nadále provozovat kontejnery na separovaný sběr skla. Smíšený skleněný odpad bude možno využívat nanejvýš ve stavebnictví. Obavy mají i výrobci plechovek. Budou muset v budoucnu plechovky zřetelně značit tak, aby se lišily od dnešních, jinak by je mohli občane sbírat již dnes a v příštích letech po 50 feničích odevzdávat. Obchod bude nutno chránit před velkými podvody. I spotřebitelům přinese nařízení námahu s tříděním obalů.

Focus, 2001, č. 6

Pytle na biologický odpad

Byl proveden výzkum, při němž bylo hodnoceno několik druhů biologicky odbouratel-

ných plastových pytlů z hlediska vhodnosti ke sběru odpadu a kompostování. Bylo zjištěno, že vlhký biologický odpad, např. zbytky jídel, by měl zůstat v odpadkovém koši maximálně 3 – 4 dny. Většina materiálů, ze kterých se odbouratelné pytle vyrábějí, nemá větší trvanlivost. Naplnění horkými odpady vede k defektům u pytlů z materiálu Mater-bi a Natura-flex. Podle údajů výrobců se pracuje na vylepšení materiálů. Nejlepší vlastnosti prokázal materiál Walocomp – odpad vydržel v pytli 8 dní bez znečištění nádoby na předtřídění. Při kompostování lze urychlit biologické odbourání materiálů optimalizací podmínek vyhívání. Materiály Walocomp a Ecoflex mohou vést k optickému zhoršení kvality kompostu, materiály Natura-flex a Mater-bi lze kompostovat bez problémů. Zátěž cizími látkami při použití biologicky odbouratelných pytlů nehrozí a zhodnocení vyrobeného kompostu není nijak omezeno.

Müll und Abfall, 32, 2000, č. 8

Biologicky odbouratelné plasty

K výrobě biologicky odbouratelných plastů se jako výchozí materiály využívají obnovitelné i fosilní suroviny a jako postupy se uplatňují syntézy, které byly známy už dávno, pouze se přizpůsobují současnému stavu techniky. Biologická odbouratelnost je schopnost rozkladu pomocí mikroorganismů. Je to ovšem vlastnost, kterou ovlivňují mnohé jiné faktory – druh, počet a stav mikroorganismů, přítomnost jiných látek, zejména kyslíku, vliv mají také klimatické faktory. Při používání biologicky odbouratelných látek hraje roli také právní definice. Směrnice EU 94/62/ES uvádí, že „biologicky odbouratelné obaly musí být biologickými procesy rozloženy tak, aby se větší část výsledného produktu rozštěpila na oxid uhličitý, biomasu a vodu.“ Na žádost lze plasty, které odpovídají DIN 54900, zaregistrovat u DIN CERTCO v Berlíně. Možnosti zhodnocení a odstraňování těchto plastů jsou stejné jako u jiných termoplastických látek: mechanicko-biolo-

Hygienizace kalů

Odborná skupina Kaly a odpady při Asociaci čistírenských expertů ve spolupráci s Ústavem technologie vody a prostředí VŠCHT v Praze a Státním zdravotním ústavem uspořádala 6. prosince seminář zaměřený na zpracování a využívání čistírenských kalů. Hlavním cílem akce byla prezentace výsledků řešení projektu Hygienizace čistírenských kalů podpořeného Národní agenturou pro zemědělský výzkum. Hlavním úkolem projektu byl návrh a ověření metod pro zpracování kalů, které dávají materiál vyhovující z hlediska stabilizace a hy-

gienizace pro využití v zemědělství a vypracování a ověření kritérií stabilizovanosti a hygienizace kalů a návrhu metody jejich sledování.

Na přednášky přímo související s uvedeným projektem navazovaly příspěvky představující jednotlivé, u nás zatím ne zcela běžné, postupy stabilizace kalů, termofilní anaerobní stabilizace, autotermní aerobní stabilizace, duální systém (autotermní aerobní stabilizace + mezofilní anaerobní stabilizace), termické metody a hygienizace kalu vápnem.

(md, op)

gické zpracování, skládkování, tepelné zpracování nebo recyklace.

Müll und Abfall, 32, 2000, č. 8

Škodliviny v biologickém odpadu

Šance biologického odpadu na odbyt spočívá v jeho kvalitě. Zvyšování množství sebraného biologického odpadu s sebou nese také nebezpečí zhoršení kvality při sběru v problémových oblastech. Projekt Německé společnosti nadace pro životní prostředí se zabýval postupy odstraňování anorganických a organických látek. Z výsledků vyplývá, že jednoduchým mechanickým zpracováním (proséváním za mokra s dělicí hranicí mezi 1 a 2 mm) lze zátěž organickými a anorganickými škodlivými látkami zřetelně zredukovat. Například zátěž těžkými kovy lze podle druhu kovu snížit o 30 až 40 procent a odstranit lze 50 až 70 procent těžkých kovů. Mokré prosévání dokáže také účinně oddělit z biologického odpadu rušivé částice pisku.

Müll und Abfall, 32, 2000, č. 8

Co s obaly?

V poslední době se hodně diskutuje o sběru a zhodnocování obalů duálním systémem. Jsou

pochybnosti o tom, zda je systém při své nákladnosti dostatečně ekologický. Různé svazy a obce navrhují omezit sběr lehkých obalů na surovinně vhodnotitelné frakce. Průmyslové svazy a obchod mají pak samy rozhodnout, které obaly se budou surovinně zhodnocovat. Zhodnotitelné obaly by měly jako dosud získávat „zelený bod“ a být sbírány v blízkosti domácností. Ostatní obaly by se označovaly pouze v případě, že by na nich muselo být zdokumentováno placení licenčních poplatků. Tyto obaly by se sbíraly a zpracovávaly přímo se zbytkovým odpadem. Licenční poplatek by se používal na recyklaci označených obalů, u ostatních na úhradu nákladů za tepelné zpracování. Náklady na tento alternativní systém by činily asi 700 DEM za tunu, což není ani třetina dosavadních nákladů.

Umwelt, 30, 2000, č. 6

„Láhev za láhev“

Využívání nových technologií již několik let umožňuje realizaci uzavřeného oběhu materiálů bez narušení kvality. Příkladem je recyklace PET, která již dosáhla takové dokonalosti, že recyklát nápojových lahví lze používat opět na lahve a obaly potravin. V 90. letech byly vyvinuty vylepšené technologie recyklace, jako např. postup „supercycle“, při

Materiálové a energetické využití odpadů

Výzkumný ústav rostlinné výroby ve spolupráci se sdruženými CZ BIOM a STEO uspořádal 4. prosince seminář na výše uvedené téma. Seminář byl určen široké odpadářské veřejnosti a výběr spoluorganizátorů naznačuje převažující zaměření příspěvků na využívání bioodpadů a na energetické využívání odpadů. Z přednesených příspěvků nám připadal jako nejpřínosnější obsáhlý referát odborného garanta semináře Ing. Jaroslava Váni, CSc. Koncepce nakládání s komu-

nálními bioodpady v České republice. Bylo dobře, že tato přednáška byla doplněna příspěvkem Ing. Antonína Slejšky Domáci a komunitní kompostování komunálních bioodpadů, což je postup, s jehož podporou se ve výše uvedené koncepci vážně počítá.

Na semináři bylo dále sympatické, že byl bez vložného a sborník byl prodáván za režijní cenu. To umožnilo účast studentů vysokých škol, což nejméně dvě školy využily v masivním měřítku.

(op)

němž lze materiál zpracovat a vyčistit tak, že má chemické a fyzikální vlastnosti srovnatelné s primární surovinou. Lahve se při tomto postupu umyjí a rozmělní. Potom se odloučí materiály s rozdílnou hustotou a rentgenovým detektorem zkontrolují případné nečistoty. Potom se z vloček extruzí a krystalizací zpracovává granulát – v této fázi vzniká recyklát, nevhodný k balení potravin. V dalším kroku postupu se z granulátu opět eliminují nečistoty a na konci čistícího procesu vzniká granulát vhodný k výrobě lahví na nápoje a obalů na potraviny, který má stejné vlastnosti jako původní PET. Postup lze využít jen u čistých toků látek, v SRN systém Petcycle.

Umwelt, 30, 2000

Elektrotechnický odpad

V SRN se za období 1990 – 2000 odhaduje počet přístrojů, určených ke zneškodnění, na 36,8 milionů kusů. Znamená to vznik 330 tisíc tun plastů, z nichž se zhodnocuje asi 50 procent, 130 tisíc tun skla včetně problémové frakce skla z obrazovek, a asi 3 procenta tvoří elektronické součásti, obsahující jak škodlivé, tak i hodnotné látky. Je nutno usilovat o prevenci vzniku tohoto šrotu, velkou výzvou pro výzkum a průmysl je zvládnutí recyklace. Recyklovatelnost výrobku je ovlivněna jeho konstrukcí. Změna situace může nastat jedině

po uplatnění zcela nové strategie výroby, především konstrukční strategie. Bude nutno vyrábět výrobky s delší trvanlivostí (ne na úkor technického rozvoje), výrobky schopné demontáže a výrobky stavebnicové konstrukce.

Umwelt, 30, 2000, č. 6

Recyklace plastů

V roce 1999 byla v Severním Porýní-Vestfálsku uskutečněna studie současného stavu zpracování a zhodnocení plastických hmot. Zdrojem byly údaje ze statistiky Zemského úřadu pro zpracování dat, podle kterých bylo v r. 1996 v této spolkové zemi zpracováno 70 tisíc tun starých plastů, asi 34 tisíc tun bylo recyklováno. Surovinové využití bylo v r. 1996 prováděno ve třech zařízeních, z nichž dvě již ukončila provoz. Tento způsob zhodnocení je spojen s velkými investičními a provozními náklady. Materiálové využití plastů provádí v Severním Porýní asi 200 podniků.

Umwelt, 30, 2000, č. 6, s. 64-68

Standardy pro IPPC

Směrnice EU pro integrovanou prevenci a snižování znečištění životního prostředí (IPPC – Integrated Pollution Prevention and Control), schválená v září 1996, je zaměřena především na prevenci a snižová-

ní emisí z průmyslových zařízení. Směrnice dala podnět k vytvoření evropské sítě expertů IEF (Information Exchange Forum), jejichž cílem je výměna informací za účelem určení nejlepších dostupných technik ke snížení množství emisí v jednotlivých průmyslových odvětvích. Úřad v Seville spolu s IEF vypracoval plán, podle kterého mají práce pro všechna průmyslová odvětví, kterých se směrnice týká, začít nejpozději v r. 2002. V únoru 2000 byly dokončeny první dva dokumenty BREF (BAT Reference Documents) pro cementářský průmysl a výrobu železa a oceli, v současnosti jsou připraveny další. Od směrnice se očekává především posílení soutěže a prosazení čistších výrobních technologií.

Entsorga-Magazin, 19, 2000, č. 6

Výměnné nástavby automobilů

Při sběru, překládce a přepravě odpadů vzniká až 80 procent celkových nákladů na zneškodňování. Někteří experti navrhují za účelem větší efektivnosti oddělení sběru a přepravy. Fraunhofer Institut provedl studii v okrese Wetterau severovýchodně od Frankfurtu. Jejím cílem bylo prověřit potenciálu racionalizace přepravy odpadu využitím výměnných nástaveb. K určení finančních nákladů na přepravu odpadu byly vyčísleny pro každou obec sazby v DEM za 1 tunu odpadu a kilometr. Přestože výsledky byly kolísavé a promítly se v nich také rozdílné struktury nákladů zúčastněných podniků na zneškodňování odpadu, jasně se ukázalo, že od množství odpadu vyššího než 10 tisíc tun ročně a vzdálenosti větší než 20 kilometrů je třeba důkladně promyslet, jaká technika přepravy má být využita.

Entsorga-Magazin, 19, 2000, č. 6

Odpady bez předsudků

Diskuse o odpadovém hospodářství v Německu jsou zatíženy předsudky. Předpokládá

se, že vratné obaly jsou vždy výhodnější než nevratné, recyklace je samoučelná a spalování odpadů je škodlivé pro životní prostředí. Švýcarská inženýrská kancelář Wagner a partneři v Montreux uskutečnila výzkum, který vychází z rovnocenného posuzování látkového a tepelného zhodnocení odpadu. Na tomto základě byl proveden výzkum ekologicky optimálních struktur zneškodňování odpadu. Při hodnocení spalovacích zařízení bylo posuzováno, nakolik energie v nich vyrobená sníží spotřebu fosilních zdrojů. Postup bilancování, hodnocení a interpretace provedeného výzkumu odpovídá ISO DIN 14040. Výpočty a vážení byly provedeny na základě metody „Eco-Indicator“, verze 99. Z výsledků vyplývá například v případě zneškodňování zbytkového odpadu ve spalovnách snížení množství škodlivých látek o faktor 4. Počítá se s diskusí o výsledcích projektu a s jejich využitím při novelách zákonů a správních předpisů.

Entsorga-Magazin, 19, 2000, č. 6

Palivo z odpadů

Přes přetrvávající spory o zhodnocování a zneškodňování odpadů a z nich vyplývající nejistotu se dva berlínské podniky, Abis Industrie-Entsorgung GmbH a Alba AG rozhodly investovat 3 milionů DEM do výstavby zařízení na výrobu paliva z odpadu. Mají v úmyslu vyrábět palivo vysoké kvality, které bude odpovídat požadavkům k využití v cementárnách. Zařízení o celkové kapacitě 50 tisíc tun ročně zahájilo provoz na jaře 2000. Největším problémem je dodržení vysoké kvality, kterou vyžaduje hlavní odběratel, cementárna Rüdersdorf. Palivo daleko předčí požadovanou výhřevnost 11 tisíc kJ/kg. Rüdersdorf vyžaduje stupeň zrnitosti 40 mm, povolená odchylka je 5 procent. Mlecí zařízení a dva granulátory splňují i tuto podmínku. Nejtěžším požadavkem je úplné oproštění paliva od železných i neželezných kovů, které zajišťuje magnet a dva magnetické bubny na různých místech technologického procesu. Na zisk si bude muset zařízení počkat – i při

plném vytížení si prozatím vydělá sotva na náklady, které činí asi 100 DEM na tunu materiálu.

Entsorga-Magazin, 19, 2000, č. 6

Podzemní kontejnery

V Nizozemsku, Švýcarsku a Francii se velmi osvědčily podzemní kontejnery na odpad s vřazovacími sloupy nad zemí. V Německu jsou doposud málo rozšířené, němečtí výrobci se orientují spíše na odbyt v jiných evropských zemích. Patří k nim Plastic Omnium (Karben), Kliko Entsorgungssysteme (Herzebrock), Sulo Umwelttechnik (Herford). Výrobce Paul Wolf (Mönchengladbach) působí výhradně v SRN a nainstaloval již 150 podzemních kontejnerů, zejména v nových spolkových zemích. Investiční náklady na zařízení, sestávající ze 3 kontejnerů na sklo a jednoho na papír činí 30 – 40 tisíc DEM (včetně práce – instalace pod zemí). Porovnání s pořizovací cenou běžných kontejnerů stejné velikosti, která je 8 – 12 tisíc DEM, většinu obcí a firem zajišťujících zneškodňování odpadu odrazuje.

Proto navrhuje firma Tectron rozdělení nákladů: obec by platila vnější část kontejneru a stavební práce, firma zneškodňující odpad by uhradila sběrné kontejnery, jejichž cena zhruba odpovídá ceně obvyklých kontejnerů.

Entsorga-Magazin, 19, 2000, č. 6

Staré koberce

Recyklace starých koberců nebyla v Německu dosud příliš rozšířená, přestože jejich množství se odhaduje na 400 tisíc tun ročně. Branže si vybudovala finančně soběstačný systém odběru, třídění a recyklace starých koberců. Nové automatické třídící zařízení o kapacitě 25 tisíc tun ročně má zahájit recyklaci koberců v průmyslovém měřítku. Koberce v tomto zařízení procházejí na závěsném přepravním zařízení automatickým systémem rychlé identifikace, který rozpozná druh materiálu světlem blízkým infračervenému. Pře-

pravní systém pak shazuje koberce do příslušných kontejnerů. Koberce se třídí do čtyř hlavních frakcí:

polyamid 6, polyamid 6.6, vl-na/polypropylen a směs, podle potřeby ještě polyester. Polyamidy a polyester se zpracovávají chemickou polymerizací, vznikají plasty identické s novými, které nepodléhají při odbytu žádným omezením. Vlněná frakce se zpracovává na izolační desky, které mají v budoucnu konkurovat styroporu a minerální vlně. Směsi vláken se zpracovávají na palivo pro cementárny.

Entsorga-Magazin, 19, 2000, č. 6

Lehká frakce z automobilů

Příkladem dobrovolného závazku výrobců automobilů je snížení množství skládkovaných odpadů ze zneškodňování automobilů. Pro splnění tohoto cíle je důležité zpracování lehké frakce z dracení. Na jaře 2000 zahájilo v Eppingen provoz pilotní zařízení na třídění lehké frakce. První zkušenosti z provozu ukazují, že náklady budou činit 90 – 120 DEM na tunu. Zařízení má průchodnost 4 tuny za hodinu. Lehká frakce se nejprve prosévá na tři základní frakce podle velikosti. Frakce menší než 1,4 mm (písek a jiné inertní látky) se rovnou odvázejí jako výsledný produkt minerály + kovy. Frakce o velikosti 1,4 – 7 mm se rozmělnují, suší a odlučují se kovy. Výslednými produkty jsou: železná frakce, měď, směs kovů a minerálů a homogenní organická frakce. Zejména pro organickou frakci se hledají možnosti uplatnění. Protože má energetický potenciál téměř srovnatelný s černým uhlím, mohla by být využitelná např. v železárnách.

Entsorga-Magazin, 19, 2000, č. 6

Neoznačené příspěvky z databázi SVIS pro ŽP Českého ekologického ústavu vybrala a sestavila HV.

Jak třídít v kancelářích

Papír se vrší v banánové krabici, která je v tom lepším případě zakopnutá pod pracovním stolem, PET lahve neustále vypadávají z decentního úkrytu za regálem a sklo se raději ani netřídí – to je vše, jen ne optimální systém třídění odpadu v kanceláři. Možná něco takového svědčí o zodpovědném přístupu firmy k životnímu prostředí, otázkou však je, zda právě tohle bude to první, co napadne případnou návštěvu. Ale co s tím?

Odpověď není zas až tak složitá. Stačí jen najít vhodné místo, kam by bylo možné umístit tolik nádob, kolik druhů odpadu chceme vytrídít. A jaké nádoby? Na základních požadavcích na ně se asi většina lidí shodne – měly by být stabilní, s přiměřeným objemem, asi s víkem, snadno vymyvatelné, měly by zabírat co nejméně místa a tam, kde budou, také co nejméně strašit. Není toho trochu moc? Ne, není. V novém katalogu firmy MEVATEC, s. r. o., jsme našli nádoby s odklápěcím víkem a objemem 45 litrů.

Navíc nejde o klasické „krabice“, přední stěna těchto boxů, na niž přiléhá víko, je nakloněna dopředu, takže nádoby lze stohovat do sloupce na sebe, díky čemuž zabírají jen opravdu minimální prostor. Kromě toho se vyrábějí ve čtyřech barevných variantách – pro papír, sklo, plasty a ostatní, což umožňuje snadnou orientaci. Pokud by přece jenom někdo měl zmatek v tom, kam zařadit který odpad, samolepka na víku mu napoví.

Nic není tak úplně univerzální, tvar a velikost nádob je předurčuje především pro sběr kancelářských papírů a PET lahví, což je však v podstatě nejvýraznější část odpadů tříděných v kancelářích. Proto jsou tyto nádoby ideálním pomocníkem při třídění odpadu, a to nejen v kancelářích a úřadech, ale i ve školách nebo v nemocnicích. Tam je lze navíc umístit ve speciálním pojízdném chromovém rámu do chodeb nebo vestibulů. Prostě, odpad lze třídít i kultivovaně.

(kádř)



Foto archiv Mevatec s. r. o.

Staré ENVI končí, nové v dohledu

Desátý, jubilejní ročník mezinárodního veletrhu ENVIBRNO se konal na přelomu října a listopadu loňského roku jako poslední ročník veletrhu organizovaného každoročně a podle koncepce složkového oborového členění. Napříště bude ENVIBRNO organizováno již podle nové koncepce a s dvouletou periodou (viz níže). To se ostatně proslýchalo již v době před konáním veletrhu.

Nejprve pár čísel: 163 vystavovatelů a 19 dalších zastoupených firem z celkem 11 zemí, čistá výstavní plocha celková necelých 3000 m². Porovnáme-li tato čísla s minulým ročníkem, došlo k poklesu ve všech parametrech, nejviditelnější rozdíl byl v praktické absenci vystavovatelů na volné ploše. O počtech návštěvníků veletrhu nejsou k dispozici žádná smysluplná čísla, ale sami, jako vystavovatelé máme pocit, že to tak špatné nebylo. Možná to bylo i zásluhou mimořádně bohatého doprovodného programu (viz Odpadové fórum 10/2001). Hlavně díky němu byl „...jubilejní 10. veletrh ENVIBRNO důstojným zakončením roční periodicity tohoto veletrhu a otevřel nové možnosti jeho pokračování...“ jak se vyjádřil předseda výstavního výboru prof. Ing. Jiří Hřebíček, CSc.

Ve srovnání s významnými zahraničními veletrhy, ale i se staršími ročníky ENVIBRNO, na veletrhu chyběly velké expozice významných firem. Je zvláštní, že ty největší až mamutí odpadářské firmy, které mají vesměs zahraničního vlastníka, nejvýznamnější veletrh pro životní prostředí ve střední a východní Evropě ignorují, zatímco jejich mateřské firmy se ve své domovině prezentují rozsáhlými stánky.

Co nového, co nás zaujalo

Opakovaně je nutno konstatovat, že je škoda, že vystavující firmy více nevyužívají služeb pořadatelů k upozornění na vystavované novinky. Nelze se potom divit, když mnohý návštěvník některou vystavovanou novinku nezaznamená, ač by o ni měl zájem.

Novou a originální technologii na zneškodňování nebezpečných odpadů představila společnost OMNIPOL a. s. Praha. Technologie vyvinutá s podporou americké vlády na Massachusetts Institut of Technology spočívá v rozkladu odpadu bez přístupu vzduchu při teplotách 5 000 –

10 000 °C v plazmovém vysokofrekvenčním oblouku. Originalita řešení spočívá v současné vitifikaci tuhých zbytků rozkladu s pomocí příslušných přísad a odporového ohřevu, vše v jednom reaktoru. Produkty opouštějící reaktor jsou vysoce výhřevný plyn, sklo a kov. Plyn se po vyčištění používá pro výrobu energie, která údajně plně pokryje energetickou spotřebu celého zařízení.

Mezi návštěvníky jsme zaznamenali největší ohlas na lyzační zahušťovací centrifugu. Tu sice na veletrhu předváděla a dodává německá firma Hiller, ale její konstrukce je založena na českých patentech. Toto zařízení odvodňuje přebytečný kal z čistírny odpadních vod a současně jej i mechanicky dezintegruje, což má následně značně pozitivní vliv na výtěžnost bioplynu ve vyhnívacích nádržích ČOV (více v tématu Kaly z ČOV).

Doprovodný program

Velmi bohatý byl doprovodný program. Pokud bychom sledovali jen akce související s odpadovým hospodářstvím, konalo se každý den něco a to hned na třech místech. Na pódiu Česko-německé obchodní a průmyslové komory v pavilonu A především v odpoledních hodinách prvního dne mohli zájemci vyzkoušet zkušenosti s recyklací vybraných druhů odpadů v Německu. Celý druhý den probíhala za velkého zájmu odborníků konference ve výškové budově BVV. V dopolední části bylo tématem strategické plánování a koncepce odpadového hospodářství. Odpolední program se zabýval zkušenostmi při přípravě a realizaci krajských koncepcí odpadového hospodářství. Třetí den veletrhu se v Kongresovém centru ve třech souběžných sekcích konaly Odpadové dny. Předmětem byly postoje a chování obyvatel při nakládání především s komunálními odpady, způsoby hrazení nákladů na sběr, svoz a odstraňování komunálních odpadů v obcích a kvalita dat o množství a druzích odpadů vznikajících u nás. V odpoledních

hodinách proběhla společná panelová diskuse, o kterou byl značný zájem.

Nová koncepce

Desátým ročníkem veletrhu se uzavřela jedna kapitola a otevírá se kapitola nová. Příští ročník se bude konat zanedlouho, konkrétně 23. – 27. dubna 2002. Zásadní změna koncepce spočívá především v přechodu na dvouletou periodu a na jarní termíny konání. ENVIBRNO bude probíhat souběžně s komplexem stavebního veletrhu IBF a s veletrhem URBIS. Tato opatření uvítají především vystavovatelé, z nichž většina ostatně po víceleté periodě volala již delší dobu. Obojí nepochybně přispěje ke zvýšení návštěvnosti.

Změní se i nomenklatura výstavy, která se inspirovala návrhem zákona o integrované prevenci a omezení znečištění (IPPC). Vystavovatelé budou členění podle toho, pro jaké odvětví hospodářství budou nabízet environmentální techniku a technologii:

1. Energetika
2. Výroba a zpracování kovů
3. Zpracování nerostů
4. Chemický průmysl
5. Nakládání s odpady
6. Čištění a úprava vod
7. Ostatní zařízení

Vzhledem ke krátké době mezi letošním a dalším veletrhem, bude v roce 2002 položen hlavní důraz na doprovodný program. Ten pod názvem ENVIKONGRES 2002 bude hlavním magnetem pro návštěvníky a doprovázet jej bude mezinárodní výstava, na kterou pořadatelé nabízejí pro vystavovatele významné slevy. Vlastní veletrh ENVIBRNO se má konat na jaře roku 2004 společně se stavebním veletrhem IBF a výstavami SHK a URBIS, což spolu s dvouletou periodou ENVIBRNU nepochybně prospěje.

Další dlouho očekávanou změnou k lepšímu má být vstřícnější přístup pořadatelů ke státní správě, školám, svazům a asociacím a dalším neziskovým organizacím, pokud jde o cenu za výstavní plochu. Jak se osvědčí nová nomenklatura výstavy, ukáže praxe. V každém případě spojení ENVIBRNO a IPPC by mělo pokračovat i v dalších ročnících.

Poslední změnou, pro návštěvníky a vystavovatele už méně podstatnou, je v listopadu roku 2001 ohlášená fúze akciových společností Brněnské veletrhy a výstavy (BVV) a Veletrhy Brno, z nichž druhá jmenovaná se stává nástupnickou společností.

Při použití tiskových podkladů Veletrhů Brno zpracovala redakce

Jak vidí budoucí změny v OH odborníci

ENVIBRNO, mezinárodní veletrh techniky pro tvorbu a ochranu životního prostředí, je díky své koncepci stále místem, kde se scházejí odborníci z celého spektra našeho oboru. Využili jsme proto jejich přítomnosti a některým z nich položili dvě otázky související s aktuálními problémy odpadového hospodářství:

1. Jaký dopad budou mít na vaše podnikání legislativní změny v oblasti životního prostředí, které vstoupí v platnost od ledna 2002 – zákon o odpadech, o vodách, o obalech a o ovzduší?

2. Co si v oblasti nakládání s odpady slibujete, jako podnik i jako občan, od vstupu České republiky do EU?

**Ing. Aleš Bubeníček,
EKOPRAV s. r. o.**

1. Může to mít pozitivní dopad. Nás nejvíce ovlivní pasáž ze zákona o obalech, která mluví o povinnosti recyklace obalů.

2. Slibujeme si, že to bude na stejné úrovni jako v ostatních státech Evropské unie. Že se stabilizuje situace v podnikání – přesně tak, jako třeba v Holandsku nebo ve Švédsku.

**RNDr. Vladimír Kropáček, DrSc.,
KroVe, s. r. o.**

1. Zatím to mohu těžko posoudit.

2. Co se týká oblasti podnikání, domnívám se, že to může být dost tvrdá realita střetu s konkurencí a musím přiznat, že nevím, jestli jsem na to dostatečně připraven – jako firma. Co se týče mé osoby, mohu říct, že se velice těším na to, až zahodím pas a nebudu se muset otravovat na hranicích.

Jitka Titěrová, MEVA a. s.

1. Bude to pro nás znamenat hlavně problémy a peníze – mluvím o zákonu o obalech, který nás zajímá především, protože u nás se obal po použití stává nebezpečným odpadem.

2. Pokud mám mluvit za firmu, snad to bude znamenat otevření trhu, usnadnění dovozu a vývozu. Ale jako osoba jsem skeptik, nevidím jen volné hranice, Unie nás myslím i trochu ušlápne a české zájmy budou do jisté míry potlačeny.

**Ing. Jan Čunát, BAUFELD –
EKOLOGICKÉ SLUŽBY, s. r. o.**

1. Podle nás nejsou stávající zákony ani prováděcí vyhlášky špatné. Problém vidíme v tom, že na území České republiky není vymahatelnost práva. Ať je zákon či vyhláška sebelepší, není účinná kontrola jejich provádění. To je problém, protože jakmile nebudou sankce, bude to špatné. My se zabýváme sběrem a recyklací použitých olejů, v této oblasti je naprosto tragická situace. Dříve se tu těchto olejů při povinném sběru sbíralo 450 tisíc tun, dnes

se legálním způsobem sbírá necelých 20 tisíc tun a předpokládá se, že zhruba 40 tisíc tun se bez jakékoli kontroly spaluje místo ušlechtilých paliv.

2. To je otázka vcelku aktuální, protože naše firma zhruba před měsícem pořádala konferenci na téma Nakládání s použitými odpadními oleji, kde byla celá řada zástupců jak z Evropské komise z Bruselu, tak i z členských i nečlenských zemí EU. Bylo tam poukázáno na to, kudy by se to mělo ubírat.

**Josef Paclt,
PATOK – JOSEF PACLT**

1. Dnes to těžko mohu říct, ale slibuji si od toho, že konečně bude do nakládání s odpady zaveden nějaký pořádek. Jako firma, která zpracovává odpady jinak než skládkováním, máme pořád problémy s tím, že spousta odpadů, které na skládky nepatří, tam mizí. Slibujeme si, že právě tohle se zlepší. I když já osobně si myslím, že je to spíš v kontrole, než v zákoně samotném.

2. Myslím, že naše legislativa je už dost blízka tomu, co platí na Západě, ale bude větší konkurence, co se týče počtu firem, takže přesně nevím, co od toho vlastně mohu čekat. A osobně? Jsem majitelem firmy, takže jsem s ní těsně spjat.

**Ing. Karel Dvořák,
FÖRTEX – AGS, a. s.**

1. Doufáme, že to přinese tlak na sanační a recyklační technologie a třeba skládkařské firmy to bude tlačit k tomu, aby před uložením nebezpečných odpadů nějakým způsobem upravovaly jejich nebezpečné vlastnosti. Víceméně je to tlak na recyklaci a odstraňování nebezpečných vlastností odpadů. Ale ještě nemáme prováděcí vyhlášky, teprve se ukáže, co přinese praxe. Hlavní ideou zákona však patrně bylo, aby se co nejvíce odpadů recyklovalo a co nejméně ukládalo. To má svou logiku a doufáme, že tento dopad to v praxi bude mít.

2. Slibujeme si, že v odpadech budeme muset jít stejnou cestou jako ostatní státy

Evropské unie. Tato cesta se mi zdá velmi smysluplná, takže i tady si děláme naději, že naše firma, zaměřená na sanační a recyklační technologie, by měla mít své místo na trhu.

**Tomáš Havlík,
DEKONTA KLDNO a. s.**

1. Myslím, že změny v legislativě nás příliš nepřekvapí, už nějakou dobu ten trend sledujeme a připravujeme se. A pak, přestože pracujeme s odpady a v mnoha směrech i s nebezpečnými odpady, není naše produkce tak velká, aby to v našem hospodaření hrálo nějakou významnou roli. My získáváme kontaminanty především z podzemní vody a z horninového prostředí, řádově jde o kilogramy nebo desítky kilogramů.

2. Očekáváme od toho větší tlak na to, aby současná vládní garnitura i ta, která vzejde po volbách, životní prostředí nepodporovaly jen slovně, ale i prakticky, a to především rozdělováním finančních prostředků. Část akcí, která se měla rozběhnout přes Fond národního majetku, totiž nebyla ještě vůbec vyhlášena. V letošním roce výběrových řízení proběhlo minimum, řekl bych, že proti první polovině devadesátých let je to velmi výrazné snížení. Takže očekávám finanční prostředky, které budou smysluplně využity.

Ing. Jaroslav Lavička, SILON a. s.

1. Nás zajímá hlavně zákon o obalech, problematika PET lahví. Nevím zatím v jaké podobě byl schválen, četl jsem návrh, který šel do sněmovny, ale potom to skončilo na úplně jiné úrovni, takže se k němu nemohu konkrétně vyjádřit. Byl jsem trochu zklamán některými výroky, i ministra průmyslu, o tom, že jsou známy kapacity zpracovatelského průmyslu, konkrétně v oblasti PET lahví. Ty jsou však vyšší a kvalitnější. Současný stav není dobrý ani z hlediska životního prostředí, ani z hlediska PET lahví jako druhotné suroviny. Mám pocit, že nový zákon příliš velký pokrok nepřinesl.

2. V obchodní oblasti očekávám sjednocením systému – odstranění cel, zrychlení obchodu. Na druhé straně budeme nuceni přizpůsobit se řadě předpisů a z toho budou vyplývat zvýšené nároky na pracnost v legislativě a zavádění celé řady opatření.

RNDr. Oldřich Fišer, DEKONT Umweltechnik, spol. s r. o.

1. Negativní dopad to pro nás doufám mít nebude.

2. Určitě bude kladen větší důraz na využití odpadů.

Ing. Karel Peroutka, SAKO BRNO, a. s.

1. Provozujeme spalovnu a svážíme komunální odpad v Brně, takže co se týká nové legislativy, jedná se hlavně o poplatky. Doposud jsme pro město vedli servis vybírání poplatku za svoz odpadu, od nového roku začne platit nový zákon a poplatek si bude vybírat město samo. A my pak na město pošleme dvě faktury, jednu za svoz, jednu za spalování, takže se budeme starat jen o tu praktickou část.

2. Naše zařízení je vybaveno třemi kotli s válcovými rošty a do roku 2005 bude vyhovovat všem předpisům, i evropským. V roce 2006 se změní legislativa týkající se emisí a my se tomu budeme muset přizpůsobit.

Ing. Jiří Horatlík, SOME JINDŘICHŮV HRADEC s. r. o.

1. Každopádně by to pro nás mělo znamenat to, že se ze strany našich zákazníků prohloubí zájem o stroje, které nabízíme. Legislativa by je měla donutit řešit stávající problémy s odpady novou formou.

2. To by pro nás mělo znamenat to samé, co změna v zákonech. Zpracování a nakládání s odpady by mělo být čím dál tím aktuálnější a právě technika, která je teď trochu na okraji zájmu, by se měla dostat do popředí.

Ing. Stanislav Beránek, TĚRIER s. r. o.

1. Doufám, že kladný, ale nejsem si tím úplně jistý. Jedna věc je zákon, druhá ta, jak se k tomu budou stavět původci odpadů a jak se získají peníze na recyklaci. To je velice podstatná věc. Když se peníze dostanou k lidem, kteří recyklují, bude to mít kladný dopad i na životní prostředí.

2. Očekávám, že to bude fungovat stejně jako v Evropské unii, to znamená, že ti, kdo se budou seriózně zabývat recyklací, budou dostávat peníze od původců odpadů.

Ladislav Wimmer, J. WILLIBALD GmbH

1. Až tak do detailu změny v legislativě

neznám, ale předpokládám, že pomohou při prodeji našich zařízení.

2. Těžko se k tomu mohu vyjádřit, jsem totiž ze Slovenska. Vstup České republiky do Evropské unie uvítáme, počítáme s tím, že i Slovensko se tam dostane. Ale pro nějaká očekávání nemám dost poznatků.

Ing. Oldřich Jurčík, REFLEX Zlín, spol. s r. o.

1. Pevně věřím, že nová legislativa bude konečně, po dvanácti letech naší výroby a dodávek kontejnerů na sběr tříděného odpadu, znamenat významný mezník v tom pozitivním slova smyslu. Doposud tato oblast fungovala na bázi dobrovolnosti, nyní bude konečně vyplývat za zákona.

2. Na základě našich zkušeností s vývozem do prakticky všech zemí EU očekávám jen to nejjednodušší. Víím, že náš vstup do Unie bude jednoznačným předělem, neboť budou dány normy a předpisy, které přímo stanoví počty nádob na tříděný odpad na určitý počet obyvatelstva. Když jsme v roce 1992 začali dodávat do Německa, byl to kvapík, protože nový předpis stanovoval od 1. 1. 1993 nový, zvýšený počet nádob na všechno, co se sbírá. Očekávám, že situace tady bude obdobná.

**Děkuji všem dotázaným
Kateřina Drmllová**

„Velká cena SAKO“ 2001 – 2. ročník

Jízda na čas s PET lahví na kapotě, couvání na tyč a milionářský test z pravidel silničního provozu. To jsou tři ze šesti disciplín, ve kterých v rámci jubilejního 10. mezinárodního veletrhu techniky pro tvorbu a ochranu životního prostředí ENVIBRNO 2001 soutěžily osádky svozových firem zajišťující svoz komunálního odpadu ve městě Brně.

Soutěže zručnosti se zúčastnili zástupci společností .A.S.A., spol. s r. o., RPS Eko-

logie s. r. o., SAKO Brno, a. s., SELIO spol. s r. o. a van Gansewinkel, a. s. Zápolení ještě doplnilo házení PET lahví do popelnice, slalom s popelnicí a zkouška šikovnosti, při které musel řidič zajet ke kbelíku na zemi tak, aby jeho kolega nalil z kabiny do kbelíku co nejvíce vody. Všechny disciplíny bodovala odborná porota složená ze zástupců jednotlivých svozových firem.

Nejšikovnější byli popeláři ze společnosti SAKO Brno, a. s., kteří navíc suverénně zvítězili v couvání na tyč. Tím se jim podařilo obhájit loňské vítězství, za které stejně jako loni obdrželi pohár. Vzhledem k úspěchu celé akce se bude v tomto soutěžním zápolení pokračovat i v dalším roce.

**Zpracováno podle
tiskových materiálů
společnosti SAKO
Brno, a. s.,
foto: archiv
společnosti**



Kaly z ČOV

Čistírenské kaly sice představují pouze 2 - 3 % objemu čištěných odpadních vod, je v nich ale zkoncentrováno až 80 % znečištění původně přítomného v odpadních vodách. Vzhledem k možné přítomnosti patogenních mikroorganismů je kal podle zákona o odpadech klasifikován jako nebezpečný odpad se všemi důsledky z toho plynoucími.

Řízená aplikace čistírenských kalů v zemědělství je prioritním směrem využívání tohoto odpadu v Evropské unii. Předpokladem pro

tento způsob využití je nezávadnost kalů jak z hlediska obsahu toxických látek (těžké kovy a další polutanty), tak z hlediska hygienického (patogenní mikroorganismy). Vzhledem k tomu, že přítomnosti toxických látek v kalech lze do značné míry zabránit zásahem již u producenta znečištění, stává se nejdůležitějším kritériem pro aplikaci kalů v zemědělství jejich hygienické zabezpečení. Tímto směrem je také zaměřena evropská i česká legislativa.

Nakládání s kaly z čistíren odpadních vod

HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO RIZIKA Z HLEDISKA LEGISLATIVY ČESKÉ REPUBLIKY A EU

Hodnocení zdravotního rizika při nakládání s kaly z čistíren odpadních vod je velmi často diskutovaný problém ve všech vyspělých státech světa. Čistírenské kaly je vždy nutno považovat za materiál, při jehož nekontrolovatelné aplikaci se mohou do půdy dostávat značná množství rizikových látek. Ty pak - přes různé cesty vstupu jako je půda, ovzduší, voda a potravní řetězec - představují potenciální riziko pro zdraví člověka i zvířat.

Zdravotní rizika

Při aplikaci čistírenských kalů do půdy vznikají dva okruhy potenciálních řetězců zdravotních rizik:

- rizika pro člověka, zvířata a rostliny z patogenních a potenciálně patogenních organismů přítomných v kalu,
- toxicita způsobená akumulací těžkých kovů a dalších nebezpečných látek v půdě, ze které přecházejí do rostlin, zvířat a lidí.

Z těchto důvodů se nakládání s kaly, především jejich aplikace na zemědělskou půdu, řídí pomocí legislativních nástrojů. Evropské předpisy přihlížejí ke snížení zdravotního rizika jak z hlediska ochrany veřejného zdraví, tak i z hlediska ochrany zdraví při práci s čistírenskými kaly.

V České republice se aplikace kalů na zemědělskou půdu dosud žádným právním předpisem neřídila. Proto bylo nutné při přípravě nového zákona o odpadech, v rámci harmonizace předpisů České republiky s Evropskou unií, vypracovat příslušnou vyhlášku. Ta již, v kontextu se zahraniční legislativou, a to především v návaznosti na direktivu ES a materiály WHO, využívá všech podkladů z dané problematiky. Za hlavní kritérium pro bezpečnou aplikaci kalů v zemědělské výrobě je v nových právních předpisech brána

ochrana zdraví člověka, zvířat a životního prostředí.

Ze zákona o odpadech vyplývá, že odpady, které mají alespoň jednu nebezpečnou vlastnost, podléhají režimu nebezpečných odpadů, i když tak v katalogu nejsou označeny. Původce odpadu je pak povinen s nimi nakládat jako s nebezpečným odpadem. Týká se to většiny kalů produkovaných na území České republiky. Kaly produkované ve stávajících technologiích bez jakékoli úpravy mají minimálně jednu nebezpečnou vlastnost, a to infekčnost. Pojem stabilizovaný kal není nikde jasně definován, protože stabilizace ve smyslu ČSN nezaručuje takovou úpravu, aby byl kal zbaven infekčních mikroorganismů.

Mikrobiologické riziko

I když riziko chemických látek při aplikaci kalů není možné podceňovat, bylo již opakovaně diskutováno. Proto se budeme zabývat především hodnocením mikrobiologického rizika.

Počty a druhy patogenních mikroorganismů vždy závisejí na místních geografických, klimatických a demografických faktorech. Do odpadů a odpadních vod přicházejí z různých zdrojů. Za hlavní zdroj je možno označit exkrementy nemocných lidí a zvířat. Vlastní proces čištění odpad-

ních vod nebo úpravy kalů počty patogenních organismů snižuje. Přesto ty, které přežijí čištění kalů, mohou opět u lidí a zvířat vyvolat onemocnění. Z půdy se mohou dostat do ovzduší, na zemědělské produkty nebo proniknout do podzemních a povrchových vod a některým z uvedených způsobů pak do potravního řetězce.

Zvláště nebezpečné je rozšíření patogenních organismů rezistentních na antibiotika. V odpadních vodách a čistírenských kalech byly nalezeny desítky druhů patogenních a potenciálně patogenních organismů. Z virů se nejčastěji v čistírenských kalech nacházejí enteroviry (polioviry, echoviry, coxsackieviry), rotaviry, viry hepatitidy A, reoviry, adenoviry a parvoviry. Z bakterií jsou nejrizikovější bakterie rodu *Salmonella*, dále *Shigella* a enteropatogenní bakterie *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae* a *Leptospira*. Z protozoí se v kalech běžně nachází pět druhů, z parazitických červů sedm až osm druhů.

Z patogenních a potenciálně patogenních organismů nejdále v kalech přežívají **vajíčka parazitických červů**. Po aplikaci kalu na pole mohou některá vajíčka (*Taenia* sp. - červ, jehož vajíčka přenáší člověk, avšak patogenní je pro hovězí dobytek) přežít až 7 let. Přežívání virů po aplikaci kalů do půdy je poměrně velmi krátké - dny až desítky dnů, absolutní zjištěné maximum je jeden rok. Bakterie přežívají za příhodných podmínek (vlhkost, teplota) velmi dlouho a často se jejich počty po aplikaci do půdy zvyšují. Doba přežití bakterií je až jeden rok. Nejkratší dobu přežívají cysty protozoí, nejvýše 10 dnů.

Vzhledem k tomu, že bylo jednoznačně prokázáno přežívání patogenních organismů po aplikaci kalů do půdy často velmi dlouhou dobu, je nezbytné kalý před aplikací upravit tak, aby patogenní a potenciálně patogenní organismy byly buď úplně eliminovány, nebo byly jejich obsahy v kalech tak nízké, že se reálné riziko potlačí na nejmenší možnou míru.

Přežívání patogenních a potencionálně patogenních organismů po aplikaci kalů na půdu přináší nejen nebezpečí pro zvířata a lidi, ale i pro ostatní složky životního prostředí. Z kalů byly izolovány i organismy patogenní pro rostliny: brambory – cysty hlístů, cukrová řepa – viry.

Mezi aplikací kalů a prokazatelně zvýšeným výskytem nemocí či dokonce vznikem epidemie byla prokázána několikrát jasná souvislost. Čistírenské kaly obsahují velké množství salmonel, které stojí v popředí zájmu, neboť jsou to obligátně patogenní fekální mikroorganismy. Čerstvé kaly jsou často kontaminovány v 91 %, aerobně stabilizované ze 79 % a vyhnílé v 82 %. Průměrné množství salmonel je 10 KTJ (kolonii tvořící jednotka) na jeden litr. V čerstvém, vyhnílé a suchém kalu přežívají salmonely 143 až 180 dní.

Patogenní mikroorganismy obsažené v kalech jsou často v důsledku působení různých faktorů vnějšího prostředí rezistentní na antibiotika. Od roku 1959, kdy bylo zjištěno, že rezistence na antibiotika může být mezi členy čeledi Enterobacteriaceae přenášena, je této problematice věnována zvýšená pozornost. Někteří autoři uvádějí, že z kalů v průběhu sledování celého roku izolovali rezistentní kmeny koliformních bakterií. Přenosná rezistence byla zjištěna u kanamycinu, tetracyklinu a ampicilinu.

Opatření na snížení zdravotního rizika

V padesátých letech byla pro čištění odpadních vod v mnoha zemích přijata velmi přísná mikrobiologická kritéria. Minimalizace rizika byla jedním ze základních požadavků, využívány byly technologie spojené s chlorací i ozonací.

WHO se problematikou zdravotního rizika odpadních vod a kalů zabývala již od roku 1971. Meeting of Experts WHO (1971) zhodnotil epidemiologické riziko a vzal v úvahu že obsah 100 KTJ termotolerantních koliformních bakterií ve 100 ml kalů a odpadních vod je z hlediska zdravotního rizika limitujícím ukazatelem při využití odpadních vod k závlahám. Co se týká kalů, doporučil brát v úvahu problematiku výskytu určitých mikroorganismů v kalech a doporučil kontrolu kalů určených pro hnojení, především z hlediska výskytu

cyst a vajíček helmintů, termotolerantních koliformních bakterií a v případech, kde se mohou vyskytovat anaerobní podmínky, sledovat i výskyt klostridií. Současně upozornil na sledování výskytu virů a zhodnotil celou problematiku chemických látek v kalech.

Na konferenci expertů WHO (World Health Organization) a IRCWD (International Reference Centre for Waste Disposal) v roce 1985 byla na základě všech doposud známých zkušeností o chování patogenních bakterií v prostředí a na základě všech dostupných epidemiologických údajů doporučena tzv. Engelberská instrukce, jejíž dodržení znamená omezené zdravotní nebezpečí a je z ekonomických a technologických důvodů dostupné.

Engelberská instrukce doporučuje snížení množství vajíček parazitů na méně než 1 KTJ/1000 ml nebo 1000 g a méně než 1000 KTJ FC (fecal coliform = termotolerantně koliformních bakterií) ve 100 ml nebo 100 g pro exkrementy, kaly nebo produkty z nich odvozené. (Guidelines for the safe use of wastewater and excreta in agriculture and aquaculture, WHO 1989). Tato doporučení pak byla postupně přijata do legislativy jednotlivých států, především členských zemí EU.

Nakládání s kaly, včetně jejich aplikace v zemědělství, je zahrnuto v rámci předpisů Evropské unie do oblasti odpadového hospodářství. Směrnice pro nakládání s kaly byla zpracována z mnoha hledisek, počínaje ochranou zdraví člověka a zvířat před nekontrolovaným používáním kalů, až po výhodnost využití kalu z agronomických hledisek. Směrnice Rady 86/278/EHS na ochranu životního prostředí, zvláště půdy, při využívání kalů v zemědělství je závazná pro všechny členské země s tím, že každá členská země může vydat přísnější opatření, než jsou obsažena ve směrnici Rady. Většina zemí EU přijala vlastní zabezpečení z hlediska minimalizace rizika, a to jak z hlediska obsahu škodlivých látek, tak z hlediska epidemiologického.

Zmíněná směrnice neřeší opatření z hlediska snížení počtu patogenních mikroorganismů v kalech a neuvádí ani žádné limity pro indikátorové mikroorganismy. Hovoří pouze o tom, že užití čistírenských kalů v zemědělství může každý členský stát regulovat dalšími podmínkami, jejichž dodržení považuje tento stát za nezbytné pro ochranu lidského zdraví a životního prostředí (článek 3, odst. 2). Z toho je zřejmé, že zavedení mikrobiologických kritérií pro hodnocení kalů není v rozporu s legislativou Evropské unie; mnoho států indikátorové mikroorganismy ke kontrole kalů používá. Povinností člen-

ských zemí bylo do pěti let od nabytí právní moci směrnice zpracovat svoje vlastní legislativní opatření pro využití čistírenských kalů.

V členských zemích Evropského společenství vychází hodnocení mikrobiologické kontaminace čistírenských kalů pro využití v zemědělství z obecných požadavků směrnice Rady 86/278/EHS a z návrhu evropské normy prEN 13097 (CEN, 1997). V této normě se konstatuje, že kvalitativní parametry čistírenských kalů musí být určeny jednotlivými členskými zeměmi s tím, že musí postihovat snížení obsahu patogenních organismů a mikroorganismů na únosnou mez. Většina zemí legislativně upravuje podmínky z hlediska hygienizace kalů, a to především závazně danými parametry používaných čistírenských technologií včetně sledování jejich účinnosti pomocí indikátorových mikroorganismů.

V České republice byla Ministerstvem životního prostředí ve spolupráci s Ministerstvem zdravotnictví a Ministerstvem zemědělství zpracována vyhláška č. 382/2001 Sb, o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě. Vyhláška upravuje podmínky pro využití upravených kalů z čistíren na zemědělské půdě. Z hlediska hodnocení zdravotního rizika stanovuje maximální počty termotolerantních koliformních bakterií ($< 10^3$ KTJ.g⁻¹), enterokoků ($< 10^3$ KTJ.g⁻¹) a u kalů kategorie I. hodnotí přítomnost salmonel (Příloha č. 1, evidenční list č. 3, Příloha č. 4) a stanovuje limity pro obsah vybraných prvků v kalech a půdě (Příloha č. 2 a 3). Přijátá opatření by měla minimalizovat všechna výše uvedená rizika. Nový zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech včetně uvedené prováděcí vyhlášky vstupuje v platnost 1. 1. 2002.

Závěr

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že otázce zdravotního rizika při aplikaci čistírenských kalů na zemědělskou půdu je celosvětově věnována velká pozornost. Mikrobiologická kontaminace kalů je sledována a regulována legislativními úpravami, aby bylo zaručeno, že využívání čistírenských kalů ke hnojení neohrozí zdraví lidí a zvířat či nepoškodí kvalitu zemědělských produktů a neovlivní životní prostředí. Požadavky na kvalitu kalů pro zemědělství se budou zvyšovat – dokladem toho je připravovaná revize směrnice Rady 86/278/EHS.

**MUDr. Magdalena Zimová, CSc.,
Ing. Ladislava Matějů
SZÚ Praha – Národní referenční
laboratoř pro hygienu odpadu
Použitá literatura je u autorů
mzimova@volny.cz**

Může být ČOV energeticky soběstačná?

Na čistírnu odpadních vod je nutno se dívat a posuzovat ji komplexně jako jeden funkční celek. Je samozřejmé, že hlavním posláním ČOV je vyčištění odpadních vod tak, aby mohly být vráceny do přírody nebo znovu využívány. To je také důvod, proč je v mnoha případech hlavní pozornost zaměřena na základní čistírenský stupeň, kterým bývá většinou aktivace.

V porovnání s rozvojem zájmu o aktivaci zůstává často pozadu zájem o rozvoj a intenzifikaci ostatních technologických celků ČOV. Poněkud se zapomíná, že v rámci klasického čistírenského postupu se většina z přivedeného znečištění v odpadních vodách převádí do kalů. Kalý představují přibližně 1 – 2 % objemu čistěných vod, je však v nich transformováno 50 – 80 % původního znečištění. Zpracování a odstraňování těchto kalů se tak stává jedním z nejdůležitějších a nejkritičtějších problémů čištění odpadních vod.

Nejrozšířenější metodou zpracování kalů je jejich anaerobní stabilizace, při níž dochází k přeměně většiny rozložitelných organických látek do bioplynu za současné stabilizace a hygienizace kalu. Anaerobní stabilizace kalů a následné využívání bioplynu v kogeneračních jednotkách je nejenom ekonomickým přínosem pro čistírnu, ale má také značný ekologický přínos z globálního hlediska – je totiž příspěvkem ke snížení „skleníkového efektu“. Získaná elektrická energie je vyrobena z „odpadu“, tj. z obnovitelných zdrojů. Při dobře řízeném provozu kalového hospodářství a celé ČOV může takto získaná energie z bioplynu za určitých okolností plně pokrýt veškerou spotřebu tepla a elektrické energie celé ČOV.

Faktory ovlivňující energetickou potřebu ČOV

Energeticky nejnáročnějším procesem na biologické čistírně odpadních vod je dodávka kyslíku – provzdušňování. Množství potřebného kyslíku závisí na množství odstraňovaného znečištění a na technologické variantě procesu, především zda probíhá také odstraňování nutrientů. Aerace spotřebuje největší část z celkové spotřeby elektrické energie. Další výraznější část elektrické energie se spotřebuje na pohon čerpadel a michadel všeho druhu a pohon dalších elektrických strojů. Pouze malá část se spotřebuje na osvětlení.

Teplná energie je potřebná především na ohřev reaktorů pro anaerobní stabilizaci kalů. Spotřeba tepla zde závisí na objemu zpracovávaných kalů, na druhu anaerobního procesu (mezofilní, termofilní) a na technologických podmínkách proce-

su. Část tepelné energie je potřebná pro temperaci budov v zimním období a na přípravu teplé úžitkové vody.

Jediným provozem na ČOV schopným produkovat energii je kalové hospodářství. Anaerobní stabilizace je podle současného stavu vědy a techniky energeticky nejvýhodnějším procesem úpravy čistírenských kalů. Má značné přednosti před jinými metodami stabilizace a přímým spalováním surových kalů a to jak z hlediska ekologického, tak i ekonomického.

Optimalizace podmínek anaerobní stabilizace

Anaerobní stabilizace kalů je proces, při němž se organické látky přítomné v kalech postupně biochemicky rozkládají za nepřístupu vzduchu na metan a oxid uhličitý, tj. energeticky bohatý bioplyn. Spalování bioplynu v kogeneračních jednotkách účinně využívá energii z bioplynu a umožňuje současnou produkci elektrické i tepelné energie. Klíčem k energetické soběstačnosti ČOV je tedy zvýšení produkce bioplynu. Toho lze dosáhnout:

- zvýšením množství přiváděných organických látek,
- optimalizací technologických podmínek procesu,
- předúpravou kalu – desintegrací,
- zavedením termofilní anaerobní stabilizace.

Množství přiváděných organických látek: Na ČOV vznikají dva druhy kalů: množství primárního kalu z usazovacích nádrží je dáno charakterem a množstvím přiváděné odpadní vody a funkcí usazovací nádrže. Dalším druhem kalu je přebytečný aktivovaný kal, představující zbytkovou biomasu z aerobního stupně.

Jeho množství a kvalita závisí na množství organických látek přiváděných na aerobní stupeň a na době zdržení biomasy v aerobním stupni – stáří kalu. Směs obou kalů tvoří „surový směsný kal“ (SSK), který je pak přímo dávkován do anaerobních reaktorů.

Množství primárního kalu lze do určité míry zvýšit předsrážením surové odpadní vody, např. solemi železa. Dosáhne se tím zachycení větší části jemně suspendovaných a koloidních látek ze surové odpadní vody do primárního kalu a současně se sníží zatížení aerobního stupně a sníží se i množství přebytečného aktivovaného kalu. Předsrážení příznivě ovlivňuje množství a kvalitu substrátu pro anaerobní stabilizaci. Většina přivedených organických látek se v anaerobním stupni transformuje do energeticky bohatého bioplynu.

Optimalizace technologických podmínek procesu: Mezi důležité faktory ovlivňující funkci anaerobních reaktorů patří míchání a rovnoměrné dávkování surového kalu do anaerobních reaktorů.

Základním předpokladem ekonomického provozu metanizace je **zahuštění** dávkovaného surového kalu, zmenšení jeho objemu. Čím je vyšší koncentrace vstupujícího kalu, tím méně balastní vody se musí ohřívát a zlepšit se využití objemu reaktoru. Horní hranice koncentrace dávkovaného kalu je daná pouze technickými možnostmi zahuštění a dopravy zahuštěného kalu.

Předúprava kalu – desintegrace:

Výtěžnost bioplynu z přebytečného aktivovaného kalu (PAK) je velmi nízká, protože extracelulární polymery a látky buněčné stěny jsou velmi obtížně rozložitelné. Dobře rozložitelné látky buněčného obsahu někdy zůstávají uzavřeny v buňce i po metanové fermentaci.

Je všeobecně známo, že rozemletí suspendovaných látek a rozbití buněk mikroorganismů způsobuje zlepšení anaerobního rozkladu těchto materiálů.

Desintegrací – rozemletím materiálu určeného k fermentaci se dosáhne podstatného zvětšení povrchu částic, což zlepšuje jeho přístupnost enzymovému rozkladu.

Mechanické rozbití alespoň části buněk aktivovaného kalu zvyšuje nejenom rozložitelnost vlastního aktivovaného kalu, ale uvolněný buněčný obsah – lyzát – stimuluje rozklad dalších organických látek z kalu. Zatím jedinou provozně využitelnou technologií mechanického rozbití buněk aktivovaného kalu je použití **lyzá-**

tovací zahušťovací centrifugy (viz příloha Z vědy a výzkumu – pozn. redakce). Praktické provedení lyzace vychází z aplikace lyzačního zařízení, které je integrováno do zahušťovací odstředivky.

Lyzace probíhá tak, že zahuštěný PAK vystupující z bubnu odstředivky s vysokou kinetickou energií prochází speciálním lyzačním zařízením. Průchodem zahuštěného PAK tímto zařízením dochází k rozbití buněk a uvolnění buněčného obsahu (lyzátu) do kapalné fáze. Odpor, který klade vystupující a lyzovaný (drcený) PAK je tak malý, že hybnost rotujícího bubnu o vysoké hmotnosti není snížena a proces tak nemá žádnou zvýšenou měřitelnou potřebu na příkon elektrické energie. Toto zařízení je již delší dobu instalováno na všech zahušťovacích odstředivkách BSC 4-2 na pražské ÚČOV.

Z řady provozních zkoušek a dlouhodobého laboratorního sledování a vyhodnocování metanogenních testů vyplývá, že zvýšení rozložitelnosti přebytečného aktivovaného kalu vlivem lyzace se pohybuje v rozpětí od 15% do 40%, což závisí na kvalitě PAK, stavu lyzačního zařízení a délce doby kontaktu lyzovaného PAK se vzdušným kyslíkem.

Termofilní anaerobní stabilizace:

Tento intenzifikační faktor významně prohloubuje pozitivní vliv lyzace PAK. Termofilní anaerobní stabilizace přináší následující efekty:

- zvýší se rychlost rozkladu organických látek v kalu,
- zvýší se účinnost procesu tím, že se prohloubí rozklad organických látek,
- zvýšená teplota má hygienizační účinek,
- odstraní se problémy s pěněním metanizačních nádrží.

Technologický význam termofilního procesu je v tom, že umožňuje snížení potřebného objemu reaktorů a umožňuje pracovat při jejich vyšším zatížení. Převedení procesu anaerobní stabilizace z mezofilních na termofilní podmínky je významným intenzifikačním krokem, který umožňuje lepší využití stávajících zařízení a odstranění přetížení reaktorů. Hlubší rozklad organických látek má za následek vyšší produkci bioplynu a snížení množství stabilizovaného kalu.

Hlavní podmínkou dobré funkce a stability termofilního procesu je správné zapracování reaktoru. Zapracování mezofilní anaerobní biomasy na termofilní musí probíhat postupně. Zvyšování teploty musí být pozvolné a musí být prováděno takovou rychlostí, aby nedocházelo k poklesu produkce metanu. Jednotlivé kroky zvyšování teploty by neměly být větší než 2 – 3 °C. Takovýto způsob zapracování je

relativně dlouhý (více jak jeden rok), ale přináší nejspolehlivější výsledky.

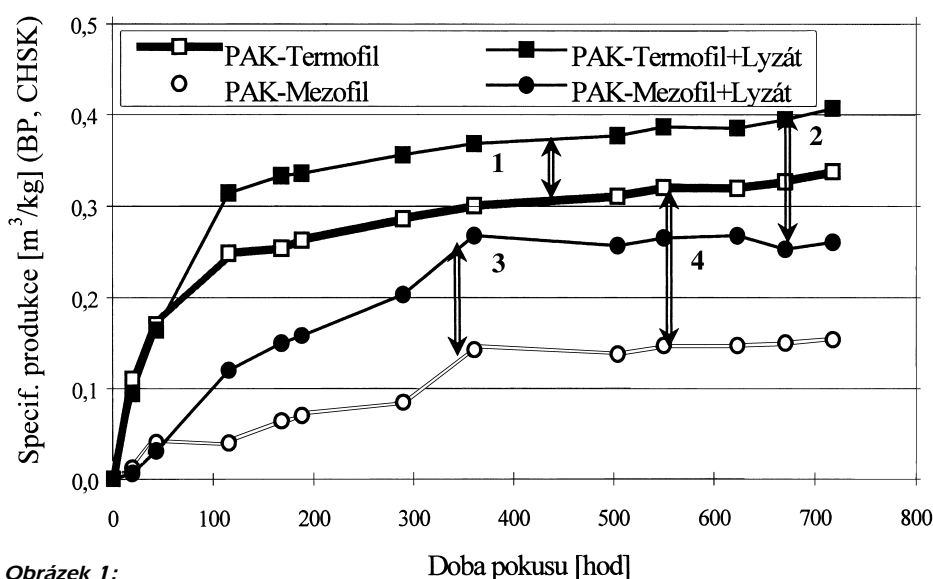
Na ÚČOV Praha byl zahájen provozní pokus na vyhřívací nádrži VN 5 dne 1. 11. 1997, kdy bylo zahájeno zvyšování teploty a konečné teploty 55 °C bylo dosaženo až 4. 6. 1998. Ale i dále pokračovala adaptace termofilní anaerobní biocenózy, až teprve cca od 1. 1. 1999 začala termofilní nádrž pracovat podle očekávání. Kultivace termofilní biocenózy tedy trvá více jak 12 měsíců. To je v souladu se zahraničními zkušenostmi. Termofilní stabilizace vyžaduje stálou teplotu metanizačních nádrží I. stupně ve výši 55 °C bez teplotních výkyvů.

mezofilních a termofilních podmínek anaerobní fermentace.

Energetická bilance ČOV

Podstata intenzifikace kalového hospodářství spočívá v plném zavedení kombinace lyzace přebytečného aktivovaného kalu a termofilní anaerobní stabilizace surového směsného kalu. Tato opatření, doplněna o optimalizaci míchání metanizačních nádrží a dávkování surového kalu, umožní maximálně zefektivnit celý provoz kalového hospodářství a dosáhnout energetické soběstačnosti ČOV.

Energetická bilance vychází ze současného stavu provozu pražské ÚČOV



Obrázek 1: Vliv lyzace a termofilních teplotních podmínek na anaerobní rozklad zahuštěného aktivovaného kalu. 1 – vliv lyzátu na termofilní proces, 2 – vliv termofilie na proces stimulovaný lyzátem, 3 – vliv lyzátu na mezofilní proces, 4 – vliv termofilie; PAK – přebytečný aktivovaný kal

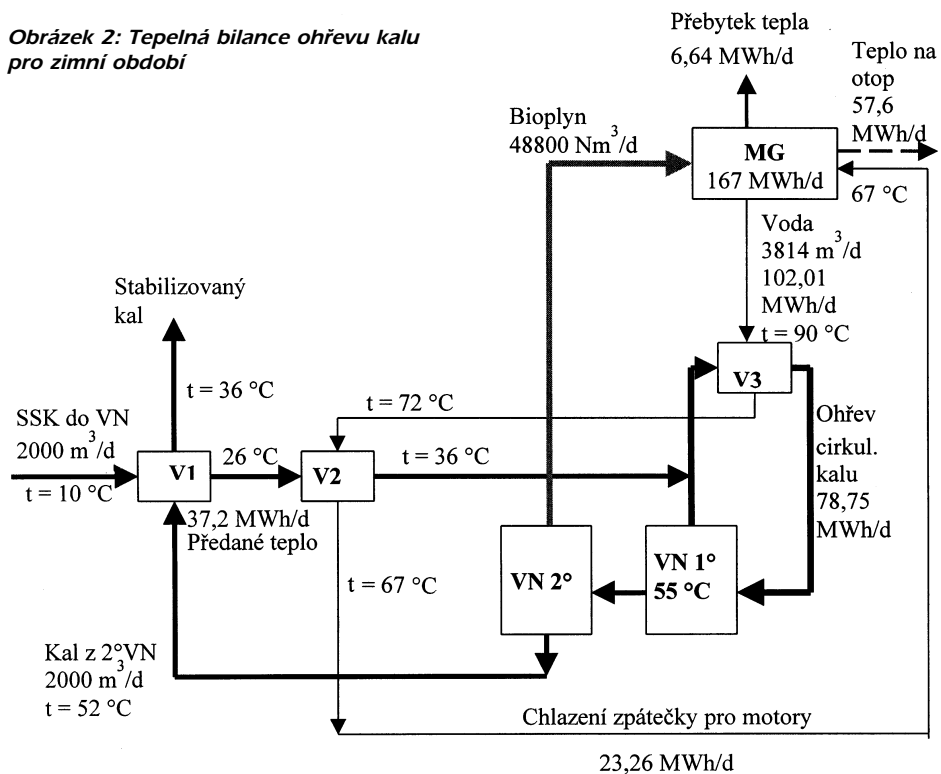
Parametr	hodnota
Množství surového směsného kalu, [m³/d]	2 000
Koncentrace sušiny kalu, [%]	5,93
Organické látky v kalu VL org. (ZŽ), [%]	66,43
Celkové množství přivedených organických látek, VL org. [kg/d]	80 000
Specifická produkce bioplynu na VL org. přivedené, [Nm³/kg]	0,61
Obsah metanu v bioplynu, [%]	66,0
Celková produkce bioplynu na VL org. přivedené, [Nm³/kg]	48 800
Teoretická produkce elektrické energie v MG, [kWh/d]	108 145
Teoretická produkce tepelné energie v MG, [kWh/d]	167 042
Celkový užitečný objem metanizačních nádrží, [m³]	50 250

Tabulka 1: Výchozí parametry bilance

Intenzifikační přínos kombinace lyzace přebytečného aktivovaného kalu a termofilní anaerobní stabilizace surového směsného kalu je dokumentován na obrázku 1. Na obrázku je uveden průběh specifické produkce bioplynu při laboratorních testech metanizace přebytečného aktivovaného kalu lyzovaného a bez lyzace za

a jejího kalového hospodářství. Současná potřeba elektrické energie na ÚČOV Praha se pohybuje okolo 38000 MWh/rok, tj. 104,1 MWh/d. Spotřeba tepla se předpokládá 146000 GJ/rok, tj. 400 GJ/d, to odpovídá hodnotě 111,1 MWh/d tepelné energie. Následující bilance energií prokáže, do jaké míry může ČOV tato

Obrázek 2: Tepelná bilance ohřevu kalu pro zimní období



spotřebě tepla vytápění a temperace budov, což činí 57,6 MWh/d. To znamená, že celková potřeba tepla v zimním období bude 197,6 MWh/d. Tato hodnota není bez rekuperace tepla dosažitelná.

Pro efektivní využití veškeré tepelné energie je žádoucí využít teplo stabilizovaného kalu. Na obrázku 2 je uvedeno schéma tepelných toků při využívání produkovaného tepla v bilančních hodnotách pro zimní období.

Surový kal o denním objemu 2000 m³ a teplotě 10 °C je přiváděn do rekuperačního výměníku tepla V1, kde je ohříván anaerobně stabilizovaným kalem z druhého stupně metanizačních nádrží, jehož denní objem je rovněž 2000 m³ a průměrná teplota 52 °C. Ohřívání kal se ohřeje na 26 °C a chlazený kal se ochladí na 36 °C. Tato rekuperace uspoří teplo ve výši 37,2 MWh/d.

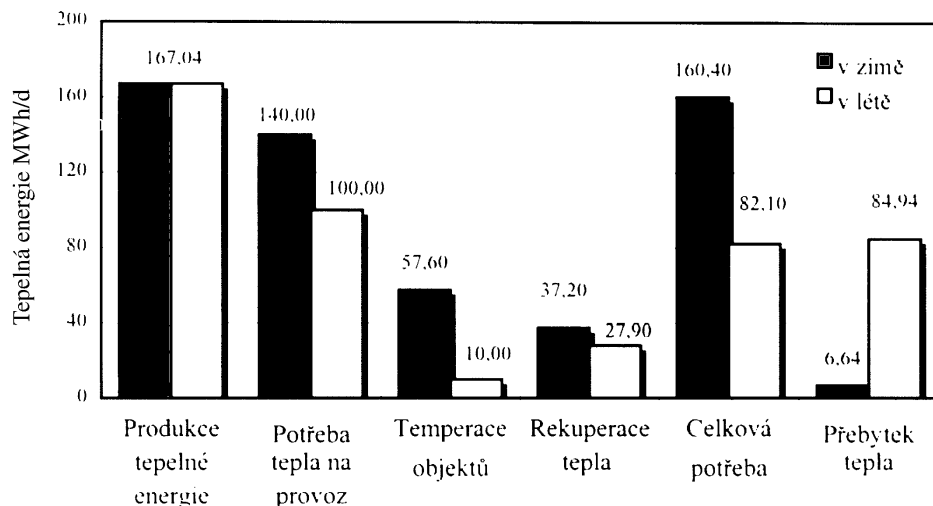
Další výměník v sérii V2, do kterého vstupuje SSK ohřátý na 26 °C je vytápěn „zpátečkou topné vody“, teplé 72 °C. „Zpátečka“ se ochladí na 67 °C a SSK se

množství energií získat z vlastních zdrojů.

Hlavním bilančním kritériem je množství přivedených organických látek. Zvolená hodnota 80 t/d vychází z bilance roku 2000. Objem surového směsného kalu je zvolen 2000 m³/d, přičemž průměrná hodnota za rok 2000 činila 1892 m³/d. Dalším důležitým kritériem je specifická produkce bioplynu, která byla zvolena na základě výsledků z provozu termofilní anaerobní stabilizace 0,61 Nm³/kg, vztažena na přivedenou organickou sušinu (VL org.). Předpokládá se, že veškerý produkovaný bioplyn bude využit v motor-generátorech k výrobě elektrické a tepelné energie. Z 1 Nm³ bioplynu (obsah metanu 66 %) se takto vyrobí 2,216 kWh elektrické energie a 3,423 kWh tepelné energie.

Z tabulky 1 vyplývá, že z produkovaného bioplynu lze vyrobit 108,1 MWh/d elektrické energie. Jelikož současná potřeba elektrické energie se pohybuje okolo 104,1 MWh/d, lze konstatovat, že ÚČOV může být v elektrické energii soběstačná.

Bilance tepelné energie je poměrně složitější, spotřeba tepla má značné sezónní výkyvy. Proces termofilní anaerobní stabilizace vyžaduje udržování provozní teploty 55 °C v prvním stupni metanizačních nádrží. Stabilizovaný kal z druhého stupně odchází s průměrnou teplotou 52 °C. Bylo by plýtváním nevyužít tuto tepelnou energii k předohřevu surového kalu. Největší část tepla se spotřebovává na udržení teploty procesu, tj. na ohřev vstupujícího surového kalu a na krytí tepelných ztrát



Obrázek 3: Porovnání produkce a spotřeby tepla v letním a zimním období

metanizačních nádrží.

V zimním období kdy se průměrná teplota kalu pohybuje okolo 10 °C, činí spotřeba tepla na ohřev surového kalu 107 MWh/d a přibližně 34,5 MWh/d činí ztráty. Výpočet tepelných ztrát vychází z naměřených hodnot z provozu termofilní metanizační nádrže.

V nejméně příznivých situacích v zimním období (teplota surového kalu 9 °C, průměrná venkovní teplota -5 °C) je potřeba tepla pro provoz 141,5 MWh/d, což odpovídá spotřebě bioplynu v množství 41 350 Nm³/d a produkované teplo stačí bez problémů pokrýt provozní potřebu.

V zimním období je další položkou ve

dohřeje na 36 °C. Takto ohřátý SSK vstupuje do sací části cirkulačního potrubí a je veden do „primárního“ výměníku V3, kde je topným médiem topná voda tzv. „zpátečka“ z chlazení motorgenerátorů, teplá 90 °C. Chlazení „zpátečky“ není zamýšleno jako úspora, ale jako technologické opatření pro zajištění řádného chlazení motorů zejména v letním období.

Motorgenerátory pracují na plný výkon jen tehdy, když se vrací zpáteční topná voda o teplotě nižší než 70 °C a také jen tehdy zajišťují chod spalínového výměníku na tepelných modulech. Pokud je spalínový výměník vyřazen, není možné zajistit teplotu výstupní vody 90 °C, která je

zase nutná pro výměňkové stanice cirkulace kalu a udržení jejich výkonů.

Na obrázku 3 je uvedeno porovnání produkce a spotřeby tepla v zimním a letním období. Z bilance je patrné, že rekuperaci lze využít v zimním období celkem 37,2 MWh/h tepla, v létě v důsledku vyšší teploty surového kalu pouze 27,9 MWh/d. V obou případech produkce tepla spolehlivě převyšuje spotřebu. V letním období by byla nevyužita dokonce polovina produkovaného tepla. To by stačilo na vysušení cca 80 % stabilizovaného kalu. Při této bilanci nebyly uvažovány sezónními výkyvy množství a kvality kalů a tím i množství produkovaného bioplynu.

Závěr

Zvýšení energetické soběstačnosti ČOV je možno dosáhnout především intenzifikací a optimalizací kalového hospodářství. Podstata intenzifikace kalového hospodářství spočívá v plném zavedení kombinace lyzace (desintegrace) přebytečného aktivovaného kalu a termofilní anaerobní stabilizace surového směsného kalu. Tato opatření, doplněna o optimalizaci míchání metanizačních nádrží a dávkování surového kalu, umožní maximálně zefektivnit celý provoz kalového hospodářství a umožní dosažení energetické soběstačnosti ČOV.

Z provedené bilance energií vyplývá, že při současném množství přiváděného znečištění a při současném technologickém uspořádání aerobního stupně, za předpokladu termofilní anaerobní stabilizace všeho surového kalu v množství 80 t/d organické sušiny, může být ÚČOV ve výrobě elektrické i tepelné energie plně soběstačná.

Michal Dohányos, Jana Zábranská,
VŠCHT Praha,

Josef Kutil, PVK Praha

Vypracováno v rámci řešení VZ:
CEZ: J19/98:223200003

Literatura:

- Dohányos M., Zábranská J., Vit R., Pospěch L. (1999): Zvyšování výtěžnosti bioplynu z čistírenských kalů při zahušťování přebytečného aktivovaného kalu lyzátovací centrifugou. Sborník konf. Odpadní vody 99, Teplice 18 – 20. 5. 1999, 111-116, AČE ČR
- Kutil J., Zábranská J., Dohányos M., Vrána J. (2000): Vývoj problematiky kalového hospodářství Ústřední čistírny odpadních vod Praha I, II, III, SOVAK, 9, No 10, 6/ -XXX, No 11, 6/322-11/329, No 12, 1/339-12/346.
- Zábranská J., Dohányos M., Štěpová J., Kutil J. (1998): Termofilní procesy – vliv teploty na anaerobní stabilizaci kalů. Sborník semináře „Anaerobie '98“, 17-28, ČSVTS, BS

V posledním desetiletí jsme v hospodaření s odpady dosáhli značného pokroku. I srovnání České republiky s jinými zeměmi střední a východní Evropy, které plánují vstup do Evropské unie, je pro nás obecně příznivé. Navzdory podstatnému pokroku, dosaženému v poslední dekádě, budou v nakládání s odpady naléhavě potřebné další významné změny. Nemůžeme pokračovat s produkcí vzrůstajícího množství odpadů nebo se spoléhat na skládkování jako hlavní způsob odstraňování odpadů. Takže, co můžeme v této dekádě očekávat?

Příčiny změn

Budoucí požadavky na systém nakládání s odpady budou zřejmě hlavní měrou modelovány společnou politikou pro životní prostředí zemí Evropské unie. V lednu 2001 Evropská komise publikovala návrh Šestého akčního programu pro životní prostředí (2001 – 2010), který byl schválen v červnu 2001. Úkoly a cíle programu vztahující se k odpadům jsou uvedeny v tabulce 1.

Takto formulované úkoly a cíle pro rozvoj systému nakládání s odpady mají praktický odraz v právní úpravě pro odpady v EU a promítají se tedy i do situace v České republice.

Tabulka 1: Úkoly a cíle týkající se odpadů uvedené v 6. akčním programu pro životní prostředí, 2001-2010

Úkoly:
● Oddělit závislost produkce odpadů od ekonomického růstu a dosáhnout významného všeobecného snížení objemu produkovaných odpadů zlepšením prevence vzniku odpadů, zefektivněním využití zdrojů a změnou k udržitelnějším vzorcům spotřeby.
Pro zbývající odpady dosáhnout situace, kdy:
● Odpady nejsou nebezpečné, či alespoň představují jen velmi malé ohrožení životního prostředí a zdraví,
● většina odpadů je buďto znovu zapojena do ekonomického cyklu, především recyklací, nebo navracena do životního prostředí v užitečné či neškodné formě (např. kompostování),
● množství odpadu, které stále vyžaduje konečné odstranění, je sníženo na absolutní minimum a je bezpečně odstraněno,
● odpad je zpracováván co nejbliže místu svého vzniku.
Cíle – v rámci obecné strategie prevence vzniku odpadů a zvýšení recyklace dosáhnout v období platnosti programu významného snížení množství odpadu určeného ke konečnému odstranění a také snížení objemu produkce nebezpečných odpadů.
● Snížit množství odpadu určeného ke konečnému odstranění o cca 20 % do r. 2010 v porovnání s rokem 2000 a o 50 % do r. 2050,
● snížit objem produkovaného nebezpečného odpadu o cca 20 % do r. 2010 v porovnání s r. 2000 a o 50 % do r. 2020.

Na co je třeba

OČEKÁVANÉ ZMĚNY V HOSPODAŘENÍ

Podle požadavků směrnice EU o skládání bude třeba zajistit snižování množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů (dále jen BRKO) ukládaných na skládky. Tento úkol je mimořádně náročný. Pokud by produkce komunálních odpadů (dále jen KO) byla stabilizována na současné úrovni, v roce 2020 bychom museli od skládek za určitých dalších předpokladů odklonit 1,2 milionu tun BRKO ročně. Ovšem pokud by po celé období pokračoval růst KO tempem 4 % ročně, museli bychom v roce 2020 odklonit od skládek už téměř 3 miliony tun BRKO.

Pokud jde o nebezpečné odpady, pouze malá část z nich se odstraňuje spalováním. Podíl nebezpečných odpadů odstraňovaných spalováním v posledních letech kolísá mezi 2 až 3 %. Nízké procento odstranění nebezpečných odpadů spalováním je způsobeno zejména ekonomickými důvody. Významné množství nebezpečných odpadů je dlouhodobě skládováno. Protože se nebezpečné vlastnosti dlouhodobě skladovaných nebo skládkovaných odpadů v řadě případů neodstraní, vytvářejí skládky nebezpečných odpadů trvalé zatížení území.

V dlouhodobém časovém horizontu lze předpokládat postupné uvolňování uložených škodlivých látek do prostředí.

se připravit

S ODPADY

Z toho je zřejmé, že třebaže skládkování bude i nadále součástí odpadového hospodářství, bude jeho role v budoucnosti mnohem menší, což si vyžádá mnohem větší úsilí zaměřené na snižování produkce odpadů a podstatné zvýšení znovuvyužití, recyklace, kompostování a energetického využití odpadů.

Záměrem nového zákona o odpadech a zákona o obalech je poskytnout základy pro takové zásadní změny ve způsobech, jimiž nakládáme s odpady, a klást mnohem větší důraz na předcházení a mini-

vodce odpadů ke změně pohledu na vlastní odpady. Zároveň přináší tato situace impulsy pro rozvoj techniky a služeb pro odpady. Jsou nastartovány procesy, které umožní přechod z uplynulé dekády, charakteristické masivním skokem v kvalitě služeb pro odstraňování odpadů, do dekády přinášející důraz na předcházení vzniku a využívání odpadů. Výše formulované požadavky na změnu systému nakládání s odpady přinášejí řadu příležitostí pro iniciativu podnikatelského sektoru.

Techniky pro předcházení vzniku odpadů

Ve všech sférách zpracovatelského průmyslu je dosud obrovský prostor pro zvyšování povědomí o technikách čistší produkce s ohledem na předcházení vzniku tuhých odpadů. Vzdělávání pracovníků

že náklady na organizaci sběru, zpracování a odstranění odpadů ponese širší společnost.

Přesné požadavky na uplatnění této zásady v praxi u vybraných výrobků, u nichž je povinnost zpětného odběru, obsahuje nový zákon o odpadech a jeho prováděcí vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady. Jedná se zejména o minerální oleje, baterie a akumulátory, pneumatiky, avšak okruh těchto výrobků zřejmě bude v dohledné době rozšířen o osobní automobily, elektronické spotřební zboží a další skupiny výrobků.

Zvláštní postavení odpadů z obalů je dáno zajištěním principu odpovědnosti výrobce samostatným zákonem o obalech.

Předpokládá se, že s ohledem na produkci odpadů vznikajících upotřebením jejich výrobků povinné osoby převezmou odpovědnost za:

- technické řešení a vývoj výrobků tak, aby byla zajištěna jejich recyklovatelnost a aby neobsahovaly materiály, jež představují zbytečné riziko nebo zátěž pro životní prostředí;

- rozvoj trhů pro opětovné využití a recyklaci výrobků, které vyrábějí.

Zatímco první z těchto úkolů bude podnětem pro rozvoj eko-designu výrobků a bude přímou součástí rozvojových plánů výrobců, druhý z těchto úkolů jde zcela mimo hlavní aktivity povinných osob a jeho splnění bude vyžadovat podporu firm zabývajících se sběrem a nakládáním s odpady. Vytvářejí se tak **podnikatelské příležitosti** pro zajištění systémů zpětného odběru a využití vybraných výrobků, obalů a odpadů, jejichž náklady budou hrazené osobami povinnými ze zákona.

Oddělený sběr komunálních odpadů

Rozšíření systémů odděleného sběru složek komunálních odpadů je jedinou cestou, jíž lze splnit požadavky zákona o obalech na zpětný odběr a recyklaci obalů. Rozvoj integrovaného systému od-

Tabulka 2: Produkce odpadů podle odvětví původu, klasifikace OECD (tis. t/rok)

Původ odpadů	Produkce		
	1998	1999 ^{a)}	2000 ^{b)}
Zemědělské a lesnické	8 124	7 175	6 989
Odpady z těžby	600	2 351	2 568
Průmyslové odpady	8 900	8 867	9 375
Energetické odpady (bez radioaktivních)	10 409	4 941	8 989
Komunální odpady	4 535	4 200	4 509
Ostatní odpady	11 550	7 935	9 045
Celkem	44 118	35 469	41 475

^{a)} Aktualizované hodnoty proti hodnotám publikovaným v roce 1999

Zdroj: Český ekologický ústav

^{b)} Předběžné hodnoty

malizaci vzniku odpadů, využívání odpadů a recyklaci.

Vývoj produkce odpadů

Produkce odpadů podle odvětví původu (dle klasifikace OECD) je uvedena v tabulce 2 na následující straně.

Ze statistických údajů posledních tří let lze jen obtížně dělat závěry o celkových trendech, avšak pohled do zemí Evropské unie naznačuje, že můžeme očekávat tendenci růstu produkce odpadů. Jak je patrné z obrázku, celkový objem odpadů zachovává vzrůstající trend. Při pohledu na podrobnější údaje je však patrné, že množství průmyslových odpadů se jeví konstantní či v některých případech klesající, zatímco odpady z jiných zdrojů vzrůstají.

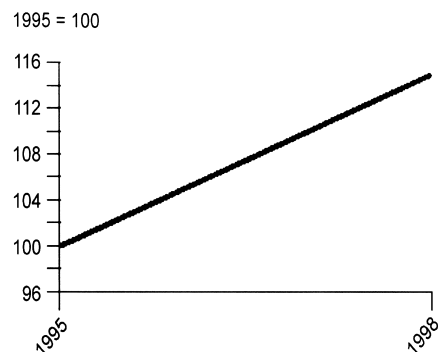
Hlavní příležitosti

Zvyšující se požadavky na nakládání s odpady v příštích deseti letech a předpokládaný převládající trend růstu produkce odpadu jsou velkou výzvou pro pů-

na všech úrovních řízení v postupech čistší produkce může nejen zajistit využití rezerv v předcházení vzniku odpadů, které jsou dané organizačními nedostatky, ale zejména může urychlit rozhodování o investicích do inovativních výrobních technologií. Nové investice jsou zásadní příležitosti pro prosazení výrobních postupů s vyšší efektivitou a zároveň s nižší produkcí odpadů a nižší celkovou zátěží pro životní prostředí. Ve vybraných výrobních činnostech bude významným mechanismem pro prosazování inovací nová právní úprava integrované prevence a omezování znečištění (IPPC).

Recyklace a využívání vybraných odpadů

Zásada odpovědnosti výrobce (přesněji těch, kdo uvádějí na trh výrobky) znamená, že výrobci, dovozci, distributoři a prodejci výrobků, které se stávají odpady, by měli spíše převzít společnou odpovědnost za environmentálně bezpečné využití nebo odstranění odpadů, než očekávat,



Obrázek 1: Index celkové produkce odpadů v zemích EU v letech 1995-1998

děleného sběru plastů, papíru a skla byl nastartován ve druhé polovině devadesátých let a nyní pokračuje za podpory organizace EKO-KOM, která sdružuje zájmy některých firem obalového a spotřebitelského průmyslu.

Novým prvkem odděleného sběru se však v příštím desetiletí zřejmě stane **oddělený sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu**. Jeho zavedení si vyžádá změnu či doplnění systémů pro shromažďování, svoz a zpracování komunálních odpadů. Zejména lze očekávat potřebu investic do nových typů sběrových nádob a kompostárenských zařízení. Na konci dekády by měly být kromě vyloženě venkovských oblastí vybaveny systémem odděleného sběru BRKO zřejmě všechny obce nezahnuté do svozových oblastí spaloven komunálních odpadů nebo případně alternativních zařízení pro mechanicko-biologickou úpravu odpadů. Podle různých scénářů a prognóz vytvořených v rámci prací na Strategii implementace a investic pro směrnice ES o odpadech (projekt phare CZ9811-02-02) by mohla být do separovaného sběru BRKO zapojena na konci dekády nejméně jedna čtvrtina populace. Množství odděleně shromážděných BRKO bude dosahovat pravděpodobně několika stovek tisíc tun ročně a tento materiál bude směřovat do kompostáren a jiných zařízení k biologické úpravě odpadů.

Zatímco **zpětný odběr obalových odpadů a odpadů** z vybraných výrobků by měl být postupně plně financován osobami povinnými podle zákona o odpadech a zákona o obalech, zvýšené požadavky na nakládání s ostatními složkami komunálních odpadů budou k tíži obcí. Investice do rozvoje systémů odděleného sběru a úpravy komunálních odpadů budou proto zřejmě trvalou prioritou pro program podpory Státního fondu životního prostředí.

Pozoruhodný může být také **dopad změny způsobu úhrady služeb pro komunální odpady** na obyvatelstvo. Paušální platby za odpady zřejmě budou lokálně občany inspirovat k vyššímu využívání „předplacené“ služby a lze očekávat přesun některých odpadů ze zahrad do sběrových nádob. Svozové firmy budou využívat tohoto zájmu ke zdůvodňování přistavování nových sběrových nádob a zvyšování frekvence svozů, aby takové poptávce občanů vyhověly a předložili za to obcím „dlouhé“ účty. Tento vývoj však nelze hodnotit jednostranně jako negativní, neboť by mohl přispět k rychlejšímu rozvoji odděleného sběru BRKO a rozvoji kompostáren odpadů. Nepochybně také dojde ke zkvalitnění služeb svozu odpa-

dů, které si ovšem budou muset obce a občané uhradit vyššími platbami.

Spalování KO s využitím tepla a alternativní technologie jejich odstraňování

Oddělený sběr a kompostování BRKO nebudou podle stejných prognóz zřejmě zdaleka postačovat pro splnění požadavků nové právní úpravy odpadového hospodářství na snížení skládkování těchto odpadů do konce tohoto desetiletí. Jednou z investičních priorit v této dekádě proto budou spalovny komunálních odpadů. Jedná se o investičně náročná zařízení, jejichž požadavky na umístění, zapojení do systému hospodaření s odpady v krajích a v neposlední řadě omezené možnosti efektivního využití tepelného a energetického výkonu značně omezují počet příležitostí pro realizaci. Stát bude pravděpodobně nucen vytvářet určité pobídky pro investice do spaloven KO prioritizací těchto investic v rámci programu IS-PA a později strukturálních fondů EU, a jejich podporou SFŽP.

Je možné očekávat i rozvoj alternativních technologií úpravy KO. Hitem se v poslední době stávají různé varianty mechanicko-biologické úpravy směsných komunálních odpadů zaměřené na biologickou stabilizaci a vytřídění recyklovatelných nebo spalitelných složek. Technologie ani ekonomika takových zařízení však dosud nebyla nikde ve světě prověřena delší provozní praxí, a proto je třeba se na podobné náměty dívat s potřebnou dávkou obezřetnosti a inženýrské skepse. Šancí pro rozvoj těchto alternativních systémů by nicméně mohlo být připravované zvýšení nároků na čištění spalin ze spaloven komunálních odpadů, které zaručuje snížení škodlivých emisí ze spaloven do ovzduší na minimální úroveň, avšak zároveň prodražuje investiční a provozní náklady.

Uzavírání a monitoring skládek odpadů

Současná situace v oblasti odstraňování odpadů je charakterizována značným množstvím kapacit ke skládkování odpadů, které jsou však nerovnoměrně rozděleny po území České republiky. Společnosti provozující skládky jsou ohroženy těmito riziky:

- přebytek skládkových kapacit ve všech kategoriích skládek,
- celkové snižování množství odpadů ke skládkování všech kategorií mimo čistírenských kalů,
- postupné vyloučení dalších kategorií odpadů ze skládkového procesu (BRKO, recyklovatelné odpady apod.),

- legislativní tlaky na znevýhodnění prostého skládkování odpadů,
- zvyšující se nároky na zabezpečení, provoz, rekultivaci a monitorování skládek (IPPC),
- dotační tituly vztahující se na výstavbu ostatních zařízení na nakládání s odpady mimo skládky odpadů (sběrné dvory, třídící linky, kompostárny, spalovny apod.),
- zastavení projektů řešení starých ekologických zátěží financovaných z FNM,
- značné úvěrové zatížení skládek.

Většina menších a středních skládek je aktuálně ohrožena řadou z těchto rizik a potýká se s dopady na jejich finanční toky, na něž musí reagovat. Můžeme proto očekávat, že se více ekonomicky slabších provozovatelů skládek bude uchýlovat k nevytváření finanční rezervy a snižování nákladů na monitorování skládek a péči o zařízení. Souběžným jevem může být jednání s bankami o prodloužení splatnosti úvěrů a nesplácení úvěrů. Neuspokojivá situace provozovatele skládky může vést k vyhlášení konkursu a k opuštění tohoto zařízení, jehož důsledkem by téměř v každém případě byl postupný vznik havarijního stavu na lokalitě.

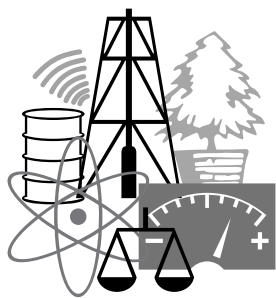
Od roku 2000 bylo zaznamenáno již několik příkladů tohoto vývoje a nevytváření zákonné finanční rezervy lze považovat za jeho první signál. Přitom se rozcházejí názory různých expertů na výši zákonných finančních rezerv pro skládky od propočtů ukazujících jejich dostatečnost až po takové, které vedou k závěrům o souhrnném rozdílu mezi skutečnou potřebou zdrojů a vytvářenou rezervou v rozsahu 14 miliard Kč u všech nyní provozovaných skládek.

Lze proto očekávat, že skládky budou předmětem soustavné pozornosti veřejné správy v odpadovém hospodářství.

Na případné potvrzení signálů negativního vývoje bude třeba reagovat legislativním zpřísněním podmínek pro provozovatele skládek. V případech větší četnosti havárií a nutných sanací skládek, na které nebudou mít majitelé peníze, bude nutný systematický přístup k jejich řešení, včetně financování. Třebaže rozsah těchto prací, co do výše celkových potřebných finančních zdrojů, nebude v řádu srovnatelný s projekty FNM, mohly by znamenat nové příležitosti pro sanační firmy po vyčerpání ekologického programu FNM.

Pavel Novák

Článek byl zpracován s využitím citací z textu materiálů a podkladů pro návrh Plánu odpadového hospodářství České republiky (verze 8. listopadu 2001), na němž se autor podílel.



Z VĚDY A VÝZKUMU

Intenzifikace anaerobní stabilizace kalů z ČOV

MOŽNOSTI VYUŽITÍ LYZÁTOVACÍ CENTRIFUGY

V čistírnách odpadních vod vzniká poměrně velké množství kalů, přičemž manipulace s nimi a jejich ekonomické využívání způsobuje často problémy. Jsou to obvykle dva druhy kalů, primární kal z primárního usazování přiváděné odpadní vody a přebytečný aktivovaný kal, odpařující po aerobním stupni čištění odpadních vod. Primární kal obsahuje směs různých organických látek, z nichž část je velmi dobře a rychle rozložitelná. U aktivovaného kalu se jedná převážně o směs mikroorganismů, narostlých na rozpuštěném organickém znečištění odpadních vod a jejich množství závisí na množství odstraněného znečištění a druhu aerobního čištění. Oba druhy kalů se zpracovávají ve většině čistíren odpadních vod anaerobní metanovou fermentací.

Anaerobní metanová fermentace organických látek je proces, během kterého směsná kultura mikroorganismů postupně rozkládá za anaerobních podmínek biologicky rozložitelnou organickou hmotu. Výsledným produktem tohoto rozkladu je bioplyn (metan, oxid uhličitý, sulfan, dusík, vodík) a stabilizovaný kal, což je vzniklá anaerobní biomasa, za daných podmínek již nerozložitelný zbytek organických látek a anorganický podíl vstupních kalů.

Hospodárnost anaerobní stabilizace čistírenských kalů je závislá na koncentraci vstupní sušiny zpracovávaného materiálu. Z tohoto důvodu je přicházející materiál často podrobován procesu zahušťování, které je prováděno buď sedimentačně nebo strojně (odstředivky, lisy apod.).

Výtěžnost bioplynu z přebytečného aktivovaného kalu je relativně nízká, protože extracelulární polymery a látky buněčné stěny jsou velmi obtížně rozložitelné. Dobře rozložitelné látky buněčného obsahu někdy zůstávají uzavřeny v buňce i po metanové fermentaci. Pro příznivý průběh anaerobního rozkladu je také velmi důležitá přítomnost růstových faktorů, vitaminů a enzymů. Při anaerobním rozkladu kalů jsou významné především hydrolytické enzymy, schopné rozkládat pevné vysokomolekulární organické látky.

Rozbití buněk mikroorganismů a rozemletí suspendovaných látek způsobuje zlepšení anaerobního rozkladu těchto materiálů. Dle současného stavu techniky však neexistují ekonomicky a technologicky výhodné postupy k široké aplikaci těchto metod. Většina dosud známých metod destrukce buněk mikroorganismů se používá pouze v laboratorním měřítku nebo v tzv. čistých biotechnologiích a není dosud využívána v oblasti čištění odpadních vod a zpracování odpadů. To platí také obecně pro destrukci sus-

pendovaných látek různými fyzikálními nebo chemickými způsoby. Hlavním důvodem bývá vysoká energetická náročnost a tím i ekonomická neefektivnost. Všechny dosud popsané metody destrukce buněk mikroorganismů nebo rozemletí kalů vyžadují speciální samostatné zařízení.

Je známo, že při normální centrifugaci kalů obsahujících buňky mikroorganismů (přebytečný aktivovaný kal, anaerobně stabilizovaný kal) dochází k dezintegraci určitého malého množství buněk, jejichž obsah se dostává do kapalné fáze. Toto byl hlavní podnět vzniku myšlenky o využití centrifugy k přípravě lyzátu. Vhodnou konstrukční úpravou centrifugy lze využít nadbytek kinetické energie centrifugy k většímu rozbití buněk mikroorganismů, obsažených v centrifugovaném kalu.

Funkce lyzátovací centrifugy

Konstrukční úprava zahušťovací centrifugy spočívá v namontování lyzovacího (rozrušovacího) zařízení do proudu vystupujícího zahuštěného aktivovaného kalu. Tím lze dosáhnout destrukci podstatně většího množství buněk a vytvořit potřebné množství lyzátu, to vše bez zvýšení elektrického příkonu centrifugy. Destrukce buněk probíhá jako vedlejší proces při zahušťování biomasy, není zapotřebí speciálních samostatných zařízení.

Vzhledem k tomu, že lyzace probíhá v centrifuze v oblasti zahuštěného kalu, nedochází k ovlivnění jakosti centrátu. Další výhodou této úpravy je, že lyzovací zařízení může být namontováno dodatečně i do centrifug, které jsou již v provozu a tak je možno stávající zahušťovací centrifugu přeměnit na lyzátovací.

Vliv lyzátovací zahušťovací centrifugy na aktivací proces a na funkci celé čistírny odpadních vod je úplně stejný jako každé jiné zahušťovací centrifugy. K rozbití buněk dochází až po oddělení kapalné fáze – lyzátu a tudíž se žádný lyzát nevede do aktivace.

Veškerý zahuštěný kal s obsahem lyzátu je veden přímo do metanizační nádrže, kde dochází k rozkladu přivedených organických látek za stimulačního působení lyzátu, který je v konečné fázi také rozložen. Vliv lyzátovacích centrifug na kvalitu kalové vody nebyl prokázán.

Význam lyzátovacích centrifug pro ČOV spočívá v urychlení a prohloubení biologického rozkladu kalů, což vede ke zvýšení produkce bioplynu a ke snížení množství stabilizovaného kalu. To vše lze dosáhnout bez zvýšení provozních nákladů.

Princip „lyzátového“ postupu je založen na tom, že přídatek již malého množství buněčného lyzátu podstatně urychlí anaerobní biologický rozkladný proces, což má za následek hlubší rozklad organických látek přítomných v kalu nebo v odpadní vodě. Buněčný lyzát působí stimulačně buď přímo, tj. enzymy v něm obsažené přímo způsobují lýzu dalších mikrobiálních buněk, nebo nepřímo, tj. je zdrojem růstových faktorů, které stimulují činnost přítomných mikroorganismů. Přídatek malého množství buněčného ly-

zátu (0,5 – 10 %) k rozkládanému substrátu působí urychlení a prohloubení mikrobiálního rozkladu nerozpuštěných (např. biomasy) i rozpuštěných (glukózy, kyseliny octové) organických substrátů. To má za následek urychlení probíhajících biodegradčních reakcí (zkrácení doby reakce, zmenšení objemu reaktoru), prohloubení biologického rozkladu (tj. podstatně více organických látek je rozloženo – sníží se množství zbývajících nerozloženého materiálu). Při anaerobních procesech se kromě výše uvedených následků podstatně zvyšuje produkce bioplynu (tedy hlavně metanu), což činí celý proces energeticky aktivním.

Aplikace výše uvedeného způsobu se projeví v technologické realizaci zlepšením celé řady technologických parametrů. Při anaerobní stabilizaci kalů se dosáhne:

- zvýšení výkonnosti anaerobních reaktorů,
- zvýšení rychlosti rozkladu,
- zvýšení rozložitelnosti organických látek v průběhu procesu stabilizace kalů, prohloubení anaerobního rozkladu,
- zvýšení produkce bioplynu,
- snížení množství produkovaného stabilizovaného kalu,
- zlepšení odvoditelnosti anaerobně stabilizovaného kalu,
- zlepšení energetické bilance procesu v porovnání s klasickým uspořádáním.

Hodnocení účinnosti lyzátovací centrifugy

Účinnost lyzátovací centrifugy v rozbíjení buněk může být hodnocena ze zvýšení podílu rozpuštěných organických látek (CHSK kapalně fáze) z celkového množství organických látek, stanovených v homogenizovaném vzorku jako CHSK celková. CHSK celková však zahrnuje všechny typy organických látek včetně obtížně rozložitelných, na které nemá dezintegrace vliv. Proto se jako další možnost hodnocení účinnosti dezintegrace používá poměr přírůstku CHSK kapalně fáze po dezintegraci a přírůstku CHSK kapalně fáze po alkalické hydrolyze, který je považován za maximální množ-

ství uvolnitelné CHSK. Dezintegrační efekt podle hydrolyzovatelného podílu je přibližně trojnásobkem efektu podle celkové CHSK.

Efekt dezintegrace na výtěžnost bioplynu je možno zjistit pomocí anaerobních metanogenních testů. Zvýšení výtěžnosti bioplynu závisí nejenom na množství lyzátu, ale také na kvalitě dezintegrovaného aktivovaného kalu a na aktivitě anaerobního kalu, použitého k testům.

Laboratorní testování

Ve spolupráci Ústavu technologie vody a prostředí VŠCHT, PKVT a firem CENTRIVIT a KHD HUMBOLDT Wedag (nyní BIRD HUMBOLDT, divize Baker Hughes) byla pokusně provedena montáž dezintegračního zařízení na centrifuze typu BS-3-01, výkon této upravované centrifugy byl max. 30 m³/hod. Tvorbou lyzátu a následný vliv lyzátu na anaerobní stabilizaci kalu byly ověřeny laboratorně i poloprovodně.

Podíl rozpuštěné CHSK z celkové na výstupu z lyzátové centrifugy při zahušťovacím faktoru 4 se pohyboval v rozmezí 3,2 – 5,3 %, zvýšení rozpuštěných organických látek, stanovených jako ztráta žíháním, bylo 2,9 – 3,1 %.

Při anaerobních metanogenních testech bylo dosaženo ve všech sériích pokusů výrazného stimulačního efektu. Nejvyšší stimulační efekt, až 84,6 %, vykazoval samotný aktivovaný kal, u směsi aktivovaného kalu a glukózy bylo dosaženo stimulačního efektu 31,9 % a u směsi aktivovaného kalu s primárním kalem 24 %. Vliv neupravené centrifugy na stimulaci produkce bioplynu je nepatrný ve srovnání s upravenou centrifugou.

Na základě těchto výsledků se přikročilo k úpravě velké provozní zahušťovací centrifugy BSC-4-2 s výkonem max. 100 – 110 m³/hod. Účinnost v rozbíjení buněk u této centrifugy a stimulační efekt vzniklého lyzátu byly zkoušeny s několika typy dezintegračních zařízení za různých podmínek provozu centrifugy i s různou kvalitou přebytečného aktivovaného kalu a vyhnílého anaerobního kalu.

Výsledky metanogenních testů při vývoji dezintegračního zařízení jsou pro samotný aktivovaný kal uvedeny v tabulce. Pokusy jsou rozděleny do sérií podle instalovaného dezintegračního zařízení, v každé sérii bylo provedeno několik pokusů za různých podmínek kvality aktivovaného kalu i anaerobního inokula. Série 1 – 3 a 4 – 6 se liší typem dezintegračního zařízení. Maximální dosažený dezintegrační efekt byl 8,12 % podle celkové CHSK a 25,2 % podle hydrolyzovatelného podílu CHSK.

Ze získaných hodnot je zřejmé, že lyzovací účinek závisí jak na lyzovacím zařízení, tak na kvalitě vstupujícího kalu. Stimulační efekt, tj. zvýšení produkce bioplynu z aktivovaného kalu následkem účinku lyzátu, se pohyboval v rozmezí 11,5 – 31,3 %, u směsi aktivovaného kalu a glukózy bylo dosaženo stimulačního efektu 9,4 – 30 % a u směsi aktivovaného kalu s primárním kalem 8,4 – 18,9 %. Stimulační efekt je navíc ovlivněn i kvalitou anaerobního kalu použitého v pokusech jako inokula, jeho mikrobiální aktivitou a množstvím nerozložených organických látek pozadí.

Provozní testování

Výzkum plně potvrdil možnosti využití centrifugy k intenzifikaci anaerobní stabilizace kalu, proto byly postupně vybaveny lyzova-

Tabulka: Výsledky metanogenních testů při vývoji dezintegračního zařízení

Serie č. pokusu	Výtěžnost metanu		Stimul.efekt	AKz		Dezintegr. efekt
	AKp	AKz	(AKz-AKp)/AKp	CHSK f	CHSK c	CHSKf/CHSKc
	m ³ /kg (CH ₄ ,CHSKc)	m ³ /kg (CH ₄ ,CHSKc)	%	g/l	g/l	%
1/1	0,11	0,14	23,5	0,46	55,5	0,83
1/2	0,25	0,32	31,6	0,69	52,1	1,32
2/1	0,18	0,17	-3,6	0,74	64,6	1,15
2/2	0,32	0,33	4,1	0,58	55,2	1,05
3/1	0,17	0,18	3,7	1,98	76,3	2,60
3/2	0,15	0,15	0	1,69	41,2	4,10
3/3	0,17	0,21	23,1	2,00	71,4	2,80
průměr	0,19	0,21	11,5	1,16	59,5	1,98
4/1	0,09	0,12	30,3	1,46	47,9	3,05
4/2	0,14	0,26	90	2,40	55,2	4,35
4/3	0,12	0,14	13	1,85	48,1	3,85
5/1	0,20	0,31	51,4	2,00	33,8	5,92
5/2	0,12	0,16	29,4	3,93	68,1	5,77
5/3	0,14	0,19	33,3	5,47	67,4	8,12
6/1*	0,40	0,43	6,9	4,63	78,9	5,87
průměr	0,17	0,23	31,3	3,11	57,1	5,27

* vysoké pozadí nerozložených organických látek v inokulu

AKp – aktivovaný kal před vstupem do centrifugy

AKz – aktivovaný kal zahuštěný lyzátovací centrifugou

cím zařízení i ostatní zahušťovací centrifugy a od dubna do července 1997 byly plně funkční. Vyhodnocení provozu lyzátovacích centrifug není bohužel jednoduchou záležitostí, protože v podstatě neexistuje odpovídající referenční úroveň. Na ÚČOV Praha probíhala v posledních letech postupná modernizace a intenzifikace, takže stav provozu kalového hospodářství v době zkoušení lyzátovacích centrifug nemá svůj ekvivalent provozu se stejným složením a množstvím jak primárního, tak přebytečného aktivovaného kalu zahušťovaného neupravenými centrifugami.

Hlavním cílem intenzifikace ÚČOV bylo zvýšení kapacity aerobního biologického stupně. Základní koncepce intenzifikace spočívala v rozšíření kapacity dosazovacích nádrží, ve výměně středněbublinné aerace za účinnější jemnobublinnou aeraci ve stávajících aktivačních nádržích, převedení aktivačního procesu na proces se stářím kalu 7 až 9 dní, což by mělo zabezpečit dobrou nitrifikaci. Tato část rekonstrukce čistírny probíhala v období 1996 – 97, kdy byly některé části čistírny na různou dobu buď částečně nebo úplně odstaveny.

Závažný důsledek provedené intenzifikace aerobní části čistírny je zvýšené množství přebytečného aktivovaného kalu z rozpuštěného znečištění, které bylo dříve odlehčováno, a změna kvality aktivovaného kalu vzhledem k vyššímu stáří. Rozložitelnost aktivovaného kalu a výtěžnost bioplynu s vyšším stářím kalu klesá, zároveň se zvyšuje jeho podíl v smíšeném surovém kalu, který je čerpán do anaerobních stabilizačních nádrží.

Produkci bioplynu během provozu lyzátovacích centrifug je možno vidět na obrázku 1, kde je uvedena denní produkce bioplynu před instalací lyzátovacího zařízení a po zahájení provozu upravených centrifug. Zvýšení produkce bioplynu je jednoznačné, ale protože v obou srovnávaných obdobích nebylo úplně srovnatelné čerpání surového kalu a jeho kvalita, je na dalším obrázku 2 uvedena specifická produkce bioplynu na přivedenou organickou sušinu ve vztahu k týdenním průměrům produkce bioplynu.

Hodnocení produkce bioplynu navíc komplikují obvyklé sezónní výkyvy v kvalitě surového kalu během roku, kdy se mění výtěžnost bioplynu z organické sušiny kalu. Přes zvýšený přísun organické sušiny do anaerobních nádrží, který se vlivem problémů s čerpáním kalu časově shodoval se zahájením provozu centrifug, specifická produkce bioplynu na přivedenou organickou sušinu stoupá.

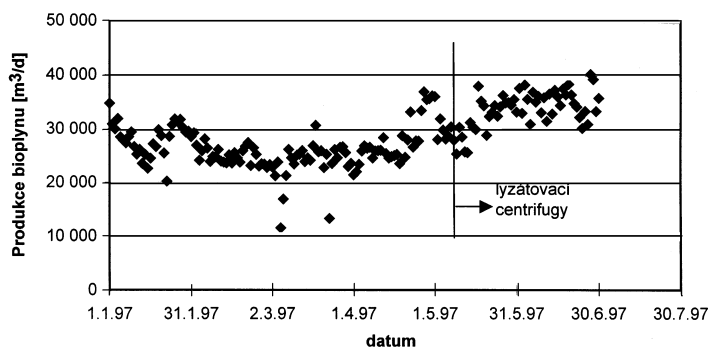
Obrázek 3 dokumentuje snižování obsahu zbylých organických látek ve vyhníle kalu po spuštění lyzátovacích centrifug, což je následek hlubšího rozkladu přivedeného znečištění, který odpovídá zvýšené produkci bioplynu.

Další provozní testování s upraveným typem malé centrifugy BS-3-01 o výkonu max. 30 m³/hod. bylo prováděno v Německu na čistírně odpadních vod v Rodenkirchen poblíž Kolína nad Rýnem. Tvorba lyzátu a následný vliv lyzátu na anaerobní stabilizaci kalu byly ověřeny laboratorně, stimulační efekt při dobré funkci dezintegračního zařízení dosahoval 12,6 – 15,2 %, hodnoceno pro specifickou produkci z organických látek stanovených jako ztráta žiháním (Otte-Witte R., 1998). V této čistírně bylo možno porovnat produkci bioplynu ze dvou paralelních anaerobních stabilizačních nádrží. Do jedné byl dávkován aktivovaný kal zahuštěný neupravenou centrifugou a do druhé upravenou centrifugou stejného typu s dezintegračním zařízením. Lyzát v zahuštěném kalu přispěl ke zvýšení produkce bioplynu o 15 %.

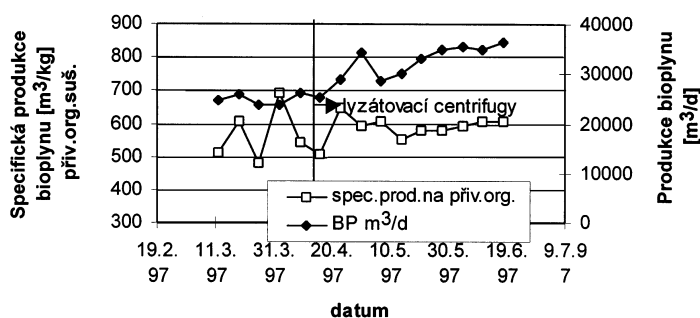
Závěr

Dezintegrace aktivovaného kalu před anaerobní stabilizací zvyšuje rozložitelnost aktivovaného kalu a tím i produkci bioplynu. Buněčný obsah uvolněný po dezintegraci – lyzát, navíc působí stimulačně na rozklad dalších organických látek přítomných v kalu.

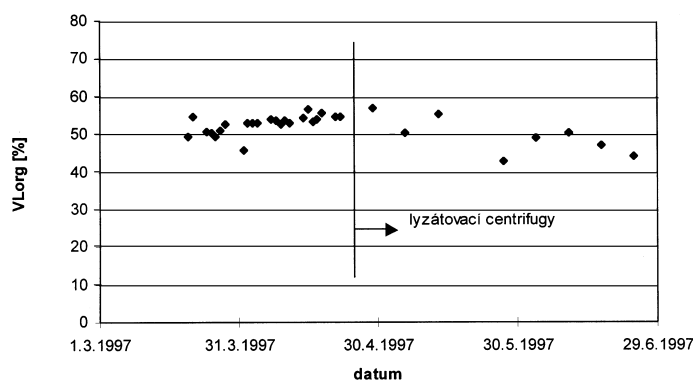
Dezintegrace aktivovaného kalu je významným intenzifikačním faktorem anaerobní stabilizace kalů a tím i celého kalového hospo-



Obrázek 1: Denní produkce bioplynu na ÚČOV Praha v období od ledna do června 1997



Obrázek 2: Průměrná týdenní produkce bioplynu a odpovídající specifická produkce bioplynu vztažená na přivedenou organickou sušinu v období od března do června 1997



Obrázek 3: Obsah organických látek (%) v sušině vyhníleho kalu I. stupně anaerobních nádrží ÚČOV Praha

dářství. Kromě zvýšení produkce bioplynu umožňuje snížení množství stabilizovaného kalu, přitom zlepšuje jeho odvoditelnost.

Ze všech metod dezintegrace kalu je zatím jedinou provozní metodou dezintegrace pomocí lyzátovacích zahušťovacích centrifug.

Z dosažených výsledků lze jednoznačně soudit na tvorbu lyzátu v upravených centrifugách a na jeho stimulační účinek na produkci bioplynu v kontinuálních a provozních podmínkách. Je to potvrzení výsledků mnoha předběžných jednorázových laboratorních zkoušek a perspektiva přínosu pro kalové hospodářství ČOV. Vývoj dezintegračního zařízení dále pokračuje s cílem dosažení co nejvyššího efektu bez zvýšení spotřeby energie na provoz centrifugy.

**Dohányos Michal, Zábranská Jana, VŠCHT Praha,
Kutil Josef, PVK Praha,
Vít Robert, Centrivit Maktredwitz, SRN**

Literatura:

- Dohányos M., Zábranská J., Jeníček P. (1995) Stimulation of the anaerobic methane fermentation of sludges. Proceedings of the International Meeting on „Anaerobic Processes for Bioenergy and Environment”, Copenhagen, 25-27 January, 35-39
- Dohányos M., Zábranská J., Jeníček P. (1996) Inovační technologie ve zpracování organických kalů. Sborník konference „AQUA Příbram 96”, 1996, 111-120
- Dohányos M., Zábranská J., Jeníček P. (1997) Innovative technology for the improvement of the anaerobic methane fermentation. Proceedings of the 8th International Conference on Anaerobic Digestion”, Sendai, 25-29. May 1997, Japan., Vol. 2, 110-117
- Dohányos M., Zábranská, J. and Jeníček, P. (1997). Enhancement of sludge anaerobic digestion by using of a special thickening centrifuge. Wat.Sci.Tech. 36, 11, 145-153
- Dohányos M., Zábranská J., Jeníček P., Fialka P., Kajan M. (1998) Anaerobní čistírenské technologie. Noel 2000
- Kopp, J., Müller, J., Dichtl, N. and Schwedes J. (1997) Anaerobic digestion and dewatering characteristic of mechanically disintegrated excess sludge. Wat.Sci.Tech. 36, 11, 129-136
- Kunz, P. M. and Wagner, S. (1996). Erkenntnisse und Erfahrungen aus praktischen Anwendungen der Klärschlamm-Desintegration. Korrespondenz Abwasser. 43. 1289-1298
- Müller J., Lehne G., Schwedes J., Battenberg S., Naveke R., Kopp J., Dichtl N., Scheminski A., Krull R., Hempel D-C. (1998) Disintegration of sewage sludges and influence on anaerobic digestion. Water Quality International 1998, IAWQ 19th Biennial Conf. 21-26 June 1998, Vancouver, Conf.Preprint Book 4, 104-111
- Otte-Witte R. (1998) Lysate Thickening Centrifuge. Interní informační materiál. Baker Process, Division Of Baker Hughes (D) GmbH
- Vit R., Dohányos M., Zábranská J., Pospěch L. (1997) Zahušťovací odstředivky se zvýšenou tvorbou lyzátu a jejich přínos pro kalové hospodářství ČOV. Sborník přednášek z mezinárodní konference Kaly a odpady '97, 22.-23, 10, 1997 v Brně, ČVVS, 187-197
- Zábranská, J., Jeníček, P. and Dohányos, M. (1994) The determination of anaerobic biodegradability of pharmaceutical wastes by metanogenic activity tests. Wat. Sci. Tech. 30 (3), 103-107



Rubrika Z VĚDY A VÝZKUMU je připravována s podporou grantu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci jeho programu ZPŘÍSTUPŇOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VĚDY A VÝZKUMU v ČR

Radioaktivní odpady z jaderných elektráren a jejich minimalizace

V jaderných elektrárnách vznikají radioaktivní odpady v kapalném, plynném a tuhém skupenství. Hlavním zdrojem kontaminace je jaderný reaktor s primárním chladicím okruhem. Vznik radioaktivních odpadů v jaderné elektrárně je závislý na reaktorovém systému, na druhu jaderného paliva a na způsobu provozování reaktoru.

Při navrhování reaktoru je pro vznik radioaktivního odpadu rozhodující:

1. Výběr materiálu reaktorové nádoby.
2. Výběr materiálu, který je v kontaktu s chladivem reaktoru.
3. Výběr chladicího režimu reaktoru.
4. Kvalita povlaku palivového článku /1/.

Radionuklidy, které jsou obsaženy v radioaktivních odpadech, vznikají:

1. Štěpením jaderného paliva. Vzniklé štěpné produkty pronikají mikroskopickými trhlinkami v povlaku palivového článku do chladiva primárního okruhu reaktoru, z něj netěsnostmi v parogenerátoru do sekundárního okruhu. Defekty ve vyhořelém palivovém článku uloženém v bazénu vyhořelého paliva přecházejí štěpné produkty do chladiva bazénu. Štěpnými produkty jsou např. ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ⁸⁵Kr, ¹³¹I aj.

2. Neutronovou aktivací prvků v konstrukčních materiálech. Jsou to produkty koroze konstrukčních materiálů jako ⁵¹Cr, ⁵⁴Mn, ⁵⁹Fe, ⁶⁰Co aj.

3. Neutronovou aktivací prvků a nečistot obsažených v chladivu. Sem náleží ³H, ²H, ⁴Li, ²⁴Na, ¹⁷N aj.

Do primárního okruhu reaktoru se štěpné produkty dostanou také ze stopových množství uranu zbylého na povrchu obalu palivového článku.

Kapalné radioaktivní odpady

Vznikají tzv. organizovanými úniky, které představují odběr chladiva za účelem regulace koncentrace boru v chladivu. Dále existují tzv. neorganizované úniky netěsnostmi v primárním okruhu. Dalšími kapalnými radioaktivními odpady jsou úniky chladicí vody z bazénu vyhořelého jaderného paliva, roztoky používané při dekontaminaci před revizemi a opravami a kapaliny z dekontaminace povrchů kontaminovaných při neorganizovaných únicích.

Dále to jsou roztoky z regenerace a praní ionexů, roztoky z laboratoří a prádelenské vody. Kapalné radioaktivní odpady se jímají do samostatného kanalizačního systému a jsou shromažďovány v nádržích. Jedná se o nízkoaktivní odpady.

Chladicí voda primárního okruhu a bazénu vyhořelého paliva se čistí iontovou

výměnou /1-5/. Vyčerpané ionexy lze považovat za kapalně radioaktivní odpady, neboť se s nimi manipuluje hydrotransportem. Považují se za středněaktivní až vysoceaktivní.

Plynné odpady

Netěsnostmi v primárním okruhu se radionuklidy dostávají do větracího vzduchu, který kontaminují. Jsou to vzácné plyny (Kr, Xe), jod, tritium a radioaktivní aerosoly. Navíc se ve větracím vzduchu, který prochází reaktorem, neutrony aktivují prvky a aerosoly v něm obsažené a vznikají radionuklidy ³⁷Ar, ¹⁴C, ¹³Na a radioaktivní aerosoly. Plynný odpad se odvádí z budovy reaktoru, z budovy turbíny a kondenzátoru, z budovy zpracování radioaktivních odpadů a z pomocných budov /5-7/.

Tuhé odpady

Tuhými odpady jsou kontaminované ochranné pomůcky, čisticí textilie, papír, fólie, stavební suť aj. /2, 3, 5/.

Odpady z likvidace jaderné elektrárny

Dalším zdrojem radioaktivních odpadů bude v budoucnu likvidace jaderné elektrárny. Předpokládá se, že jaderná elektrárna je provozovatelná přibližně 40 let, po této době bude likvidována. Vzniknou hlavně nízko aktivní odpady, objem středně aktivních odpadů bude malý /1/.

Zpracování radioaktivních odpadů

Kapalné odpady

Rozšířený postup používaný i v jaderné elektrárně Dukovany je bitumenace koncentrátu radioaktivních odpadů. Kapalné odpady jsou jímány v uzavřeném systému speciální kanalizace a skladovány v nádržích. Potom jsou odpařovány na odparce. V jaderné elektrárně Dukovany obsahuje koncentrát až 200 g solí v jednom litru, jsou to hlavně alkalické boritany a dusičnany. Při bitumenaci se radioaktivní látky fixují do bitumenu (asfaltu). Proces probíhá při teplotách 120 – 200 °C, voda se odpaří, produkt obsahuje maximálně 1 % vody. Jeho objem je téměř poloviční než objem odpadu. Bitumenace se provádí ve filmové rotorové odparce. Kapalný koncentrát a asfalt se nastříkují do horní části odparky. Produkt obsahující cca 40 % solí se vypouští do 200 l sudů a je dopravován na úložiště. Nevýhodou bitumenace je hořlavost produktu a možnost jeho napadení mikroorganismy. Bitumenace se bude provozovat i na jaderné elektrárně Temelín. Kromě koncentrátu z odparek se tímto postupem zpracovávají i vyčerpané ionexy a kaly.

Druhou rozšířenou technologií zpracování radioaktivních odpadů je cementace. Soli z odpadu jsou uzavřeny v cementové matici a zčásti se podílejí na její struktuře. Výsledný solidifikát obsahuje cca 40 % solí, má dvojnásobný objem než původní odpad. Nevýhodou této metody je větší objem produktu než odpadu, poměrně vysoká vyluhovatelnost, takže může dojít k vyloužení radionuklidů při styku s vodou.

Cementace stejně jako bitumenace je vhodná pro koncentráty nízké aktivity a středně aktivních odpadů, kaly a ionexy /2, 5, 8, 9/.

Aktivita kapalných odpadů v jaderné elektrárně Dukovany se pravidelně měří. Z radiologického hlediska jsou nejdůležitější štěpné a korozní produkty, tritium. Radioaktivita štěpných a korozních produktů se pohybuje řádově v procentech limitů, u tritia činí naměřená hodnota 81 % povoleného limitu /10, 11/.

Plynné odpady

Vzácné plyny (Kr, Xe) se zneškodňují tak, že se plynný odpad zdržívá ve vymíracích nádržích nebo prochází zpochřobovacími linkami. To jsou adsorbéry s aktivním uhlím. Radiojod se adsorbuje na aktivním uhlí impregnovaném I₂ či KI nebo triethylaminem. V prvním případě je adsorbce jodu spojena s izotopovou výměnou za neaktivní jod, v druhém případě s chemickou reakcí. Jako koncový stupeň čištění

plynu je zařazen vysoceúčinný aerosolový filtr na odstranění radioaktivních aerosolů /5-7/.

Jako u kapalných výpustí se v JE Dukovany měří i radioaktivita plyných výpustí. Naměřené hodnoty jsou pod 0,1 % povoleného limitu /10, 11/.

Tuhé odpady

Tuhé odpady se lisují do sudů, které se po naplnění uzavřou a jsou přepraveny na úložiště. Je-li k dispozici spalovna, lze spalitelné odpady spalovat. Vzniklý popel se upraví cementací nebo bitumenací /5, 9/.

Úložiště odpadů

Konečným krokem zneškodňování radioaktivních odpadů je jejich uložení na úložištích. Úložiště v JE Dukovany má 112 železobetonových jímek, do jedné jímkou se vejde cca 1620 sudů o objemu 200 l. Po zaplnění se jímkou překryje silnostěnným polyethylenem. Po zaplnění celého úložiště budou jímkou shora zaizolovány několika izolačními a drenážními vrstvami, potom se úložiště uzavře. Doba uložení radioaktivních odpadů bude 300 let. Lokalita úložiště a okolí se monitoruje /2, 5, 9/.

Minimalizace odpadů

Minimalizace aktivity a objemu radioaktivních odpadů je zásadním cílem jejich zpracování. Možnosti minimalizace spočívají v redukci zdroje odpadu, v recyklaci a ve znovuvyužití látek v odpadech při jejich zpracování a v optimalizaci zacházení s nimi.

Pro minimalizaci radioaktivních odpadů má např. význam:

- zvolit takové povrchy zařízení, které jsou snadno dekontaminovatelné, tím se dosáhne snížení objemu dekontaminačních roztoků,
- používat zařízení s vysokou spolehlivostí a životností,
- používat materiál s nízkým obsahem kobaltu, tím se sníží vznik radioaktivního kobaltu neutronovou aktivací,
- používat dokonale těsnící zařízení, kvalitní povlak palivového článku,
- oddělené shromažďování kapalných odpadů podle jejich radioaktivity a chemického složení,
- co nejdříve opravovat trhlínky v potrubí, aby nedocházelo k úniku radioaktivních medií /1/.

Také v JE Dukovany jsou realizována opatření, která s poměrně nízkými náklady vedou k minimalizaci radioaktivních odpadů. Zvažují se také možnosti nahradit jeden druh odpadů jiným snáze zpracovatelným a další kroky, např.:

- odsávání prachu místo mokrého úklidu, nevzniknou kaly, ale tuhý odpad,

- optimalizace regenerace ionexů, místo ionexů vzniknou kapalné odpady,
- náhrada polyvinylchloridu polyethylenem, při spalování se sníží nároky na čištění spalin,
- náhrada silných fólií tenkými,
- opakované používání sudů, pytlů, hadrů.

Dosud byla realizována následující opatření:

1. Náhrada některých materiálů jinými s vyšší životností a menší hmotností, např. náhrada trubek z černé oceli a mosazi trubkami z nerez oceli a plastovými.
2. Zavedení lapačů ionexů ve filtrech, tím se zabrání přechodu ionexů do odpadních vod a kalů.
3. Zamezení přenosu usazenin z chladicí vody do speciální kanalizace.
4. Použité oleje se zbavují radioaktivních příměsí vypíráním demineralizovanou vodou.

Recyklaci např. kovů, plastů, olejů lze provést až po dokonalém oddělení čistých nebo dokonale dekontaminovaných předmětů /12/. Z odpadu z likvidace jaderné elektrárny bude možné po dekontaminaci použít pro průmyslové účely ocel a hliník /1/.

Doc. Ing. František Kepák, DrSc.
Fakulta životního prostředí
Univerzita J. E. Purkyně,
Ústí nad Labem

LITERATURA

- /1/ Minimization of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and the Back End of the Nuclear Fuel Cycle, Tech. Rep. Ser. No. 377, IAEA, Vienna 1995.
- /2/ L. Neumann v M. Kuraš, Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT, s. 115, 216, Praha 1994.
- /3/ A. S. Nikiforov aj. v Nuclear Power Performance and Safety, vol. 5, Nuclear Fuel Cycle, Proceedings Ser., IAEA, Vienna, 1988, s. 3.
- /4/ J. Kopřiva, M. Maláč, Bezp. jad. Energie 9 (47), č. 1/2, s. 21, 2001.
- /5/ K. Štamberk, Technologie jaderných paliv II, ČVUT, Praha 1998.
- /6/ Design of Off-Gas and Air Cleaning Systems at Nuclear Power Plants, Tech. Rep. Ser. No. 274, IAEA, Vienna 1987.
- /7/ F. Kepák: Separace radionuklidů z plynu, Academia, Praha 1989.
- /8/ J. Kulovaný, Odpady 10, č. 9, s. 20, 2000
- /9/ L. Nachmilner, Principy nakládání s radioaktivními odpady, ČVUT, Praha, 2000.
- /10/ J. Koukolík, Bezp. jad. Energie 8 (46), č. 5/6, s. 148., 2000.
- /11/ V. Bečková aj., Bezp. jad. Energie 8 (46), č. 9/10, s. 273, 2000.
- /12/ J. Kulovaný, Odpady 11, č. 4, s. 11, 2001.

Sanace dehtů v podzemních vodách před ukončením

Úvod

Odstranění odloučené dehtové fáze ze zvodně je jedním ze složitějších úkolů sanační hydrogeologie. Příkladem takového masivního znečištění horninového prostředí je areál akciové společnosti ICEC Šlapanice a jeho okolí.

Jedná se o klasickou starou ekologickou zátěž, která vznikla v době, kdy zde provozoval tehdejší národní podnik Dehtochema do roku 1962 destilaci kamenouhelného dehtu pro výrobu dehtových lepenek. Odpady z výroby se „likvidovaly“ vyléváním do tzv. dehtové jámy a odpadní vody se vypouštěly do vodoteče po filtraci přes škvárovou vrstvu v nádrži, označované jako fenolový rybník. Obě díla byla vyhloubena v navážkách a povodňových hlínách, spočívajících na štěrkovém kolektoru. Po ukončení výroby lepenek byla zavezena a později zastavěna halami nového papírenského provozu. Důsledkem porušení vrstvy krycích hlín, provozu i způsobu likvidace těchto děl jsou rozsáhlé úniky a nekontrolované šíření destilačních zbytků v propustných navážkách a štěrkové zvodni.

Dlouhodobá dotace podzemních vod znečišťujícími látkami v rozpuštěné formě (PAU, BTEX, fenoly, NEL) i v odloučené fázi (DNAPL, méně LNAPL) způsobila masivní kontaminaci:

- Freatické zvodně (vyskytující se při bázi propustných navážek), včetně dotace znečišťujících látek přetékáním do přilehlé vodoteče Zlatý potok.

- Napjaté první kvartérní (štěrkové) zvodně, ve které se znečištění rozšířilo ve směru proudění podzemních vod více než 200 m za hranice areálu do oblasti rodinné zástavby, a to jak v rozpuštěné formě, tak i ve formě odloučené těžké fáze pohybující se po rozhraní štěrk – nepropustné terciérní podloží. Před zahájením sanačního zásahu dosahovala mocnost dehtů v okolních domovních studnách až několika desítek cm.

Na lokalitě byla v minulosti provedena řada průzkumných i sanačních prací, z nichž jsou stěžejní práce firem GEOtest Brno, a. s., (hydrogeologické průzkumy a sanační čerpání 1992 – 1994, analýza rizik 1994), UNIGEO, a. s. Ostrava (sanační průzkumy a sanační čerpání, 1995-1996) a BIJO TC, a. s., (aktualizace analýzy rizik, 1996). Od roku 1996 probíhalo pod vedením firmy BIJO TC, a. s., ochranné sanační čerpání (1996 – 1997). V průběhu těchto prací bylo na lokalitě odčerpáno celkem cca 64 m³ kapalných dehtů.

Na základě vítězství ve výběrovém řízení (akce je hrazena na základě „ekologické smlouvy“ z prostředků Fondu národního majetku) převzala v listopadu 1997 lokalitu TALPA-RPF, s. r. o.

Cíl a výchozí stav sanačního zásahu

Rozhodnutím České inspekce životního prostředí, oblastního inspektorátu Brno, bylo uloženo v rámci I. etapy sanačního zásahu zneškodnění podstatné části odstranitelné volné kapalné fáze, minimalizace dalšího prostorového a plošného šíření kontaminace a minimalizace intenzivního znečišťování Zlatého potoka.

Situaci na počátku roku 1998, kdy byly sanační práce společností TALPA-RPF, s. r. o., zahájeny, dokumentuje obrázek 1. V této době dosahovala mocnost fáze dehtů v oblasti dehtové jámy a fenolového rybníka 75 až 90 cm. Odhad celkového množství dehtů ve fázi k lednu 1998 činil cca 175 m³.

Koncepce sanačního zásahu

Odstranění volné fáze a minimalizace dalšího šíření kontaminace byly řešeny kombinací těchto činností a sanačních prvků:

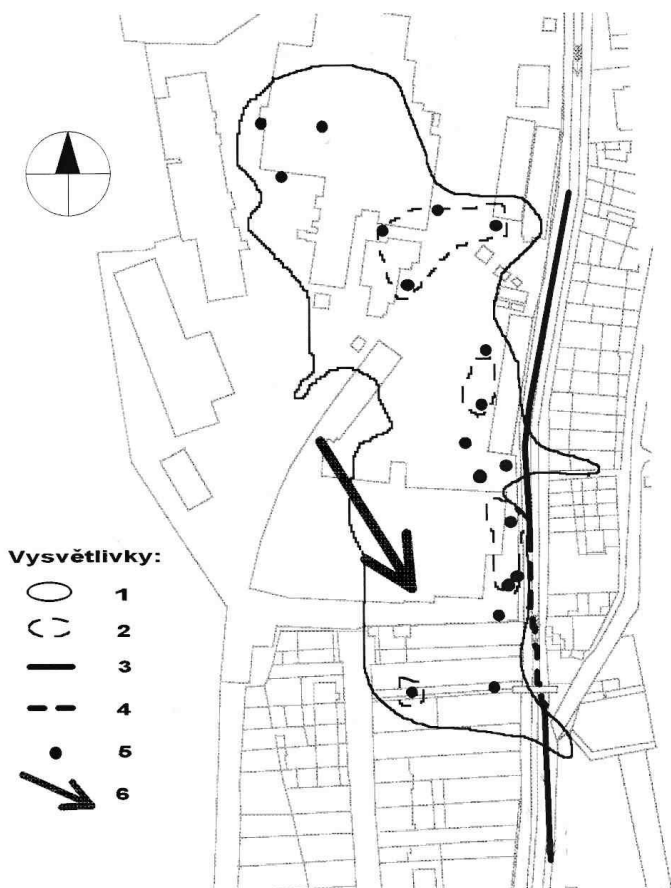
- Čerpací i zasakovací vrtů (viz obrázek 1) byly vybudovány jak do freatické (navážkové), tak do štěrkové zvodně. Sanační čerpání a zasakování podzemních vod probíhá v takovém režimu, aby byla nejen odčerpávána volná fáze, která samovolně doteče k jednotlivým čerpacím vrtům, ale aby zároveň byl řízeným ovlivňováním tlakových poměrů v napjaté štěrkové zvodni urychlován její postup k těmto vrtům.

- Kopaný a vrtaný horizontální drén v délce cca 230 m podél koryta Zlatého potoka při bázi štěrkového kolektoru plní funkci sanační (záchyt a odčerpávání fáze) i funkci hydraulické bariéry, zamezující dalšímu šíření kontaminace mimo lokalitu do oblasti individuální rodinné zástavby (průběh drénu je znázorněn na obrázku 1).

- Znečištění, postupující ke korytu Zlatého potoka ve freatické zvodni je zachycováno mělkou drenáží, zahloubenou do báze navážek v pravém břehu Zlatého potoka.

- Odtěžení kontaminovaných dnových sedimentů Zlatého potoka v délce cca 300 m.

Při sanaci nebyly záměrně použity žádné metody, zvyšující rozpustnost a uvolňování kontaminace do roztoku s vodou. Aplikace emulgátorů (i biopreparátů) by mohla způsobit nekontrolované



Obrázek 1: Vývoj rozsahu volné fáze v napjatém kolektoru

Vysvětlivky:

1 Rozsah volné fáze na počátku sanace – rok 1998

2 Rozsah volné fáze k 30. 11. 2001

3 Průběh kopané části horizontálního drénu

4 Průběh vrtané části horizontálního drénu

5 Čerpací vrtů

6 Generální směr proudění podzemní vody



Obrázek 2

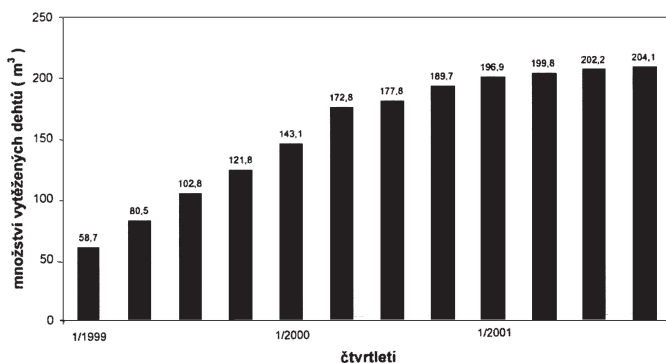
cích proběhl sanační doprůzkum a následně zpracování matematického modelu proudění podzemních vod. Tyto práce, stejně jako monitoring kvality podzemních vod v průběhu sanačního zásahu, zajišťovala formou subdodávky firma AZ GEO, s. r. o., Ostrava.

Na základě interpretace výsledků matematického modelu byl navržen systém čerpání a zasakování dekontaminovaných podzemních vod, který uvažoval o vytvoření oblastí tlakových gradientů v napjaté zvodni, příznivě působících na zrychlení pohybu dehtové fáze po bázi kolektoru směrem k čerpacím objektům. Navíc – díky podrobnému a kvalitnímu doprůzkumu, bylo možno nové čerpací vrty situovat do morfologických depresí podloží štěrkové zvodně, což také mělo nemalý vliv na celý průběh sanačního zásahu.

Pasivní čerpání bylo urychleně nahrazeno nasazením dvojitých pístových čerpadel vlastní konstrukce (viz obrázek 2) až na 18 vrty v obou zvodních a současně s tím byla zvyšována výkonnost stanice pro dekontaminaci čerpaných vod. Byl vybudován zasakovací systém a optimalizován režim provozu všech technologických prvků.

V polovině roku 1998 byla zahájena výstavba drénu, vedeného ve břehu Zlatého potoka při východní hranici areálu. Asi 2/3 jeho délky (160 m) byly provedeny jako dvě větve, kopané do hloubky až 8 m mezi dočasnými štětovnicovými stěnami (viz obrázek 3). Jejich propojení pak bylo odvrtno technologií řízené mikrotuneláže vrtnou soupravou FLOWMOLE DRILL F.

Konstrukce kopaného drénu byla „trojetážová“. Spodní perforo-



Graf: Kumulativní množství vysrážených dehtů (do 30. 11. 2001)

a plíživé uvolňování nyní nemobilních složek dehtových fází do podzemních vod a znemožnit ukončení odtěžování mobilní fáze.

Metodicky správnější je odstranit nejprve pouze „přirozeně mobilní“ fázi, rozvlečenou do široké plochy a následně se teprve věnovat na menších, ohraničených plochách likvidaci „hot spots“ a udržet si nad uvolňovanou fází na těchto plochách plnou kontrolu.

Průběh sanačního zásahu

Na počátku roku 1998 bylo převzato pro zachování kontinuity sanačních prací „pasivní“ odčerpávání dehtové fáze vzduchovými čerpadly ze štěrkové zvodně na čtyřech stávajících vrtech. V jarních měsících

vané ocelové potrubí \varnothing 400 mm, zapuštěné cca polovinou svého průměru do nepropustného terciárního podloží, slouží pro sběr a odvádění dehtové fáze do čerpacích šachtic. Přibližně v polovině mocnosti štěrkové zvodně je uloženo další perforované ocelové potrubí \varnothing 150 mm, v jehož úrovni jsou v čerpacích šachticích zapuštěna ponorná čerpadla. V případě výskytu plovoucí volné fáze je jimi hladina snížena tak, aby fáze byla zachycena a odčerpávána. Obě potrubí jsou uložena v 80 – 100 cm mocné drenážní vrstvě (štěrk, frakce 16/32 mm). V horní části výkopu byla položena mělká drenáž, zachycující výrony lehké i těžké fáze při bázi navážek, obnažené v zaříznutém korytě Zlatého potoka.

Vrtaný drén je tvořen perforovaným polyetylénovým potrubím \varnothing 315 mm, položeným při bázi štěrkové zvodně. Jedná se o náhradní řešení úseku, který nemohl být pro nesouhlas majitele přílehlého pozemku řešen výkopem.

Veškeré čerpané vody jsou odváděny na dekontaminační stanici, sestávající se ze tří nádrží po 15 m³ pro hrubé oddělení fází, kolony gravitačních odlučovačů, beztlakých labyrintových sorpčních filtrů a dvou stripovacích jednotek. Koncový článek tvoří dva tlakové filtry s náplní takřka 3.000 kg granulovaného aktivního uhlí.

Budování sanačního systému bylo ukončeno a převedeno do řádného provozu v září 1998. V průběhu následujících měsíců „produkce“ dehtů postupně rostla a kulminovala ve druhém čtvrtletí roku 2000 (29,7 m³ dehtů s obsahem H₂O do 7,5 hm.%). Její vývoj v průběhu celého sanačního zásahu až do října 2001 je znázorněn na grafu na obrázku 4. Celkem bylo k 31.



Obrázek 3

10. 2001 na lokalitě vytěženo a předáno ke zneškodnění společnosti A.S.A., s. r. o., 204 m³ dehtů a lze očekávat, že v závěrečné fázi to bude ještě dalších asi 5 – 10 m³.

Po celou dobu je pravidelně prováděno režimní měření, na základě kterého je podle aktuální situace upravován režim celého sanačního zásahu, včetně změn čerpacích a zasakovacích objektů.

Závěr

Jak se sanační práce projeví na plošném rozšíření dehtové fáze, dokumentuje obrázek 1, na kterém jsou vykresleny obalové křivky měřitelného výskytu dehtové fáze ve štěrkové zvodni v březnu 1998 (mocnost < 5 cm) a říjnu 2001 (mocnost < 2 cm).

V napjaté štěrkové zvodni z původního kontaminačního mraku o rozloze cca 24 200 m² zůstaly tři izolované plochy o celkové rozloze cca 2 400 m² (10 % původního rozsahu). Ještě výraznější je redukce rozšíření dehtové fáze v navážkové zvodni. Z původních 13 800 m² se dnes vyskytuje na 470 m² (< 4 % původního rozsahu). Díky sanačním pracem došlo nejen k redukci plošného rozšíření volné dehtové fáze, ale i její mocnosti, která v současné době nepřesahuje 5 – 10 cm. Lze konstatovat, že 7 měsíců před plánovaným ukončením bylo z celkového množství mobilní dehtové fáze, přítomné v obou zvodních, odstraněno 95 – 97 %, což zřejmě nelze označit jako neúspěch.

Ing. Čestmír Kus
TALPA-RPF, s. r. o.

Hovolkova 36, 718 00 Ostrava-Poruba



STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Finanční podpora ze SFŽP akcím z oblasti nakládání s odpady

Zdrojová část rozpočtu Státního fondu životního prostředí ČR ve složce nakládání s odpady, kterou tvoří ze 2,5 procent poplatky podle zákona o odpadech, nebyla za rok 2000 naplněna. Skutečné plnění představovalo 64 procenta a skutečné příjmy dosáhly 144 milionů korun, přitom výdaje SFŽP v této složce činily 290,8 milionu korun, což představuje 10,4 procent z celkového podílu. Saldo tudíž činilo 146,8 milionu korun.

V první polovině roku 2001 příjmy Fondu v této oblasti dosáhly 26,4 milionu korun a podle dosavadního vývoje lze předpokládat, že opět nedojde k naplnění rozpočtovaných příjmů v oblasti nakládání s odpady.

Podle nového zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, který nabude účinnosti 1. 1. 2002, by se měla sazba rizikové složky poplatku za uložení odpadu zvyšovat rychleji než v současnosti. Od roku 2002 bude výše poplatku činit 2000 korun za tunu uloženého odpadu, oproti 750 Kč v roce 2001. Výdaje Fondu v uvedené oblasti dosáhly ke dni 30. 6. 2001 částky téměř 119 milionů korun.

V oblasti nakládání s odpady SFŽP ČR v 1. pololetí roku 2001 na základě kladného Rozhodnutí ministra životního prostředí vyřídil 29 žádostí o finanční podporu. Jednotlivé žádosti na akce a projekty s celkovými náklady téměř 189 milionů korun požadovaly podporu ze SFŽP ve výši téměř 140,6 mil. korun, z toho formou dotace více než 95,6 mil. korun. Ekologické přínosy v uvedené oblasti reprezentují sanovanou plochu 28,87 hektarů a 4 různá zařízení na využití odpadů. Jedná se například o zařízení na energetické využití bioplynu, jehož zprovoznění znamená snížení ročních emisí CH₄ do ovzduší o 113 tun za rok, rozšíření a modernizace technologických linek či třídící linka na využití plastového odpadu s kapacitou 2000 tun za rok.

Specialisté SFŽP z odboru odpadů, technologií a alternativních zdrojů energie v rámci dohlídek pravidelně navštěvují probíhající akce. Jako příklad uvádíme tři akce – v Šumperku a v Zábřehu na Moravě.

● První je **Rozšíření technologie třídící linky Separex**, kde je příjemcem podpory ze SFŽP město Zábřeh. Předmětem podpory je rozšíření zázemí pro tří-

dicí linku vybudováním haly, která bude sloužit pro expedici vyříděného sběrového papíru a plastů, nakládce a odvozu nevyužitelného zbytkového odpadu z třídění, racionalizaci přepravy domovního odpadu ke zneškodnění a současně umožní dotřídování bílého a barevného skla. Základ pro výpočet podpory uvedené akce, která byla zahájena v květnu 2001 a v době dohlídky rozestavěna (termín dokončení v září 2001), je 2 350 000 Kč. Rozhodnutím ministra životního prostředí je tato akce finančně podpořena ze SFŽP dotací ve výši 40 procent celkových nákladů a půjčkou s úrokem 2 procenta také ve výši 40 procent ze základu pro výpočet podpory. Celková podpora ze SFŽP dosáhne tedy částky 1 880 tisíc korun.

● Další návštěva techniků SFŽP směřovala na sanovanou **skládku Šumperk – Hrabanov**. O finanční podporu na sanaci skládky o ploše zhruba 5,5 hektarů, která byla v provozu od roku 1955 do roku 1996, požádalo město Šumperk. Sanace skládky předpokládá terénní úpravy tělesa skládky, těsnění skládky, úpravy stávajícího potrubí, vybudování nepropustné jímky a dvou akumulčních nádrží, záchytných příko-

pů atd. Akce byla zahájena v květnu 1999 a v současné době je podle plánu již dokončena. Základem pro výpočet podpory je částka 44 784 tisíc korun. Podpora formou kombinace dotace a půjčky s úrokem 3 procenta ze SFŽP ČR činí 60 a 20 procent ze základu pro výpočet podpory, celkem bude činit přes 35 800 tisíc korun.

● Třetí návštěva se uskutečnila také v Šumperku, ve **Třídírně druhotných surovin** firmy ECOPAK, spol. s r. o., která o finanční podporu ze SFŽP požádala v roce 2000. Investiční akce, která byla zahájena v listopadu 2000 a nyní je ve fázi zahájení trvalého provozu, zahrnovala tři na sebe navazující etapy – výstavbu nové montované haly pro technologickou linku, instalaci horizontálního lisu včetně pásového dopravníku a montáž vlastní technologické linky na třídění a zpracování odpadu. Základ pro výpočet podpory činil 20 milionů korun a na základě kladného Rozhodnutí ministra životního prostředí o poskytnutí podpory ze SFŽP a uzavřené smlouvy je firmě Ecopak poskytnuta půjčka s pěti procentním úrokem ve výši 50 procent ze základu pro výpočet podpory.

(vd)



Pohled na třídící linku Separex, foto SFŽP ČR

KALENDÁŘ

Prováděcí vyhlášky k zákonu o odpadech

22. 1., Pardubice
Seminář
Dům techniky Pardubice, spol. s r. o.
Tel.: 040/661 43 20
E-mail: dt.pardubice@pvnet.cz

EIA – nový zákon a změny s ním související

29. 1., Pardubice
Seminář
Dům techniky Pardubice, spol. s r. o.
Ařval & Energie

29. – 31. 1., Maastricht, Holandsko

Výstava
Maastricht Expositie & Congress Centrum
E-mail: exhibition@mecc.nl

Legislativa a technické normy navrhování a provozování skládek

Únor, Pardubice
Seminář
Dům techniky Pardubice, spol. s r. o.

Middle East Water & Environment

Technology Exhibition
3. – 6. 2., Dubai, Spoj. Arab. emiráty
IIR Exhibitions
Tel.: +971/4/336/51 61
fax: +971/4/336/01 37

Ekonomické nástroje ochrany životního prostředí

5. 2., Praha
Pravidelný diskusní seminář
STUŽ, Eva Vavroušková
Tel.: 02/627 47 73
E-mail: eva.vavrouskova@ecn.cz

Nový zákon o obalech a nové povinnosti při nakládání s obaly

5. 2., Praha
Marta Čermáková
Tel.: 0603/72 56 36
E-mail: seminar@centrum.cz

EKO

5. – 7. 2., Košice
Výstava zařízení pro vodní hospodářství a ochranu životního prostředí
Dom techniky ZSVTS Košice, s. r. o.
Tel.: +421/55/678 22 46
E-mail: expoeu3@dtke.cz

EUROPOLIS

7. 2. – 10. 2., Boloňa, Itálie
Výstava technologií pro města
Federlegno – Arredo
Tel.: +390/2/80 60 41
E-mail: fla@federlegno.it

R'02 Recovery Recycling Reintegration

12. – 15. 2., Ženeva, Švýcarsko
Kongres pro ochranu životního prostředí
Orgexpo-Palexpo
E-mail: info@palexpo.ch
www.palexpo.ch

INTENZIFIKACE ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD A ZPRACOVÁNÍ KALŮ VYUŽITÍM ČISTÉHO KYSLÍKU

14. 2., Brno
Seminář
AČE ČR, Ing Šamal
Tel.: 05/43 23 53 03, 43 25 49 49

EKOLOG

20. – 21. 2., Praha
Rekvalifikační korespondenční kurz
Marta Čermáková
Využití flotace při čištění odpadních vod z průmyslu

14. 3., Brno
Seminář skupiny Průmyslové odpadní vody
AČE ČR

RECYCLING 2002

14. – 15. 3., Brno
Konference k recyklaci stavebních materiálů
ARSM, Doc. Ing. Miroslav Škopán, CSc.
Tel.: 05/41 14 24 27
fax: 05/41 14 24 25
E-mail: skopan@udt.fme.vutbr.cz

AchemAsia

18. – 20. 3. Mexico City, Mexiko
Mezinárodní výstava chemie, ochrany životního prostředí a biotechnologií
Dechemie e. V.
Tel.: +49/69/7564/201
fax: +49/69/7564/0

ROMENVIROTEC

19. – 22. 3. Bukurešť, Rumunsko
9. mezinárodní výstava zařízení a technologií pro životní prostředí
Romexpo S.A.
E-mail: romexpo@ccir.ro
www.ccir.ro/romexpo

Ařval 2002

10. – 12. 4., Rotterdam, Holandsko
Výstava

Vereniging Nederlandse Afvalondernemingen
Tel.: +31/40/208 60 49
fax: +31/40/206 01 65

ENVIRO 2002

17. – 18. 4., Kladno
Konference
Tel.: 0312/64 50 07
E-mail: cert@cert.cz

ENVIRO

18. – 21. 4., Nitra, Slovensko
Výstava
Agrokomplex – Výstavníctvo
E-mail: agrokomplex@agrokomplex.sk
www.agrokomplex.sk

ODPADY 21

23. – 25. 4., Ostrava
2. ročník mezinárodní konference
FITE a. s., Ing. Miroslav Krůpa
Tel.: 069/663 54 04, 34 11
E-mail: krupa@fite.cz

ENVIKONGRES

23. – 27. 4., Brno
Kongres na téma IPPC s doprovodnou výstavou
BVV, a. s., Ing. Karel Torn
Tel.: 05/41 15 32 72, fax: 05/41 15 30 54
E-mail: envibrno@bvvcz

URBIS

23. – 27. 4., Brno
Veletrh komunální techniky
BVV, a. s., Ing. Rudolf Böhm
Tel.: 05/41 15 28 88, fax: 05/41 15 28 89
E-mail: urbis@bvvcz

IFAT

13. – 17. 5., Mnichov, SRN
Mezinárodní veletrh techniky na ochranu životního prostředí
Expo-Consult+Service, s. r. o.
Tel.: 05/45 17 61 58, fax: 05/45 17 61 59
E-mail: info@exposcz

ET 2002

21. – 23. 5., Birmingham, Velká Británie
Výstava Životní prostředí – technologie a management
Faversham House Group Limited
E-mail: et2002@fav-house.com

FOR ECO 2002

23. – 26. 5., Praha
ABF, a. s., Lucie Masopustová
Tel.: 02/22 89 11 48, fax: 02/22 89 11 99
E-mail: masopustova@abf.cz

TOP 2002

23. – 24. 5., Častá-Papiernička, Slovensko
8. konference Technika ochrany prostředí
Strojnická fakulta STU, Katedra výrobní techniky, Doc. Ing. Lubomír Šooš, CSc.
Tel.: +421/2/57 29 65 81
fax: +421/2/52 49 78 09

SANAČNÍ TECHNOLOGIE V.

29. – 30. 5., Seč
5. konference k sanacím ekolog. zátěží
Vodní zdroje Ekomonitor, s. r. o.
Olga Halousková
Tel.: 0455/68 23 03, fax: 0455/68 23 10
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

AUTOTEC

8. – 13. 6., Brno
Mezinárodní veletrh užitkových vozidel
BVV, a. s., Ing. Jiří Číkl
tel.: 05/41 15 29 15, fax: 05/41 15 30 42
E-mail: autotec@bvvcz

EKOTECHNIKA

12. – 15. 6., Bratislava
9. mezinárodní výstava techniky pro tvorbu a ochranu životního prostředí
Incheba Bratislava a. s.
Tel.: +421/2/67 27 22 05
E-mail: incheba@incheba.sk
www.incheba.sk

ISWA WORLD ENVIRONMENT CONGRESS & EXHIBITION 2002

8. – 12. 7., Istanbul
Turkish National Committee on solid Wastes
Tel.: +90/21 22 63 15 40/23 95

WASTE MANAGEMENT 2002

4. – 6. 9., Cadiz, Španělsko
Tel.: +44/0/23 80 29 32 23

EKOTOXIKOLOGICKÉ BIOTESTY

18. – 19. 9., Seč
Konference
Vodní zdroje Ekomonitor, s. r. o.
Olga Halousková

PRAGUE 2002

23. – 26. 9., Praha
Symposium, výstava a workshop pro střední a východní Evropu zaměřené na životní prostředí
Prague 2002, Florida State University
Tel.: +850/644 72 11

POLLUTEC EAST & CENTRAL EUROPE

1. – 3. 10., Vídeň
Mezinárodní odborný veletrh ochrany životního prostředí
Progres Partners Advertising, s. r. o.
Tel.: 02/24 21 84 03, 24 21 39 05
E-mail: info@ppa.cz

ODPADY – LUHAČOVICE 2002

1. – 3. 10., Luhačovice
X. Mezinárodní kongres a výstava JOGA Luhačovice, s. r. o.
Tel.: 067/71 32 602, fax: 067/71 31 568
E-mail: joga@jogaluhacovice.cz

KOMUNÁL

22. – 24. 10., Žilina
Mezinárodní výstava techniky životního prostředí a komunálního hospodářství
Dom techniky ZSVTS Košice, s. r. o.

Odpady Pardubického kraje

24. 10., Pardubice
Seminář ke krajským koncepcím
ISES, s. r. o.
Tel.: 02/24 81 19 69 (33 33 82 59)
E-mail: ises@ises.cz

COMMA

24. – 27. 10., Praha
Výstava komunální techniky a technologie
Incheba Praha, a. s.
E-mail: info@incheba.cz
www.incheba.cz

Odpady Libereckého kraje

7. 11., Liberec
Seminář ke krajským koncepcím
ISES, s. r. o.

RICICLA, SALVE

6. – 9. 11., Rimini, Itálie
Veletrh obnovy materiálů, energie a recyklace a veletrh svozových vozidel
ICS – Ing. Jan Voda
Tel.: 02/24 31 21 63, fax: 02/24 31 21 64
E-mail: icscopy@mbbox.vol.cz

POLEKO

19. – 22. 11. Poznaň, Polsko
Mezinárodní ekologický veletrh
Medzinarodowe Targi Poznanskie
E-mail: info@mtp.com.pl, www.mtp.pol.pl

Odpady Královhradeckého kraje

21. 11., Hradec Králové
Seminář ke krajským koncepcím
ISES, s. r. o.

POLLUTEC Lyon

26. – 29. 11., Lyon, Francie
Veletrh na téma životní prostředí a čistota obcí
Active Communication
Tel.: 02/22 51 85 87, fax: 02/22 51 20 58
E-mail: active@telecom.cz

Odpady Středoevropského kraje

4. 12., Praha
Seminář ke krajským koncepcím
ISES, s. r. o.

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

FACHZEITSCHRIFT ÜBER ALLES,
WAS MIT ABFÄLLEN
ZUSAMMENHÄNGT
Abfallforum

A PROFESSIONAL MONTHLY JOURNAL
DEVOTED TO WASTES
AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES
Waste Management Forum

Spektrum

Das zweite Leben von Altreifen	10
Klärschlammhygienisierung	11
Werkstoffliche und energetische Abfallverwertung	12
Wie im Büro sortieren	13
Alt-ENVI zu Ende, neue in Sicht	14
Wie Fachleute die Änderungen betrachten	15
Eine bei der Messe ENVIBRNO 2001 durchgeführte Umfrage 2. Jahrgang des Grossen Preises SAKO	16

Fachanlage

Klärschlamm	17
Klärschlammbehandlung	17
Bewertung des Gesundheitsrisikos vom Gesichtspunkt der Gesetzgebung der Tschechischen Republik und der EU aus Kann eine Kläranlage energetisch selbständig sein?	19

Thema: Abfälle und die EU

Worauf man sich vorbereiten soll	
Erwartete Änderungen in der Abfallwirtschaft	22

Aus der Wissenschaft und Forschung

Intensivierung der anaeroben Klärschlammstabilisierung – Ausnutzungsmöglichkeiten der Lysatverdickungszentrifuge	25
--	----

Abfallbehandlung

Radioaktive Abfälle aus Atomkraftwerken und deren Minimalisierung	28
---	----

Service

Destillationsanlage zum Recycling von verschmutzten organischen Lösungsmitteln	7
Firmenwerbung	
Teersanierung im Grundwasser vor	30
der Beendigung	
Firmenwerbung Der Staatliche Umweltfonds der ČR – finanzielle Unterstützung der Aktionen auf dem Gebiet der Abfallbehandlung	32
Kalender	33

Legislative Seiten der Zeitschrift

– freie Beilage	
HANDBUCH DER ABFALLWIRTSCHAFT 1/2002	
Verpackungsgesetz	1

Spektrum

The second life of tyres	10
Sanitation of the sludges from the sewage disposal plants	11
Transformation of wastes into raw materials and energy	12
How to sort the wastes in offices	13
This year's ENVI Fair will be closed, the next one is in sight	14
Changes, as seen by specialists	15
a public inquiry performed during the ENVIBRNO 2001 2nd annual SAKO Grand Prix	16

Specialized Supplement

Sludges from the sewage disposal plants	17
Handling the sludges from the sewage disposal plants	17
Health hazard, as assessed by the Czech and EU legislation	
Can a sewage disposal plant be self-sufficient in power-supply?	19

Topic:**WASTES AND EU**

What should we get ready for	
Expected changes in waste management	22

Science and Research

Intensification of the anaerobic stabilisation of sludges from sewage disposal plants: Possibilities to apply a lysate-thickening centrifuge	25
--	----

Waste Handling

Radioactive wastes from nuclear power plants and their minimization	28
---	----

Service

Distillation equipment for recycling polluted organic solvents	7
A company's publicity	
State Environmental Fund of the Czech Republic: Subsidies for events related to waste handling	32
Sanitation of tars in groundwaters almost completed	30
A company's publicity	
Calendar of forthcoming events	33

Legislative Pages of the Journal

– a freely inserted supplement	
MANUAL OF THE WASTE MANAGEMENT 1/2002	
Act on Packages	1

Jako vložená příloha měsíčníku Odpadové fórum vychází od května 2001 na pokračování Rukověť odpadového hospodářství. Vydávání této přílohy bude pokračovat i v roce 2002. Pouze za cenu vhodného pořadače tak pravidelní odběratelé časopisu postupně získají praktickou odpadářskou příručku.

Jednotlivé části Rukověti nejsou samostatně prodejné, nicméně pro ty, kteří časopis začali odebírat později, a chtějí ji mít celou, počítáme někdy v první polovině roku 2002 s prodejem kompletní Rukověti odpadového hospodářství (včetně CD s plnými texty nových zákonů).

V roce 2001 v rámci Rukověti dosud vyšlo:

Státní politika životního prostředí České republiky, Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů

ODPADOVÉ
forum

Rukověť'
odpadového hospodářství

(úplný text), Poznámky k zákonu o odpadech, Odpadový hospodář - komentář, Poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, Harmonizace norem pro skládkování odpadů, Kategorie odpadů, Nebezpečné vlastnosti a jejich hodnocení, Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů (úplné znění).

V roce 2002 postupně vyjde:

- Zákon o obalech,
- CD s plnými texty zákona o odpadech a zákona o obalech a všech prováděcích vyhlášek k těmto oběma zákonům,
- Výklady, komentáře a vysvětlující poznámky k jednotlivým novým právním normám či právním institutům.

Neplývejte penězi! Za cenu ročního předplatného získáte kompletní odpadářskou legislativu!

Recyklace odpadů s obsahem drahých kovů, recyklace olověných odpadů, výroba olova a olověných výrobků.

Vykupujeme:

1/ Amortizační odpady nevzorkovatelné (nehomogenní) – desky s polovodičovými součástkami (včetně mobilních telefonů), směsi rozebraných polovodičových součástek apod.

2/ Amortizační odpady homogenní (vzorkovatelné) – tříděné polovodičové součástky (tranzistory, zásuvky, zástrčky), kontakty, konektory, AgZn baterie, fólie s obsahem drahých kovů apod.

Stěry, popely, kaly – odpady z fotografického, chemického a automobilového průmyslu typu anodových kalů, strusek, vyzdívek, cementačních a redukčních kalů, vánočních ozdob, stěrů, katalyzátorů, popelů RTG filmů a fotopapírů

3/ Slitky – všechny typy tavitelných odpadů bez příměsi plastů jako jsou piny, kontakty, dentální odpady, hřebeny, pájky, trubičky, výseky, stykače

Kovohutě Příbram, a. s.

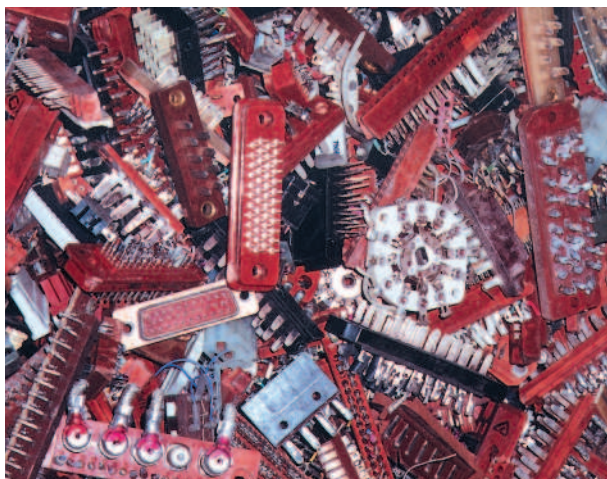
P.O.Box 76, 261 81 Příbram VI

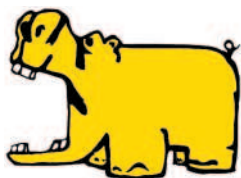
Tel.: 0306 / 470 387, 321, 111

Fax: 0306 / 470 227

<http://www.kovopb.cz>,

e-mail: vicherkova@kovopb.cz





IPODEC-ČISTÉ MĚSTO, a. s.,
Beštákova 457, 182 00 Praha 8,
provozovatel prvního Sběrného dvora
hlavního města Prahy umístěného
ve Voctářově ulici v Praze 8,
děkuje více jak 16.000 uživatelům sběrného dvora
za aktivní přístup k třídění odpadů.

Aktuální informace o sběrném dvoře naleznete
na <http://www.ipodec.cz>



ECO management s.r.o.

Zpracovatel Koncepce odpadového hospodářství
Jihomoravského kraje

Nabízíme:

- Environmentální poradenství a audity
- Zpracování plánů a koncepcí odpadového hospodářství
- Informační systémy pro životní prostředí
- Zavádění systému EMS a EMAS II



ODPADY 2002 v.3.0

Nový software pro vedení evidence v odpadovém
hospodářství dle nového zákona o odpadech
a prováděcích vyhlášek

- nový katalog a převodník kódů odpadů,
nové způsoby nakládání, tiskové sestavy, atd...
- oproti předchozím verzím několik vylepšení
usnadňujících uživateli práci s programem
- nový design

Křížkovského 23, BRNO 603 00
tel., fax: 05-43212550, 05-43245412
ecomana@mbox.vol.cz
www.ecomanag.cz

SSI SCHÄFER

Kontejnery MGB 1100 litrů s plochým víkem dle DIN EN 840-2

Hlavní přednosti:

- jednoduchá konstrukce, bezporuchový provoz,
- vyklápění je možné pomocí čepů i čelní lišty,
- pro směsný odpad standardně v antracitové nebo zelené barvě,
- za příplatek otvírání víka pedálem,
- různé verze vybavení kontejneru pro třídění frací,
- operativní přeprava kontejnerů – 2x vyšší výkon,
- dodávka i bez montáže = úspora nákladů dopravy,
- za příplatek gravitační zámek víka.
- proti kontejnerům s posuvným víkem a dětskou pojistkou je:
 - cena až o 20 % nižší (u smontovaných kompletních kontejnerů),
 - cena až o 25 % nižší (u kontejnerů s dodatečnou montáží u zákazníka).



SSI Schäfer s. r. o.,
obch. od. Praha AT
- Technika pro odpady
Přeštínská 1415
153 00 Praha 5 - Radotín
Tel.: 02/57 91 15 90
fax: 02/57 91 19 51
E-mail: schaefer-at@volny.cz



FOR ECO

8. MEZINÁRODNÍ VELETRH ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

23. - 26. 5. 2002

PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY

UZÁVĚRKA PŘIHLÁŠEK 1. BŘEZNA 2002

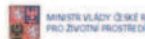
Souběžně proběhne 9. mezinárodní veletrh bydlení a realit

FOR HABITAT

Pořádá: **ABF**

Veletržní správa, Václavské nám. 29, 111 21 Praha 1
tel. 02-22 891 148, 148 fax: 02-22 891 199, e-mail: foreco@abf.cz, www.abf.cz

ZÁŠTITA A ODBORNÁ GARANCE:



HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNER:



MEDIÁLNÍ PARTNER:



JUBILEJNÍ X. MEZINÁRODNÍ KONGRES A VÝSTAVA ODPADY – LUHAČOVICE 2002

1.– 3. ŘÍJNA 2002
KD ELEKTRA



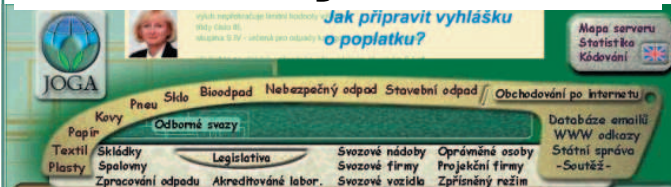
Ve velké konkurenci cca 10 – 12 odborných odpadářských akcí v ČR (ODPADY PRAHA, RECYCLING PRAHA, COMMA Praha, ENVI BRNO, ODPADOVÉ DNY atd.) je jistě pozoruhodné, že se podařilo dotáhnout desátý ročník Mezinárodního kongresu a výstavy **ODPADY – LUHAČOVICE** do již reálné podoby.

Pro tento jubilejní ročník je již připravováno:

- rekapitulace všech devíti ročníků
- slavnostní vyhlášení účastníků, kteří se zúčastnili všech deseti ročníků
- prezentace Anglie
- skotský orchestr a skotské „produkty“
- slavnostní kulturní program obou společenských večerů
- odborná diskuze **PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ V ČR**
- činnost centra pro řízení OH ČR
- účast japonských hostů jako pozvánka na prezentaci Japonska na XI. Mezinárodním kongresu a výstavě **ODPADY – LUHAČOVICE 2003**

Podrobné informace o X. Mezinárodním kongresu a výstavě **ODPADY – LUHAČOVICE 2002** budou pravidelně zveřejňovány v časopise **ODPADOVÉ FÓRUM**

KATALOG ODBYTU ODPADŮ NA ODPADÁŘSKÉM SERVERU **www.recyklace.net**



Internetová verze KATALOGU ODBYTU ODPADŮ 2002

Přístupová práva do plné verze Katalogu odbytu odpadů 1.500,- Kč / rok

Katalog obsahuje seznam 1100 firem řazených dle oboru činnosti a regionu působení firmy se základními informacemi o těchto firmách (IČO, adresa firmy, kontaktní telefonní čísla, emailové adresy, odkazy na firemní internetové stránky.

INFORMACE NA:

http://www.recyklace.net, www.jogaluhacovice.cz
e-mail: joga@jogaluhacovice.cz, tel: 067-7131568

Ekoprav

PRODEJ - SERVIS - LEASING

Podvinný mlýn 79/25
190 00 Praha 9
Tel.: 02/83 89 16 90
Fax: 02/83 89 36 50
Mobil: 0602/32 89 15
0603/44 24 27
e-mail: ekoprav@ekoprav.cz



● Plně automatizované, počítačem řízené **velkokapacitní lisy PRESONA**, lisovací síla 40 – 100 tun, kapacita 700 m³/hod. Uplatňují se především při zpracování sběrového papíru, plastových fólií, PET lahví, nápojových hliníkových obalů, ojetých pneumatik i komunálního odpadu. V ČR pracují např. ve firmách **Západočeské sběrné suroviny, a. s., Plzeň, Ing. Dvořák-DOOS, Plzeň, Středočeské sběrné suroviny, a. s., Kralupy nad Vltavou, Papkov, s. r. o., Praha, Scheele Bohemia, s. r. o., Jirny, Severomoravské sběrné suroviny, a. s., Ostrava, SAKO-Recycling, s. r. o., Brno a Remat, s. r. o., Brno.**

● Hydraulické **lisy střední kategorie ORWAK**, lisovací síla 25 a 50 tun, balíky 700x110x800 mm s hmotností 200 – 500 kg. Vyprazdňování jednotlivých komor lisu je nezávislé na hydraulickém systému.

Velikost balíků odpovídá požadavkům papírenského průmyslu u nás i v EU.



CERT

www.cert.cz e-mail: cert@cert.cz
tel: 0312/645007

Vás zve na další ročník
celostátní konference se
zaměřením na
**Management
ochrany životního
prostředí
a management jakosti**
17. – 18. 4. 2002



**ZATĚŽUJE FINANČNĚ VAŠI OBEC
SEPAROVANÝ SBĚR?
I VY MÁTE POCIT, ŽE JAKO OBEC
NA SEPAROVANÝ SBĚR
DOPLÁCÍTE?**

**A PROČ S TÍM TEDY NĚCO
NEUDEĚLÁTE?**



APUSO, tedy *Asociace sdružující původce odpadů a subjekty nakládající s odpady*, která zastupuje a spolupracuje s obcemi s téměř 2,5 mil. občanů, která byla **založena především obcemi** a která zajišťuje *Integrovaný systém sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů*, může efektivně řešit vaše problémy.

Pomůžeme vám navrhnout optimální systém separovaného sběru podle komodit.

Pomůžeme vám získat za vámi vyseparovanou surovinu nejvyšší cenu, a to podle komodit a pod vaší finanční kontrolou. (A to se ani nemusíte stát členy APUSO).

Pomůžeme vám i s připravovaným zpětným odběrem výrobků (pneu, aku-baterie, ledničky...), jak stanovuje zákon o odpadech č. 185/2001 Sb.

Obraťte se na nás a uvidíte.

Další podrobnosti na

● webové stránce www.apuso.cz,
www.apusoplus.cz/aktuality

● tel. 02/66 00 82 09; fax 02/66 31 33 85

● e-mailu apuso@apuso.cz, info@apusoplus.cz

INTECH
s.p.a. s.r.o.

INTECH
s.p.a. s.r.o.

Váš tradiční dodavatel **paketovacích lisů vertikálních a horizontálních**



Vertikální paketovací lisy jednokomorové a vícekomorové. **Lisovací tlaky 5 – 30 tun. Horizontální lisy** s automatickým vázáním a **lisovacími tlaky 25 – 100 tun.** Záruční i pozáruční servis po celé ČR do 48 hodin.

Naše lisy Vám z Vašeho odpadu vyrobí peníze.



INTECH s. r. o. , Stavebníků 1307, 562 06 Ústí nad Orlicí
TEL: 0465 521235, FAX: 0465 525223
e-mail: info@intech.cz, [http:// www.intech.cz](http://www.intech.cz)



ECO trend s. r. o.
Praha 109, 149 00 Praha 4-Háje
Tel. + fax: 02/67 91 36 73, tel.: 02/67 91 23 38
mobil: 0602/437 372
E-mail: prague@ecotrend.cz, www.ecotrend.cz
Kontakt: Ing. Josef Durdil, CSC.

Nabízí:

- zpracování krajských koncepcí a plánů odpadového hospodářství,
- management a financování ekologických projektů,
- zajištění komplexních ekologických služeb včetně formy mandátní smlouvy,
- komplexní nakládání s odpady, včetně výkonu funkce odpadového hospodáře,
- zajišťování přednostního využití odpadů,
- management chemických látek a přípravků spojených s funkcí autorizované osoby,
- poradenská a konzultační činnost pro firmy a obce,
- zpracování ekologických auditů,
- komplexní zajišťování sanace starých zátěží,
- výkon funkce kvalifikovaného vodohospodáře pro firmy.

Regionální pracoviště Č. Budějovice:

Lannova 16, 370 49 České Budějovice,
tel.+fax: 038/786 75 67, tel.: 038/786 75 68
E-mail: info@ecotrend.cz
Kontakt: Ing. Vladimír Pour mobil: 0606/727 554

dekonta
KLADNO

- průzkum a sanace kontaminovaných lokalit
- využití / zneškodnění průmyslových odpadů
- nepřetržitá ekologická havarijní služba
- konzultační služby

DEKONTA Kladno, a. s.
Volutová 2523, 158 00 Praha 5
tel.: 02/652 22 52-5, fax: 02/652 22 54
e-mail: info@dekonta.cz
www.dekonta.cz

FARID COMERCIA s.r.o.
Hradištská 167
294 02 Kněžmost
tel. 0329/784 040-2
fax.0329/784 043
e-mail: faridcom@iol.cz

FARID
COMERCIA

Naše společnost Vám nabízí následující produkty a služby:

□ **Komunální nástavby pro svoz odpadu FARID**

nástavby o objemu 6,0 – 30 m³ pro nádoby 110 – 7 000 litrů vhodné pro svoz domácího a průmyslového odpadu s lineárním stlačováním. Poměr stlačení 6 : 1.

□ **Cisterny JUROP**

cisterny na přepravu pitné vody, fekální kombinované vysokotlaké a speciální pro odvoz nebezpečných látek – ADR, vakuové pumpy, příslušenství a speciální čerpadla.

□ **Přestavby vozidel na ADR**

nevýbušné provedení ADR provádíme na podvozcích všech typů vozidel



Pražské služby, akciová společnost, je od 1. 1. 1998 operátorem systému komplexního sběru, třídění, využívání a zneškodňování komunálního odpadu na území hl. m. Prahy. Společnost se tohoto úkolu zhostila úspěšně s tím, že i v roce 2001 došlo k rozšíření objemu této služby pro město Prahu, především v oblasti sběru tříděného odpadu. V roce 2001 prokázala svou efektivnost dotřídovací linka na papír. Také v roce 2002 se předpokládá její plné využití. V oblasti recyklace odpadu bude i nadále věnována pozornost možnostem využití progresivních technologií i pro další komodity komunálního odpadu.

Rovněž úspěšně si naše společnost počínala při plnění zakázky v oblasti čištění, zimní údržby komunikací a dopravního značení. V obou těchto oblastech bude v roce 2002 pokračovat proces modernizace techniky. Závod se s úspěchem zúčastňuje též soutěží mimo zakázku od města Prahy.

Během uplynulého roku se v praxi a měření ověřila metoda snižování dioxinů v kouřových plynech v provozu našeho závodu Spalovna Malešice. Tyto emise jsou již nyní v souladu s normou závaznou od roku 2003 pro tato zařízení. Zároveň byla ukončena montáž zařízení pro redukci oxidů dusíku v kouřových plynech. V tomto směru se společnosti podařilo pro rok 2001 dosáhnout parametrů, jež budou plně v souladu s podmínkami stanovenými EU.

V průběhu uplynulého roku se s úkoly úspěšně vypořádal i závod Ústřední opravy. V této oblasti podnikání se v současné době nepříznivě projevuje snížení poptávky po gene-



PRAŽSKÉ SLUŽBY
akciová společnost

rálních opravách komunálních vozidel, avšak opravárenskému závodu se daří pronikat i na zahraniční trh, konkrétně do Slovenské republiky. Proto bylo v roce 2001 zahájeno provádění montáží komunálních nástaveb předních evropských výrobců na podvozky nové nebo generál-

kované. Pro rok 2002 je záměrem zejména rozšíření této kooperace s předními výrobci též na výrobu některých vybraných dílů.

Společnost Pražské služby, a. s., se ve zvýšené míře věnovala otázce informování veřejnosti a vstřícného přístupu k mediím s cílem utvářet v povědomí občanů příznivý obraz o naší společnosti a v tomto trendu bude pokračovat i v následujícím období. Společnost o sobě poskytuje základní informace na internetových stránkách, kde je zvláštní pozornost věnována parametrům čištění kouřových plynů ve Spalovně Malešice. Takto jsou uveřejňovány nejen půlhodinové průměry naměřených hodnot, ale také celá rozptylová studie doplněná vysvětlujícími komentáři pro širokou veřejnost. V roce 2002 bude překročeno k zásadní modernizaci tohoto způsobu dorozumívání se s veřejností s tím, že bude podpořeno využití efektivní komunikace se zákazníky.

Usnesením Rady hl. m. Prahy ze 4. 12. 2001 byla schválena smlouva mezi městem Prahou a akciovou společností Pražské služby o komplexním systému nakládání s komunálním odpadem na území Prahy na dalších 10 let. Základním cílem naší společnosti zůstává především zkvalitnění poskytovaných služeb pro město a jeho občany.



Sestavte si program na míru.

Program EVI je vytvořen modulově v několika verzích jak pro jednoduché vedení evidence, tak i pro komerční využití.
Program EVI je 32 bitová aplikace pro Windows v architektuře KLIENT-SERVER.

RETHMANN JEŘÁLA Recycling

Na Dělostřelnách 1060/4, 162 00 Praha 6-Břevnov
Tel.: 02/33 32 27 05, 33 35 44 49, 33 35 53 62, 33 35 02 31
Fax: 02/33 35 85 20
E-mail: info@rethmann-jerala.cz

„...nesta í o tom jen hovo ít“

- Komplexní služby v odpadech od sutí přes komunální až po nebezpečné odpady
- Čištění a zimní údržba komunikací
- Péče o veřejnou zeleň
- Čerpání a svoz odpadů z lapolů, septiků a žump

NAŠE POBOČKY:

Česká Lípa,
Praha,
Jílové u Prahy,
Lysá nad Labem,
Třebíč,
Boskovice,
Studénka

