ODPADOVÉ FÓRUM

CENA 66 KČ 2003 9

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

XI. MEZINÁRODNÍ KONGRES A VÝSTAVA

ODPADY – LUHAČOVICE 2003

LUHAČOVICE 30. ZÁŘÍ - 2. ŘÍJNA 2003, Kulturní dům ELEKTRA

www.jogaluhacovice.cz/kongres2003

odpad měsíce

RYBNIČNÍ SEDIMENTY

- Využití sedimentů v zemědělství
- Právní stav využití sedimentů
- Okolnosti a souvislosti

téma

ÚPRAVA ODPADŮ

- Biologická úprava odpadů
- Mechanicko-biologická úprava
- Recyklační dvůr
- Lisování pneumatik
- Technika pro kompostování

z vědy a výzkumu

- Kaly z ČOV
- Biofiltry pro čištění vod

dále z obsahu

- Plán odpadového hospodářství – rozhovor s náměstkyní ministra
- POH ČR z pohledu územní samosprávy
- Recyklace – Plán OH ČR – Nulový odpad
- Kongres a výstava ODPADY – LUHAČOVICE 2003

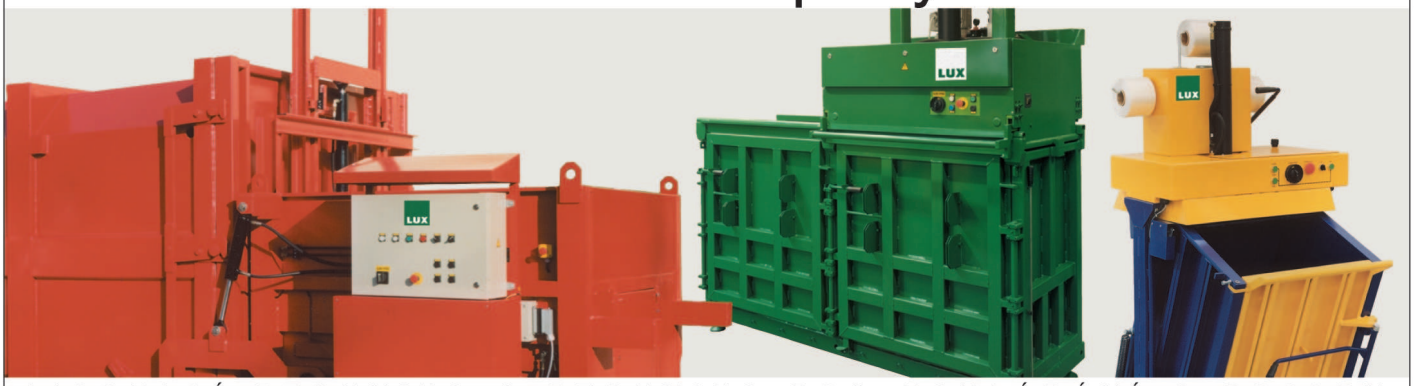
pravidelná příloha

Odpady a Praha

- Povodeň v roce 2002 a nakládání s odpady

LUX

Kompletní sortiment lisovací techniky na Vaše odpady



LISOVACÍ TECHNIKA A TECHNIKA PRO NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

LISY DO 5t TLAKU

Řadu lisů do 5t lisovacího tlaku doporučujeme v případě, že denně potřebujete zpracovat do 1,5t materiálu.

LISY 20 AŽ 50t TLAKU

Řadu lisů od 20t lisovacího tlaku doporučujeme v případě, že denně potřebujete zpracovat 1,5t a více materiálu.

KONTEJNEROVÉ LISY

Kontejnerové lisy jsou nejlepším řešením všude, kde je odpadu velké množství a kde je třeba s odpady nakládat bez zbytečné manipulace.

GRAVITAČNÍ SHOZY

Gravitační shozy jsou optimálním a hygienickým řešením pro administrativní budovy. Ušetříte především na manipulaci s odpady.

LUX

LUX-PTZ s.r.o., Mlýnská 701, 561 64 Jablonné nad Orlicí, Czech Republic
tel.: +420-465 676 655, fax: +420-465 641421, e-mail: info@lux-ptz.com, www.lux-ptz.com

NA VYŽÁDÁNÍ VÁM ZDARMA ZAŠLEME KATALOGY

Odborná konference

Odpady a obaly v praxi

14. – 15. října 2003, Novotel Praha, Kateřinská 38, Praha 2

Odborný seminář I

Recyklace versus skládkování a spalování

Odborný seminář II

EMS II je realitou i u nás

16. října 2003, Novotel Praha, Kateřinská 38, Praha 2

Hlavní mediální partner

ODPADOVÉ FORUM
ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY

Mediální partneři

Euro EKONOMICKÝ TÝDENÍK

THE FINANCE MAGAZINE

Přednášející

- Mgr. Věra Dubanská CSc. Ministerstvo životního prostředí
- Ing. Dagmar Sirotková CeHO Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
- Ing. MSc., Lada Pilařová vedoucí odboru životního prostředí, Philip Morris
- Ing. Marie Volfová Ministerstvo životního prostředí
- RNDr. Anna Christianová ředitelka společnosti České centrum čistší produkce
- Zdeněk Tarant Regionální rozvojová agentura Ústeckého kraje, a.s.
- Dr. Hynek Mottl Squire, Sanders & Dempsey
- Lukáš Beránek manažer pro klíčové zákazníky EKO-KOM, a.s.
- Vlado Volek tajemník, obalová asociace Syba
- RNDr. Vlastimila Mikulová Česká zemědělská univerzita Praha
- Mgr. Miroslav Krčma zástupce ředitele, České centrum čistší produkce

ECONOMY Forum

INFORMACE A PŘIHLÁŠKY NA ADRESE:
Economy Forum Consulting GesbR.
Písemně: Neubaugasse 64-66/1/18, 1070 Vienna, Austria
Telefonicky: 0043/1 706 49 78 Faxem: 0043/1 706 99 37
Emailem: registration@economy-forum.com

JELÍNEK TRADING spol. s r.o.

Zarámí 4432, 760 01 Zlín
tel: 577 595 427, 577 595 428
fax:577 595 421
e-mail: mailbox@jelinek-trading.cz
www:jelinek-trading.cz

Máte malou zahrádku, zahradu nebo ovocný sad? Pak jistě víte, že je potřeba používat hnojivo a nejlépe přírodního původu. Ano, kompost je nejlepším přírodním a všestranným hnojivem, ale měl by být připraven ve vhodném zařízení. Proto jsou tady kompostovací sila a profesionální kompostery firmy JELÍNEK-TRADING spol. s r.o.

V nich dokážete zpracovat ekologicky veškeré organické zbytky a odpady z vaší zahrady, sadu i malého pole. Při jejich promísení se zeminou dojde po určitém čase zrání ke vzniku bio-organo-minerální masy obsahující všechny druhy rostlinných živin.

Otevřené kompostovací silo je vhodné pro dlouhodobější proces kompostování. Uzavřené kompostery zase urychlují a zkvalitňují kompostování. Kompostery jsou dodávány ve velikostech 250 až 400 litrů a kompostovací sila 600 a 800 litrů.

NAJDETE V HYPERMARKETECH SPECIALIZOVANÝCH NA ZAHRADU A HOBBY

SSI SCHÄFER

ENTSORGA

ODPADY LUHAČOVICE

RÁDI VÁS UVÍTÁME

– na odborném veletrhu pro odpady
ENTSORGA 2003 v Kolíně nad Rýnem
ve dnech 23. – 27. 9. 2003,
najdete nás v hale 14.2, stánek 021,

– na našem stánku na kongresu a výstavě
ODPADY – LUHAČOVICE 2003
ve dnech 30. 9. – 2. 10. 2003

SSI SCHÄFER, s. r. o., Technika pro odpady,
Obchodní oddělení Praha,
Přeštínská 1415,
153 00 PRAHA 5-Radotín,
tel.: 257 891 627, fax: 257 911 951
E-mail: schaefer-at@volny.cz, www.ssi-schaefer.cz

Tiráž

ODPADOVÉ fórum

Odborný měsíčník o všem, co souvisí s odpady
Číslo 09/2003

Vydavatel
CEMC – České ekologické manažerské centrum
Držitel certifikátu jakosti podle ČSN EN ISO 9001:2001
Adresa redakce
Jevanská 12, 100 31 Praha 10
P.O.BOX 161
IČO: 45249741
Telefon
274 784 416-7
Fax
274 775 869
e-mail
forum@cemc.cz
http://www.cemc.cz
Šéfredaktor
Ing. Tomáš Řezníček
Odborný redaktor
Ing. Ondřej Procházka, CSc.

➨ **PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE:**
DUPRESS
Podolská 110, 147 00 Praha 4
Telefon: 241 433 396
e-mail: dupress@tnet.cz

Předplatné a distribuce v SR:
RIZUDA
Špitálská 35, 811 01 Bratislava 1
Telefon, fax: 00421/2/52 92 40 15
e-mail rizuda@pobox.sk

Design obálky
Renata Řezníčková

Sazba a repro
Petr Martin Lípová 4, 120 00 Praha 2

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

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

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

Cena jednotlivého čísla ve volném prodeji 66 Kč
Roční předplatné 660 Kč
ISSN 1212-7779
MK ČR 8344
Rukopisy předány do sazby 1. 8. 2003
Vychází 3. 9. 2003

Sleva předplatného pro nevýdělečně činné fyzické osoby a pro nepodnikatelské subjekty činí téměř 60 %

Pro nové předplatitele z řad studentů a seniorů (obecně osob nevýdělečně činných) a **nepodnikatelských subjektů** (obce, školy, státní správu, rozpočtové a příspěvkové organizace apod.) zavádí redakce časopisu Odpadové fórum pro rok 2004 výraznou **slevu na předplatném**. Předplatné pro tuto skupinu čtenářů činí pouhých **290 Kč** a pokrývá jen náklady na tisk a distribuci.

Jak získat slevu?

O odběr časopisu za snížené předplatné je nutné zažádat v rámci objednávání časopisu. **Nárok na slevu se prokazuje pouze místopřísežným prohlášením**, že jste jako objednavatel fyzická osoba nevýdělečně činná nebo nepodnikatelský subjekt a že jste nový předplatitel. Objednávku na odběr časopisu za snížené předplatné je nutné poslat výhradně poštou kvůli originálu podpisu, případně razítka.

Objednávky na snížené předplatné lze zasílat pouze poštou na tyto adresy:
CEMC, Jevanská 12, 100 31 Praha 10 (vydavatel) nebo
DUPRESS, Podolská 110, 147 00 Praha 4 (distributor)

Ostatní noví zájemci o odběr časopisu Odpadové fórum si předplatné mohou, jako dosud, objednat poštou, faxem nebo elektronicky.
Fax: 274 775 869, **E-mail:** forum@cemc.cz, **dupress@tnet.cz**

Mimořádná nabídka navíc pro obce a orgány státní správy

Při objednání předplatného na rok 2004 ještě letos dostanou noví předplatitelé všechna zbývající čísla časopisu Odpadové fórum do konce roku 2003 zdarma! Tzn., že čím dříve si časopis objednáte, tím víc čísel zdarma dostanete.

Předplatné pro ostatní zájemce a stávající odběratele zůstává pro rok 2004 beze změny, tj. 660 Kč za 11 čísel.

Stávající předplatitelé obdrží na podzim automaticky fakturu nebo příkaz k úhradě na předplatné na rok 2004.

www.ODPADOVEFORUM.cz

Ve snaze přiblížit informace o našem měsíčníku všem uživatelům internetu zřídili jsme vlastní internetové stránky s adresou uvedenou v nadpise. Rozsah informací o Odpadovém fóru zatím zůstává stejný jako byl v rámci internetových stránek vydavatele (www.cemc.cz) a tato změna zatím pouze usnadňuje přístup k nim.

V současné době na našich internetových stránkách najdete: všeobecné informace o časopise, adresu a složení redakce s životopisy redaktorů, ediční plán, ceník inzerce, objednávkové formuláře na předplatné a na inzerci, obsahy a německá a anglická resumé aktuálních čísel, plná znění všech čísel uplynulých ročníků a aktuální Odpadové E-fórum.

V blízké době však předpokládáme přestavbu našich internetových stránek. Změna by se neměla týkat jen jejich grafické úpravy, ale hlavně zvýšení informačního obsahu a zřízení sekce určené výhradně čtenářům časopisu. Chceme na internetu zveřejňovat např. plná autorská znění článků, které jsme byli nuceni zkrátit v důsledku nedostatku místa v časopise, články k aktuálním tématům, které se již do čísla nevešly apod. Rovněž zde chceme poskytnout všem možnost vyjádřit svůj názor jednak obecně, jednak k vyhlášeným tématům. Vybrané příspěvky pak v časopise otiskneme.

Redakce

OBSAH

SPEKTRUM

Moderní technika ve sběru a svozu odpadů 6
Netradiční zdroje energie 7
Druhý život pneu 33

ŘÍZENÍ

K Plánu OH ČR 8
Rozhovor o Plánu s paní náměstkyní 8
Náměstkyně ministra životního prostředí odpovídá na otázky redakce k Plánu odpadového hospodářství ČR.
Seznam realizačních programů ČR pro období 2003 – 2005 9
Výčet deseti realizačních programů a jejich předepsaná struktura.
Plán z pohledu územní samosprávy 10
Úvaha nad legislativními aspekty Plánu odpadového hospodářství ČR.

ODPAD MĚSÍCE

Rybniční sedimenty 12
Bude možné využívat sedimenty v zemědělství?
Využití sedimentů z rybníků a vodních nádrží v zemědělství 12
Názor Ministerstva zemědělství.
Právní stav využití sedimentů v zemědělství 13
Stanovisko Ministerstva životního prostředí.
Okolnosti a souvislosti zemědělského využití rybničních sedimentů 14
Objemy sedimentů v rybnících podle naléhavosti. Průměrné obsahy toxických kovů. Příčiny potíží s odbahňováním. Možné cesty.
Sdělení odboru odpadů MŽP 16
Výběr ze sdělení k zařazení sedimentů podle Katalogu odpadů.

TÉMA

Úprava odpadů 17
Biologická úprava odpadů 17
Metody a mikrobiologické aspekty. Příklady praktického využití.
Mechanicko-biologická úprava odpadů. Možnosti biotechnologie 20
Současný stav technologie. Rozklad organických látek. Charakterizace stability upravených odpadů.
Recyklační dvůr odpadů Pitterling 22
Záměr na výstavbu střediska pro komplexní využití komunálních odpadů.
Novinka pro nakládání s použitými pneumatikami 24
Na náš trh přichází lis na pneumatiky.
Technika pro kompostování 25
Přehled techniky vhodné (nutné) pro provoz kompostárny.

Z VĚDY A VÝZKUMU

Kaly z ČOV. Jsou kaly odpadem nebo hnojivem? 28
Přehled produkce kalů z ČOV a nakládání s nimi v členských státech EU v letech 1980 –1990 a v roce 2000. Nakládání s kaly v jednotlivých krajích v ČR. Množství toxických kovů obsažených v roční produkci kalů ve vybraných krajích ČR..
Biofiltry pro čištění vod kontaminovaných organickými látkami 31
Ověření účinnosti odstraňování NEL a PAU z kontaminované podzemní vody pomocí mikrobiálního filmu ukotveného na nosiči, kterým byl oxihumolit.

SERVIS

Recyklace - Plán OH ČR - Nulový odpad 11
Reakce na aktivity ekologických nevládních organizací.
XI. Mezinárodní kongres a výstava ODPADY - LUHAČOVICE 2003 26
Předběžný program. Hity kongresu a výstavy. Obsah sborníku přednášek. Společenský program.
Resumé 34

PRAVIDELNÁ PŘÍLOHA ODPADY A PRAHA
Povodeň v roce 2002. Průběh a výsledky nakládání s odpady

Nezanechávejme stopy

Je více důvodů, proč se v poslední době zajímám více o dění a místa, kam se odváží jen nepatrné promile lidí. Jde o krajiny, jejichž návštěva je spojena s nemalými nároky, a tím nemyslím jen na ty hmotné, ale spíše duševní. Jde o prožitky na mezi uskutečnitelného a přežitelného, ale stále v reálném světě, byť v přírodě, kde trvale žijí snad jen asketičtí jedinci.

Podnětnou inspirací je člověk, který již několikrát přelezl nepřelezitelné a přešel neprostupitelné. Byť na prvý pohled dobrodruh a šílenec, dosáhl toho, o čem jiní jsou schopni jen číst s mrazením v zádech. On však navíc měl to štěstí, že se vždy vrátil a přinesl si touhu po dalším poznávání sebe sama, své vůle a výdrže, o posunutí hranic možností. Mám na mysli horolezce, cestovatele a spisovatele Reinholda Messnera.

Výjimečné je, že při líčení svých prožitků a pocitů se vyhnul popisu na úrovni turistického průvodce, aby se o to více mohl věnovat apelům podloženým poznáváním nejzazších končin světa na zachování jejich původní podoby. Vždy kritizuje hromadné výpravy do míst, kam by měli jít jen ti, kteří se vrátí i se svými odpady. Sám sice svými úspěchy podnítil velehorskou turistiku a přežívání v extrémních podmínkách. Ale vždy však upozorňuje a doporučuje, co proti odpadům v základních táborech a podél vyšlapaných cest dělat.

Aby svým způsobem podpořil poznávání velehor, ale laikům ozřejmil rozdíl mezi průkopnickými cestami po horách a hromadnou honbou za fyzickým slezením nejvyšších vrcholků, založil cenu „Sněžného lva“. Ta je povzbuzením všem těm, kteří hledají nové cesty, uskutečňují výpravy a nezanechávají po sobě hromady odpadů. Ve své jedné z posledních knih Až na konec světa říká:

„Natrvalo jsou dobrodružství možná jen tehdy, když všechny hory opustíme v takovém stavu, v jakém jsme se s nimi setkali. Sněžný lev je spojený s požadavkem nezanechávat stopy“.

I náš každodenní život je svým způsobem dobrodružství. A proto nezanechávejme stopy, alespoň ty na prvý pohled viditelné. Založme cenu, heslo, program, je jedno jak to nazveme, hlavně ať to vede k rozumnému omezování odpadů.

Moderní technika ve sběru a svozu odpadů

Známý výrobce a dodavatel odpadových nádob, společnost SSI SCHÄFER, s. r. o., uspořádala letos v květnu v Praze zajímavý seminář a setkání odborníků na téma uvedené v nadpise. Téměř 80 účastníků z celé republiky vyslechlo v příjemném prostředí hotelu Čertousy řadu zajímavých informací nejen od odborníků z firmy SSI SCHÄFER, ale od dodavatelů svozové techniky. Vzhledem k tomu, že všechny hlavní příspěvky byly od zahraničních přednášejících, bylo pro dobrý průběh semináře důležité, že byl zajištěn kvalitní překlad a kvalita přednášek odpovídala stavu úrovni znalostí účastníků, což v poslední době není samozřejmostí.

Prvním tématem byly praktické zkušenosti s využíváním svozového a transportního systému MSTS s bočním vyklápěním využívající odpadové nádoby typu Daimond. O technickém řešení, možnostech a zejména neuvěřitelné výkonnosti tohoto systému svědčily nejen videozáběry z praxe, ale i ukázka činnosti vozidla a nádob na dvoře hotelu.

Jiným trendem ve svozu odpadů jsou automobily s čelním vyklápěním využívající širokou škálu nových typů ocelových kontejnerů s objemy od 1,75 do 7,5 m^3. Tyto jsou vhodné zejména pro sběr a třídění odpadů v živnostech, průmyslu, ale i v komunální sféře. I tento systém byl předveden v provozu.

Dále byla na semináři představena nová verze Depotcontainerů se spodním vysypáváním na sběr vytříděného papíru, skla nebo plastů. Nyní se používají v úpravě pro podzemní stanoviště pro tříděný sběr, které jsou zvláště vhodné do center měst a do památkově chráněných území.

Velmi zajímavá přednáška, předvedení a následná diskuse se týkaly sběru a třídění bioodpadů. Zde firma SSI SCHÄFER presentovala větranou sběrnou nádobu typu Compostainer, která umožňuje hygienický sběr bioodpadů bez zápachu a nepříjemného hmyzu.

I když se jednalo o firemní akci, šlo vedle vlastní propagace velkou měrou také o osvětu, naznačující kudy se bude vývoj svozové techniky pravděpodobně dále ubírat.

(op, jn)

Náhradní paliva

Pro náhradní – druhotná paliva nemá německé právo zatím závaznou definici ani standardy kvality. Aby je bylo možno využívat ve stejných zařízeních a stejnou technikou, musejí mít do jisté míry vlastnosti primárních paliv. Těmi jsou konstantní složení s co nejnižším podílem škodlivých látek, výhřevnost a další fyzikální vlastnosti, umožňující plynulé využívání energie, snadné skladování, přeprava a používání v topeništích a možnost opakovaného odběru vzorků.

Například běžný sídelní (domovní) odpad by tato kritéria nesplňoval. Spolkové společenství pro kvalitu druhotných paliv definuje dvě kvality druhotných paliv. Druhotná paliva ze specifických odpadů z výroby s hodnotou výhřevnosti suché substance nad 20 MJ/kg a paliva z výhřevných frakcí sídelního odpadu s výhřevností nad 16 MJ/kg. Při výrobě druhotných paliv se podle potřeby využívají technologie rozmělňování, odlučování, prosévání a peletování. Pro společné spalování s jinými palivy existují zákonná omezení pro množství, druh odpadů, zařízení a limitní hodnoty.

UmweltMagazin, 2002, č. 6

Elektřina pro výrobu

Dosud se zhodnocení výhřevných frakcí odpadů provádělo výhradně v cementárnách, spalovnách odpadů nebo pokusně jako společné spalování s jinými palivy v elektrárnách. V budoucnu mají být k tomuto účelu zřizována speciální zařízení na energetické zhodnocení v místech s vysokou spotřebou energie. Energetickým zhodnocením odpadů s výrobou elektřiny a tepla má být dosaženo ochrany přírodních zdrojů energie. Odběrateli této energie mají být jednotliví zákazníci, kteří mají více než 7 500 – 8 400 hodin ročně vysokou spotřebu proudu a tepla.

HEV Entsorgung pracuje na projektech ve spolupráci s odběrateli energie a dodavateli paliv. Projekty budou přizpůsobeny konkrétním energetickým potřebám daného zákazníka. Odpady nebudou muset před spalováním projít složitou úpravou. Budou využívány osvědčené typy topenišť ze spaloven odpadů – roštové a topeniště s fluidní vrstvou.

UmweltMagazin, 2002, č. 6

Deset požadavků na ekopolitiku

Bundesverband der Entsorgungswirtschaft (BDE) – Spolkový svaz pro odpadové hospodářství – formuloval při příležitosti loňských voleb do Spolkového sněmu deset základních požadavků na environmentální politiku SRN. Patří k nim zřetelný pokles daňového zatížení do pěti let, liberalizace systémů odstraňování odpadu a s ní spojená individualizace odpovědnosti, daňová rovnost komunálních a soukromých služeb, úprava zákonných předpisů pro ochranu životního prostředí tak, aby byly snadněji realizovatelné, další rozvoj oběhového hospodářství, ukončení sporu o vymezení činností mezi zhodnocováním a odstraňováním odpadu, prosazování principů udržitelného rozvoje a následné péče, zamezení ekodumpingu na společném trhu a využívání energetického potenciálu odpadu. Při sběru odpadu předpokládá BDE paralelní existenci a rovnoprávnost soukromých a komunálních systémů.

Entsorga-Magazin, 2002, č. 7/8

Od odpadu k produktu

Nový právní stav po nabytí účinnosti TA pro sídelní odpad od roku 2005 a nařízení o živnostenském odpadu od roku 2003 v SRN vyvolá změny

v oblasti odstraňování odpadů. Jedním z možných řešení je výroba náhradních paliv ze smíšených živnostenských odpadů, kterou se od roku 2001 zabývá zařízení Sita Wiebe v Bielefeldu. Na rozdíl od jiných zařízení nepotřebuje systém Sita jako vstupní materiál specifické druhy odpadů z výroby. Smíšené odpady se v několika krocích rozmělňují, vytřídí se kovy a jemná frakce a zbytek se rozdělí na lehkou a těžkou frakci.

Těžká frakce se používá ke zhodnocení v teplárnách, lehká frakce, složená převážně z papíru a fólií, se po dalším rozmělnění využívá jako náhradní palivo v cementárnách a elektrárnách. Nejdůležitějším předpokladem odbytu náhradního paliva je konstantní kvalita výsledného produktu. Zařízení Bielefeld získalo značku kvality RAL Spolkového společenství pro kvalitu druhotných paliv. Zařízení má zajištěn rovněž přísun vstupního materiálu od zhruba 5 tisíc zákazníků.

UmweltMagazin, 2002, č. 6

Výhodné zpracování

Odpařováním, sušením a zhutňováním kalů lze ušetřit náklady na jejich odstraňování a získat zpět hodnotné látky. Firma AVA dodává zařízení navržená přímo podle potřeb zákazníka. Pro významný podnik z oboru zpracování rtuti vyvinula AVA mobilní zařízení na získávání rtuti. Vstupním materiálem mohou být baterie, teploměry a kaly s obsahem rtuti. Navíc bylo vyvinuto zařízení, pomocí kterého lze kromě získávání rtuti oddělovat také vodu a uhlovodíky.

V prvním kroku procesu dochází k zahřátí kontaminovaného materiálu na 100 – 120 °C, aby se odpařila voda. Pod vakuem a za teploty asi 300 °C se v druhém kroku odpaří rtuť a uhlovodíky, které se sbírají do kondenzačních jednotek, v nichž lze jednoduchým postupem získat z kondenzátu rtuť. Dalším příkladem použití zařízení je odpařování radioaktivních odpadních vod. Podobné zařízení plánuje AVA pro vysoušení kalů z praní spalin ze zařízení na spalování zvláštního odpadu, které obsahují arzen.

UmweltMagazin, 2002, č. 6

Dřevěné peletky bohaté na energii

Vytápění peletami se v SRN dynamicky rozvíjí. V roce 1999 bylo 700 instalovaných zařízení, v současné době je v provozu více než 4 500 topných zařízení. Dřevěné pelety se skládají ze stoprocentního přírodního dřeva – pilin, které se pod vysokým tlakem peletují bez přidávání pojiv. Jejich výhřevnost činí asi 5 kWh/kg.

Topení peletami nese všechny znaky moderního topení od automatického plnění kotle až po řízení pomocí mikroprocesoru. Centrální řízení umožňuje kombinaci s jiným topením nebo se solárním zařízením. V Rakousku a SRN jsou obvyklá peletová topná zařízení o výkonu 500 kW, ve Skandinávii se peletami vytápějí velká zařízení s vířivou vrstvou nebo roštovým topeništěm až do 300 MW.

Klíčem k bezproblémovému provozu peletového topení je dodržování kvality. V SRN existují směrnice pro výrobce pelet, obchod i výrobce kotlů. Jsou stanoveny přísné limity pro škodlivé látky při vytápění dřevem, zákaz znečištění pelet chemickými látkami. Obsah vody smí činit nejvíce 10 %, obsah prachu 1 %.

UmweltMagazin, 2002, č. 6

Pravidla pro zhodnocování odpadů v dolech

Nařízení o zakládce odpadů v dolech a změně předpisů týkajících se seznamu odpadů bylo koncem roku 2002 publikováno ve Spolkovém věstníku. V SRN se na více než 20 místech používají jako zakládka nejen důlní odpady, ale i kaly, prach z filtrů, sádra, slévárenský písek, kontaminovaná půda a kaly. Zakládka slouží k ochraně před požárem a explozí, ke zlepšení větrání, stability a k ochraně před sedáním na povrchu. Materiál zakládky se vyrábí na povrchu podle určitých schválených receptur a pod zem se dostává podle místních podmínek různými postupy mechanickými, pneumatickými nebo hydraulickými.

Odpady jsou využívány jako materiál v rámci konkrétní receptury. Musejí vykazovat potřebné fyzikální vlastnosti k využití jako pojivo, nosný materiál nebo minerální plnivo. Text nařízení lze najít na www.bmu.de/Abfallwirtschaft.

Umwelt, 2002, č. 9

Netradiční zdroje energie

Již po devět let pořádá Česká společnost pro životní prostředí (ČSŽP) ve spolupráci s Českým svazem vědeckotechnických společností (ČSVTS) celostátní konferenci s všeříkajícím názvem Životní prostředí České republiky – stav a perspektiva. Konference bývají obvykle jednodenní a jejich náplň není všeobjímající od motýlů (kterého má pořadatelská společnost jako logo) až po dýmající komíny, jak by se z názvu konference mohlo zdát, ale každý rok je konference zaměřena na konkrétní aktuální téma.

Letos byla konference zaměřena na rozvoj obnovitelných zdrojů energie založených na biologických zdrojích a moderních technologiích. Konala se 17. června v již plně zrekonstruovaném sídle ČSVTS v Praze na Novotného lávce, které silně poškodila loňská povodeň. Odborným garantem konference byla Ing. Vlasta Petříková, DrSc., ze sdružení CZ-BIOM.

Přestože je v poslední době inflace konferencí a seminářů na uvedené téma, zazněla zde celá řada příspěvků zajímavých a neoposlouchaných. Mezi tyto můžeme zařadit hned ty úvodní a klíčové přednášky Ing. Bohuslava Brixe (ČSŽP) Úloha netradičních zdrojů energie v palivoenergetické bilanci státu a Ing. Martina Kloze (MŽP) Přístupy k legislativní úpravě obnovitelných zdrojů energie. Z té druhé jmenované jsme se například dověděli, že neexistuje jednotnost v užívání pojmů alternativní, obnovitelné, netradiční... u zdrojů energie v různých právních dokumentech na národní i evropské úrovni a že pod ně jsou zařazovány odlišné zdroje energie. Konkrétně energetické využití odpadů se podle některých předpisů a dokumentů výslovně považuje za obnovitelný zdroj energie, jiné dokumenty jej nezmiňují.

Na programu konference byl též hit letošní zimy a jara, a to produkce polychlorovaných dioxinů a furanů při spalování biomasy. I když se v průběhu konference hodně diskutovalo, tak očekávaná vzrušená diskuse na téma PCDD/F se nakonec nekonala, protože jeden z protagonistů sporu se nedostavil.

Obecně řečeno, nedostavení se přednášejících (mnohdy bez omluvy) je nešvar, který ve větší či menší míře postihuje většinu konferencí. Nutno ale přiznat, že to je mnohdy zároveň spása pro pořadatele a někdy i účastníky (pokud ovšem nejde o přednášku, o kterou měli eminentní zájem), když má program časový skluz kvůli jinému častému nešvaru přednášejících, kterým je nedodržování časového limitu.

Sborník příspěvků z uvedené konference bude vydán dodatečně a lze o něj požádat na adrese: cse@csvts.cz.

(op)

Neoznačené příspěvky z databází CeHO VÚV TGM

K Plánu OH ČR

Nesporně nejvýznačnější událostí odpadového hospodářství první poloviny roku 2003 je vyhlášení závazné části Plánu odpadového hospodářství České republiky nařízením vlády č. 197/2003 Sb. (dále jen Plán), jehož plné znění jsme otiskli jako přílohu minulého čísla Odpadového fóra. Mnoho odborných pracovníků, především z podnikatelské sféry, krajů a velkých měst, očekávalo s netrpělivostí jeho konečnou formu. Dnes lze jen předběžně hodnotit úroveň Plánu, ale již se objevují první nejasnosti, rozpaky a někdy až rozčarování.

Rozhodli jsem se proto této problematice více věnovat. Oslovili jsme několik odborníků s žádostí o vypracování názoru na Plán, hlavně se zaměřením na jeho praktické uplatnění. Je zajímavé, že někteří odborníci hlavně z krajských orgánů nám sice ochotně tlumočili výrazná, vesměs ne příliš pozitivní stanoviska, ale zároveň odmítli je písemně naformulovat a otisknout v časopisu.

Jako úvodní příspěvek k této oblasti otiskujeme rozhovor s paní Ing. Ivanou Jiráskovou, náměstkyní ministra životního prostředí, do jejíž kompetence odpadové hospodářství spadá.

Rozhovor o Plánu s paní náměstkyní

■ ***Vláda formou nařízení vyhlásila závaznou část Plánu odpadového hospodářství České republiky (dále jen Plán). Co to z hlediska právního představuje? Jakou má nařízení vlády právní závaznost a pro koho?***

Nařízení vlády o POH ČR je prováděcím právním předpisem k zákonu č. 185/2001 Sb. (dále jen „zákona"), který byl ministerstvem zpracován a předložen vládě na základě zmocnění § 42 odst. 1 zákona a v souladu s ustanoveními § 41 a 42 zákona. Plány odpadového hospodářství zpracovávají ministerstvo, kraje a původci odpadů, kterým to zákon stanoví (§ 43 a 44).

Plán odpadového hospodářství kraje musí být v souladu se závaznou částí POH ČR (§ 43 odst. 2) a plán odpadového hospodářství původce odpadů musí být v souladu se závaznou částí POH kraje (§ 44 odst. 2).

Závazná část řešení **Plánu odpadového hospodářství ČR** je závazným podkladem pro rozhodovací a jiné činnosti příslušných správních úřadů, krajů a obcí v oblasti odpadového hospodářství (§ 42 odst. 5).

Plán je podkladem pro koncepční činnosti uskutečňované na území kraje. Závazná část řešení plánu odpadového hospodářství kraje je závazným podkladem pro rozhodovací a jiné činnosti příslušných správních úřadů, krajů a obcí v oblasti odpadového hospodářství (§ 43 odst.12).

Plán odpadového hospodářství původce odpadů je závazným podkladem pro jeho činnost (§ 44 odst. 7).

Z výše uvedeného vyplývá, že přímo zákonem o odpadech byla určena „for-

ma" Plánu odpadového hospodářství jako obecně závazného předpisu. To má samozřejmě výhodu závaznosti (a to jak po linii státní správy tak samosprávy), ale právě mantinely pro vydání obecně závazného právního předpisu se ukázaly jako velmi svazující při tvorbě strategického materiálu.

■ ***Jak se mohou jednotlivá opatření a zásady vymáhat a existují nějaké sankce?***

Plnění povinností uvedených v § 41 – 44 **může kontrolovat ministerstvo** [§ 72 odst. 1 písm. b)], **inspekce** [§ 76 odst. 1 písm. a)], **orgán kraje v přenesené působnosti** [§ 78 odst. 2 písm. b)] a **obecní úřady obcí s rozšířenou působností** [§ 79 odst. 1 písm. d)].

Pokutu do výše 1 000 000 Kč uloží příslušný obecní úřad obce s rozšířenou působností nebo inspekce fyzické osobě oprávněné k podnikání nebo právnické osobě, která poruší jinou povinnost stanovenou tímto zákonem (§ 66 odst. 5). Termín „jiná povinnost" znamená všechny povinnosti uvedené v zákoně o odpadech vyjma povinností taxativně vyjmenovaných v § 66 odst. 1 – 4.

■ ***Opatření a zásady jsou, byť formulačně nepřesně, ale číselně pregnantně předepsány. Kdo a jak by je měl naplňovat a kde je to předepsáno?***

Cíle stanovené v nařízení vlády o Plánu jsou závazné pro Českou republiku, tzn. pro jednotlivé resorty, kraje, obce a původce. Uvedené cíle lze dosáhnout za předpokladu dodržování zásad a postupného naplňování stanovených opatření.

Cíle byly stanoveny jako ambiciózní a dosažitelné v určitém horizontu, jejich reálnost a realizovatelnost bude průběžně prověřována a Plán pak na základě těchto podkladů může být novelizován.

■ ***Již nyní se ozývají hlasy, že konečná podoba plánu vypadá poněkud nesystémově a že některé formulace cílů předepisující určitá procenta ke konkrétním termínům jsou nejasné a umožňují různý výklad. Budou tyto upřesněny a jak?***

Obsah závazné části Plánu je jednoznačně stanoven v § 42 odst. 3 zákona.

Strukturu právního předpisu stanoví legislativní pravidla vlády.

Pokud někomu připadá konečná podoba Plánu poněkud nesystémová, je to podle mého názoru způsobeno jednak nutností „upravit" strategický dokument do podoby obecně závazného právního předpisu/nařízení vlády a též velmi složitým procesem vzniku, projednávání a zpracování téměř dvou tisíc připomínek k návrhu Plánu.

■ *Obecně i konkrétně se pro specifické skupiny odpadů předepisuje zpracování realizačních programů. Jaký bude jejich účel a náplň?*

Realizační programy ČR (dále jen"RP ČR") pro specifické skupiny odpadů se zpracovávají za účelem rozpracování Plánu, tzn. pro ověření a upřesnění stanovených cílů, termínů a procent uvedených v POH. Realizační programy ČR mají stanoven jednotný obsah. Pracovní skupiny mohou podle potřeby navrhnout rozšíření stanoveného obsahu.

■ *Při přípravě Plánu se mluvilo o sektorových plánech. Je to jedno a totéž nebo se jedná o různé dokumenty?*

Označení „Realizační program ČR" nahradilo původní označení „Sektorový plán" na základě připomínek některých resortů a krajů z důvodu používání tohoto pojmu v jiných oblastech a souvislostech.

■ *Kdo a do kdy bude realizační programy zpracovávat? Budou v nich vyjasněny naznačené nepřesnosti?*

Pro zpracování RP ČR byly vytvořeny při MŽP, odboru odpadů pracovní skupiny složené ze zástupců resortů, krajů, asociací, sdružení, odborné veřejnosti, NNO apod. Tyto pracovní skupiny tvoří odborné zázemí jednotlivým zpracovatelům.

Zpracování RP ČR bude probíhat v období 2003 – 2005. RP ČR řešící povinnosti stanovené směrnicemi ES budou dokončeny do 31. 12. 2003. Všechny realizační programy budou řešit mimo jiné účinné nástroje administrativní, ekonomické, dobrovolné apod., kterými bude vytvořeno prostředí umožňující splnění stanovených cílů. Jedním z velmi důležitých je Realizační program ČR zaměřený na návrh nástrojů na podporu zvýšení materiálového využití odpadů v ČR.

■ *Zatímco v kapitolách 2 až 5 jsou zásadní termíny definované v zákonu o odpadech poměrně přesně použity – jde o pojmy „využívání" a „materiálové využití" – především v kapitole 6 se požívá dalších, přímo v zákonu nedefinovaných termínů – „druhotná surovina", „opětovné využití" a zejména „recyklace" – dosti nepřesně. Jak bude tato disproporce vyřešena?*

Text uvedený v kapitole 6, ve kterém jsou použity termíny „recyklace" a „opětovné použití", byl převzat ze směrnice Rady 2002/96/ES o odpadu z elektrického a elektronického zařízení. Problematika elektrických a elektronických zařízení bude kompletně upravena v již připravované další novele zákona o odpadech.

■ *S předchozí detailnější otázkou souvisí i globálnější problém. Jak je to celkově se současným skutečným využíváním odpadů ve srovnáním s předepsanými hodnotami v úvodu kapitoly 6? Z různých oficiálních materiálů, jakými je například Vyhodnocení stavu OH v ČR jako součást návrhu Plánu, Statistická ročenka životního prostředí ČR, Zpráva o životním prostředí ČR a Informační systém o odpadovém hospodářství plyne značný rozptyl a nejednotnost hodnot o množství a způsobech nakládání s odpady. K jakým hodnotám bude tedy přihlíženo při plnění příslušných procent?*

Údaje z nichž vychází Plán byly čerpány především z Informačního systému odpadového hospodářství, kde se soustřeďují data z evidence odpadů. Tato evidence je základem pro stanovení hodnot referenčních roků a pro všechny následné výpočty.

■ *Ostatní části návrhu Plánu, především máme na mysli Vyhodnocení stavu a Směrnou část včetně dodatků, jsou na internetových stránkách MŽP. Jak bude tento důležitý dokument dále prezentován, propagován a opatření z něho vyplývající realizovány?*

Závazná část Plánu, která tvoří obsah nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR, byla vzhledem k původnímu návrhu podstatně upravena. Další části Plánu, zejména směrná část, bude závazné části přizpůsobena. Celý dokument v konečné podobě bude zveřejněn na Portálu veřejné správy, na webových stránkách MŽP, ve Věstníku MŽP a dále bude prezentován i v řadě médií. Pro pracovníky veřejné správy a původce odpadů budou, na základě požadavků, organizovány pracovní porady a semináře.

Způsoby realizace jednotlivých opatření stanovených v POH ČR budou variantně řešeny jednotlivými RP ČR. Odborná úroveň, proveditelnost a veřejná akceptovatelnost výstupů jednotlivých RP ČR je zajištěna odbornou úrovní zpracovatelů i složením pracovních skupin. Členové pracovních skupin byli navrženi dotčenými resorty a jednotlivými kraji.

Složení pracovních skupin a další informace o RP ČR budou uvedeny na webové stránce MŽP http://www.env.cz (Plán odpadového hospodářství ČR/Realizační programy ČR). ■

Seznam realizačních programů ČR (RP ČR) pro období 2003 - 2005

1. RP ČR pro nebezpečné odpady
2. RP ČR pro odpady ze zdravotnictví
3. RP ČR pro kaly z ČOV
4. RP ČR pro autovraky
5. RP ČR pro obaly a odpady z obalů
6. RP ČR pro biologicky rozložitelné odpady
7. RP ČR pro elektrická a elektronická zařízení
8. RP ČR pro odpady s obsahem PVC
9. Plán ČR pro odstraňování PCB
10. Návrh nástrojů na podporu zvýšení materiálového využití odpadů v ČR

Struktura realizačních programů ČR

- SWOT analýza pro příslušnou komoditu odpadů
- Cíle vyplývající z POH ČR
- Harmonogram plnění dílčích úkolů a opatření
- Nástroje (ekonomické, legislativní, dobrovolné ad.)
- Postupy prevence a minimalizace vzniku odpadů – varianty
- Způsoby nakládání s odpady – varianty
- Současné a plánované kapacity zařízení pro nakládání s odpady
- Dovoz a vývoz odpadů
- Technicko-ekonomická analýza současného stavu a navržených opatření
- Veřejná správa (kompetence)
- Doporučené způsoby nakládání s odpady a návrhy min. standardů – varianty
- Postupy vedoucí ke snižování environmentálních a zdravotních rizik při nakládání s nebezpečnými odpady
- Návrhy pilotních projektů
- Environmentální přijatelnost stavu nakládání s odpady (akceptace veřejností)
- Vzorové příklady nakládání s odpady dané komodity v ČR, státech EU a jinde.

Plán z pohledu územní samosprávy

NĚKOLIK POZNÁMEK

Nařízení vlády č. 197/2003 o Plánu odpadového hospodářství ČR bylo vydáno na základě § 42 odst. 1 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění zákona č. 477/2001 Sb., o obalech, který stanoví, že návrh plánu odpadového hospodářství České republiky zpracovává MŽP a vyhlašuje jej vláda svým nařízením. Povinnost zpracovávat plány odpadového hospodářství (plány) mají vedle MŽP ještě kraje (§ 43) a původci odpadů, kteří ročně produkují více než 10 t nebezpečného odpadu nebo více než 1000 t ostatního odpadu (§ 44 odst. 1). Za původce odpadů pokládá zákon u odpadu komunálního i obec (§ 4 písm. p), resp. § 17 odst. 1), povinnost zpracovat plán se při splnění uvedených podmínek proto vztahuje i na obce.

Podle § 41 odst. 2 zákona č. 185/2001 Sb. **se plány zpracovávají za účelem vytváření podmínek pro předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi**. Obligatorní náležitosti všech zmíněných typů plánů odpadového hospodářství definuje zákon v § 41 odst. 3. V § 41 odst. 4 se pak předpokládá, že MŽP stanoví vyhláškou další náležitosti obsahu plánů odpadového hospodářství České republiky, kraje a původce odpadů. Touto vyhláškou se stala vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, která (z hlediska čl. 79 odst. 3 Ústavy ČR diskutabilně) doplňuje právní úpravu plánů obsaženou v zákoně (srov. § 26 až 28 této vyhlášky).

Plány nemají (jen) povahu doporučující, ale **jsou závazné při výkonu působnosti orgánů veřejné správy**. Tyto plány obsahují (podobně jako územně plánovací dokumentace podle zákona č. 50/1976 Sb.) závazné a směrné části řešení, přičemž **závazné části mají vytvářet hierarchicky uspořádanou soustavu**, a to tak, že plán odpadového hospodářství kraje musí být v souladu se závaznou částí Plánu ČR (§ 43 odst. 2) a plán odpadového hospodářství původce odpadů (tedy též plánu obce, bude-li při splnění podmínek § 44 odst. 1 jako původce odpadů povinna plán zpracovat) musí být v souladu se závaznou částí plánu kraje (§ 44 odst. 2). Závazná část plánu odpadového hospodářství ČR a závazná část plánu odpadového hospodářství kraje jsou podle § 42 odst. 5 věta druhá, resp. § 43 odst. 12 věta druhá závazným podkladem pro rozhodovací a jiné činnosti příslušných správních úřadů, krajů a obcí v oblasti odpadového hospodářství.

Mezi povinné náležitosti závazné části řešení plánu odpadového hospodářství ČR (Plán) patří podle § 42 odst. 3 písm. a) a d) zákona č. 185/2001 Sb. mimo jiné opatření k předcházení vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností a zásady pro vytváření jednotné a přiměřené sítě zařízení k nakládání s odpady. Součástí závazné části řešení plánu kraje jsou podle § 43 odst. 4 písm. b) a e) zákona též zásady pro nakládání s komunálními odpady a nebezpečnými odpady a zásady pro vytváření jednotné a přiměřené sítě zařízení k nakládání s odpady.

Podle původního znění zákona (před novelou provedenou zákonem č. 477/2001 Sb.) měly být závazná část řešení Plánu a její změny vyhlašovány po schválení vládou ve Sbírce zákonů formou sdělení. Novelou schválenou ještě před účinností zákona o odpadech bylo stanoveno, že **Plán vydává vláda svým nařízením** (§ 42 odst. 1). Závazná část řešení plánu kraje a její změny budou vyhlašovány jako obecně závazná vyhláška kraje (§ 43 odst. 11).

Podle § 16 písm. a) zákona č. 129/2000 Sb., o krajích, se kraje při vydávání obecně závazných vyhlášek řídí (stejně jako obce) jen zákonem, nikoliv též podzákonnými právními předpisy, kterými se řídí jen při výkonu ostatní samostatné působnosti. Podle § 43 odst. 2 musí být plán odpadového hospodářství kraje v souladu se závaznou částí řešení Plánu a jejími změnami. Kraj má vydávat závaznou část svého plánu obecně závaznou vyhláškou a ve vztahu k cit. ustanovení zákona o krajích zůstává zatím nezodpovězenou otázkou, zda se při tvorbě a vydávání závazné části vlastního plánu jakožto své obecně závazné vyhlášky musí nebo nemusí řídit závaznou částí plánu odpadového hospodářství ČR, která má formu nařízení vlády. Jinými slovy jde o to, zda § 43 odst. 2 zákona o odpadech je či není nepřímou novelou ustanovení § 16 písm. a) zákona o krajích navazujícího na čl. 104 odst. 1 a 3 Ústavy ČR. Odpověď na tuto otázku by nebyla o nic jednodušší ani v případě, že by měl Plán formu usnesení vlády vyhlašovaného sdělením ve Sbírce zákonů.

Podle svého § 1 (nařízení č. 197/2003 Sb. má jen dva paragrafy a samotný Plán je obsažen v jeho příloze) se Plán „vyhlašuje v souladu s právem Evropských společenství“ (pomiňme otázku, do jakém míry odpovídá toto znění čl. 78 Ústavy ČR, podle kterého lze vydávat nařízení vlády „k provedení zákona a v jeho mezích“, neboť Ústava ČR zatím neumožňuje, na rozdíl např. od slovenské ústavy, přímo implementovat právní předpisy ES jinak než formou zákona). Normou ES, která je tu míněna, je především směrnice Rady ES o odpadech z roku 1975 (75/442/EEC), která ve svém článku 7 vyžaduje, aby kompetentní orgány členských států vydaly k dosažení účelů a cílů definovaných v čl. 3 až 5 směrnice plány hospodaření s odpady (waste management plans).

Zákon sice stanoví, že Plán (jeho závazná část) je závazným podkladem pro rozhodovací a jiné činnosti příslušných správních úřadů, krajů a obcí v oblasti odpadového hospodářství, je však otázkou, naplňuje-li Plán vyhlášený nařízením č. 197/2003 Sb. skutečně tuto zásadu, neboť **cíle a opatření v něm obsažené nejsou adresovány konkrétním subjektům, ale mají spíše povahu obecných proklamací bez určení konkrétních orgánů veřejné správy nebo osob odpovědných za jejich plnění**.

Návrhy opatření a cílů obsažených v Plánu lze tak snad interpretovat tak, že budou přiřazovány z hlediska smyslu a účelu, který sledují, k těm subjektům, kterým ukládá povinnosti nebo stanoví působnost zákon o odpadech. Takže např. povinnost „motivovat veřejnost k oddělenému sběru nebezpečných složek komunálního odpadu“ bude primárně povinností obcí jakožto původců komunálního odpadu, „povinnost vypracovat metodiku pro sběr a následné odstraňování zařízení s obsahem PCB, které nepodléhají inventarizaci“ bude úkolem MŽP jako ústředního orgánu státní správy v oblasti odpadového hospodářství, „povinnost snižovat měrný výskyt emisí z výroby oxidu titaničitého a jejich únik do jednotlivých složek životního prostředí“ bude úkolem provozovatelů příslušných zdrojů znečišťování ovzduší atd.

Zůstává proto otázkou, zda se všechny cíle definované ve směrnici Rady ES o odpadech (75/442/EEC) a v návaznosti na ní v Plánu odpadového hospodářství ČR, podaří skutečně (s ohledem na výhrady výše uvedené) v mezích stávajících právních předpisů naplnit.

JUDr. Josef Vedral, Ph.D.
odbor legislativy
Ministerstva vnitra

Recyklace - Plán OH - Nulový odpad

Co tyto tři subjekty uvedené v nadpise spojuje, jak spolu souvisejí? Pochopitelně souvisejí velmi úzce, neboť jde o závažné pojmy odpadového hospodářství. Zde jsou uvedeny proto, že všechny jsou předmětem značné pozornosti nevládní organizace Hnutí Duha. Záměr je na prvý pohled chvályhodný a potřebný. Osvěta na této úrovni poněkud pokulhává a tak by každá aktivita měla být vítána.

Každý, laik i odborník, musí dát za pravdu obecně proklamovaným závěrům o tom, že odpadům je nutno především předcházet, a když už vzniknou, tak je v maximální míře využít. Jenže dostatečně informovaný odborník za těmito často opakovanými prohlášeními tuší jejich nelítostný, téměř hysterický boj proti spalování domovních odpadů s hesly prosazujícími jedině třídění, recyklaci a kompostování.

V poslední době organizace Hnutí Duha rozšiřuje mezi lidmi publikace s názvem Nulový odpad a Bez skládek i spaloven. Také na různých vystoupeních a v různých tiskovinách zástupci této organizace ohromují posluchače svým zájmem o naše čisté životní prostředí, které ohrožují především spalovny a skládky a navrhují jediné řešení – „recyklovat a kompostovat za pomoci mechanicko-biologické úpravy odpadů".

Co je na tom špatného? Vždyť to jsou správné závěry na základě zákonem přijaté hierarchie hospodaření s odpady! Řekne si mnohý z vás a má pravdu. Jenže nesprávné je zneužívání faktů a argumentů, které se však dosti těžko jednoduše uvádějí na pravou míru. Vědomě a snad někdy i nevědomky, ale vždy mistrně se nám podsouvají polopravdy, zkreslená fakta a nepodložené rezolutní závěry. Prosazují se obecně správná řešení v nesprávných souvislostech a závěrech.

Tak namátkou – materiálově využívat (tedy recyklovat) odpady a především domovní je nezbytné. K tomu je potřeba odpad shromažďovat, převážet a upravovat a tím vkládat do odpadů energii. Posledním, nezbytným a dosti ignorovaným krokem, mají-li mít předchozí činnosti s odpady význam, je zpracování (tedy recyklace) těchto odpadů na využitelnou surovinu nebo přímo na výrobek. Zpracovatelský průmysl však u nás, ale i v zahraničí není z různých důvodů schopen vždy a všechny vytříděné a upravené druhotné suroviny smysluplně využít. Je tedy nutno třídit a upravovat jen ty odpady, které se skutečně následně využijí (pokud k tomu existují technické a ekonomické podmínky, jak říká zákon o odpadech), nemá-li takto náročně energeticky upravená surovina skončit na skládce.

Z textů Hnutí Duha také vyplývá, že autorům je správný význam a náplň používaných pojmů dosti často vzdálený a že mnohdy nevědí, o čem mluví. Z jinak logické argumentace tak vzniká dokonalý zmatek. Převážně mluví například obecně o odpadu, ale ve skutečnosti tím myslí hlavně komunální nebo dokonce jen domovní odpad. Často a mnohdy zcela nevhodně používají pojem recyklace, který v oficiálně přijatém významu znamená materiálové využití odpadů.

Těch skrytých, ale zásadních nepřesností je daleko více. Nejde však o slovíčkaření, neboť převedeme-li nakládání s odpady do reality podnikání, obchodu a právních předpisů, jde o dosti závažnou věc.

Také je nutno si uvědomit skutečné množstevní relace. Zatímco veškerého odpadu, podle oficiálních statistik, u nás ročně vzniká asi 40 miliónů tun, domovního odpadu je z toho jen asi 1,6 mil. tun, což jsou jen 4 %, a v něm obsaženého bioodpadu je sotva jedno procento z celkového množství odpadů. Samozřejmě i o tak poměrně malém množství bioodpadu, ve srovnání s celkovým množstvím, je nutno vážně uvažovat. Ale když z některých textů plyne, že to je jeden z nejdůležitější problémů a že na tom stojí a padá naše odpadové hospodářství, je to zavádějící, nesystémové a nakonec i úsměvné.

Úsměv nám však ztuhne na tváři, když si uvědomíme, jak tato skupina „odborníků" zasáhla do závěrečného textu Plánu odpadového hospodářství. Téměř roční práce týmu našich předních expertů pro odpadové hospodářství na přípravě Plánu tak byla tímto zásahem zdeformována. Neboť, jak sami zástupci hnutí Duha prohlásili: „prosadili jsme většinu svých návrhů a dosáhli úplného obratu z pálení na recyklaci odpadu..."

Do Plánu se tak dostaly některé dosti nedomyšlené a nejasně formulované cíle právě díky nátlaku našich nevládních organizací. Že nejde vždy o požadavky podložené odborně fundovanými rozbory dokumentují například jimi publikovaná, téměř pouťová hesla, která novináři velmi ochotně převzali v souvislosti s projednáváním návrhu Plánu ve vládě. Jen namátkou: ...„vláda zahajuje odpadkovou revoluci", „vláda rozhodne o recyklaci a pálení odpadu", „první velký ekologický test vlády", „vláda otočila o sto osmdesát stupňů – chce nutit lidi k třídění odpadů", „recyklací a kompostováním lze snížit množství odpadků asi o 80 %", „Hnutí Duha zahajuje recyklační ofenzívu a mobilizuje veřejnost"...

Tak, jak to známe z jiných účelových vystoupení, dochází k používaní zkomolených, jednostranně zaměřených a technicky nepřesných formulací. Laická veřejnost pochopitelně tento záměr nepochopí a neprokoukne, ale odborníci jen nevěřícně vrtí hlavou. Mají však obvykle jiné starosti a proto nechávají téměř bez povšimnutí tyto projevy lobbistů bojujících proti spalovnám a skládkám za „světlejší zítřky". Je to však škoda, protože právě informovaní a problematiky znalí odborníci mají šanci uvést účelově zaměřené výkřiky na pravou míru.

Jde přeci všem, obecně řečeno, o trvale udržitelný rozvoj i v OH, a konkrétně o dobrání se skutečného a reálného postupu při předcházení vzniku odpadů, jejich materiálovém a také energetickém využití a omezení odstraňování odpadů prostým pálením a skládkováním na minimum.

Mohl bych dále reagovat na zkreslené, nesprávně interpretované a zavádějící údaje o množství různých druhů odpadů a jejich jednotlivých způsobů nakládání, ale byla by to neúčelná polemika.

Je však nutno zdůraznit a argumentačně přesně zdůvodnit to, co je uvedeno v zákonu o odpadech v souvislosti s hierarchií nakládání s odpady a co zná každý odpadář. Posloupnost v OH je jasná: přednostní předcházení vzniku odpadů – minimalizace odpadů – využití především materiálové (recyklace) – využití energetické – teprve až na konec odstraňování především skládkováním a nemusí se tomu spíše novinářsky, po vzoru několika zahraničních informačních zdrojů říkat „Nulový odpad".

Nejde tedy o konfrontaci „recyklace versus spalování", jak se nám intenzivně, téměř nepříčetně snaží dokázat někteří odborníci přes životní prostředí, ale o reálný návrh systému nakládání s odpady, reagující na současné a budoucí technické, organizační a tržní podmínky při respektování uvedené hierarchie hospodaření s odpady. Musíme však být ochotni a schopni se vyjadřovat správně odborně a systémově a tak laickou a i odbornou veřejnost neuvádět úmyslně v omyl, ale naopak vhodně a korektně vychovávat.

Tomáš Řezníček

Rybniční sedimenty

V rezortu Ministerstva zemědělství existuje program 229 210 Obnova, odbahnění a rekonstrukce rybníků a vodních nádrží. Na podporu činností v rámci tohoto programu byly ve státním rozpočtu pro rok 2003 (zákon č. 579/2002 Sb.) vyčleněny prostředky a s finanční podporou se počítá i pro příští roky. Na základě toho MZe poskytuje nenávratné, účelově vázané dotace na obnovu, odbahnění a rekonstrukce rybníků a vodních nádrží. Účelem podpory je obnova jejich základních funkcí po povodních, zlepšení bezpečnosti jejich provozu a vodohospodářských a mimoprodukčních funkcí s důrazem na posílení jejich retenční schopnosti.

Je nepochybné, že při těchto činnostech vznikne nemalé množství materiálu, se kterým bude nutné nějak naložit. V současné době jsou sedimenty jednoznačně považovány za odpad. Jednotný názor panuje na to, že by se měly, pokud neobsahují zvýšené koncentrace kontaminujících látek, vracet na místo odkud pocházejí, tj. na zemědělskou půdu. To, na čem se však zainteresované orgány státní správy zásadně neshodují, je, zda to současná právní úprava dovoluje či nikoli, případně co učinit, aby to možné bylo.

Proto jsme pro toto číslo téma Rybniční sedimenty vybrali a uvádíme názory obou zainteresovaných ministerstev.

Redakce

Využití sedimentů z rybníků a vodních nádrží v zemědělství

Přirozenými hydrologickými procesy dochází ke smyvu půd do hydrografické sítě. Takto vzniklé splaveniny se ukládají v místech, kde klesne unášecí síla vodního toku, tj. nejčastěji ve vodních nádržích, a vytvářejí sedimenty. Přirozené procesy smyvu půd však byly intenzifikací zemědělské výroby, používáním těžké techniky, nevhodnými agrotechnickými postupy a zanedbáním péče o krajinu ve 20. století několikanásobně akcelerovány. Znásobil se tak objem sedimentů a jejich nepříznivý dopad v rybnících a vodních nádržích se výrazně zvýšil.

Odtěžení sedimentů z vodních děl (rybníky, vodní nádrže, jezy apod.) a z koryt říčních toků je zcela nezbytnou součástí zachování jejich funkčnosti a průtočnosti. Způsob nakládání s těmito sedimenty není v současné době zcela uspokojivě dořešen. Posun chápání celé této problematiky v uplynulých 10 letech dokazuje snahu vypořádat se s tímto nesnadným úkolem.

Nakládání s těmito sedimenty bylo legislativně upraveno v roce 1992, 1997 a naposledy v roce 2001. V této souvislosti je třeba poukázat na záměr zákonodárců dát prostor pro znovupoužití těchto sedimentů na místech, ze kterých byly spláchnuty, tj. zejména na zemědělských půdách. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, dává v § 11 prostor pro přednostní využívání sedimentů. Sediment je však bohužel vždy v naší legislativě chápán jako odpad. Nicméně § 73 tohoto zákona přímo uvádí možnost využít sedimenty z říčních toků a vodních nádrží v zemědělství.

Pro využití těchto sedimentů k aplikaci na zemědělské pozemky je však nutno prokázat zdravotní nezávadnost a vhodnost těchto sedimentů k aplikaci na zemědělský půdní fond. Ochrana zemědělského půdního fondu je upravena zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu ve znění pozdějších změn a doplňků, a vyhláškou MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu. Uvedená vyhláška vymezuje u taxativně stanovených látek limitní hodnoty diferencované podle půdního druhu. Zdravotní nezávadnost se stanovuje podle přílohy 1 a 2 této vyhlášky.

Většina vytěžených sedimentů z vodních toků a vodních nádrží představuje dobře využitelnou hmotu, která má vyšší podíl živin než půda na okolních pozemcích, ze kterých byla spláchnuta. Při nakládání se sedimentem je třeba postupovat podle určitých zásad, aby nedocházelo ke zhoršování vlastností sedimentu, ale naopak k jejich vylepšení. V některých případech je vhodné sediment kompostovat. Vhodné nakládání se sedimentem a vylepšování jeho vlastností je popsáno v dostupné literatuře, Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství připravuje návrh metodického pokynu, který se zabývá uvedenou problematikou.

Protože smyv půd do hydrografické sítě je přirozený a nezastavitelný proces, který je bohužel činností člověka většinou ještě umocněn, je žádoucí, aby byly vytvořeny mechanismy, které umožní eliminovat negativní dopady tohoto procesu a vrátit splavenou půdu zpět na zemědělské pozemky. Právní předpisy v současné době vracení splavených půd zpět na zemědělsky využívané plochy umožňují. Proto v případě, kdy analýza prokáže nezávadnost sedimentů, je třeba přednostně zajistit jejich aplikaci na zemědělský půdní fond.

LITERATURA:

- Návrh metodického pokynu MŽP a MZe k využití sedimentů z vodních toků, rybníků a ostatních nádrží k zúrodnění zemědělských půd
- Gergel J., Kolář L., Kuklík M.: Využití sedimentů z rybníků a drobných vodních toků k zúrodnění zemědělských půd, Český ekologický ústav (www.ceu.cz/puda)
- Gergel J.: Posouzení zdravotní nezávadnosti sedimentu z rybníka Společnice včetně způsobu jeho dalšího využití, 2003

Ing. Libor Ansorge
odbor vodohospodářské politiky
Ministerstvo zemědělství
E-mail: ansorge@mze.cz

Právní stav využití sedimentů v zemědělství

Využití sedimentů z rybníků, některých jiných nádrží a vodních toků pro zúrodnění zemědělských, případně lesních půd, není v současné době legislativně dostatečně upraveno. Nakládání se sedimenty z vodního prostředí se obecně řídí zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Sedimenty jsou kvalifikovány jako odpad až do okamžiku, kdy se prokáže jejich nezávadnost z hlediska obsahu rizikových látek a současně i možnost jejich využití jako suroviny, na příklad pro zúrodnění půdy. Působí zde princip předběžné opatrnosti.

Odhaduje se, že v České republice je 51 tis. ha rybničních ploch, ve kterých je uloženo téměř 200 mil. m^3 usazenin, 34 tis. km drobných vodních toků v zemědělské krajině, ve kterých je dalších 5 mil. m^3 sedimentů a 12 tis. km odvodňovacích a závlahových kanálů, ve kterých je téměř 1 mil m^3 těchto zemin. Materiál uložený na dně hydrografické sítě je výsledkem působení erozních procesů v povodí, transportu a sedimentace půdních částic.

Činnost vody a větru, jež v přirozených podmínkách probíhala zvolna, z hlediska lidské generace téměř nepozorovaně, se v intenzivně využívané krajině výrazně zrychlila. Do vodního prostředí se kromě splavované půdy dostávají nejrůznější chemické látky používané v zemědělství, lesnictví nebo vypouštěné jako odpadní vody. Tato skutečnost je důvodem zmíněné opatrnosti při využití sedimentů na zemědělských nebo lesních půdách.

Využití představuje do určité míry návrat materiálu do místa jeho původu. Je žádoucí pro úpravu fyzikálních, chemických a biologických vlastností půd, zejména těch půd, které jsou dlouhodobě postiženy zrychlenou erozí. Při erozních procesech dochází ke ztrátě jemných půdních částic, mění se půdní textura i struktura a snižuje se vodní kapacita půdy. Erozní procesy vyšší intenzity smývají značnou část vrchního půdního horizontu, nižší horizont, obvykle s menším obsahem organické hmoty a s menší propustností, nepřijímá srážkovou vodu.

Doplnění vyplavené půdní frakce a živin může významně přispět ke zvýšení půdní úrodnosti, ale i ke zlepšení dalších funkcí půd v životním prostředí, zejména funkce vodohospodářské. S ohledem na velké procento půd ohrožených v České republice erozí (okolo 50 % orné půdy) jde o problém významný. Bylo by však zásadní chybou se domnívat, že aplikací sedimentu vyřešíme protierozní ochranu půdy.

Kvalita sedimentu, zejména jeho fyzikální a chemické vlastnosti, je rozhodující při posuzování možnosti aplikace na půdu. Sledování vybraných chemických vlastností sedimentů z rybníků a drobných vodních toků ukazuje, že okolo 90 % z nich neobsahuje zvýšené obsahy rizikových látek. Pokud mají tyto sedimenty navíc příznivou zrnitostní skladbu a obsahují organickou hmotu, jsou využitelné pro zúrodnění půdy.

Sedimenty jako hnojivo?

Pro hodnocení sedimentů z hlediska možnosti využití na zemědělských nebo lesních půdách však chybí právní a metodický předpis. V návaznosti na zákon o odpadech chybí vyhláška o podmínkách použití rybničních a říčních sedimentů na zemědělské půdě. Tu by mělo připravit Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství (MZe). Současně by, podle názoru Ministerstva životního prostředí (MŽP), měla problematika sedimentů být upravena obdobným způsobem, jako je upravena problematika kalů z čistíren odpadních vod v zákoně o hnojivech.

K této úpravě byla v letošním roce vhodná příležitost. MZe předložilo do meziresortního připomínkového řízení návrh novely zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů.

V meziresortním připomínkovém řízení uplatnilo MŽP požadavek rozšířit znění § 1 odstavce 3 zákona o hnojivech na statková hnojiva, upravené kaly, suroviny určené k výrobě hnojiv a na sedimenty z vodních toků, rybníků a ostatních nádrží. Otázka sedimentů měla být v dalších paragrafech zákona řešena obdobně jako v případě upravených kalů. S tím měla souviset povinnost vedení evidence o použití sedimentů na zemědělských pozemcích, zpracování bilance živin a zajištění odborného dozoru při používání sedimentů na zemědělských pozemcích.

Podrobnější pokyny pro nakládání se sedimenty z vodního prostředí připravilo MŽP ve formě návrhu metodického pokynu. Ten by, již jako předpis nemající obecnou právní závaznost, specifikoval některé problémy související s těžbou sedimentů, odběrem vzorků sedimentů a jejich zkoušením, archivací výsledků rozborů, upřesňoval by podrobněji podmínky použití sedimentů v zemědělství a systém kontroly. V zákoně o odpadech by pak došlo k rozšíření zmocnění na vypracování vyhlášky o podmínkách použití sedimentů z vodního prostředí na zemědělské půdě.

Tento návrh právní úpravy však MZe striktně odmítlo s odůvodněním, že charakter sedimentů z toků a rybníků je zcela odlišný od kalů z čistíren odpadních vod, že sediment vesměs nemá větší význam z hlediska bilance živin v půdách a že tedy není důvod, aby jeho využití bylo upraveno zákonem o hnojivech. MZe doporučilo, aby využití sedimentů bylo upraveno prováděcí vyhláškou k zákonu o odpadech (s tím MŽP souhlasí) a zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů (s tím MŽP nesouhlasí).

MŽP nepovažuje zákon o ochraně zemědělského půdního fondu za předpis, který by měl řešit problematiku sedimentů. Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu a jeho prováděcí vyhláška MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu, uvádějí obecné požadavky na ochranu zemědělské půdy, uvádějí maximálně přípustné obsahy rizikových látek v zemědělských půdách a ukládají povinnosti související s ochranou půdy jako složky životního prostředí. Zákon neupravuje problematiku hospodaření, s výjimkou § 3, kde se mimo jiné uvádí obecná povinnost neznečišťovat půdu škodlivými látkami, nepoškozovat příznivé fyzikální, biologické a chemické vlastnosti půdy. Zákon může působit v oblasti protierozní ochrany a tím prevence před odplavováním půdy do hydrografické sítě.

Tento výsledek jednání zástupců dvou resortů znamená, že **problematika vyu-**

žití sedimentů z vodního prostředí zůstane nadále právně nedostatečně upravena. Na sedimenty se bude nadále nahlížet jako na odpad, který není navíc jednoznačně zatříděn v katalogu odpadů. Dosud se sedimenty zařazují jako zemina a kamení obsahující nebezpečné látky – nebezpečný odpad (kat. č. 17 05 03) nebo jako zemina a kamení neobsahující nebezpečné látky – ostatní odpad (kat. č. 17 05 04).

V případě sebemenšího podezření správní úřady ochrany životního prostředí zakáží aplikaci na zemědělských pozemcích a nastane rozhodování, zda:

- rybník nebo vodní tok čistit a materiál ukládat na skládku (vesměs za poplatek, který odčerpá část nebo i celou poskytnutou dotaci), nebo
- materiál uložit na pozemek, který je součástí toku nebo rybníku (břehové pozemky), což je nežádoucí jak z hlediska zájmů ochrany přírody a krajiny, tak z hlediska vodohospodářského, nebo
- se čištěním (odtěžením sedimentů) nezabývat.

Při absenci právních předpisů je bezvýznamné vydávat metodický pokyn, který sám o sobě nemá žádnou právní účinnost. Nicméně **předpokládám, že tento stav je dočasný, že si požadavky na odstranění sedimentů z rybníků a vodních toků vynutí odpovídající legislativní úpravy.** Pak si snad i příslušné ústřední úřady státní správy uvědomí nedostatky právního stavu a budou hledat vyhovující řešení.

Ing. Václav Marek
oddělení ochrany půdy
Ministerstvo životního prostředí

Poznámka redakce: *Z předchozího vyplývá, že je nejasné, proč je pro MŽP tak důležitá změna v zákoně o hnojivech, když to je na MZe neprůchodné, nebo úprava zákona o ochraně zemědělského půdního fondu, když to je zase nepřijatelné pro MŽP. Proč nelze využití rybničních sedimentů řešit „jen" novelou zákona o odpadech, samostatnou vyhláškou a metodickým pokynem?*

Okolnosti a souvislosti zemědělského využití rybničních sedimentů

Nalezení průchodného řešení pro uplatnění sedimentů z rybničních nádrží a z koryt vodních toků na zemědělském, případně lesním půdním fondu, není izolovanou „odpadářskou" otázkou, ale je rovněž jednou ze zásadních podmínek pro zlepšení stavu rybniční a obecněji hydrografické sítě.

Enormní zabahnění rybníků je zásadním problémem rybniční soustavy ČR. Na závažnost této skutečnosti je poukazováno řadu let, problematikou v širších souvislostech se zabýval i koncepční materiál oboru zpracovaný v gesci Ministerstva zemědělství – Generel rybníků a nádrží ČR (Hydroprojekt a kol. 1995 – 1999) a řada dalších odborných prací.

K rozhodujícím příčinám, zabraňujícím řešení problému v přijatelném časovém horizontu, náleží přetrvávající obtíže v dosažení společné dohody obou rozhodujících resortů – tedy ministerstev životního prostředí a zemědělství – o účelném a obecně přijatelném (přípustném) přístupu k posuzování vytěžených sedimentů a následně k možnostem dalšího nakládání s nimi. Je možno konstatovat, že jednoznačný, obecně závazný právní předpis (s navazujícími předpisy nižší právní síly), který by upravoval danou problematiku komplexně a v potřebných souvislostech není v současné době k dispozici.

K prokázání takto formulovaných souvislostí je třeba zrekapitulovat věcné okolnosti:

- Zanášení prostoru nádrží usazeninami primárně omezuje jejich aktivní prostor, což vede ke snížení akumulace v nádržích a tedy ke zhoršení bilance vody v krajině, snížení míry ochrany proti povodním, snížení zabezpečenosti odběrů vody z nich a samozřejmě k omezení jejich hospodářské využitelnosti.
- Z hlediska kvalitativního představují usazeniny obrovskou zásobu živin, které se mohou kdykoliv nekontrolovaně vrátit do vodního prostředí. Vnitřní zásoba živin v usazeninách permanentně udržuje stav vysoké trofie rybniční vody vyjádřený dynamickým rozvojem organické hmoty. Zejména pokud není tento stav udržován v přijatelných mezích výkonnou rybí obsádkou, může dojít k nebezpečným zpětným dopadům na jakost vody.
- Především v mělčích rybničních okrajích – litorálním pásu – dochází velmi rychle ke snížení hloubky vody pod 40 cm, což je hranice, při které je rychlost nárůstu tvrdé vodní vegetace větší než doba rozkladu takto vytvořené biomasy a rybník se zazemňuje – tzv. „vyrůstá z vody". Tím je dáno, že přírůstek množství sedimentu v rybničních okrajích je výrazně rychlejší než přírůstek množství rybničního bahna v centrální části rybníka.

Jaký je rozměr tohoto problému?

V Generelu rybníků a nádrží České republiky byly rybniční nádrže rozděleny z hlediska naléhavosti odstranění sedimentu do tří tříd:

I. Nádrže zanesené zatím na přijatelné úrovni, odstranění nutné v časovém horizontu po roce 2020. Přesto je akumulační prostor nádrží snížen cca o 10 – 20 %.
II. Nádrže s mocností usazenin 0,2 – 0,4 m, těžba nutná v příštích 7 – 15 letech.
III. Nádrže prakticky zazemněné, průměrná mocnost usazenin větší než 0,4 m, nutný okamžitý zásah.

Představu o objemech sedimentů v rybnících podle stupně naléhavosti přináší *tabulka 1*.

Důsledky zanesení rybníků

- V rybnících je uloženo cca 197 mil. m^3 hmoty. O tento objem je snížena jejich akumulační schopnost, současně klesá i retenční účinnost v protipovodňové ochraně; hmota sedimentů představuje trvalou zátěž pro rybniční ekosystém a vodohospodářskou soustavu jako celek.
- Dochází k významnému nepoměru mezi katastrální a skutečnou plochou rybníků. Jestliže se odhaduje současná výměra rybničních ploch v České republice hodnotou přes 50 tis. ha, je třeba si

Tabulka 1: Objemy sedimentů v rybnících (m^3) podle třídy naléhavosti

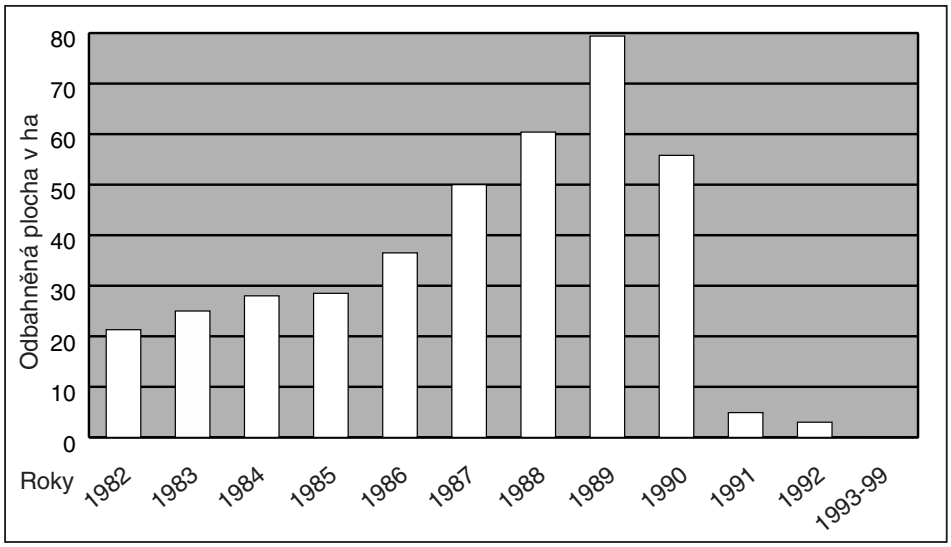
Druh sedimentu	Celkem	Z toho ve třídě naléhavosti		
		I.	II.	III.
Rybniční bahno	151 495	57 191	87 840	6 464
Rybniční okraje	44 741	16 887	25 935	1 919
Sediment celkem	196 236	74 078	113 775	8 383

uvědomit, že skutečná výměra vodních ploch je v důsledku zrychleného zazemňování v rybničních okrajích snížena na zhruba 35 tis. ha.

- Snižuje se biologická hodnota rybníků; nárůst organické hmoty vede k rychlému vymělčování litorálního pásu, nastává dynamický rozvoj „tvrdé“ vodní vegetace, z pobřežního pásu se stává unifikovaný biotop s porosty zblochanu, skřípiny a chrastice, s omezenými stanovištními podmínkami pro řadu živočišných druhů.

Dosavadní vývoj odbahňování rybníků

Roční přírůstek usazenin v rybnících ČR je dnes odhadován na 1 až 2, 6 mil. m^3. V letech 1980 – 1989 k celkovému nárůstu v podstatě nedocházelo (resp. přírůstek byl kompenzován odbahněním). V průběhu posledních zhruba 15 let se ale problémy se zajišťováním odbahnění rybničních nádrží spíše prohlubovaly, což lze dokumentovat vývojem u největšího evropského producenta ryb Rybářství Třeboň, a. s., který je znázorněn na *grafu*. Tento stav lze do značné míry zobecnit i na další provozovatele rybníků.



Graf: Vývoj odbahňování rybníků na Rybářství Třeboň v letech 1982 - 1999. Zdroj: Generel RaN, Hydroprojekt a kol.

Příčiny obtíží se zajišťováním odbahňování

- Za současné ekonomické situace je i průběžné udržování přijatelné úrovně zabahnění v rybníce na hranici možností jejich vlastníků. Náklady potřebné na odstranění vrstvy sedimentu o mocnosti 0,4 m by pouze přirozená produkce rybníka uhrazovala déle než 50 let. V současných podmínkách zrychlených erozních procesů na významném podílu zemědělských půd lze však předpokládat opětné zanesení nádrže na hloubku 0,4 m za 40 let, v mnoha případech i za dobu kratší.
- Na vlastní odbahňovací zásah navazuje problém nakládání s vytěženým sedimentem. Dřívější praxe zcela samozřejmě předpokládala využití vytěženého bahna k hnojení zemědělských, případně lesních pozemků, ze kterých primárně jako smyv tento materiál do značné míry pochází. Za současného právního stavu je zemědělské využití sedimentu velmi ztíženo. Řadu let přetrvává absence zcela zřejmé a zřetelné právní úpravy takového postupu. Vytěžený sediment je posuzován jako nebezpečný odpad, se všemi důsledky plynoucími z této skutečnosti ve smyslu platné „odpadářské“ legislativy.
- Důsledkem striktního postupu správních úřadů, vedoucího případně k zákazu aplikace sedimentů na pozemky, bývá buď (jistě nežádoucí) odstoupení od záměru odbahnění anebo omezení jeho rozsahu vzhledem k vyčerpání finančních prostředků úhradou poplatků za skládkování.
- Věcně lze důvod změny názoru na uplatnění rybničních sedimentů v zemědělství hledat jednak v objektivní skutečnosti – nesporném zvýšení míry zatížení sedimentů cizorodými látkami, ale především ve změně uplatňovaných těžebních technologií. Oproti dříve užívanému selektivnímu způsobu těžby, kdy se skrývala pouze svrchní, relativně prokysličená a živinami bohatá vrstva bahna, odtěžují se v současnosti při použití mechanizace i hlubší horizonty z anaerobní zóny. V těch jsou živiny vázány ve formách pro rostliny nepřístupných a pro jejich uvolnění je třeba materiál překompostovat.
- V řadě případů dochází při přípravě záměru na odbahnění rybníka ke konfliktu s ochranou přírody, zejména v otázce odbahnění v litorálním pásu, kde bývá požadováno vyloučení jakéhokoliv zásahu. Nebývá dostatečně respektován fakt, že litorál je prvkem nestabilním, s vlastní biologickou dynamikou, který bez racionálního usměrnění zákonitě postupně ztrácí svůj původní charakter. Plocha s tvrdou vodní vegetací se narůstáním odumřelé a rozkládající se hmoty vymělčuje, místa, kdysi na plné vodní hladině, později litorální, se stávají pouze periodicky zatápěnými a následně bahnitými plochami s chrasticí, kyselými loukami, s křovinným a později stromovým krytem. Charakter litorální vegetace se mění ve prospěch omezeného množství druhů eutrofních stanovišť, snižuje se diverzita a biodiverzita jako taková.

Možné cesty

Zkušenosti uplynulých let prokazují, že vytěžené sedimenty mohou být za určitých předpokladů i nadále využívány formou přímé aplikace do půdy pro zlepšení jejích vlastností, případně kompostovány a následně využity na zemědělských pozemcích. Návrh takového způsobu využití se musí samozřejmě vázat na podrobné šetření dané lokality – způsobu hospodaření, zhodnocení potenciálních zdrojů znečištění, podrobných rozborů sedimentů, stavu a charakteru půdy na pozemku určenému k aplikaci sedimentu.

Tabulka 2: Průměrné hodnoty obsahu toxických kovů v sedimentech a jejich porovnání s limitními hodnotami (mg.kg^{-1})

Hodnoty	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Obsah*	17,58	2,08	0,69	13,45	56,35	81,22	0,17	31,86	34,50	44,52	153,19
Limit podle vyhlášky MŽP č. 13/1994 Sb.	30,0	7,0	1,0	50,0	200,0	100,0	0,8	80,0	140,0	220,0	200,0
Limit podle vyhlášky MŽP č. 382/2001 Sb.	30	–	5	–	200	500	4	100	200	–	2500

** Zdroj: Gergel a kol. – zpráva pro MŽP: Hodnoty obsahu těžkých kovů v sedimentu nádrží v ČR*

Základnou pro takové zvažování však musí být závazný právní předpis, který by měl obecně upravovat celou problematiku spojenou s užitím sedimentů vytěžených z rybníků (a vodních toků), obdobně jako vyhláška MŽP č. 382/2001 Sb. upravuje podmínky pro použití upravených kalů na zemědělské půdě.

Základním omylem, který však přežívá v právních předpisech o odpadech již z minulosti, bylo zařazení rybničního sedimentu v Katalogu odpadů podle dřívější vyhlášky MŽP č. 337/1997 Sb. jako „Kal z provozu vodních toků a nádrží". Kalem z provozu vodních toků jsou totiž tisíce tun odtěžených při údržbě vodních cest a přístavů a úprav koryt toků, které se svou povahou zcela liší od materiálu, který sedimentuje řádově dny až desítky dní v produkčních rybnících. Materiál odtěžený z toků – třeba i před jezovými zdržemi – nelze porovnávat s hlinitým až jílovitohlinitým sedimentem s vysokým podílem organické hmoty na různém stupni rozkladu, který byl pro své mimořádné hnojivé vlastnosti vždy ceněn (v minulosti dokonce představoval část deputátů pracovníků rybářství).

V Katalogu odpadů platném v současnosti (*vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.*) není bahno z produkčního rybníka uvedeno. Obvykle bývá zařazováno jako kal z čistíren odpadních vod nebo stavební odpad. Přitom vodoprávní orgány obvykle trvají na zařazení jako nebezpečný odpad. Vycházejí z toho, že obsah NEL vždy překračuje limitní hodnoty pro využití odpadů na povrchu terénu (*vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, Příloha 9*), protože naše legislativa nerozlišuje organické látky přírodního původu a kontaminanty typu ropných látek. Rovněž obsah amonného iontu ve vodním výluhu bude vždy překračovat limitní hodnoty výluhové třídy I (*vycházíme ze znalostí rozsáhlého souboru více než 500 systematicky prověřovaných rybníků*).

Pokud jde o obsah cizorodých látek, z dosavadního hodnocení rybničních sedimentů lze uvést např. pro okruh tzv. toxických kovů výsledky z celkem 323 rybníků na celém území ČR (*tabulka 2*). Uvedené výsledky potvrzují skutečnost, že **rozhodující podíl sedimentů v rybnících neobsahuje zvýšené obsahy cizorodých látek**. K limitní hranici (celkový obsah, rozklad lučavkou královskou, lehké půdy) podle přílohy I vyhlášky MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti o ochraně zemědělského půdního fondu, se blíží jen měď a zinek. (*Poznámka redakce: Limitní koncentrace podle vyhlášky MŽP č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě jsou stejné, v mnoha případech i násobně vyšší – viz též tabulka 2.*) To znamená, že nebezpečí zanesení cizorodých látek na zemědělskou nebo lesní půdu při aplikaci rybničních sedimentů ve většině případů nehrozí.

Bylo by účelné přehodnotit požadavky na plošné dokládání rozborů vzorků rybničních sedimentů a namísto toho diferencovaně a kvalifikovaně zvažovat, zda a jaké rozbory sedimentů pro odbahňovací zásah požadovat. Již z pouhého umístění nádrže, např. posouzením z konfigurace území, z umístění vůči možným zdrojům znečištění, z geologického podkladu lokality, z polohy v regionu apod., lze se značnou mírou spolehlivosti usuzovat na přítomnost či nepřítomnost polutantů v rybničním sedimentu. Za zcela absurdní lze s určitou nadsázkou pokládat povinnost laboratorně šetřit např. vzorky sedimentu z potoka, do kterého se materiál splavil ze svažitého pozemku při letní bouřce z předchozího týdne.

Z hlediska čistě právního je rybniční bahno odpad určený na skládku příslušnou podle třídy vyluhovatelnosti. Z hlediska zdravého rozumu je to výborný zdroj živin, který je třeba jen upravit a aplikovat na ta místa v povodí, odkud bylo do rybníka splaveno. Je absurdní, že tento materiál nelze použít jako hnojivo, když se na pozemek hned vedle rybníka aplikuje za nemalé prostředky právě amonný ion v hnojivu v řádově třikrát vyšších hodnotách.

Dikce zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, směřuje jednoznačně k využívání odpadů po jejich úpravě jako surovin druhotných. Takovou úpravou je v daném případě jednoduché, nenáročné kompostování, pojaté se soudobým přístupem s využitím znalostí agrochemie v této oblasti (které již nepředpisuje několikanásobné, energeticky nákladné přehazování hromad).

Závěry

Po roce 2000 nastala určitá změna v zajištění podmínek pro řešení naléhavé situace v odbahňování rybníků návrhem dotačního titulu v rámci dotační politiky Ministerstva zemědělství, v roce 2002 byl pak dán základ dalšímu posunu řešení uvolněním dalších finančních prostředků pro zásahy daného charakteru.

Pokud však nebude celá problematika upravena s věcnou znalostí koncepčně a v potřebných souvislostech, ve vazbě na možnosti uplatnění materiálu na zemědělské (lesní) půdě, skládkové kapacity a požadavky ochrany přírody, lze očekávat rozmělnění finančních vkladů ze státního rozpočtu, za které nebude realizován objem prací, který by realizován být mohl. Se zjednodušením – výraznou část prostředků „spolknou" projekty a rozbory a o to méně zbude na vlastní účelné a efektivní zásahy.

Oba rozhodující resorty by pravděpodobně měly zvážit racionální postup a upravit celou problematiku soustavou předpisů s logickou návazností na zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, i za cenu obtížnějšího neschematického rozhodování na úrovni státní správy.

Současně není možno zapomínat na systémovou prevenci – řešení nemůže spočívat pouze v periodické těžbě sedimentu z nádrží, ale mělo by zahrnout i reálné možnosti řešení odtokových a erozních procesů v povodí, jako příčiny transportu nerozpuštěných látek.

Ing. Jana Benešová
Hydroprojekt CZ, a. s.,
divize krajinného inženýrství,
rekultivací a ekologie
Doc. Ing. Jiří Gergel, CSc.
Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy Praha-Zbraslav

23.
SDĚLENÍ
odboru odpadů Ministerstva životního prostředí
zařazení odpadů podle vyhlášky č. 381/2001 Sb., katalog odpadů za rok 2002
(výběr)

14)
Sedimenty z říčních toků a nádrží v zemědělství ve smyslu vyhlášky č. 381/2001 Sb.
Zařadit jako 17 05 03* – Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky nebo 17 05 04 – Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03.
Pozn.: Nezařazovat pod katalogová čísla 17 05 05 ani pod 17 05 04.

33)
Sedimenty z říčních toků a nádrží
Katalogové číslo 17 05 03* – Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky nebo 17 05 04 – Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03 na základě skutečných vlastností odpadu a vyloučení nebo potvrzení nebezpečných vlastností.

Zdroj: Věstník MŽP, částka 6, červen 2003

Úprava odpadů

Pod pojmem úprava odpadů se nejčastěji myslí mechanická úprava, jako je drcení, mletí, třídění, lisování apod., stabilizace/solidifikace nebezpečných odpadů a v posledních letech velmi frekventovaný pojem mechanicko-biologická úprava odpadů. Méně se mluví a píše o biologických metodách úpravy odpadů, které rovněž mohou zajistit, aby tyto ztratily svoji nebezpečnost nebo dokonce aby se staly znovu využitelnými materiály.

Biologická úprava odpadů

Biologické metody mohou být aplikovány různými způsoby. Nejznámější je kompostování organických odpadů za aerobních podmínek a anaerobní vyhnívání s tvorbou methanu. V následujícím se článek zabývá jinými, méně známými, možnostmi využití biologických metod pro úpravu odpadů a odstranění nebezpečných vlastností.

Mikrobiologické pochody využitelné pro úpravu odpadů zahrnují velkou škálu biochemických reakcí, které jsou řízeny biologickými katalyzátory – enzymy. Aby tedy biologické pochody byly použitelné pro ošetření a úpravu odpadů, je nezbytné, aby mikroorganismy, které se na těchto pochodech podílejí, obsahovaly patřičné enzymy nebo jejich komplexy. To je první nezbytná podmínka pro úspěšné použití biologických metod.

Další nezbytnou podmínkou je složení odpadu, který nesmí obsahovat látky, které jsou toxické pro mikroorganismy nebo inhibují enzymatickou aktivitu. Pokud by se takové látky v odpadech nacházely v koncentracích, které budou negativně působit na biologické pochody, není možné biologickou úpravu aplikovat. Toto bývá jedno z nejčastějších omezení pro využívání biologických metod.

Třetím základním předpokladem pro použití biologických metod je zajištění takových podmínek v prostředí upravovaného odpadu, které mikrobiální činnost umožňují. Zejména je nezbytné dosáhnout pH, obsahu vlhkosti, teploty a koncentrace makrobiotických prvků v rozmezích vhodných pro činnost mikroorganismů a zajistit dostatek akceptorů elektronů pro biologický degradační proces.

Mikrobiologické aspekty

Pro biologickou úpravu odpadů neexistuje mikroorganismus nebo skupina mikroorganismů, které by byly univerzálně použitelné pro všechny odpady. Proto při použití biologické úpravy odpadů je třeba zvolit vhodné mikroorganismy, které jsou schopné dosáhnout požadovaných cílů.

První podmínkou je, že použité mikroorganismy musí být schopné transformovat nebo odbourávat přítomné polutanty. Dále je třeba mikroorganismy vybírat s ohledem na podmínky v odpadu, který má být upravován (obsah vody, pH, koncentrace a složení polutantů, finální akceptor elektronů, osmotický tlak, koncentrace anorganických solí apod.). V neposlední řadě je třeba volbu podřídit i systému a technologickému postupu (aerobní či anaerobní podmínky odbourávání, kontinuální či přetržitý provoz).

Z uvedeného je patrné, že volba mikroorganismu či mikroorganismů je poměrně složitý mechanismus, který závisí na mnoha parametrech. Jedním z nejdůležitějších faktorů je **koncentrace polutantu**, který použitým mikroorganismům slouží jako substrát (látka, kterou mikroorganismy využívají jako zdroj uhlíku a energie pro svůj růst a rozmnožování). Existují totiž prahové koncentrace substrátu, při jejichž překročení se rychlost biologického rozkladu podstatně snižuje či se biodegradace úplně zastaví. Tento aspekt je velice důležitý při aplikaci biologické úpravy na odpady, u nichž dochází ke změnám vstupních koncentrací cílových polutantů. Někdy je dokonce nezbytné odpady upravovat tak, aby maximální a minimální koncentrace byly vyrovnány (*Alexander, 1985*).

Pro biologickou úpravu odpadů je možné využívat **velkou škálu mikroorganismů** zahrnující bakterie, kvasinky, plísně a nižší houby. Tyto mikroorganismy je možné použít za aerobních i anaerobních podmínek a jejich výběr je dán výše uvedenými aspekty. Nejčastěji jsou pro úpravu odpadů využívány bakterie pracující za aerobních podmínek, tedy v přítomnosti kyslíku, který slouží jako konečný akceptor elektronů při biotransformačních a biodegradačních reakcích. Pro některé specifické druhy odpadů však jsou využívány např. výhradně nižší houby.

Při aplikaci biologických metod je nezbytná **znalost zákonitostí biologického odbourávání**. Mohou nastávat případy, kdy metabolit vzniklý biologickou transformací nějaké látky je pro mikroorganismy toxický a další odbourávání se tak zastaví. Toxicita může být specifická, takže účinek se projevuje jen na jeden mikroorganismus konsorcia. I přesto však dojde k zastavení biologických pochodů a použitá metoda úpravy je neúspěšná. Tyto jevy nastávají při biologickém odbourávání směsi polutantů, např. není možné současně biologicky odbourávat toluen a chlorbenzen (Haigler a kol., 1992). Takovýchto případů, které mají přímý vztah k biologické úpravě odpadů, existuje celá řada.

Metody biologické úpravy odpadů

Biologické úpravy odpadů mohou sledovat několik zcela rozdílných cílů. Nejčastější snahou je **snížení absolutní koncentrace nebezpečných látek** v odpadu na určitý limit. V tomto případě musí mikroorganismy nebezpečné látky rozkládat nebo biotransformovat na neškodné produkty. Snížení koncentrace nebezpečné látky změní jeho vlastnosti tak, že ztratí svoji nebezpečnost. Tento postup je využitelný pro plynné, kapalné i pevné odpady. Podle vlastností odpadu se liší pouze použité technologie.

V jiných případech je cílem imobilizace nebezpečných látek v důsledku biologické transformace, změn vlastností molekul

a zvýšení sorpce na inertní látky přítomné v odpadu. V některých případech jsou sorbenty záměrně do procesu vnášeny, takže spolupůsobí s biologickou složkou pochodu.

Tento proces je někdy označován jako **biosolidifikace**. Tentokrát je biologická činnost zaměřena na změnu vlastností molekul, nikoli na absolutní snížení koncentrace nebezpečné látky. Použití tohoto způsobu je výhodné především pro úpravu odpadů obsahujících látky obtížně biologicky rozložitelné, např. polyaromatické uhlovodíky, polynitrosloučeniny, polychlorované dioxiny, polychlorované bifenyly atd. Jejich imobilizací je omezen negativní vliv na vnější prostředí na minimum. Tato metoda se využívá především pro tuhé odpady.

Pro úpravu kapalných odpadů obsahujících jako nežádoucí součást rozpuštěné látky (zejména ionty těžkých kovů) se využívá specifického pochodu – **biosorpce**. Tato úprava využívá specifických vlastností mikroorganismů. Buněčná stěna některých bakterií, kvasinek a nižších hub je schopná adsorbovat (na makromolekulární látky obsažené ve stěně buněk nebo transportem do buňky) některé kationty kovů. Dochází k jejich akumulaci v biomase v koncentracích řádově vyšších než se vyskytují v prostředí, ze kterého jsou absorbovány. Přestože charakter základní reakce je fyzikálněchemický, hlavním prostředkem realizace jsou mikroorganismy a proto jsou tyto pochody řazeny mezi biologické. Cílem tohoto pochodu je převod nebezpečných látek obsažených v odpadu do biologického materiálu a jejich zkoncentrování v biomase. Biomasa s nasorbovanými kovy se následně odděluje. Výhodou tohoto postupu je podstatné snížení hmotnosti či objemu nebezpečného odpadu.

Výše uvedené tři metody jsou hlavními přístupy k aplikaci biologických metod při úpravě odpadů, které jsou v praxi nejčastěji využívány. Nicméně biologické metody úpravy odpadů mohou mít ještě jiné cíle podle druhu odpadu a jeho specifických vlastností. Ke specifickým biologickým pochodům pro úpravu nebezpečných odpadů lze přiřadit např. **biosrážení kovů** (působením mikroorganismů dochází k tvorbě nerozpustných sloučenin kovů a jejich vydělení z roztoku), **adsorpce do exopolymerů** produkovaných mikroorganismy, **biologická oxidace a redukce kovů, biologická denitrifikace** apod.

Praktické příklady

V odborné literatuře lze najít velké množství popisů různých biologických úprav odpadů prováděných v laboratorním nebo poloprovozním měřítku. Tyto výzkumné práce mají nezastupitelnou roli v technologickém rozvoji a zavádění inovačních technologií v praxi.

V praxi je biologická úprava aplikována na podstatně menší škálu odpadů. Hlavním důvodem jsou ekonomické parametry procesů a proveditelnost ve velkém měřítku, citlivost procesů na změny ve složení vstupních látek, nízká účinnost a malá rychlost biologického procesu, které mají za následek neúměrné zvyšování investičních nákladů (velikost nádrží, velikost dalších zařízení). Dalším problémem těžko řešitelným v praktickém měřítku je potřeba kontinuálního provozu, čehož biologický proces v některých případech není schopen.

Přes uvedené nedostatky a obtíže mají biologické postupy úpravy odpadů i mnoho příznivých technologických vlastností a někdy řeší problémy jinými technickými prostředky neřešitelné (Aust a kol., 1994). Velkou výhodou některých biotechnologií je to, že rozkládají nežádoucí a nebezpečné organické látky na neškodné produkty nebo transformují toxické sloučeniny nebo ionty na netoxické, takže vlastně pracují bezodpadově, protože není třeba dalších úprav či jiných zákroků pro eliminaci vzniklých produktů (*Timmis a kol., 1994*).

Odpady obsahující ropné uhlovodíky

Množství odpadů vznikajících při strojní výrobě, těžbě a zpracování ropy, skladování a distribuci pohonných hmot, výrobě chemikálií apod. obsahuje nejrůznější ropné uhlovodíky. Chemické složení ropných uhlovodíků závisí na použitém produktu. Obecně však jsou zastoupeny n-alkany, isoalkany, aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny) a stopy polyaromatických uhlovodíků. Kromě toho mohou být obsaženy i některé substituované sloučeniny. Ropné uhlovodíky jsou nejrozšířenějším kontaminantem na světě.

Rozklad ropných uhlovodíků může probíhat za aerobních i anaerobních podmínek. Z hlediska technologické využitelnosti však jsou používány výhradně aerobní procesy. Důvodem je především podstatně vyšší rychlost aerobního odbourávání a nejasné metabolické cesty při anaerobním rozkladu nebo spíše anaerobní biotransformaci. Konečným produktem biologické oxidace je oxid uhličitý a voda a dále se tvoří mikrobiální biomasa.

Toto technologické schéma využívá většinou **inokulaci vybranými mikrobiálními** (většinou bakteriálními) **kmeny** pro zvýšení účinnosti odbourávání a urychlení procesu. Inokulace v některých případech podstatně zkracuje tzv. lag-fázi, tj. období než nastane biologické odbourávání nebo biologická činnost obecně. Dále je upravovaný odpad obohacen přídavkem makrobiotických prvků, především dusíkem, fosforem, hořčíkem a draslíkem a optimalizován obsah vlhkosti. V některých případech je třeba dalších speciálních zákroků, např. zchlazení, úprava pH, drcení, homogenizace apod. V průběhu biologického rozkladu je nezbytné zajišťovat dodávku kyslíku, aby nedošlo k jeho vyčerpání a tím k zastavení procesu.

Proces může probíhat v tekutém stavu, v suspenzi (slurry-phase), v pevném stavu i v plynné fázi (biofiltrace). V současné době se prakticky využívají všechny uvedené systémy, jejich výběr závisí na vlastnostech odpadu a stavu, ve kterém vzniká.

Kapalné odpady

Biologická úprava kapalných odpadů s obsahem ropných uhlovodíků zahrnuje:

- **Snižování koncentrace ropných látek v odpadních emulzích** z odmašťování a úpravy povrchů na koncentrace, které umožňují vypouštění do běžné městské kanalizace. Aby biologický postup mohl být aplikován, musí být používána odmašťovadla, která nejsou toxická pro mikroorganismy. Odpadní emulze jsou upravovány v aerovaném, promíchávaném bioreaktoru. V některých případech je nezbytná úprava pH (především při alkalickém odmašťování). Úprava se ve většině případů provádí v místě vzniku odpadních emulzí.
- **Snižování koncentrace olejů a zbytků pohonných hmot ve vodách a kalech** z myček automobilů a dalších dopravních prostředků. Biologická úprava probíhá většinou v suspenzních systémech (společná dekontaminace pevných částic a vody, zastoupení pevných částic není vyšší než 25 % hm.) a umožňuje snížení koncentrace ropných látek (stanovovaných jako nepolární extrahovatelné látky v IČ spektrometrii) v kapalné fázi pod 0,2 $mg.l^{-1}$. Takto upravená kapalná fáze má snížené BSK5 i CHSK a je běžně dočišťována v komunálních čistírnách odpadních vod.

Tuhé a pastovité odpady

V této skupině odpadů největší podíl tvoří různé kaly s obsahem ropných látek (kaly z mechanických čistíren odpadních vod ve strojírenských závodech, kaly vznikající při zpracování ropy) často přesahujícím 105 $mg.kg_{suš}^{-1}$. V těchto případech je materiál biologicky ošetřován po vylehčení lignocelulosovými odpady v pevném stavu a jeho cílem je **snížení koncentrace ropných látek pod určitou hodnotu**, která umožňuje uložení na skládku. Podle druhu kalů je možné biologickým ošetřením dosáhnout snížení koncentrace pod 50 000 až 30 000 $mg.kg_{suš}^{-1}$. Současně musí být

splněny limity pro obsah ropných látek ve výluzích. Po biologickém ošetření jsou ropné látky rozpustné ve vodě z kalů úplně odstraněny, takže koncentrace ve výluhu je velice nízká, často < 0,2 $mg.l^{-1}$.

Prakticky se úprava provádí následovně:

Kaly se na zabezpečených plochách směšují s lignocelulosovými odpady (pliny, drcené kukuřičné oklasky, kůra apod.), obohacují makrobiotickými prvky a homogenizují mechanickým přehazováním. Inokulace se provádí bakteriální suspenzí s biodegradační aktivitou. V průběhu biologické úpravy se reguluje obsah vody a sledují se další technologické parametry významné pro řízení procesu (pH, koncentrace makrobiotických prvků, provádí se mikrobiologická kontrola). Dodávka kyslíku se provádí mechanickým přehazováním či kypřením s využitím běžných mechanizačních prostředků. Celý proces úpravy trvá přibližně 6 až 8 měsíců a doba závisí na druhu kontaminantu, počáteční koncentraci, stanovené limitní koncentraci a dalších technologických parametrech.

Plynné odpady

Typickým příkladem plynných odpadů obsahujících uhlovodíky jsou vzdušniny z tiskáren, laminoven, lakoven, dále pak je tak čištěn i půdní vzduch odsávaný z kontaminovaných lokalit apod. Ve všech případech je využíváno **biofiltrace v různých typech biofiltrů** (biofiltr s pevným ložem, zkrápěný biofiltr – trickling, biofiltry se sorpčním materiálem, bioskrubry). Uspořádání může být souproudé i protiproudé, některé biofiltry jsou konstruované jako vícestupňové.

Prakticky je biofiltrace využívána jako čisticí proces pro kontinuální čištění odsávaného vzduchu s obsahem různých těkavých organických (ale i anorganických) látek z mnoha výroben. Ropné uhlovodíky jsou čištěny především v odsávaném půdním vzduchu z lokalit kontaminovaných pohonnými hmotami, kde je použito extrakce půdního vzduchu jako jednoho sanačního kroku, avšak koncentrace polutantů v odsávaném vzduchu nejsou dostatečné na to, aby mohly být spalovány bez přídavku dalšího energetického zdroje. Ani sorpce ve filtrech s aktivním uhlím nemůže ekonomicky konkurovat biofiltraci.

Princip biofiltrace je založen na aerobním odbourávání uhlovodíků a dalších látek v biofilmu vytvořeném na pevných částicích náplně biofiltru. Účinnost tohoto procesu a zbytkové koncentrace v odcházejí vzdušnině lze regulovat dobou zdržení v biofiltru či zatížením jednotkového objemu biofiltru za jednotku času. Biofiltrace umožňuje snižování koncentrace alkanů, aromatických uhlovodíků, organických rozpouštědel, styrenu a dalších těkavých organických látek pod emisní a imisní limity. Specifická účinnost odbourávání závisí na druhu polutantu nebo jejich směsi a dosahuje až 50 g organického uhlíku za 1 hodinu v 1 m^3 náplně biofiltru.

Tento způsob biologické úpravy odpadů je progresivní, stále se rozvíjející technologií. První aplikace provozních biofiltrů byly již v minulém století mezi světovými válkami. Jejich uspořádání bylo velice jednoduché. Avšak soustavný rozvoj za posledních sedmdesát let přivedl tuto technologii na velmi dobrou úroveň a našla velmi široké uplatnění.

Odpady s obsahem těžkých kovů

Na odstraňování kovů z kapalných odpadů se podílí mnoho mechanismů, které byly vyjmenovány dříve. V tomto odstavci pouze zmíníme několik skutečně prakticky využívaných aplikací biologické úpravy vod s obsahem kovů.

Jeden z nejstarších systémů **využívá biologické konsorcium složené z řas, cyanobakterií a vyšších rostlin** k odstraňování Pb, Cu, Zn, Hg, Fe, Mn a Ni z vod z dolů na olovo v Homestake Lead Mine v USA. Účinnost odstraňování je > 99 % hm. Tohoto účinku je dosahováno srážením, sorpcí, biosorpcí apod. Kovy se ukládají v sedimentech a jejich další mobilita je prakticky nulová stejně jako biologická dostupnost. Dalším průmyslově využívaným postupem je biosorpce do imobilizované biomasy v nárostových bioreaktorech různých typů. Některé postupy slouží k současnému rozkladu kyanidů, thiokyanátů a čpavku a současné biosorpci kovů. Technologie zpracovávají 20 000 a více $m^3.d^{-1}$ tekutých odpadů.

Srážení sirníků těžkých kovů je principem metody holandské společnosti Budelco B.V. Pracuje v provozním měřítku (7 000 $m^3.d^{-1}$) a jako biologické agens využívá směsnou populaci sulfát redukujících bakterií. Redukcí vzniklý sirovodík reaguje s kationty kovů na nerozpustné sirníky, které jsou oddělovány z vody. Proces je účinný pro odstraňování Cu, Fe, Zn a Cd. Tento proces tedy současně odstraňuje i sulfáty. Jako organický substrát je použit ethanol. Proces je v provozu od roku 1992, účinnost odstraňování kovů je> 95 % hm., účinnost odstraňování sulfátů dosahuje 30 % hm. na vnesené množství.

Zvláštním případem akumulace těžkých kovů do biomasy je **akumulace do biomasy** vyšších rostlin označovaná jako fytoremediace. V současné době nachází uplatnění i v průmyslových aplikacích, avšak pouze při sanaci starých zátěží. Jako proces pro úpravu odpadů (s výjimkou výše uvedeného konsorciálního procesu) však využívána doposud není.

Jako příklady lze uvést ještě **úpravu kovových rud**, které byly doposud nezpracovatelné buď vzhledem k jejich složení nebo nízkému obsahu kovu. Při těžbě měděné rudy se ruda s nízkým obsahem kovu nezpracovávala, ale ukládala se na haldy. Největší taková halda je v měděném dole Kennecott Copper Mine v Bingham Canyon, Utah, USA a obsahuje 4 miliardy tun nekvalitní chalkopyritové rudy. Od roku 1999 zde pracuje závod na biologické loužení této rudy, která byla odpadem. Závod ročně zpracuje 30 miliónů tun této nekvalitní rudy. Po předúpravě, zkrápění, prodlevě pro biologickou oxidaci a vymývání se získá roztok síranu měďnatého v takové koncentraci, že se vyplatí jej zpracovat.

Podobně u zlatých dolů se hromadila arsenopyritová zlatá ruda, jejíž zpracování stávajícími technologiemi bylo neekonomické. Před několika lety se začala využívat biologická předúprava této rudy, která spočívá v tom, že doprovodné kovy jsou převedeny biologickou oxidací na ve vodě rozpustné látky, které se z rudy vymyjí. Potom se z rudy extrahuje zlato klasicky kyanidem. Tato metoda se již využívá v Jižní Africe, Ghaně, Austrálii a USA.

Další druhy odpadů

Odpadní vody obsahující azobarviva jsou velkým problémem, protože konvenční čisticí postupy neumí azobarviva odstraňovat. Azobarviva jsou typickými xenobitiky, protože z více než 2000 známých azosloučenin používaných jako barviva je pouze o jedné látce (4,4'-dihydroxyazobenzen) známo, že je přírodním produktem. Výzkum **rozkladu azobarviv** je rozsáhlý a je zaměřen na využití různých mikrobiologických systémů. Prvním průmyslovým způsobem biologické úpravy odpadu s azobarvivy je dvoustupňový (1. stupeň anaerobní, 2. stupeň aerobní) proces pro ošetřování 1000 m^3 za den.

Metodu pro **biologickou úpravu odpadního mycelia** z výroby fungicidinu využívá v České republice již 7 let společnost ENVISAN-GEM a. s. Její vlastní technologie upravuje odpadní mycelium chemicky a následně jej využívá jako zdroj dusíku při jiných biodegradačních technologiích, při kterých je odpadní mycelium biologicky mineralizováno a organicky vázaný dusík je převeden na amoniakální, který je velmi dobře využitelný bakteriemi. Tato technologie umožňuje biologickým krokem upravit odpad tak, aby byl využitelný v dalších technologiích.

Velmi častou biologickou úpravou odpadů je **eliminace dusičnanů** z různých druhů průmyslových odpadů, především ka-

palného charakteru. Denitrifikační reaktory jsou většinou náplňové a biomasa s denitrifikační aktivitou je buď imobilizována v biokatalyzátoru nebo vytváří nárosty na pevných částicích náplně. Konkrétní procesy jsou (nebo byly) používány pro eliminaci nitratů z gumárenského průmyslu či elektronického průmyslu. Mohou být aplikovány např. i na brunýrovací vody z kovovýroby apod. Biologickou činností dochází k redukci dusičnanů až na plynný dusík, eventuálně na amoniak. Pro heterotrofní denitrifikaci je nezbytné přidávat organický substrát, např. methanol nebo ethanol.

Škála odpadů, které mohou být biologicky upravovány, aby ztratily nebezpečné vlastnosti nebo aby po úpravě mohly být využity, je široká. A to jsme záměrně vynechali metody, které slouží ke snížení obsahu biologicky rozložitelného podílu před jejich uložením na skládku. ■

LITERATURA

- **AITKEN, M.D. (1993):** Waste treatment application of enzymes: opportunities and obstacles, *Chem.Eng.J.* **32**:B49-B58
- **ALEXANDER, M. (1985):** Biodegradation of organic chemicals, **Environ.Sci.Technol., 16**:106-111
- **AUST, S. D., BOURQUIN, A., LOPER, J. C., SALANITRO, J. P., SUK, W. A., TIEDJE, J. (1994):** Biodegradation of hazardous wastes, *Environ.Health.Perspect.Suppl.*, **102** (suppl1):245-252
- **GADD, G. M:, WHITE, C. (1993):** Microbial treatment of metal pollution – a working biotechnology?, *TIBTECH* **11**(8):353-359
- **GADD, G. M:, WHITE, C. (1993):** Microbial treatment of metal pollution – a working biotechnology?, *TIBTECH* **11**(8):353-359
- **HAIGLER, B.E., PETTGREW, C.A., SPAIN, J.C. (1992):** Biodegradation of mixtures of substituted benzenes by Pseudomonas strain JS1 50, *Appl.Environ.Microbiol.* **58**:2237-2244
- **CHIU, S.-W., LAW, S.-C., CHING, M.-L., CHEUNG, K.-W., CHEN, M.-J. (2000):** Themes for mushroom exploatation in the 21st century: Sustainablity, waste management, and conservation, *J.Gen.Appl.Microbiol.* **46**:269-282
- **KIM, B. J., GEE, C. S. (1992):** Hazardous waste treatment technologies, *Water Environ.Res.* **64**(6):469-479
- **MACASKIE, L. E. (1991):** The application of biotechnology to the treatment of wastes produced from the nuclear fuel cycle: Biodegradation and bioaccumulation as a means of treatingradionuclide-contaning streams, *Crit.Rev.Biotechnol.* **11**(1):41-112.
- **MARGESIN, R., SCHINNER, F. (2001):** Biodegradation and bioremediation of hydrocarbons in extreme environments, **Appl.Microbiol.Biotechnol. 56**:650-663
- **OBUEKWE, C. O., AL-MUJTTAWA, E. M. (2001):** Self-immobilized bacterial cultures with potential for application as ready-to-use seeds for petroleum bioremediation, *Biotechnol.Lett.***23**:1025-1032
- **RAWLINGS, D. E. (2002):** Heavy metal mining using microbes, *Annu.Rev.Microbiol.* **56**:65- 91
- **STOLZ, A. (2001):** Basic and applied aspects in the microbial degradation of azo dyes, *Appl.Microbiol.Biotechnol.* **56**:69-80
- **TIMMIS, K., STEFFAN, R. J., UNTERMAN, R. (1994):** Designing microorganisms for the treatment of toxic wastes, *Ann.Rev.Microbiol.* **45**:525-557

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

Příspěvek z konference
Biodegradace IV, 5. – 6. 3. 2003,
Seč-Ústupky,
Vodní zdroje Ekomonitor, s. r. o.

Mechanicko-biologická úprava odpadů

MOŽNOSTI BIOTECHNOLOGIE

Mechanicko-biologická úprava odpadů (MBÚ) je postup, kterým se ošetřují komunální odpady s obsahem organických biologicky rozložitelných složek. Úprava je založena na kombinaci mechanických, fyzikálních a biologických postupů a je alternativou ke spalování odpadů. Tento postup je použitelný před skládkováním či k výrobě paliva z odpadu (alternativní palivo). Za posledních 10 let byla v Evropě vybudována zpracovatelská kapacita na 2 milióny tun odpadu. Používané technologie jsou velmi rozmanité, vždy však obsahují biotechnologickou část.

Pro udržitelný rozvoj je nezbytné zavést ekonomické, pro životní prostředí příznivé a společensky přijatelné nakládání s komunálními i průmyslovými odpady. Produkce odpadů by se měla neustále snižovat a pokud je to možné, měly by být odpady recyklovány. Jenom naprosto nevyužitelná část odpadů by měla být ukládána na skládky nebo odstraňována jinými způsoby. Aby se zabránilo nepříznivým vlivům na životní prostředí ze skládkovaných odpadů, měly by se na skládky ukládat odpady po předchozí úpravě.

Protože komunální odpad (KO) obsahuje velký podíl organických látek, je praktické ho ošetřovat biotechnologickými metodami. Proto se biotechnologické metody při úpravách a využití odpadů používají již desetiletí. Jako příklady lze **uvést kompostování organických podílů, výroba bioplynu, využití biofiltrace vzdušnin a některé další postupy** /1/.

MBÚ je nedávno zavedenou možností pro využití biotechnologie při nakládání s odpady a hodí se především pro ošetření odpadů před uložením na skládky. **Mechanická úprava zahrnuje drcení, sekání, prosévání, třídění. Biotechnologické procesy** použitelné v tomto systému úpravy jsou **aerobní rozklad nebo anaerobní fermentace** /2/. Hlavním cílem je snížit objem a hmotu skládkovaného odpadu a dále pak snížení vlivu odpadů na životní prostředí po jejich uložení na skládky, především snížení emisí skládkového plynu, snížení objemu a zatížení průsakových vod a zvýšení stability skládky. Výsledkem této úpravy je oddělení recyklovatelných materiálů a výroba paliva.

Základní filosofií aplikace MBÚ, zejména z biotechnologického pohledu, je zlepšení procesu, snížení nákladů a negativních vlivů na životní prostředí, aby se MBÚ stalo ještě více konkurenceschopným postupem pro spalování.

Současný stav technologie

Nakládání s odpady

Spalování odpadů bylo dlouhou dobu považováno za nejlepší dostupnou technologii pro nakládání s tuhým komunálním odpadem. Nevýhodou byla potřeba vysoké koncentrace odpadů v relativně malé oblasti a vysoké investiční náklady. Tyto podmínky vedly k vyvinutí MBÚ, především pro venkovské oblasti s menší produkcí odpadů. Velkou výhodou proti spalování je flexibilita procesu, která je v podstatě neomezená a spalovny v tomto ohledu nemohou konkurovat. MBÚ lze velice snadno přizpůsobit změnám v množství odpadu i změnám v jeho složení. Ekologické a ekonomické výhody MBÚ závisí

na mnoha lokálních podmínkách, a proto je třeba vždy při rozhodování o jeho použití posuzovat konkrétní situaci v zájmové oblasti.

MBÚ se prakticky využívá 10 let především v SRN, Rakousku a Švýcarsku. Největší roční množství odpadů se zpracovává postupem MBÚ v SRN – 1,8 miliónu tun ve 29 zařízeních /3/.

Vezmeme-li v úvahu, že se ročně spaluje 12 miliónů tun odpadu v 51 zařízeních, je zřejmé, že podíl MBÚ je již významný. MBÚ je kompatibilní se směrnicí EU o skládkách, která požaduje implementaci úpravy ve všech členských zemích EU.

Technologie

Technologie MBÚ zahrnuje mechanický a biologický stupeň. Může být aplikována buď jako samostatný proces nebo jako integrální část komplexního systému. Materiálové toky lze obecně ohraničit následujícími podíly: 30 až 40 % je frakce ke skládkování, 30 až 40 % k výrobě alternativního paliva a 20 až 30 % jsou procesní ztráty, především methan při anaerobním fermentačním procesu a nevyužitelný zbytek pro spálení.

Mechanická část je zaměřena na odstranění složek KO, které by narušovaly biologickou úpravu a které jsou recyklovatelné. Odpad se rozděluje na dvě a více frakcí. Materiál v nich má definovanou kvalitu a dále se s ním nakládá specificky. Mechanická část úpravy se skládá především z různých sít, drtičů a separačních zařízení pracujících na nejrůznějších principech. Hlavním cílem je oddělit materiál s vysokou výhřevností jako jsou lepenky, plasty, papír, dřevo apod.

Biologický stupeň může být tvořen aerobním rozkladem, anaerobní digescí (fermentací) nebo kombinovanými postupy.

Anaerobní procesy zahrnují stupeň s produkcí bioplynu. V tomto případě je možné získat energii a celková energetická bilance může být kladná. Hlavní výhodou je podstatné snížení spotřeby zemního plynu na úpravu odpadů. Anaerobní fermentace může probíhat v jednom stupni nebo vícestupňově, kontinuálně nebo vsázkově. Uspořádání procesu závisí především na množství zpracovávaného materiálu a jeho kvalitě, především biodegradovatelnosti složek.

Systémy ještě nejsou dokonalé a je možná jejich intenzifikace, inovace, zvyšování účinnosti a integrace do dalších procesů pro úpravu odpadů. Stále existuje mnoho možností jak procesy vylepšit.

Aerobní postupy se používají častěji. Technologicky se realizují jako aerované hromady s nucenou aerací či bez ní, rozkladem v kontejnerech, bubnech, tunelech apod. Aerobní systémy jsou podstatně jednodušší z hlediska probíhajících biologických pochodů, ale vykazují mnohem větší rozdíly v intenzitě a době trvání.

Provzdušňované hromady se provozují přímo na skládce a jednoduchá technická řešení vyžadují minimální investiční náklady.

V nejjednodušším případě je možné provzdušňování realizovat mechanickým přehazováním. Nucená aerace se provádí většinou perforovanými trubkami, ze kterých je odsáván vzduch. K potlačení zápachu je odsátá vzdušnina vedena na biofiltry či jiná čistící zařízení. V některých případech se ještě před aerobním rozkladem materiál drtí na menší částice a upravuje tak, aby byl co nejvhodnější pro kompostování.

Tvar hromad může být různý, nejběžnější mají trojúhelníkový průřez. Některé technologie využívají centrálního provzdušňování, takže hromada je navršena jako kužel, který má v centru podstavy provzdušňovací zařízení /4/. Modifikací provzdušňování existuje několik desítek a není jasné, které ze známých typů a uspořádání je nejvhodnější či ekonomicky nejpřijatelnější.

Po intenzivní etapě procesu následuje období s mnohem menší biologickou aktivitou. V této etapě již není ve většině případů používáno nucené provzdušňování.

Většina současných pracujících provozů obsahuje uzavřený, řízený, intenzivní biologický stupeň. S ohledem na omezení emisí do ovzduší na minimum, je odpadní vzduch čištěn biofiltry či bioskrubry. Další možností je katalytické spalování. Tato varianta je však ekonomicky velice náročná. V SRN jsou emise z úpravy odpadů legislativně stanoveny na 55 g uhlíku na 1 tunu zpracovaného odpadu analogicky k limitům pro spalování odpadů.

Alternativou k MBÚ je technologie **biologického vysoušení**. Cílem tohoto postupu je příprava alternativního paliva, které se nazývá „suchý stabilizát“. V tomto případě se v uzavřených boxech provádí aerobní rozklad za velmi intenzivního vzdušnění. Celý proces aerobního rozkladu trvá pouze týden. Výsledkem je suchý materiál jen s mírně sníženým obsahem organického uhlíku. Rozkládají se pouze snadno rozložitelné látky. Ztráta výhřevnosti je velmi malá. Suchý stabilizát se velice snadno dělí na jednotlivé frakce. Oddělují se kovy (železné i neželezné), sklo a další anorganické podíly. Zbylý materiál má výhřevnost 15 až 18 $MJ.kg^{-1}$, především zásluhou vysokého obsahu plastů, papíru a dřeva, a může být používán jako alternativa k fosilním palivům, např. v elektrárnách či cementárnách. V Německu je tato technologie aplikována v provozním měřítku v několika instalacích s kapacitou 75 až 150 tis. $t.r^{-1}$ /5/.

Rozklad organických látek

Cílem MBÚ je získat pro skládkování materiál, který má minimální vliv na životní prostředí. Jednou ze základních podmínek pro dosažení uvedeného cíle je podstatné omezení biologické aktivity v ukládaném materiálu. MBÚ se proto snaží snížit obsah organického uhlíku na minimum a tak poskytnout stabilizovaný produkt.

Typický průběh **aerobního rozkladu** organických látek z KO je následující. Hlavní degradační proces probíhá v prvních týdnech. V případě provzdušňované hromady se za 10 týdnů sníží obsah organických látek na 40 % původního obsahu. Během zbývajícího času (až 45 týdnů) degradace pokračuje, avšak úbytek organických látek je již mnohem menší. Po ukončení procesu zbývá v ošetřeném odpadu přibližně 30 % původního množství organických látek. Celulosový podíl se rozkládá z 85 %, degradovatelný organický uhlík je biologicky rozložen z 95 % a necelulosové cukry až z 94 % /5/.

Hlavním faktorem, který ovlivňuje rychlost rozkladu a účinnost procesu, je intenzita provzdušňování. Spotřeba kyslíku se odhaduje z biologické spotřeby na rozklad organických látek a energetické rovnováhy. Musí však být zohledněna i technologická bezpečnost procesu. Specifická aerační rychlost pro biologický rozklad se pohybuje v širokém rozmezí od cca 800 do 3500 m^3 na tunu odpadu, aby bylo dosaženo 60 % degradace degradovatelného organického podílu. V praxi se však aplikuje několikanásobně větší množství vzduchu na tunu odpadu. Hlavním důvodem je zabránění vzniku lokálních anaerobních zón. Jejich vznik způsobuje množství těžko řešitelných technologických problémů /1/.

Využití **anaerobní fermentace**, popřípadě anaerobních a aerobních procesů v kombinaci, podstatně snižuje náklady na úpravu odpadu. Nevýhodou je mimo jiné nižší stabilita procesu. Tento nedostatek je možné částečně eliminovat použitím několikastupňového procesu (4 až 5 stupňů). Vícestupňový proces se však poměrně obtížně řídí.

Vysokých degradačních rychlostí bylo dosaženo ve čtyřstupňovém anaerobním procesu s vloženými přechodnými aerobními obdobími, ve kterých byly degradovány ligninové látky lignovorními houbami (houby působící bílou hnilobu dřeva). Další krok slouží k přeměně jednoduchých organických látek vytvořených v předešlých krocích na bioplyn. Výtěžnost bioplynu dosahovala 90 % teoretické hodnoty. Poslední

krok v tomto sekvenčním postupu musí být aerobní s cílem odstranění zbytkových organických látek a omezení zápachu.

Charakterizace stability upravených odpadů

Pro stanovení stupně stabilizace a mineralizace odpadů se používá **ztráta žíháním**. Touto metodou se stanovuje zbytkový obsah organických látek. V SRN je ztráta žíháním pro sládkovaný materiál legislativně stanovena. Musí být nižší než 5 % pro KO ukládaný na skládky. Při ošetření komunálního odpadu procesem MBÚ klesne ztráta žíháním z 50 až 60 % na 25 až 35 %. Proto v Německu byl MBÚ považován pouze za přechodný technologický postup v období, kdy byl nedostatek spaloven.

Ukázalo se však, že ztráta žíháním jako kriterium stabilizace odpadů má několik nevýhod. Výsledky tohoto stanovení mohou vést k nesprávným závěrům:

a) Část odpadu je biologicky inertní a nemůže být biologicky degradována, např. plasty a další těžko odbouratelné složky jako dřevo. Tento podíl, i když se podílí na ztrátě žíháním, nebude v podstatě přispívat k reakcím probíhajícím ve skládce.
b) Pozitivní vliv zbylých organických látek, např. huminových sloučenin, které zvyšují sorpční kapacitu, není brán v úvahu.
c) Ztráta žíháním zahrnuje i těkavé anorganické sloučeniny.

Z těchto důvodů není ztráta žíháním vhodná jako indikátor stabilizace odpadů upravených biologickým rozkladem ani pro hodnocení vlivu na skládkové těleso, kde probíhají převážně anaerobní procesy.

Novým kritériem, o kterém bylo prokázáno, že je mnohem vhodnější, je **tvorba bioplynu za 21 dnů**. Tato veličina velmi dobře koreluje se stanovením celkového organického uhlíku ve výluhu a respirační rychlostí /6/. Vzhledem k tomu, že se prokázalo, že nové kritérium mnohem lépe charakterizuje sládkovaný materiál po biologické úpravě, byla produkce bioplynu zařazena do nového legislativního opatření v SRN /2/.

Parametry v současnosti platné v SRN pro hodnocení odpadů upravených postupem MBÚ jsou následující:

Respirační aktivita musí být menší než 5 mg $O_2.g^{-1}$ sušiny a tvorba skládkového plynu musí být menší než 20 litrů na gram sušiny odpadu. Tyto hodnoty nereprezentují jen technologický limit, ale rovněž úroveň vlivu na životní prostředí, která je akceptovatelná. Bylo prokázáno, že KO stabilizovaný MBÚ má stejné vlastnosti jako humifikované organické látky v horní vrstvě půdy.

Nový postup mechanicko-biologické úpravy odpadů zaručuje dosažení vysoké stability odpadu a zajišťuje tak dosažení vlastností, které omezují negativní vlivy skládkování na životní prostředí na minimum.

Kromě stabilizace se dosahuje i snížení objemu a hmotnosti. Kromě toho je možné z části odpadů produkovat i vysoce kvalitní palivo popřípadě bioplyn. Mechanicko-biologická úprava odpadů je flexibilní proces, který má možnost velkého množství technologických řešení. Postup lze velmi dobře technologicky přizpůsobovat nejen zpracovávanému množství odpadů, ale i jeho složení či požadovaným konečným produktům.

LITERATURA

/1/ SOYEZ, K., PLICKERT, S. (2002): Mechanical-biological pre-treatment of waste: state of the art and potentials of biotechnology, *Acta Biotechnol.* **22**(3-4):271-284

/2/ SPOLKOVÉ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2001): *Ordonance on Environmentally Compatible Storage of Waste from Human Settlements and on Biological Waste-Treatment Facilities*, Berlin, 20. February 2001

/3/ SPOLKOVÁ AGENTURA PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (2001): *Thermal, Mechanical-Biological Treatnment Plants and Landfills for Residual Waste in Federal Germany (in German)*, Berlin, Umweltbundesamt, 2001

/4/ PAAR, S., BRUMMACK, J., GEMENDE, B. (1999): Advantages of the dome aeration process in mechanical-biological waste treatment, In: T.H. Christensen, R. Cossu, R. Stegmann, Eds., **Proc. Sardinia 99, 7thInternational Waste Management and Landfill Symposium**, Vol. 1, Cagliari, 1999, pp. 427-433

/5/ PUCHELT, A. (2000): Dry stabilization of residua waste – exemplary plant inRennerod/Westerwaldkreis, Germany (in German), In: K. Soyez, T. Hermann, Koller, M., D. Thran, Eds. *Die Zukunft der mechasnisch-biologischen Abfallbehandlung – Proceedings of the „Potsdamer Abfalltage“*, 22-23 May 2000, Potsdam University, 2000 (Brandenburg Environmental Reports (BUB), No. 6)

/6/ BOCKREIS, A. BROCKMANN, C., JAGER, J. (2000): Trstiny methods for the evaluation of the landfill suitability of MBP-treated waste (in German). In: K. Soyez, T. Hermann, Koller, M., D. Thran, Eds. *Die Zukunft der mechasnisch-biologischen Abfallbehandlung – Proceedings of the „Potsdamer Abfalltage“,* 22-23 May 2000, Potsdam University, 2000 (Brandenburg Environmental Reports (BUB), No. 6)

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

Recyklační dvůr odpadů Pitterling

Ve všech mediálních prostředcích je kladen důraz na nutnost snižování produkce odpadů. To je možné řešit podporou těch podniků, které se zabývají znovuvyužitím, recyklací, kompostováním a energetickým využitím odpadů tak, aby bylo co nejvíce sníženo množství odpadu určeného ke konečnému procesu, kterým je skládkování. Opětným využitím vytříděných odpadů dochází k jejich zhodnocení a odpady je tak možné využívat jako druhotné suroviny, složky pro kompostování nebo jako zdroje energie. Aby docházelo k minimálnímu narušení životního prostředí je nutná komplexnost řešení odpadového hospodářství.

Jednou z konkrétních možností, jak tuto problematiku řešit, je realizace investičního záměru recyklačního dvoru v lokalitě Pitterling pro spádovou oblast měst Bílina, Duchcov, Teplice a přilehlé obce. V recyklačním dvoře dojde ke shromažďování, třídění a využívání odpadů z uvedeného územního celku. Do recyklačního dvora budou sváženy komunální odpady se zaměřením na odpad ze zahrad a parků (biologicky rozložitelný odpad z údržby sadů, parků a lesoparků, hřišť, zahrad, hřbitovů atd.), objemný odpad a stavební a demoliční odpad (beton, stavební suť, výkopové zeminy apod.). Každý odpad bude před převzetím zvážen, zaznamenáno jeho množství a druh.

Po vyložení odpadu na místo k tomu určené dojde k jeho mechanické úpravě, která zahrnuje tyto tři procesy:

1) Třídění – rozdělování odpadů podle druhů a kategorií
2) Prosévání – rozlišení velikosti odpadu
3) Drcení – u odpadů, které to vyžadují k dalšímu zpracování

Kvalita materiálu vstupujícího do procesu zpracování je důležitá, a proto by měl

být odpad separován již u svých producentů, u vzniku. Kompostování netříděného tuhého komunálního odpadu je v současné době zatím považováno za metodu přechodovou a to zřejmě až do doby než začnou fungovat metody třídění do odpadních nádob k tomu určených. Avšak ze zkušeností našich sousedů víme, že třídění odpadů je z velké části otázkou výchovy a tím i záležitostí dlouhodobějšího charakteru. Proto se i ve vyspělých zemích zatím přizpůsobili těmto náhradním metodám.

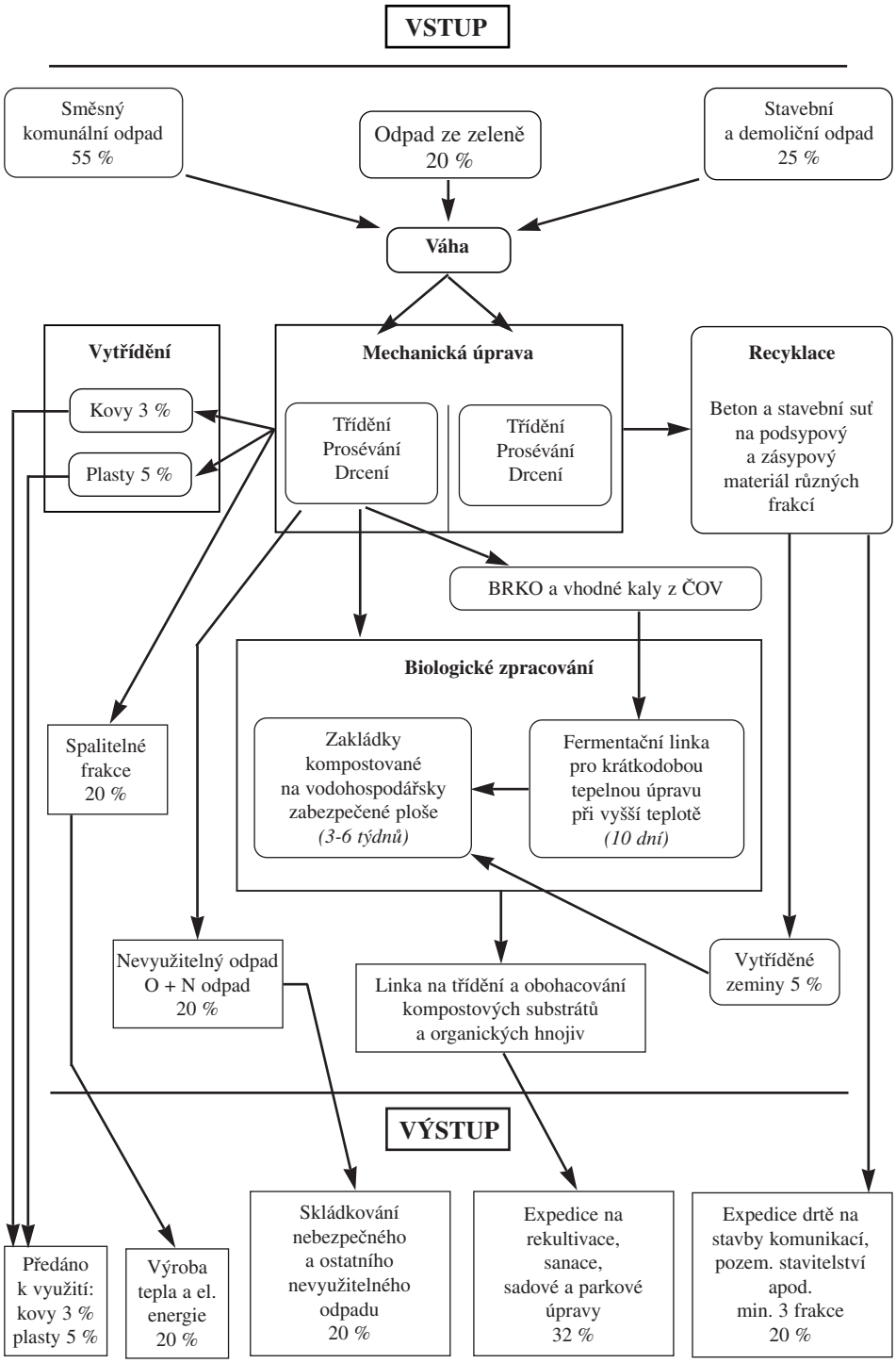
Na základě za sebou jdoucích cyklů mechanického zpracování se z odpadů, které vstupují do procesu převážně jako směsný komunální odpad, vytřídí kovy (jejich recyklací dochází k úspoře energie ve srovnání s výrobou primárních surovin) a plasty, které jsou rovněž předány k recyklaci. Dále se tímto procesem oddělí spalitelné frakce a nebezpečný a ostatní odpad, který je ukládán na příslušnou skládku. Spalitelné frakce mohou být využity na výrobu tepla a elektrické energie. Tímto využitím odpadů jako energetického zdroje dochází k úspoře neobnovitelných zdrojů energie a k snížení objemu odpadů ukládaného na skládky.

Během třídění, prosévání a drcení se také získá složka k dalšímu biologickému zpracování. Surovina z komunální složky je nejprve tepelně upravena ve fermentační lince a pak je uložena na dobu 3 – 6 týdnů na vodohospodářsky zabezpečené ploše jako kompostovatelná zakládka. V průběhu zrání kompostu se monitoruje teplota, vlhkost a provádí se překopávka a zálivka. Do této zakládky také vstupují vytříděné zeminy z recyklace stavebních odpadů. Ostatní suroviny po recyklaci stavebních odpadů jsou použity, např. na výstavbu komunikací, spodních staveb budov.

Po uzrání kompostovatelné zakládky je tento substrát upraven a následuje jeho expedice na rekultivace, sanace, sadové a parkové úpravy. Velké uplatnění takto získaného kompostu je v těžbou narušené krajině, kde je poškozený půdní režim a zeminy trpí nedostatkem živin. Aplikací kompostu na těchto půdách se tak urychlují revitalizační procesy např. v pánevních oblastech a na straně druhé se snižuje objem skládkovaného materiálu až na 20 %. Tento trend je celosvětový a vstupem České republiky do EU se tyto procesy se ještě urychlí.

Také by se nemělo zapomenout na to, že vyprodukovaný odpad by měl být zpracován co nejblíže u svého vzniku, čímž se minimalizuje přeprava a s tím související ekonomická stránka celého podniku.

Řešené území se nachází ve středu Ústeckého kraje, v těžbou narušené krajině a zahrnuje Bílinu, Duchcov, Teplice a přilehlé obce. Výrobou kompostu z domovního odpadu a odpadu ze zeleně je možné přispět k urychlení revitalizace pánevní oblasti a zároveň snížit objem materiálu ukládaného na skládky.



Obrázek: Schéma toku odpadů v plánovaném recyklačním dvoře Pitterling

Je zřejmé, že skládkování bude i nadále součástí odpadového hospodářství, avšak priorita bude patřit projektům zabývajícím se recyklací, znovuvyužitím, kompostováním a energetickým využíváním odpadů.

Cílem předkládaného projektu je najít v odpadovém hospodářství takovou cestu, kterou by člověk podporoval trvale udržitelný rozvoj a nezanechával zde budoucím generacím staré zátěže a také zde vytvořil takové podmínky, které by zajišťovaly maximální využití odpadů jako suroviny pro další procesy a aby tak slovo „odpad“ bylo vyslovováno vždy až jako poslední varianta.

Luboš Hora, Ing. Ivana Thomanová
EKODENDRA

Novinka pro nakládání s použitými pneumatikami

Problém s uskladněním, přepravou, zpracováním a případným využitím starých pneumatik je čtenářům tohoto časopisu dostatečně znám. Pokud je v blízkosti sběrny tohoto materiálu provoz schopný využít jej například jako palivo, je problém poněkud menší. I tak však zůstává otázka drahé a neefektivní přepravy nedořešena.

Co takhle pneumatiky slisovat a využít 100 % hmoty, navíc docílit významných úspor při skladování, manipulaci a přepravě? Právě tuto otázku si pravděpodobně položili technici německé společnosti HSM Pressen, což je v současnosti největší evropský výrobce lisů na komunální odpady. A výsledek? Na světě je horizontální elektro-hydraulický lis HSM HL 3521 S, jediný svého druhu v Evropě, který je schopen slisovat do kompaktního balíku 120 – 130 pneumatik osobních automobilů. Technické parametry a pracovní výkony tohoto ojedinělého stroje jsou uvedeny v tabulce.

Inspirující příklad využití uvedeného lisu a jím zpracovaného materiálu najdeme v Irsku. Do Irska bylo v první fázi dodáno 15 lisů, které na sběrných místech pneumatiky lisují a tyto bloky váží speciálními nerezovými dráty. Takto vzniklé balíky o hmotnosti cca 900 kg a objemu 1,1 m^3 jsou používány jako základní materiál mořských pobřežních a ve vnitrozemí protizáplavových valů v ohrožených lokalitách. Je ověřeno, že zavezením uložených bloků pneumatik zeminou a osázením vhodnými dřevinami vzniká dokonale kompaktní val, velice dobře odolávající všem extrémním vlivům povětrnostních podmínek.

V této souvislosti se vybavují tragické povodně v roce 2002 v ČR. Z jejich následků se mnohé obce budou vzpamatovávat ještě dlouho, nehledě na nekonečný boj o získání financí na obnovu regionů. Proč tedy maximálně nevyužít materiál, který je prakticky zdarma (dokonce za jeho odstranění motorista platí)? Jde-li to v Irsku, proč by tato technologie nemohla najít uplatnění i u nás? Nebo je snad pro nás ekonomicky zajímavější další devastace krajiny těžbou surovin a budování nákladných kameno-betonových děl plnících naprosto stejnou funkci jako dobře zpracovaný a zužitkovaný odpadový materiál?

Radovan Šimeček
E-mail: lfm@lfm.cz

Tabulka:
Technické parametry lisu HSM HL 3521 S pro lisování pneumatik osobních automobilů

Počet pneumatik/balík	120 – 130 ks
Poměr lisování	cca 6:1
Rozměr výsledného balíku	800x1000x1400 mm
Hmotnost výsledného balíku	860 - 900 kg
Vázání balíku	ručně drátem nebo páskou v 6-ti pruzích
Rozměry vázacího drátu	průměr 2,95 mm, délka 4300 mm
Hodinový výkon lisu	cca 2500 kg pneu/hodina (cca 3 balíky/hodina)
Lisovací tlak	32 kN
Lisovací takt	34 sekund
Plnící otvor	2100x740 mm
Velikost balíku	800x1000x1400 mm
Váha balíku	800 – 1000 kg podle materiálu
Výška plnícího otvoru	1200 mm
Motor	22 kW/400 V
Hmotnost lisu	cca 5000 kg

Technika pro kompostování

Pro výrobu kvalitního kompostu je nutná následující technika:
- nakladač,
- překopávač,
- drtič,
- bubnová třídička.

Tyto stroje by měly být zásadně v mobilním provedení a silné a výkonné.

Proč mobilní?
- flexibilita rozmístění na ploše kompostárny, optimalizace zpracování materiálu z hlediska manipulačních vzdáleností,
- možnost použití strojů na dalších lokalitách (vlastních nebo cizích jako služba).

Proč silné a výkonné?
- úspora nákladů na pracovní sílu, pohonné hmoty, úspora času,
- šetrné využití stroje, delší trvanlivost stroje.

Další doporučená technika pro vybavení větších kompostáren:
- mísicí zařízení pro přípravu materiálu ke kompostování (stacionární nebo mobilní),
- kontejnery pro intenzivní fázi zrání,
- provzdušňovací zařízení – dmychadla a různé typy rozvodů vzduchu,
- vzduchový cyklón – pro odtřídění lehkých frakcí (typu fólií apod.),
- magnetický pás – k odtřídění kovů,
- balicí a pytlovací zařízení na hotový produkt.

Výběr nejvhodnějšího stavebního a technologického vybavení je určován místními podmínkami na lokalitě kompostárny, především pak hydrogeologickými podmínkami, povětrnostními vlivy, vzdáleností od obytné zástavby apod.

Technika by neměla být příliš specializovaná. Zařízení s velmi úzce specializovanou technikou nemohou flexibilně reagovat na průběžně se měnící skladbu a množství dodávaných odpadů. Jsou potom buď nerentabilní nebo mohou špatně zpracovávat měnící se množství a druhy odpadů.

Ze zkušeností vyplývá, že kompostárny, které používají výhradně nebo i jen částečně zrání v záhonech, jsou provozně většinou velmi bezpečné a mají také vhodnou flexibilitu pro náhlé kvalitativní i kvantitativní látkové změny na vstupu.

Nakladač se používá pouze kolový (*např.: Volvo, Cat, Liebherr, Komatsu, OK a mnoho dalších typů*). Zastává veškerou manipulaci s odpadem v zařízení kompostárny, od příjmu, přes dávkování do drtiče, zakládky záhonů, obsluhuje bubnový třídič, odváží hotový produkt do skladovacích prostor. Lžíce je obvykle 3 m^3, pro nakládku větví do drtiče se používají i vidle s přítlakem. Nakladač je potřeba u každé velikosti kompostárny, u větších zařízení jsou jich potřeba dva i více.

Drtiče bioodpadů rychloběžné s kladivovým systémem dezintegrují strukturální materiál (větve, dřevo, bioodpad) na vhodnou velikost pro zavedení do zakládek (*JENZ, Doppstadt, Willibald, Sandberger, Morbark, P. Peterson*).

Štěpkovače různých systémů a s ručním plněním jsou vhodné pouze pro malé kompostárny. Pro větší kompostárny jsou nezbytné větší rychloběžné **drtiče bioodpadů** s násypkou o velkém výkonu a se strojním plněním. Tyto drtiče mají převážně vynašecí pás, kterým lze buď přímo zakládat kompostovací záhony nebo vršit velké skladovací hromady. Velké stroje mají vždy vlastní motor pro pohon kladivového rotoru o výkonu i několika set PS. Drtiče jsou převážně na kolech, lze je nainstalovat i na pásový podvozek.

Nyní se začínají přibližovat těmto specializovaným strojům pro kompostování i pomaluběžné **hřídelové drtiče** (jinak určené spíše pro zpracování dřeva a odpadů pro velké spalovny) nebo různé kombinace strojů pomaluběžných s rychloběžnými drtiči nebo s nejrůznějšími třidiči.

Překopávače kompostu jsou srdce kompostárny a jsou v zásadě dvou typů:
- mostový pro trojúhelníkové hromady, může být:
  - samojízdný (*Backhus, Komptech, Sandberger, Morawetz, Allu*), kolový nebo nyní častěji pásový, je zvláště vhodný pro velké kompostárny, nebo
  - tažený za traktorem (*Nuclea, Sandberger, Morawetz a další*),
- boční pro lichoběžníkové hromady, mohou být:
  - nesené na traktoru (*Doppstadt – Grizlly*),
  - tažené (*Willibald, TIM*),
  - samojízdné (*Backhus, Komptech Topturn*).

Samojízdné stroje jsou obecně vždy větších výkonů než stroje nesené nebo tažené, tzn. jsou určené pro velké kompostárny.

Bubnová třídička (*Beyer, Farwick, Doppstadt, JENZ, Sandberger*) je nutná pro výrobu velmi kvalitního produktu, tj. vytřídění větších kusů strukturálního materiálu, který se nestačil rozložit, a jejich opětné použití do kompostu. Využívá se i pro třídění vstupního materiálu nebo zcela samostatně na zeminy nebo např. na kůru. V počátcích fungování kompostárny není bezpodmínečně nutná, záleží to na požadovaném výstupu.

Na kompostárně Schernthaner u Mnichova se pod záštitou Bavorského svazu kompostářů konala v polovině června velká výstava kompostovací techniky. Všechny výše v článku uváděné firmy zde předváděly přímo v provozu svou techniku na drcení a štěpkování dřeva, překopávání kompostu a na třídění dřeva a kompostu (*viz foto*). Akce se zúčastnili i někteří příznivci kompostování z České republiky. Fotodokumentace a další informace z této přehlídky jsou k dispozici u autora článku.

Ing.Dalibor Vostal
E-mail: vostal@sky.cz

ODPADY LUHAČOVICE

ODPADOVÉ fórum

Svaz měst a obcí SMO ČESKÉ REPUBLIKY

ODPADY

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

XI. Mezinárodní kongres a výstava
ODPADY – LUHAČOVICE 2003
Luhačovice, 30. 9. – 2. 10. 2003, Kulturní dům Elektra

Předběžný program

Úterý – 30. 9. 2003

07.00	PREZENCE účastníků a odborných firem	
09.00	Zahájení XI. Mezinárodního kongresu a výstavy	Ministr ŽP, RNDr. L. Ambrozek
09.05	HLAVNÍ REFERÁT MŽP	MŽP
10.30	Legislativa v odpadech Slovenské republiky	MŽP SR
11.30	Zákon o obalech – přehled odměn obcím v roce 2002-2003	EKO-KOM, RNDr. M. Vrbová
13.00	Praktické ukázky vystavujících firem za účasti čestných hostů a účastníků kongresu	
14.30	Vyhlášení 5. ročníku „Ceny Karla Velka“	
14.40	I. PANELOVÁ DISKUSE – REFORMA VEŘEJNÉ SPRÁVY V ODPADOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ	
19.30	1. SPOLEČENSKÝ RAUT V KD ELEKTRA	zahájí hejtman Zlínského kraje František Slavík

Středa – 1. 10. 2003

09.00	Prezentace Kanady v ŽP	Obchodní rada Velvyslanectví Kanady
	Odborné přenášky kanadských firem	Environ. Waste – M. Vocilka
10.30	Recyklace skla	AMT s. r. o. Příbram
	Nádoby pro biologický odpad	SSI SCHÄFER, s. r. o.
	Zpracování kovového odpadu	Kovošrot Praha, a. s.
13.00	Praktické ukázky vystavujících firem za účasti čestných hostů a účastníků kongresu	
14.30	II. PANELOVÁ DISKUSE – ZPĚTNÝ ODBĚR VYBRANÝCH VÝROBKŮ	
19.30	2. SPOLEČENSKÝ RAUT V KD ELEKTRA	zahájí senátorka RNDr. J. Seitlová

Čtvrtek – 2. 10. 2003

09.00	III. PANELOVÁ DISKUSE – BIOODPADY	
	garantem panelové diskuse je odborné sdružení CZ-BIOM,	Ing. J. Váňa, CSc.
09.00	Praktické zkušenosti s kompostováním firmy JENA Praha	Ing. J. Švejkovský
09.10	Kompostování ve vaku AG-BAG	Ing. J. Salač
09.20	Dynamický respirační index	Dr. Adani Fabricio
09.40	Měření stupně stability kompostů – DRI	Paollo Lozzi
11.55	Ukončení XI. Mezinárodního kongresu a výstavy	

Doprovodný program:

- Povinnosti odpadového hospodáře, evidence odpadů v obcích, správa poplatků a jejich vymáhání – pouze pro státní správu a samosprávu, středa, 1. 10. od 9.00 hod.
- Prezentace Katalogu odbytu odpadů – internetová verze 2004 – vyhledávání firem a druhů odpadu – průběžně
- Předváděcí den, čtvrtek 2. 10. od 9.00 hod. – zakládka kompostů, drcení, překopávání, štěpkování dřevěného odpadu
- Výstavní venkovní plocha přístupná denně od 9.00 do 18.00 hod.

Každý účastník kongresu obdrží reklamní balíček od oficiálních partnerů při prezenci. Balíček obsahuje:

- černé tričko s logem kongresu a sportovní kšiltovku
- luhačovické oplatky, nástěnný kalendář na rok 2004, drobné upomínkové předměty
- vzorek certifikovaného kompostu

Závazné přihlášky posílejte poštou, mailem nebo přímo z internetu na adresu:
JOGA LUHAČOVICE, s. r. o.,
Uherskobrodská 984, 763 26 Luhačovice
tel.: 577 132 602, fax: 577 131 568,
e-mail: joga@jogaluhacovice.cz, www.jogaluhacovice.cz, www.recyklace.net

Obsah sborníku přednášek

Referát ministra životního prostředí
Prováděcí vyhlášky v odpadech – rok 2003
EKO-KOM – Přehled odměn obcím v roce 2003
Podíl bioodpadu ve směsném komunálním odpadu a možnosti snížení podílu bioodpadu
Legislativa v odpadech na Slovensku v roce 2003
Recyklace pneumatik – nová technologie
Technologie likvidace nemocničního odpadu
Stav v recyklaci chladniček v roce 2003
Nádoby na biologický odpad
Recyklace skleněných střepů
Zpracování kovového odpadu
Současný stav v recyklaci autovraků
Asociace pro recyklaci elektrotechnického odpadu
České průmyslové sdružení pro recyklaci pneumatik
Praktické zkušenosti s kompostováním
Integrovaný systém odděleného sběru odpadů
Měření stupně stability kompostů Costech Int.
Prezentace překopávačů firmy Jenz a Backhus

Program společenských večerů
Kulturní dům Elektra Luhačovice

Úterý – 30. 9. 2003

19.30	Slavnostní zahájení I. společenského večera
19.35	Přivítání zástupců kanadských firem
19.40	Slavnostní raut
20.00	Vyhlášení propozic Miss Sympatie kongresu a výstavy 2003
20.05	Umělecký tanec – latinskoamerické tance
20.10	Módní přehlídka – překvapení večera
21.30	Ukončení slavnostního rautu
21.45	Diskotéka

Středa – 1. 10. 2003

19.30	Slavnostní zahájení II. společenského večera
19.35	Vyhlášení výsledků Miss Sympatie
19.45	Slavnostní raut
20.00	Cimbálová muzika
21.30	Ukončení slavnostního rautu
21.45	Posezení u cimbálu

I. Panelová diskuse
úterý 30. 9. 2003

ÚČASTNÍCI PANELOVÉ DISKUSE:
Zástupce PS Parlamentu ČR
poslanec Ing. Rudolf Tomíček, místopředseda Výboru pro veřejnou správu, regionální rozvoj a ŽP PSP ČR
Zástupce MŽP
RNDr. Libor Ambrozek, ministr životního prostředí
Ing. Ivana Jirásková, náměstkyně ministra ŽP
Ing. Leoš Křenek, ředitel odboru odpadů MŽP
odborní referenti odboru odpadů MŽP
Magistrát hl. m. Prahy
Ing. Petr Šulc, ředitel odboru infrastruktury města
Zástupce MŽP SR
Ing. Peter Galovič, ředitel odboru odpadů MŽP SR
Zástupce SMO ČR
Doc. RNDr. Václav Černý, CSc.

MODERÁTOŘI:
poslanec Ing. Rudolf Tomíček
Ing. Tomáš Řezníček, šéfredaktor časopisu Odpadové fórum

TÉMATA panelové diskuse:
– Co přinesla reforma státní správy pro státní správu a samosprávu v OH
– Rozdíly české a slovenské legislativy v odpadech
– Poplatky za svoz odpadu, praktické zkušenosti s vymáháním poplatků a možnosti postihů pro neplatiče poplatků za svoz odpadu
– Recyklační fond SR versus Systém EKO-KOM
DOBA KONÁNÍ: 30. 9. 2003 od 14.40 do 17.30 hod., KD Elektra

II. Panelová diskuse
středa 1. 10. 2003

ÚČASTNÍCI PANELOVÉ DISKUSE:
Zástupce PS Parlamentu ČR
poslanec RNDr. Miloš Kužvart, místopředseda Výboru pro veřejnou správu, regionální rozvoj a ŽP PSP ČR
Zástupce Senátu
senátorka RNDr. Jitka Seitlová, místopředsedkyně Výboru pro veřejnou správu, regionální rozvoj a ŽP Senátu
Zástupce MŽP ČR
Ing. Leoš Křenek, ředitel odboru odpadů MŽP
odborní referenti odboru odpadů MŽP
Zástupce SMO ČR
Doc. RNDr. Václav Černý, CSc.
Zástupce odborných firem
Barum Continental, Safina, Kovošrot Praha
Zástupci odborného sdružení
Ing. J. Vrabec, První české sdružení pro průmyslovou recyklaci autovraků
Ing. M. Miloschewsky, předseda Asociace pro recyklaci elektronického odpadu – AREO
Ing. K. Šafner, České průmyslové sdružení pro recyklaci pneumatik

MODERÁTOŘI:
senátorka RNDr. Jitka Seitlová, místopředsedkyně VSRRŽP
Ing. Jarmila Šťastná, časopis ODPADY

TÉMATA panelové diskuse:
– Zpětný odběr pneumatik
– Recyklace elektrotechnického odpadu
– Stav průmyslové recyklace autovraků v roce 2003
– Problematika odborných profesních sdružení a zapojení do systému zpětného odběru
DOBA KONÁNÍ: 1. 10. 2003 od 14.30 do 17.30 hod., KD Elektra

III. Panelová diskuse
čtvrtek 2. 10. 2003

ÚČASTNÍCI PANELOVÉ DISKUSE:
Zástupce Senátu
senátor P. Fejfar, člen Výboru pro ŽPRRŽP
Zástupce MŽP
Ing. Leoš Křenek, ředitel odboru odpadů MŽP
odborní referenti odboru odpadů MŽP
Zástupce SMO ČR
Doc. RNDr. Václav Černý, CSc.
Zástupce odborných firem
Ing. J. Švejkovský, JENA PRAHA
Ing. D. Vostál, DAVOS
Ing. J. Salač, ACHP Mstětice
Ing. J. Váňa, Sdružení CZ-BIOM
Paollo Lozzi-Costech, Milano, Itálie
Dr. Adani Fabricio, Universita Milano, Itálie
Zástupci odborného sdružení
Ing. A. Slejška, Sdružení CZ-BIOM

MODERÁTOR:
senátor Bc. Petr Fejfar

TÉMATA panelové diskuse:
– Praktické zkušenosti s kompostováním
– Odbyt kompostu a podmínky prodeje kompostu
– Revoluční systém kompostování ve vaku AG-BAG
– Systémy sběru bioodpadu v obcích a městech
DOBA KONÁNÍ: 2. 10. 2003 od 9.00 do 12.00 hod., KD Elektra

Hity kongresu a výstavy

PRAKTICKÁ UKÁZKA ZPRACOVÁNÍ BIOODPADU Z MĚST A OBCÍ

Firma JENA Praha bude prezentovat nabídku svých služeb v kompostování bioodpadu a zpracování odpadu z městské zeleně. Na volné výstavní ploše bude předvádět drtič na drcení zeleného odpadu a prosívací zařízení kompostu. Praktické ukázky této technologie budou každý den od 9.00 do 17.00 hod. JENA Praha dodá pro všechny zájemce na kongresu a výstavě vzorek certifikovaného kompostu.

Firma JENA PRAHA je oficiálním partnerem XI. Mezinárodního kongresu a výstavy ODPADY – LUHAČOVICE 2003.

KOMPLEXNÍ NABÍDKA NÁDOB FIRMY SSI SCHÄFER PRO ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

SSI Schäfer, s. r. o., vystaví komplexní nabídku nádob pro odpadové hospodářství zejména však pro třídění na bioodpady včetně speciálních kontejnerů a plastových nádob na biologický odpad. Součástí expozice budou také plastové nádoby na bioodpad do domácností.

Firma SSI SCHÄFER je oficiálním partnerem XI. Mezinárodního kongresu a výstavy ODPADY – LUHAČOVICE 2003.

KOMPOSTÉRY PRO ORGANICKÝ ODPAD FIRMY JELÍNEK – TRADING

Vzhledem k připravovanému podstatnému snížení organického odpadu v komunálním odpadu již od roku 2006 nabízí firma kompostéry pro domácnosti, rodinné domky včetně praktických rad na kompostování biologického odpadu z domácností.

NOVINKA – KOMPOSTOVÁNÍ VE VAKU AG-BAG

Firma ACHP Mstětice představí novou technologii kompostování ve vacích AG-BAG a to formou odborné přednášky a zejména praktickými ukázkami plnění a zpracování biologického odpadu do vaků AG-BAG. Tato technologie je velmi vhodná do sběrných dvorů ve městech. Praktické ukázky budou probíhat denně po dobu konání kongresu a výstavy.

PREZENTACE KANADY V OBLASTI ŽP

Zástupci odborných firem z Kanady představí účastníkům novou technologii na recyklaci pneumatik firmy Environmental Waste International, včetně revolučního systému odstraňování nemocničního odpadu. Současně budou prezentovány možnosti podpory financování kanadského projektu pro zájemce z ČR.

Zástupce Kanadské ambasády bude informovat o současném stavu ŽP v Kanadě a o systému podpory ŽP kanadskou vládou.

ZPĚTNÝ ODBĚR VYBRANÝCH VÝROBKŮ

V rámci druhé panelové diskuse budou představeni zástupci autorizovaných společností, kteří budou zabezpečovat zpětný odběr vybraných výrobků. Jedná se o tyto druhy:
- PNEU – České průmyslové sdružení pro recyklaci pneumatik a odborné firmy
- AUTOVRAKY – První české sdružení pro průmyslovou recyklaci autovraků a Kovošroty
- ELEKTROŠROT – Asociace pro recyklaci elektrotechnického odpadu a odborné firmy

PREZENTACE LISŮ NA ZPRACOVÁNÍ TŘÍDĚNÉHO ODPADU

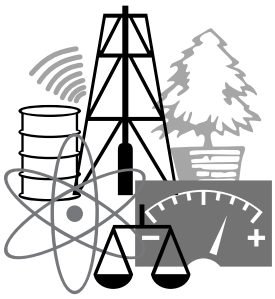
Zástupci dodavatelů drtičů, lisů na tříděný odpad představí své nové produkty na zpracování papíru, plastů, obalových kovů atd. včetně praktických ukázek zpracování papíru, plastů, plechovek atd. Dále bude prezentován systém štěpkování a drcení větví, dřeva a dalšího zeleného odpadu jako produktu do ekobriket nebo vhodného materiálu pro kompostování.

MAILOVÉ ADRESY FIREM V ODPADECH

JOGA LUHAČOVICE, s. r. o., představí aktuální internetovou a písemnou verzi Katalogu odbytu odpadů – 2003 s novými mailovými adresy odpadářských firem. Pro účastníky kongresu a výstavy bude organizován v rámci doprovodných programů seminář na využití internetové verze, vyhledávání firem a druhů odpadů z celkového počtu 1580 firem v katalogu. Seminář bude probíhat každý den v KD Elektra.

SPOLEČENSKÉ VEČERY

Součástí letošních společenských večerů bude společné setkání a výměna informací, postřehů a námětů účastníků kongresu a výstavy a to prodloužením společenského večera v KD Elektra. Na prvním i druhém společenském večeru bude kulturní program a také ochutnávka originální kanadské whisky.

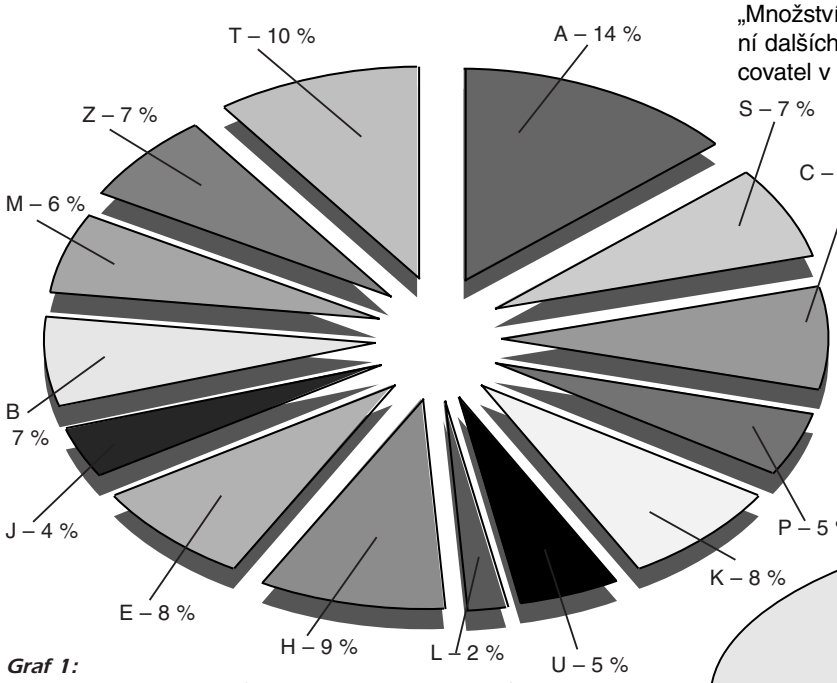


Z VĚDY A VÝZKUMU

Kaly z ČOV

JSOU KALY ODPADEM NEBO HNOJIVEM?

Nakládání s kaly z čistíren odpadních vod je stále více v centru pozornosti jak v členských zemích EU, tak i u nás, a to samozřejmě v souvislosti s připravovaným vstupem ČR do EU. Rostoucí zájem o jejich využití v posledních letech v zemích EU je důsledkem jednak zákazu vypouštět kaly do moře v přímořských státech, jednak zpřísnění požadavků na snižování množství biodegradabilního odpadu ukládaného na skládky, přičemž čistírenské kaly do biodegradabilního odpadu jednoznačně patří.



Graf 1:
Podíl jednotlivých krajů na celkové produkci kalů z ČOV v roce 2001

Automobilové značky krajů (platí pro všechny grafy):
A – Hl. m. Praha; S – Středočeský; C – Jihočeský;
P – Plzeňský; K – Karlovarský; U – Ústecký;
L – Liberecký; H – Královéhradecký; E – Pardubický;
J – Vysočina; B – Jihomoravský; M – Olomoucký;
Z – Zlínský; T – Moravskoslezský

V zemích EU je v současnosti proto již využíváno cca 40 – 45 % čistírenských kalů, z nichž většina z tohoto množství je využívána v zemědělství. Zbývající část kalů je ukládána na skládky (30 – 35 %), 15 – 20 % se spaluje a 5 – 10 % se využívá jinak (zejména ve stavebnictví).

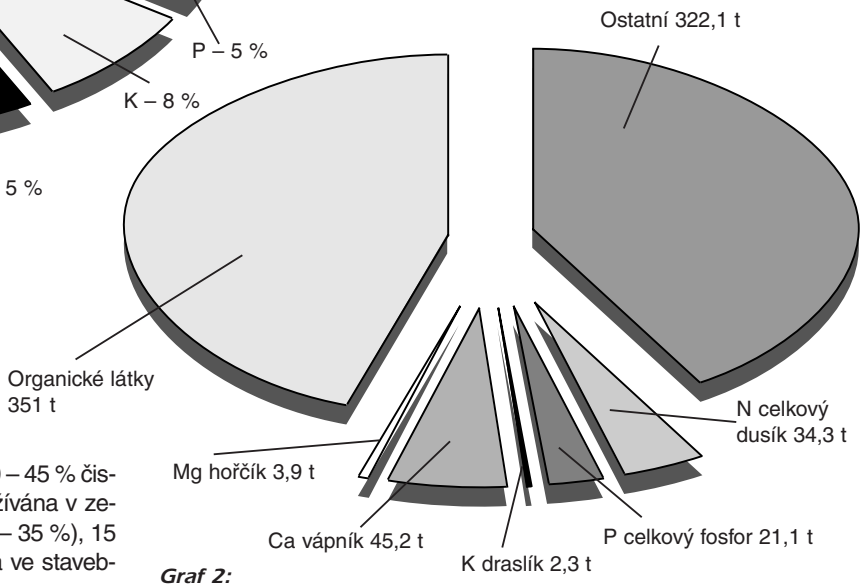
V tabulce uvádíme přehled produkce kalů a způsobů nakládání s nimi v členských zemích EU v letech 1980 až 1990, a to v absolutním i relativním vyjádření. V dolní části tabulky jsou uvedeny novější údaje z roku 2000 pro možnost posouzení vývoje za uplynulých 10 let. Pro porovnání jsme připojili do tabulky produkci kalu na jednoho obyvatele a doplnili údaje za ČR v roce 2000.

Pro zvážení možností využití kalu, zejména v zemědělství, a pro představu o množství živin na straně jedné a škodlivin – těžkých kovů na straně druhé, které jsou obsaženy v kalech z ČOV v ČR, uvádíme některé vybrané výstupy z prací projektu VaV/720/4/02 „Množství a hodnocení způsobů využití kalů z ČOV“. Pro hodnocení dalších škodlivin (organické znečištění) v kalu v ČR nemá zpracovatel v současnosti dostatečné množství informací k dispozici.

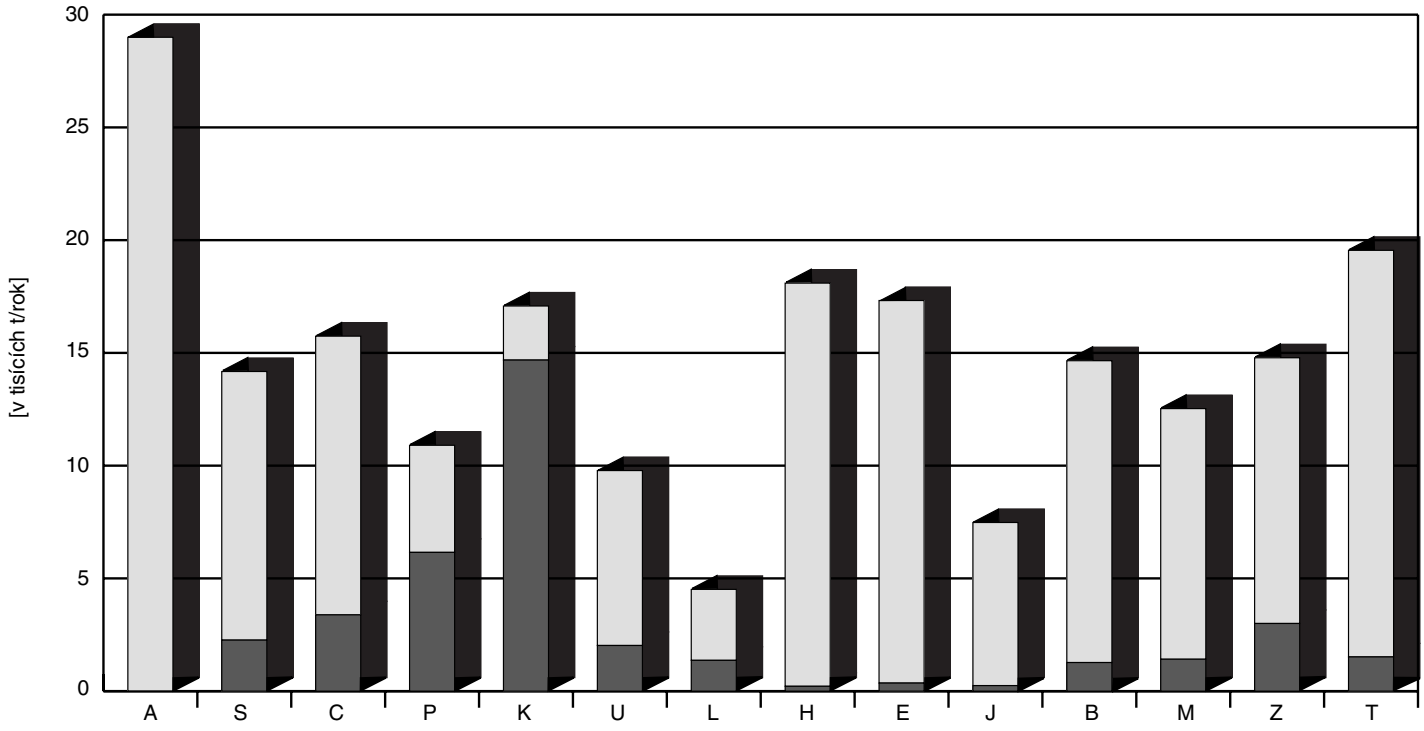
Marie Michalová
VÚV T.G.M.
Centrum pro hospodaření s odpady

Poznámka redakce:

Grafy 1 a 3 uvádějí poměrné zastoupení jednotlivých krajů v produkci kalů z ČOV a způsoby nakládání s nimi. Graf 2 uvádí na příkladu města s cca 30 tisíci obyvateli jaké množství živin je obsaženo v 780 tunách kalů vyprodukovaných za rok. Další grafy uvádějí množství těžkých kovů (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) obsažených v roční produkci kalů ve vybraných krajích.



Graf 2:
Množství živin (t) obsažených v kalech z ČOV vyprodukovaných v průměrném městě s cca 30 tisíci obyvateli (roční produkce 780 tun)



Graf 3: Produkce a nakládání s kaly z ČOV v krajích ČR v roce 2001

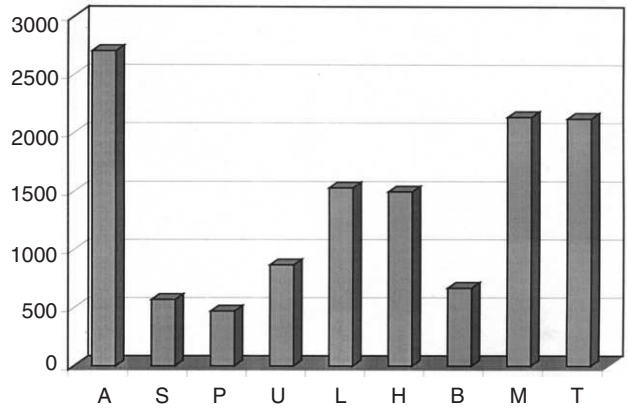
Tabulka: Přehled produkce kalů z ČOV a nakládání s nimi v členských zemích EU v letech 1980 - 1990 a v roce 2000 a v České republice

Země	Počet obyvatel	Zemědělství		Ukládání na skládky		Spalování Termické zpracování		Vypouštění do moře		Celkem	Produkce kalu na obyvatele
	mil.	tis. tun/rok	%	tis. tun/rok	%	tis. tun/rok	%	tis. tun/rok	%	tis. tun/rok	kg/obyv/rok
Roky 1980 – 1990											
Německo	78	698	32	1286	59	196	9	0	0	2180	27,9
Anglie a Wales	57	507	53	151	16	66	7	234	24	958	16,8
Irsko	3,5	7	30	4	17	0	0	12	52	23	6,6
Itálie	57,3	270	34	440	55	90	11	0	0	800	14,0
Belgie	9,9	8	28	15	52	6	21	0	0	29	2,9
Řecko	10	0	0	15	100	0	0	0	0	15	1,5
Lucembursko	0,4	12	80	3	20	0	0	0	0	15	37,5
Holandsko	14,5	127	64	55	28	6	3	11	6	199	13,7
Portugalsko	10,4	–		–		–		–		25	2,4
Španělsko	39	173	62	28	10	0	0	79	28	280	7,2
Švédsko (1988)	8,4	108	60	72	40	0	0	0	0	180	21,4
Rakousko (1989)	7,6	57	29	67	34	74	37	0	0	198	26,1
Francie	55,9	234	28	446	52	170	20	0	0	850	15,2
Rok 2000											
Německo	–	–	40	–	31	–	22	–	0	–	–
UK	–	–	45	–	8	–	5	–	32	–	–
Francie	–	–	58	–	24	–	18	–	0	–	–
Holandsko	–	–	26	–	54	–	1	–	0	–	–
Itálie	–	–	33	–	56	–	1	–	0	–	–
Španělsko	–	–	50	–	36	–	4	–	10	–	–
Švédsko	–	–	40	–	60	–	0	–	0	–	–
Česká republika	10,7	–	34*	–	21	–	1	–	0	207	19,3

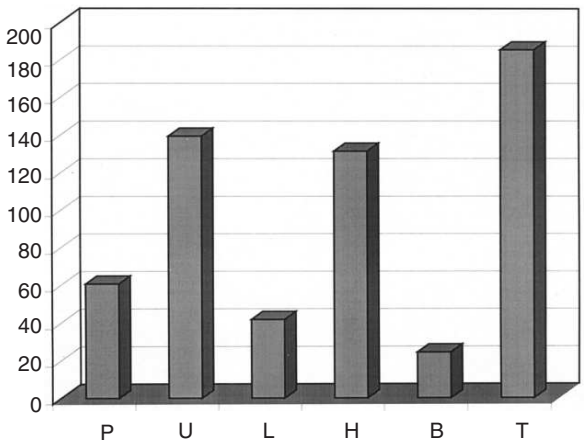
*před uvedením v platnost vyhlášky MŽP č. 382/2001 Sb., o podmínkách využití upravených kalů v zemědělství

Zdroj: European Commission 1999 and ETC/W questionnair

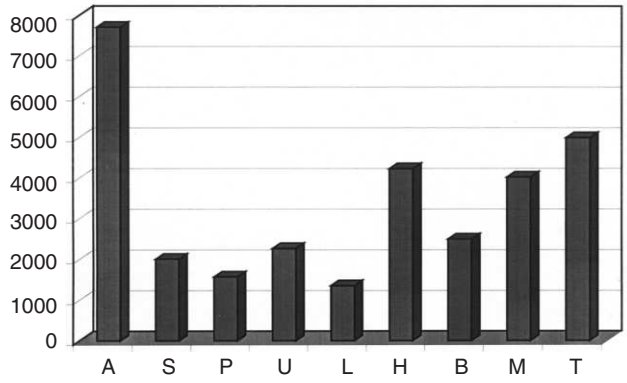
Pb



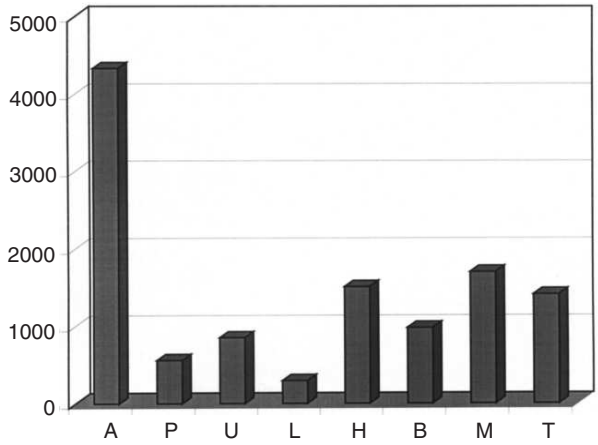
As



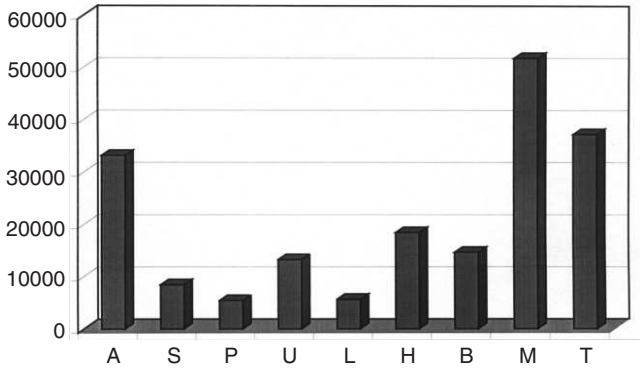
Cu



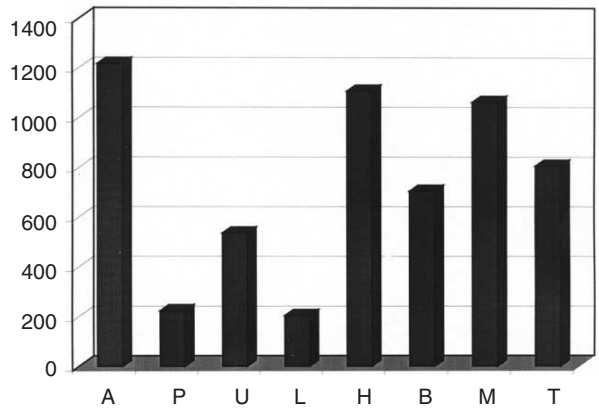
Cr



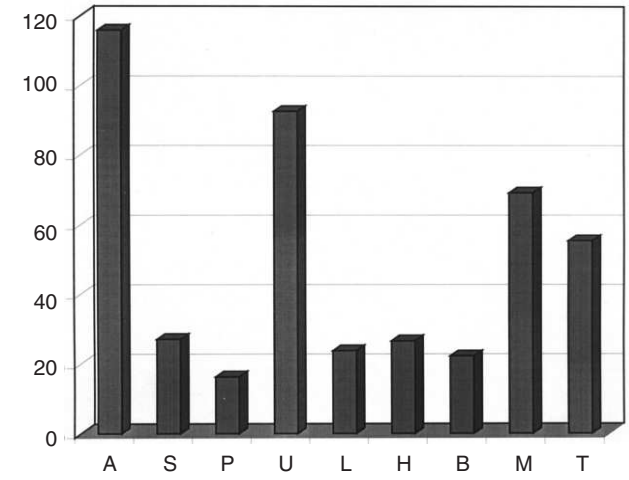
Zn



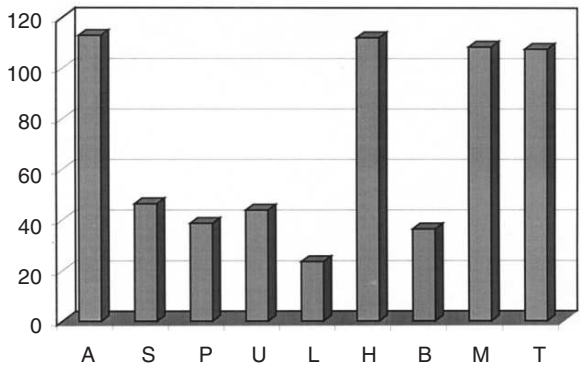
Ni



Cd



Hg



Grafy: Množství těžkých kovů v roční produkci kalů ČOV ve vybraných krajích v kg.
Automobilové značky krajů (platí pro všechny grafy): A – Hl. m. Praha; S – Středočeský; C – Jihočeský; P – Plzeňský; K – Karlovarský; U – Ústecký; L – Liberecký; H – Královéhradecký; E – Pardubický; J – Vysočina; B – Jihomoravský; M – Olomoucký; Z – Zlínský; T – Moravskoslezský

Biofiltry pro čištění vod kontaminovaných organickými látkami

V posledních letech se pro čištění průmyslových odpadních vod, vedle tradičních fyzikálně chemických metod, stále více používají biologické metody, především pak biofiltrace. Mezi hlavní výhody této metody patří nízké provozní náklady, a vysoká efektivita i při velmi malých koncentracích kontaminantů a zároveň velkých objemech čištěných vod. Výrazně pozitivním faktorem je také to, že dochází k úplnému rozkladu kontaminantů bez vzniku dalších odpadních produktů, jako je tomu u fyzikálně-chemických metod.

Společnost DEKONTA, a. s., se zabývá výzkumem technologií na čištění odpadních vod s obsahem organických látek ropného, dehtového i syntetického charakteru pomocí biofiltrace již několik let. V současné době je její činnost v této oblasti zaměřena na zdokonalování technologie, hledání vhodných náplní biofiltrů pro vybrané kontaminanty a optimalizaci podmínek pro ukotvení a fungování biofilmu. Pilotní zkoušky provozu biofiltrů jsou prováděny jednak v rámci interních vývojových činností firmy, dále pak podle konkrétních požadavků zákazníků před instalací investičně náročnějších provozních zařízení. Výsledky pilotních zkoušek jsou pak zdrojem dat pro optimalizaci provozních parametrů těchto zařízení.

V rámci řešení grantového úkolu MPO „Výzkum a vývoj specializovaných biotechnologií s využitím přírodních vysokomolekulárních látek v interakci s mikroorganismy, organickými a anorganickými látkami“ (ev. č. FD-K/086) je prováděn pilotní test provozu a účinnosti biofiltru s náplní využívající jako nosič biomasy oxihumolit.

Předmětem pilotního testu je čištění vody kontaminované směsí organických látek vznikajících jako vedlejší produkt při výrobě svítiplynu. Jedná se o podzemní vodu čerpanou v rámci sanace v areálu závodu Pilana, a. s., Hulín. Pilotní test není součástí probíhajících sanačních prací – cílem je pouze ověření možnosti alternativního použití technologie biofiltrace pro účely čištění vody na základě dat získaných v průběhu modelových laboratorních testů.

Princip metody

Biofiltr pracuje na principu biofilmu, který pokrývá částice materiálu použitého jako náplň zařízení. Základem je kombinace adsorpce kontaminantů na biofilmu nebo přímo na nosiči biofilmu a jejich následný biochemický rozklad vhodnými bakteriálními kulturami. Biodegradace může probíhat za aerobních nebo anaerobních podmínek (podle typu přítomného kontaminantu). Vhodné kultury mikroorganismů pro inokulaci náplně biofiltru jsou vybírány podle typu odstraňovaného kontaminantu na základě předchozích modelových testů, popřípadě zkušeností z provozu podobných zařízení.

Mikroorganismy v biofiltru musí mít zabezpečen přísun minerálních živin, vlhkosti a v případě aerobních podmínek také kyslíku. Pro dosažení maximální účinnosti procesu musí být zajištěno vhodné pH, teplota a propustnost náplně. Velice důležitý je také čas zdržení kontaminantu v zařízení, který nesmí být příliš krátký, aby přefiltrovaná voda neobsahovala např. nezdegradovaný kontaminant nebo meziprodukty metabolismu, a ani příliš dlouhý, aby nedocházelo ke kumulaci odpadních metabolitů, které by mohly inhibovat další metabolické procesy nebo zcela zničit přítomnou mikrobiální kulturu.

Ověření účinnosti při pilotním testu

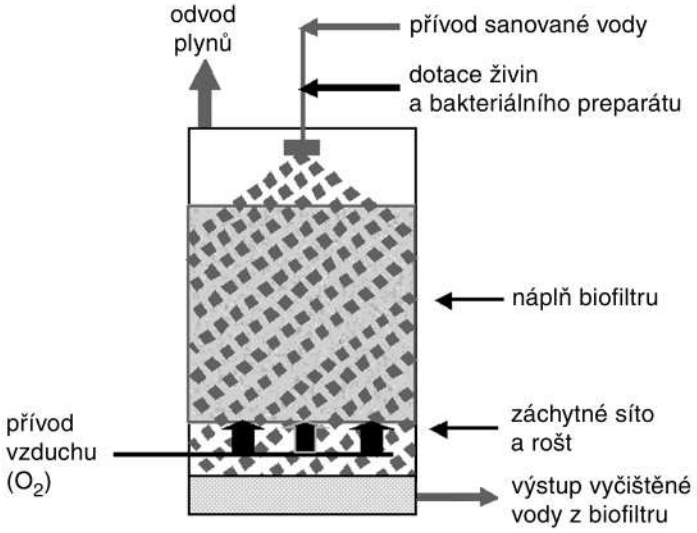
Účinnost biofiltru byla testována na čištění vody s obsahem nepolárních extrahovatelných látek (NEL) a polyaromatických uhlovodíků (PAU). Testovaný provzdušňovaný náplňový biofiltr měl rozměry konstrukce 2,5 x 1,5 x 1,5 m a byl naplněn drceným oxihumolitem o velikosti částic cca 3 – 6 cm. Tloušťka náplně činila 2 m, objem náplně byl 3 m^3. Součástí biotechnologie byla inokulace náplně bakteriálním preparátem DEKONTAM-2-DL schváleným SZÚ (rozhodnutí č. CHŽP-35-1565/95/331 Ex:954575 ze dne 16. 11. 1995) a MZd (rozhodnutí č. HEM/510-3246-18.1.96 ze dne 5. 2. 1996).

V průběhu pilotního testu biofiltru byl nosič udržován při optimální koncentraci anorganických živin i mikroorganismů. Zároveň byl sledován vliv dalších parametrů, zejména pH (6,5 – 8,5) a teplota (15 – 40 °C). Podle výsledků monitoringu a jejich porovnání s databází vytvořenou v průběhu modelových laboratorních testů byly prováděny další aplikace bakteriálního preparátu. Průtok média v biofiltru byl během pilotního testu proměnlivý; v náběhové fázi činil cca 2 m^3/den (tj. 0,03 $m^3_{vody}.h^{-1}.m^{-3}_{nosiče}$) a následně byl zvyšován až na 10 m^3/den, což odpovídá přibližně 0,15 $m^3_{vody}.h^{-1}.m^{-3}_{nosiče}$.

Schéma použitého biofiltračního zařízení je uvedeno na *obrázku.* Čištěná voda je v horní části biofiltru rozptylována na celou plochu náplně. Po částicích náplně voda stéká a prostupuje celým objemem náplně směrem shora dolů. Vrstva náplně (oxihumolitu) je umístěna na propustném roštu, který dobře propouští čištěnou vodu, avšak spolehlivě zachycuje materiál náplně. Nedílnou součástí zařízení je také provzdušňovací systém, který slouží k zajištění dostatečného přísunu kyslíku mikroorganismům ukotveným v biofilmu na nosiči.

Před samotným spuštěním biofiltru byl nosič navlhčen a inokulován bakteriální kulturou adaptovanou na přítomnost organických látek dehtového charakteru jako jediného zdroje uhlíku a energie. Dále byla provedena vstupní dotace minerálních živin nezbytných pro bakteriální metabolismus a pufraci systému.

V průběhu pokusu byly z biofiltru odebírány vzorky náplně a procházející čištěné vody. Na základě chemických, fyzikálních a mik-



Obrázek: Schéma provzdušňovaného biofiltru

Tabulka 1: Průměrné koncentrace PAU a NEL - náběhová fáze biofiltru (červen 2002)

Kontaminant	Vstup (μg/l)	Výstup (μg/l)	Účinnost (%)	Eliminační kapacita ($mg.m^{-3}.h^{-1}$)
NEL	4700	2200	70	344,4
Suma PAU	1834	234	87	222,1
dvoujaderné PAU	1037	66	94	134,8
tříjaderné PAU	563	114	80	62,4
čtyř a vícejaderné PAU	234	55	77	24,9
fluoren	97,7	27,8	71	9,7
fenantren	450,4	91,2	80	49,9
fluoranten	71,5	13,3	81	8,1
pyren	81,4	14,7	82	9,3
benzo-a-antracen	40,1	9,4	76	4,3
chrysen	32,0	7,8	75	3,4
benzo-k-fluoranten	6,1	1,6	74	0,6
benzo-a-pyren	28,2	8,3	71	2,8
dibenzo-antracen	1,6	0,6	63	0,1
benzoperylen	12,8	4,8	62	1,1
indenopyren	13,9	4,2	70	1,3
antracen	40,9	9,2	78	4,4
benzo-b-fluoranten	18,1	3,4	81	2,1
acenaften	25,8	11,3	56	2,0
naftalen	913,3	26,9	97	123,1

Tabulka 2: Průměrné koncentrace PAU a NEL - průběh sanace (říjen 2002)

Kontaminant	Vstup (μg/l)	Výstup (μg/l)	Účinnost (%)	Eliminační kapacita ($mg.m^{-3}.h^{-1}$)
NEL	13500	400	76	1825,7
Suma PAU	4205	9	100	582,7
dvoujaderné PAU	3526	3	100	489,4
tříjaderné PAU	525	2	100	72,6
čtyř a vícejaderné PAU	154	5	97	20,7
fluoren	156,0	0,6	100	21,6
fenantren	426,5	0,6	100	59,1
fluoranten	47,9	0,9	98	6,5
pyren	56,9	1,1	98	7,7
benzo-a-antracen	22,0	0,7	97	3,0
chrysen	23,5	0,7	97	3,2
benzo-k-fluoranten	4,8	0,3	95	0,6
benzo-a-pyren	22,4	0,9	96	3,0
dibenzo-antracen	1,8	0,1	97	0,2
benzoperylen	4,9	0,2	95	0,6
indenopyren	6,9	0,4	94	0,9
antracen	50,5	0,4	99	6,9
benzo-b-fluoranten	11,0	0,5	95	1,5
acenaften	42,3	0,7	98	5,8
naftalen	3328	1,3	100	462,0

robiologických analýz bylo operativně rozhodováno o dotaci minerálních živin, vlhčení a případně reaplikaci bakteriálního preparátu.

Předmětem sledování byla především účinnost a eliminační kapacita biofiltru jakožto vyjádření množství odbouraného kontaminantu vztaženo na jednotku objemu náplně biofiltru za určitou dobu.

Dosažené výsledky

V *tabulkách 1* a *2* jsou shrnuty průměrné hodnoty účinnosti a eliminační kapacity testovaného biofiltru pro jednotlivé kontaminanty, jednak během cca 14denní náběhové fáze biofiltru (červen 2002), jednak pro vybrané měsíční období během trvání provozní zkoušky (říjen 2002). *Grafy 1* a *2* pak znázorňují účinnost a elimininační kapacitu testovaného biofiltru a jejich změny v čase.

Z naměřených hodnot vyplývá, že při dodržení optimálních podmínek při čištění vod s obsahem PAU a NEL účinnost náplňového biofiltru dosahuje až 100 % (při průměrné vstupní koncentraci PAU okolo 2 000 μg/l a NEL 5 000 μg/l a průtoku 0,15 $m^3_{vody}.h^{-1}.m^{-3}_{nosiče}$). Hodnota eliminační kapacity biofiltru získaná z rozdílu hodnot vstupní a výstupní koncentrace znečištění se pohybuje v rozmezí 300 – 900 $mg_{kontaminantu}.m^{-3}_{náplně}.h^{-1}$.

Eliminační kapacita biofiltru průběžně stoupala v souladu se stoupající koncentrací mikroflory v nosiči a selekčními tlaky mezi mikroorganismy tvořícími biofilm, a tedy s jeho stoupajícím biodegradačním potenciálem.

Po uplynutí přibližně 14 dní trvající náběhové fáze biofiltru došlo k ustálení účinnosti odbourávání kontaminantů na hodnotách 90 – 99 %. Eliminační kapacita však nadále stoupala až na hodnoty okolo 2 000 $mg_{kontaminantu}.m^{-3}_{náplně}.h^{-1}$, a to díky zvyšujícímu se zatížení biofiltru (průtok byl postupně zvyšován z 2 m^3/den až na 10 m^3/den).

Závěr

Výsledky pilotního testu biofiltru s oxihumolitovou náplní potvrdily možnost využití této technologie v reálných podmínkách při čištění odpadních vod s obsahem ropných a dehtových uhlovodíků (NEL, PAU). Byla získána řada informací důležitých pro návrhy dalších biofiltračních zařízení (nezbytný celkový objem náplně, náběhová perioda, nároky na vlhčení, přídavky anorganických živin, typy použitých mikrobiálních kultur, četnosti reinokulací apod.).

Zjištěnou účinnost přes 90 % (v ideálních případech téměř 100 %) je vzhledem k velkému objemu vyčištěných vod při relativně malém objemu náplně biofiltru

možno považovat za extrémně vysokou. Rovněž provozní náklady se s přihlédnutím k době provozu (6 měsíců) jeví jako velice příznivé.

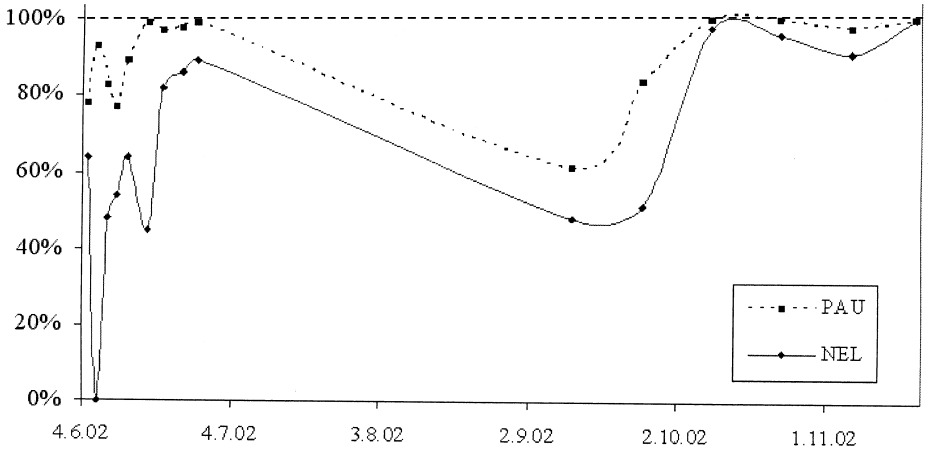
LITERATURA

- Control. In: Senesi N., Miano T.M. (eds.): Humic Substances in the Global Environment and Implication on Human Health, IHSS Symposium 1992, Elsevier Amsterdam, pp. 1297 – 1302.
- KOZLER, J. (1994): Využití nízkovýhřevného uhlí k výrobě huminových kyselin a k aplikaci v chemických a biochemických procesech. Zpráva VÚANCH VZ-S-1112.
- NOVÁK, J., KOZLER, J., JANOŠ, P., ČEŽÍKOVÁ, J., TOKAROVÁ, V., MADRONOVÁ, L. (2001): Humic Acids from Coals of the North-Bohemian Coal Field: I. Preparation and Characterisation. Reactive & Functional Polymers, vol. 47, pp. 101 – 109.
- PICCOLO, A. (1994): Interactions between Organic Pollutants and Humic Substances in the Environment. In: Senesi N., Miano T.M. (eds.): Humic Substances in the Global Environment and Implications on Human Health. IHSS Symposium 1992, Elsevier Amsterdam, pp. 961 – 977.
- STEVENSON, F.J. (1982): Humus Chemistry, John Wiley, N.Y., pp. 258 – 262.

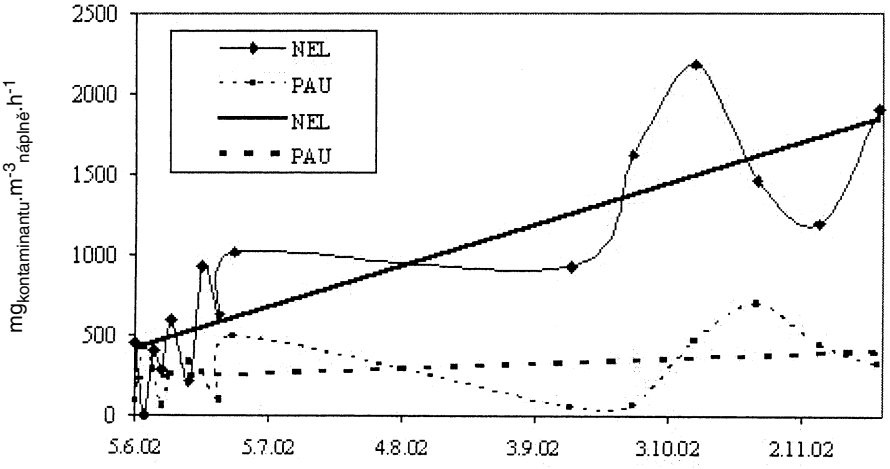
Poděkování

Tato práce je finančně podporována grantem MPO VaV ev. č. FD-K/086.

Mgr. Radim Žebrák
BIODEGRADACE Ostrava, s. r. o.
Ing. Lenka Veselá, MSc.
DEKONTA, a. s.
E-mail: vesela@dekonta.cz



Graf 1: Účinnost biofiltru při odstraňování PAU a NEL



Graf 2: Eliminační kapacita biofiltru při odstraňování NEL a PAU s vyznačenými trendy

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

Druhý život pneu

Začátkem května se v Praze konal druhý ročník konference Druhý život pneu, jejímž pořadatelem je společnost Aquatest, a. s. Přes ne zcela vhodně vybraný termín těsně před druhými květnovými svátky se konference zúčastnil solidní počet odborníků. Účastníci byli jak ze státní správy, tak zástupci povinných osob, dále z firem zpracovávajících staré pneumatiky i z firem nabízejících techniku pro zpracování pneumatik.

Jednání předsedal a vedl poslanec pan Rudolf Tomíček, člen výboru pro regionální rozvoj, veřejnou správu a životní prostředí, který se v poslední době poměrně často na podobných akcích objevuje. Odborný program zahájila svou úvodní přednáškou paní náměstkyně ministra životního prostředí Ing. Ivana Jirásková a poté následovaly další přednášky, většinou na téma materiálového či energetického využití.

Z přednášek a hlavně z navazující bohaté diskuse vyplynulo:

- zpětný odběr funguje bez problémů,
- povinné osoby ve smlouvách s odběrateli pneumatik deklarují, že tyto mají být materiálově využity, ale současně odběratele tlačí k co nejnižším cenám a nezajímají se o jejich další osud,
- existují ohromné hromady – skládky pneumatik legální i nepovolené, se kterými si nikdo neví rady,
- zpracovatelé ojetých pneumatik mají nedostatek materiálu ke zpracování.

Z tohoto výčtu protichůdných konstatování je zřejmé, jak nezdravá je situace v tomto poměrně jednoduchém, přehledném odvětví.

(op)

FACHZEITSCHRIFT ÜBER ALLES, WAS MIT ABFÄLLEN ZUSAMMENHÄNGT

Abfallforum

Spektrum

Neue Technik in der Abfallsammlung und -abfuhr 6
Untraditionelle Energiequellen 7
Das zweite Leben der Reifen 33

Leitung

Zum Abfallwirtschaftsplan der Tschechischen Republik .. 8
Interview zum Plan mit Frau Stellvertreterin 8
Stellvertreterin des Ministers für Umwelt beantwortet die Fragen unserer Redaktion zum Abfallwirtschaftsplan der ČR.
Verzeichnis der Realisierungsprogramme der Tschechischen Republik für Zeitraum 2003-2005 9
Aufzählung von zehn Realisierungsprogrammen und ihre vorgeschriebene Struktur.
Der Plan von dem Gesichtspunkt der territorialen Selbstverwaltung 10
Überlegung über legislative Aspekte des Abfallwirtschaftsplans der ČR.

Abfall des Monats

Teichsedimente 12
Wird es möglich sein, die Sedimente in der Landwirtschaft auszunutzen?
Ausnutzung der Sedimente aus Teichen und Wasserkasten in der Landwirtschaft 12
Ansicht des Ministeriums für Landwirtschaft.
Rechtslage der Ausnutzung von Sedimenten in der Landwirtschaft 13
Standpunkt des Umweltministeriums.
Umstände und Zusammenhänge der Ausnutzung von Teichsedimenten in der Landwirtschaft 14
Volumina der Teichsedimente nach Dringlichkeit. Durchschnittsinhalte von toxischen Metallen. Ursachen der Probleme mit Entfernung von Schlamm. Mögliche Wege.
Mitteilung der Abteilung für Abfälle des Umweltministeriums 16
Auswahl aus der Mitteilung zur Zuordnung der Sedimente nach dem Abfallkatalog.

Thema

Abfallbehandlung 17
Biologische Abfallbehandlung 17
Methoden und mikrobiologische Aspekte. Beispiele der praktischen Ausnutzung.
Mechanisch-biologische Abfallbehandlung. Möglichkeiten der Biotechnologie 20
Ist-Stand der Technologie. Abbau von organischen Stoffen. Charakterisierung der Stabilität von behandelten Abfällen.
Recyclinghof Pitterling 22
Vorhaben für Errichtung eines Zentrums zur komplexen Verwertung der Kommunalabfälle.
Neuentwicklung zur Behandlung von Altreifen 24
Auf unseren Markt kommt eine Reifenpresse.
Kompostierungstechnik 25
Übersicht der zum Betrieb eines Kompostwerkes geeigneten (nötigen) Technik.

Aus der Wissenschaft und Forschung

Schlämme aus Abwasser-Kläranlagen. Ist Klärschlamm Abfall oder Düngemittel? 28
Übersicht der Klärschlammproduktion und ihrer Behandlung in EU-Mitgliedsstaaten in Jahren 1980-1990 und 2000. Klärschlammbehandlung in einzelnen Kreisen der Tschechischen Republik. Mengen der in der Jahresklärschlammproduktion enthaltenen toxischen Metallen in ausgewählten Bezirken der Tschechischen Republik.
Biofilter zur Reinigung der von organischen Stoffen verunreinigten Wässer 31
Wirksamkeitsprüfung bei der Entfernung von unpolaren extrahierbaren Stoffen und polyaromatischen Wasserstoffen aus kontaminiertem Grundwasser mit Hilfe eines mikrobiellen Films, der auf einem Träger (Oxihumolit) befestigt wurde.

Service

Recycling - Abfallwirtschaftsplan der ČR - Null-Abfall (Zero Waste) 11
Reaktion auf die Aktivitäten der ökologischen Nichtregierungsorganisationen.
Der XI. Internationale Kongreß und Ausstellung ABFÄLLE - LUHAČOVICE 2003 26
Vorläufiges Programm. Hits des Kongresses und der Ausstellung. Inhalt des Sammelbuchs der Vorträge. Gesellschaftliches Programm.

REGELMÄSSIGE ANLAGE
ABFÄLLE UND PRAG
Hochwasser 2002. Ablauf und Ergebnisse der Abfallbehandlung

A MONTHLY JOURNAL SPECIALIZED IN WASTES AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES

Waste Management Forum

Spectrum

Modern technology for waste collection and transport 6
Non-traditional sources of energy 7
The second life of tyres 33

Management

A note on the Plan of Waste Management of the Czech Republic 8
Deputy Minister interviewed: The Plan 8
Deputy Minister of Environment answers the questions put by the editorial board. Subject: Plan of Waste Management of the CR.
A list of realisation programmes of the CR for the period of 2003-2005 9
Realisation programmes and their officially demanded structure.
The Plan, as seen by regional autonomy 10
An essay on the legislative aspects of the Plan of Waste Management of the CR.

Waste of the Month

Fishpond sediments 12
Will it be possible to utilise the sediments in agriculture?
Utilisation of the sediments from the ponds and basins in agriculture 12
An opinion declared by the Ministry of Agriculture.
Legal situation in the utilisation of the sediments in agriculture 13
The standpoint of the Ministry of Environment.
Circumstances and connections of the agricultural utilisation of the fishpond sediments 14
Volumes of the sediments in fishponds according to emergency. Average concentrations of toxic metals. Reasons of difficulties with removing the mud. Possible solutions to the problem.
A communication issued by the Department of Wastes at the Ministry of Environment 16
An excerption from the communication: Sediments as an item in the Catalogue of Wastes.

Topic

Waste treatment 17
Biological treatment of wastes 17
Methods and microbiological aspects. Examples of practical application.
Mechanico-biological treatment of wastes. Possibilities of biotechnology 20
The present state of technology. Decomposition of organic substances. Characterisation of the stability of the treated wastes.
Waste-recycling yard at Pitterling 22
An intention to build a centre for the complex utilisation of municipal wastes.
A novelty for treating waste tyres 24
A press for the tyres will appear in our market.
A technique for composting 25
A survey of techniques suitable (necessary) for the operation of a composting plant.

Science and Research

Sludge from sewage disposal plants. The sludge: Is it a waste or a fertiliser? 28
A survey of the production of the sewage sludge. Sewage sludge handling in the member states of EU in the period of 1980-1990 and in 2000. Sludge handling in individual regions of the CR. The amount of toxic metals present in the yearly production of sludge in selected regions of the CR.
Biofilters for purifying waters contaminated by organic substances 31
A check of efficiency of removing non-polar extractable substances and polyaromatic hydrocarbons from contaminated groundwaters using a microbial film anchored on a support (oxihumolite).

Service

Recycling - The Plan of Waste Management of the CR - Zero Waste 11
A response to the activities of the environmental non-government organisations.
ODPADY LUHAČOVICE 2003: 11th International Congress and Exhibition 26
Preliminary programme. Hits of the congress and exhibition. Contents of the proceedings. Social programme.

REGULAR SUPPLEMENT
WASTES AND PRAGUE
The flood in 2002. The course and the results of waste handling.

OTTO Industrie, spol. s r. o.

!!VOLEJTE ZDARMA – 800 168 864!!

KOMUNÁLNÍ AUTOMOBILY – PRESS MASTER

- Podvozek – osvědčené podvozky MAN, RENAULT, MERCEDES, DAF, SCANIA.
- Poměr stlačení – 6:1 s dobou pouhých 16 sec.
- Servis – zajištěn prostřednictvím servisní opravny.
- Velikost nástaveb 10 – 24 m³.
- Osvědčený spolehlivý výrobek.

www.ottoind.cz

!!VOLEJTE ZDARMA – 800 168 864!!

VYKLAPĚČE NÁDOB A KONTEJNERŮ – EASY LIFT – M

- pro vysypání nádob od 70 do 110 litrů, kulatých plastových i kovových, hranatých dvoukolečkových,
- kontejnerů 660 – 1.100 litrů,
- jednoduché ovládání, minimální nutná údržba, robustnost, spolehlivost, vyrobeno v ČR.

OTTO Industrie, spol. s r. o.
Letná ul. 851, 277 13 Kostelec nad Labem
www.ottoind.cz

Kontakt:
Tel: 00420 326 980 141-4, Fax: 00420 326 980 172, E-mail: prodej@ottoind.cz

---

Ekoprav

PRODEJ - SERVIS - LEASING

Podvinný mlýn 79/25, 190 00 Praha 9
Tel.: 283 891 690, fax: 283 893 650
Mobil: 602 328 915, 603 442 427
E-mail: ekoprav@ekoprav.cz

LISOVACÍ TECHNIKA NA ODPADY

Již druhý lis PRESONA v a. s. Pražské služby

- 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.
- 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.

CHEMTEC PRAHA

10. ročník mezinárodního veletrhu chemie a plastů

7. - 9. 10. 2003

Výstaviště Praha 7
Holešovice

- Chemický průmysl
- Plasty
- Spotřební chemie
- Biotechnologie
- Laboratorní technika
- Aparaturní, procesní a výpočetní technika
- Strojírenství v chemickém průmyslu
- Transport v chemickém průmyslu
- Životní a pracovní prostředí
- Informatika
- Výzkum
- Vzdělávání

Registrace návštěvníků: **www.chemtecpraha.cz**

incheba praha spol. s r. o., areál Výstaviště Praha, 170 90 Praha 7 - Holešovice
tel.: 220 103 476, fax: 233 378 225, e-mail: chemtec@incheba.cz, www.incheba.cz

FOR ARCH 2003

SALON INOVACÍ A INVESTIC

INTELIGENTNÍ DŮM & TELEKOMUNIKACE

ÚTERÝ–PÁTEK 10.00–18.00 hod. SOBOTA do 16.00 hod.

14. MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH

23.–27. září 2003

PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY

www.forarch.cz

KÓD PRO NÁVŠTĚVNICKOU SOUTĚŽ O VÍKEND S VOZEM mazda 6 OD AUTO PALACE NA SPOŘILOVĚ: ENH760 VÍCE HLEDEJTE NA WWW.ESTAV.CZ/HRA

ABF, a. s.
tel.: +420 222 891 130
fax: +420 222 891 199
e-mail: forarch@abf.cz

Hlavní mediální partneři

stavební listy · fórum · STAVITEL · DŮM & BYDLENÍ · PRÁVO

HKP · HK ČR · ČKAIT · SOVA ČR · ČSA CZECH AIRLINES · Jaga group VYDAVATELSTVO · ARCH · eStav.cz

doprava veletržní linkou 758 od stanice metra B Vysočanská a Českomoravská