

ODPADOVÉ

FÓRUM

CENA 66 Kč

2003 11

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY



odpad měsíce

ALTERNATIVNÍ PALIVA

- Paliva vyrobená z odpadů
- Alternativní paliva v cementárnách
- Nová výroba TAP

téma

ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH PLYNŮ

- Metody snižování emisí těkavých organických látek
- Katalytická oxidace VOC s předřazenou koncentrací

z vědy a výzkumu

- Testování komerčních adsorbčních materiálů
- Emise při spalování dřevního odpadu

dále z obsahu

- Plány a programy OH Česko : Slovensko 1 : 3
- Pro energeticky úsporné projekty

speciální příloha

Liberecký kraj

pravidelná příloha

Odpady a Praha

- Ústřední čistírna odpadních vod v Praze



HK ENGINEERING
CHRUDIM

DODAVATEL TECHNOLOGIÍ PRO OCHRANU OVZDUŠÍ



Mercedes-Benz - obchodní značka společnosti DaimlerChrysler

Zbaví Vás všech starostí. Mercedes-Benz Atego.

► Až si budete vybírat svoje příští nákladní vozidlo, nezapomeňte na Atego. Nabízí Vám za ceny více než srovnatelné s konkurencí kvalitu značky Mercedes-Benz. Porovnejte nejen příznivou pořizovací cenu, ale i nízké provozní náklady, výhodné podmínky financování a vysokou zůstatkovou hodnotu po několika letech.

► Atego Vám bude sloužit stejně dobře a spolehlivě při svozu komunálního odpadu, při přepravě šrotu, ve stavebnictví nebo

při údržbě silnic. Podle Vašich požadavků si můžete vybrat z mnoha variant dvousých a tříosých podvozků s celkovou hmotností od 18 do 26 tun. Všechny tyto verze pohánějí osvědčené šestiválcové motory Euro 3.

► Kontrolu všech důležitých provozních funkcí za Vás provádí elektronický systém Telligent, který také stanoví pro všechny druhy nasazení co nejdelší interval údržby.

► Další informace o cenách, podmínkách financování a pronájmu obdržíte u svého

nejbližšího zástupce Mercedes-Benz nebo na www.daimlerchrysler.cz. Využijte také nabídku odkupu Vašeho použitého nákladního vozidla.



Mercedes-Benz

„Pěchovací“ nástavba EUROGITANO série Supermini 5 m³ a 7 m³

Výrobce: Carrozzeria Moderna

Systém nakládání: zadní

Systém plnění: kontinuální

Systém stlačení: kontinuální

Typologie
pěchovacího
systému:
**zdvojený
mononakladač
(lopatka)**

Základní (obrysově)
rozměry vozidla
s nástavbou:

délka 4850 mm

šířka 1700 mm

výška 2380 mm



Dodavatel: MEVA-BRNO, s. r. o.,

24. dubna 428, 664 43 Želešice

Tel.: 547 211 978, fax: 547 215 028, mobil: 602 732 789

VOZIDLO ZVLÁŠTĚ VHODNÉ PRO SVOZ BIOODPADU

Třída Dr. M. Horákové 571/56
460 06 Liberec



Telefon:
Sekretariát
482 428 671

Obchodní ředitel
482 428 682

Příjem odpadu
482 428 684

Ekolog
482 428 673

Fax:
482 428 672



E-mail: eichlerova@termizo.cz
Web: www.termizo.cz

Společnost TERMIZO a. s.
provozuje spalovnu komunálního
odpadu v Liberci. Obchodní
činnost společnosti je zaměřena
na energetické využití odpadů
k výrobě tepla a elektrické energie.



Spalovna je schopna energeticky využít širokou škálu odpadů. Provoz spalovny je nepřetržitý, 24 hodin denně, kromě dvou až tří několikadenních odstávek pracuje nepřetržitě celý rok. Spalovna nabízí všem původcům odpadu komunálního (a komunálnímu odpadu podobného) technické a ekonomické podmínky využití vzniklých odpadů. Zařízení splňuje ve vztahu k životnímu prostředí všechny normy ČR a EU a plně vyhovuje moderním evropským trendům v nakládání s odpady. Spalovna komunálního odpadu byla oceněna titulem Stavba roku 2000. Společnost TERMIZO a. s. je držitelem certifikátu, který osvědčuje možnost použití zbytkového produktu po spálení odpadu – směsi popelovin - jako materiálu pro rekultivaci a úpravu krajiny.

Tiráž



Odborný měsíčník o všem, co souvisí
s odpady
Číslo 11/2003

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

3. 10. 2003

Vychází 5. 11. 2003

Časopis Odpadové fórum
vychází s podporou
Státního fondu životního prostředí ČR

**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 činí pro tuto skupinu čtenářů 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.

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

**Stávající předplatitelé dostanou s tímto číslem automaticky fakturu k úhradě
předplatného na rok 2004**

Pokud budete chtít odbírat časopis Odpadové fórum i v příštím roce, nezapomeňte, jakmile dostanete do rukou jedenácté číslo časopisu, co nejdříve předplatné vyrovnat a zajistit si tak pravidelnou dodávku časopisu již od prvního týdne ledna 2004.

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, forum@cemc.cz, dupress@tnet.cz

Ediční plán časopisu ODPADOVÉ FÓRUM na rok 2004

Číslo	Téma	Odpad měsíce	Redakční uzávěrka	Inzertní uzávěrka	Expedice
1/2004	Staré zátěže, rekultivace	Pneumatiky	21. 11. 2003	4. 12. 2003	7. 1. 2004
2/2004	Nástroje řízení PVC	Odpady s obsahem	2. 1. 2004	15. 1. 2004	4. 2. 2004
3/2004	Přeprava odpadů	PCB, odpadní oleje	30. 1.	12. 2.	3. 3.
4/2004	Analýza, měření, monitorování v ŽP	Nebezpečné odpady	5. 3.	18. 3.	7. 4.
5/2004	Průmyslové odpadní vody	Kaly z ČOV	2. 4.	16. 4.	5. 5.
6/2004	Sběr a svoz odpadů odpady	Obaly a obalové	30. 4.	13. 5.	6. 6.
7-8/2004	Ročenka odpadového hospodářství		11. 6.	24. 6.	14. 7.
9/2004	Čištění odpadních plynů odpady	Biologicky rozložitelné	30. 7.	12. 8.	1. 9.
10/2004	Energetické využití	Vyřazená vozidla	3. 9.	16. 9.	6. 10.
11/2004	Úprava odpadů a elektrotechnický odpad	Elektronický	1. 10.	14. 10.	3. 11.
12/2004	Zpětný odběr	Odpady ze zdravotnictví	29. 10.	11. 11.	1. 12.

(Změna témat vyhrazena)

OBSAH

SPEKTRUM

Ve Spolaně začala sanace dioxinů	6
Nové úvěry pro využívání skládkových plynů a alternativních paliv	7
Mezinárodní strojírenský veletrh a EnviBrno	9
Entsorga Köln 2003	9
Bude vyhlášen tendr v Libanonu	9

ŘÍZENÍ

Plány a programy odpadového hospodářství České a Slovenské republiky aneb Česko : Slovensko 1 : 3	10
---	----

ODPAD MĚSÍCE

Alternativní paliva	12
Co jsou alternativní paliva a oblasti jejich využití.	
Paliva vyrobená z odpadů	15
Stav a legislativní podmínky využívání tzv. ekopaliv.	
Alternativní paliva na bázi spalitelných odpadů v cementárnách	18
Požadavky na alternativní paliva a přehled vyráběných typů.	
Nová výroba alternativního paliva	19

FIREMNÍ PREZENTACE

Výroba alternativního paliva z tuhých odpadů. Drcení pneumatik pro cementárny	20
Prezentace společnosti ODES, s. r. o.	
Nový program pro energeticky úsporné projekty	21
Prezentace České spořitelny, a. s.	
Čištění odpadních plynů – řešení firmy HK Engineering	26

TÉMA

Čištění odpadních plynů	22
Metody snižování emisí těkavých organických látek	22
Přehled metod pro odstraňování a zpětné získávání VOC.	
Katalytická oxidace VOC s předřazenou koncentrací	28
Technologie zvláště vhodná pro vysoké objemy vzdušín a nízké koncentrace VOC, případně silně kolísající objemy a koncentrace.	

SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA

Liberecký kraj	
Odpadové hospodářství	30
Co říká Plán odpadového hospodářství Libereckého kraje.	
Energetické využití komunálních odpadů v systému nakládání s odpady kraje	32
Separovaný sběr na školách	34

Z VĚDY A VÝZKUMU

Testování komerčně dostupných adsorpčních materiálů pro čištění odpadních plynů	36
Emisní koncentrace při spalování nekontaminovaného dřevního odpadu	39

SERVIS

Ještě jednou k Plánu	20
Zpravodaj ČAOH	29
Kalendář	41
Ze zahraničního odborného tisku	42
Resumé	43

PRAVIDELNÁ PŘÍLOHA ODPADY A PRAHA

Ústřední čistírna odpadních vod v Praze

PATRON ČÍSLA HK ENGINEERING, s. r. o., Chrudim

Dodavatel technologií pro ochranu ovzduší



Kulhající osvěta

Opět jsem stál ve frontě. Opíral jsem se o vozík, na kterém jsem měl několik krabic plných zboží. Z nedostatku jiného jsem si opětovně pročetl nápis umístěný hned vedle pokladen hlásající, jak obchodní dům pečuje o životní prostředí. Opětovně jsem nevěřičně kroutil hlavou, jak se může čeština zkomolit a jak poměrně jasné sdělení se dá zamížit do nesrozumitelného textu. Předčítal jsem si oněch „několik vět“, které mi stále nedávaly smysl.

Jen namátkou: „...je (obchodní dům) součástí evropského systému „zelený bod“, který finančně přispívá sběrem, tříděním a využitím obalových odpadů. Ziskem dotuje neziskové organizace EKOKOM, které zřizují recyklační stanice v obcích a městech...“

Stál jsem tady podobně již před rokem a před stejným nápisem. Tehdy jsem napsal na vedení obchodního domu, vysvětlil jsem, jak by se mělo psát o využívání odpadů, o zeleném bodu a o systému zpětného odběru obalů. Navrhl jsem, jak by takový nápis měl znít, aby měl alespoň trochu smysl a aby splnil ono jasné poslání. Nejenom přímo propagovat obchodní dům, ale i nepřímo vychovávat své zákazníky, čekající před pokladnami na „odbavení“.

Odpověděli mi, že je těší můj zájem, ale že považují za důležitější to, co skutečně pro ochranu životního prostředí po celém světě dělají. Ale že mi přesto děkují za náměty a že je předají příslušnému manažerovi. Od té doby se nestalo nic. Opět mě irituje onen nápis. Kolik lidí již přešlo kolem. Kolik lidí si s obtížemi přečetlo nápis, aby velmi rychle začali přemýšlet o něčem jiném, srozumitelnějším, jasnějším.

Všichni víme, že kvalitní výchovy i v oblasti životního prostředí není nikdy dost. Jestliže se toho ujme i obchodní řetězec, je to jistě pozitivní počin. Měla by však být na profesionální úrovni. Měla by lidsky přiblížit každému, co se od někoho očekává. Alibistické sepsání jakého si hesla zdeformovanou češtinou, bez jasného poselství je zbytečné plýtvání energií, je k ničemu. Příště, i kdyby to bylo ve verších, si to již nikdo nepřečte.

Jan Malý Kozmál

Ve Spolaně začala sanace dioxinů

V srpnu byl v neratovické Spolaně spuštěn pilotní projekt sanace dvou budov kontaminovaných dioxiny. Pro likvidaci této staré ekologické zátěže byla zvolena metoda zásaditého katalytického rozkladu (Base Catalyzed Decomposition – BCD). Zakázku za dvě miliardy 760 milionů korun realizuje firma SITA Bohemia a. s., ve spolupráci s technologickým partnerem – společností BCD CZ a. s.

Dioxiny vznikly ve Spolaně v letech 1965 až 1968 při výrobě chlorovaného herbicidu. Produkce byla zastavena poté, co se u některých zaměstnanců objevily zdravotní problémy.

Sanace bude probíhat v několika fázích. Obě budovy budou nejprve neprodyšně zakryty vnější konstrukcí. Odcházející vzduch bude filtrován. To zabrání úniku škodlivin

do okolí během demolice a dekontaminace.

Kontaminovaná zemina a stavební suť budou v rotačním desorberu (nepřímá termická desorbce) zahřáty nad 500 °C. Při této teplotě dojde k odpaření dioxinů a ostatních chlorovaných uhlovodíků. Odpařené kontaminanty zachytí filtr a následně budou upraveny a zneškodněny.

Kontaminované kovové stroje a ostatní demontované zařízení z budov budou vypáleny v žíhací peci a tekutý odpad, včetně jemného prachu, budou zneškodněny v reaktoru BCD.

V současnosti je metoda testována na skutečných vzorcích odebraných ve Spolaně. Hlavní fáze sanace začne na počátku příštího roku. Dokončena by měla být nejpozději v roce 2008.

(ts, tr)

Výroba paliv pro cementárny

Za 4 měsíce bylo v Eichenzele vybudováno a uvedeno do provozu moderní zařízení na výrobu druhotných paliv pro cementářský průmysl. Plně automatizované řízení umožňuje výrobu 12 tun za hodinu, což v třísměnném provozu činí 240 tun za den. Vstupními materiály jsou zejména odpady z výroby, např. plastů a koberců. Materiál je rozdrcen na velikost zrna 200 – 300 mm, odseparuje se lehká frakce a kovy. Poté je materiál podroben dalšímu rozmělnění.

Speciální technika zařízení umožňuje výrobu dvou různých náhradních paliv, která se od sebe odlišují výhřevností a zrnitostí. Pravidelné analýzy zaručují konstantní kvalitu vyráběných paliv. Standardní výhřevnost činí 20 – 25 tisíc kJ/kg. Provozovatel navíc zaručuje individuální specifické složení paliva podle potřeb zákazníka. Po roce 2005 bude moci zaří-

zení pracovat s dalšími vhodnými druhy odpadů, které budou odpovídat přísným kritériím kvality.

Entsorga-Magazin, 21, 2002, č. 7/8

Británie potřebuje standardy kompostování

Souhrnná studie WRAP porovnávající normy kompostování v evropských státech dokazuje, že ve Spojeném království chybějí potřebné standardy, a to jak statutární, tak i nezávazné normativy.

Kombinace závazných a nezávazných standardů je nejúčinnějším způsobem usměrňování takové aktivity, jakou je kompostování odpadů. Rakousko, Německo, Nizozemsko a Belgie zavedly systém třídění organického odpadu u zdroje vzniku, přičemž skládkování organického odpadu je buď zakázáno nebo výrazně zpoplatněno.

Diskuse vedená ve Spojeném království na základě

výsledků studie WRAP by měla směřovat k vypracování potřebných norem kompostování ještě předtím, než bude dokončena směrnice EU o kompostování. Předpokládá se, že tato směrnice vejde v platnost až koncem roku 2004 jako součást strategie EU pro ochranu půdy.

Environment Watch Europe, 2002, č. 12

Ekologické daně pro obaly

Belgická vláda připravuje zavedení ekologické daně z nápojových obalů na jedno použití. Výjimka z daňové povinnosti se týká případů použití recyklované suroviny na výrobu nápojových obalů – PET, skla a oceli. Z tohoto důvodu probíhá v nápojovém průmyslu diskuse o možném procentuálním obsahu recyklátu v jednotlivých materiálech.

Environment Watch: Europe, 2002, č. 14

Mechanicko-biologické zpracování odpadu

Mechanicko-biologické zařízení Linkenbach zpracovává výhradně zbytkový domovní a živnostenský odpad. Za rok 2000 se zpracovalo 40 tisíc tun odpadů před uložením na skládku Linkenbach. V letech 1999 a 2000 bylo provedeno měření zápachu a celkového obsahu uhlíku (TOC) v odpadním vzduchu ze zařízení a bylo zjištěno, že při současném systému převyšuje hodnota TOC významně 55 g/t, což je limitní hodnota podle spolkového nařízení na ochranu proti imisím.

Za účelem snížení hodnoty TOC bude nutno realizovat opatření, k nimž patří redukce specifického množství odpadního vzduchu při mechanickém zpracování i v biologickém stupni zpracování. Dále bude nutno odpadní vzduch z prosévacího a homogenizač-

ního bubnu, který vykazuje z celého zařízení nejvyšší hodnoty TOC, odvádět přímo k tepelnému zpracování. Bude nutné také efektivnější těsnění bubnu a zefektivnit odsávání. Nejpozději od 1. 6. 2005 bude nutno oddělovat výhřevnou lehkou frakci k energetickému využití. Účelné bude diferencované zpracování dílčích toků odpadního vzduchu. Ty více zatížené zpracovávat termicky, ostatní chemicky.

Müll und Abfall, 2002, č. 8

Výzkum aktivního uhlí z kalů

Příprava aktivního uhlí z čistírenských kalů je slibnou metodou výroby adsorbentů k odstraňování znečišťujících látek. Cílem studie bylo charakterizovat fyzikálně chemické vlastnosti aktivního uhlí z čistírenských kalů.

Aktivování kalů probíhá anaerobně za přítomnosti chloridu zinečnatého a poté pyrolyticky při 500 °C v atmosféře dusíku. Z výsledků analýzy vyplývá, že vzniklé aktivní uhlí má velké mikropóry a relativně velký povrch mezi póry. Adsorpční kapacita pro fenol a tetrachlormethan je značná.

Waste Management, 2002, č. 7

Složení průsaků ze skládek

Francouzští vědci provedli srovnávací výzkum složení průsaků u starého a čerstvého odpadu na skládkách, včetně měření sezónních výkyvů. Kromě pH a biologické i chemické spotřeby kyslíku byly měřeny koncentrace kyslíku, chlóru, síranů, mědi, železa, niklu, uhlíčanů, dusičnanů a čpavku.

Na složení průsaků má podle výsledků monitoringu vliv především roční období, teplota a dešťové srážky. Ve starších vrstvách odpadů byly koncentrace kontaminantů vyšší.

Waste Management & Research, 2002, č. 4

Odpad ze zpracování kůže

Z odpadů z činění kůží se připravuje kobalto-chromitová zeleň a chromocínové růžové pigmenty. Na Open University v Anglii byl zkoumán vliv alkalických přípravků na kobalto-chromitovou zeleň. K výzkumu se použily metody Fourier transformační infračervená spektroskopie a rentgenová difrakto-metrie. Ze závěrů výzkumu vyplývá, že použití různých alkalických solí při enzymatické hydrolyze ovlivní složení odpadního produktu – chromitého koláče. Čistá chromitá zeleň může být získána pouze v případě, že se použije jako alkalické činidlo hydroxid amonný a 4% oxid boritý.

Waste Management, 2002, č. 7

Výzkum popela ze spalovny

Nedávný výzkum britské agentury životního prostředí prokázal velmi nízké riziko při využívání popela ze spalovny komunálního odpadu. Obsah dioxinů v těchto materiálech nepřevyšil běžný obsah v půdě. Výzkum byl reakcí na zájem veřejnosti v případě využití popela z londýnské spalovny do stavebních materiálů.

Environment Watch: Europe, 2002, č. 14

Stop spalování nebezpečných odpadů

Nakládání s nebezpečným odpadem se stalo předmětem politického zápolení v Portugalsku. Původní projekty společného spalování odpadů byly po volbách odloženy a nová vláda provádí inventarizaci produkce nebezpečných odpadů s cílem revidovat původní strategii. Evropská komise zvažuje zahájení přestupkového řízení proti Portugalsku

v záležitosti implementace směrnic EU o odpadech.

Environment Watch: Europe, 2002, č. 14

Německo zakazuje skládkování odpadního dřeva

Německo je první evropskou zemí, která uplatňuje předpisy o nakládání s odpadním dřevem (z nábytku, oken a konstrukcí) a zakazuje tento odpad ukládat na skládky. Podle nové vyhlášky je odpadní dřevo rozděleno do čtyř kategorií podle obsahu škodlivin – od neupraveného dřeva až po dřevo ošetřené konzervačními přípravky. Tím chce vláda zabránit kontaminaci dalších výrobků. Např. k sušení potravy pro zvířata lze používat pouze dřevo neupravené I. kategorie. Přísné limity jsou stanoveny i pro dřevo určené k výrobě dřevotřískových desek.

Environment Watch: Europe, 2002, č. 13

Náklady na odstranění autovraků

Británie v současné době čelí problému s narůstajícím množstvím nelegálně odložených autovraků. Hlavním důvodem je pokles cen druhotných surovin. Vzhledem k tomu, že odpovědnost výrobců aut za jejich odstranění na konci životnosti je stanovena směrnicí EU od roku 2007, nařídila britská vláda, že do této doby bude náklady na odstranění aut uvezených na trh před 1. 7. 2002 hradit poslední majitel auta.

Environment Watch: Europe, 2002, č. 13

Kontroly těžebního odpadu v EU

Francouzský Výbor pro geologický důlní výzkum zpracoval pro Evropskou komisi studii o

Nové úvěry pro využívání skládkových plynů a alternativních paliv

Koncem září proběhla tisková konference s názvem Nový program investičních úvěrů a záruk pro energeticky úsporné projekty. Organizátorem konference byla Česká spořitelna a Světová banka IFC.

Konference informovala o nabídce investičních úvěrů a poskytování finančních záruk v rámci produktu České spořitelny – FINancování Energí Spořicími Aplikací – úvěr FINESA.

(Viz též firemní prezentaci České spořitelny na str. 21 tohoto čísla.)

O úvěr může žádat právnická osoba ze segmentu malých a středních podniků, například provozovatelé energetického hospodářství privátního subjektu či města. Konkrétně tedy i provozovatelé zařízení pro využívání skládkového plynu nebo využití alternativních paliv, jak potvrdil zástupce České spořitelny. Jediným podstatným kritériem jsou doložitelné úspory energie a emisí skleníkových plynů, které by měla investice přinést.

(tr)

provozování dolů v Evropě. Vyplývají z ní dvě základní rizika, a to acidita a výskyt těžkých kovů. Výsledky studie, včetně závěrů nezávisle provedené studie o nákladech důlních činností, byly podkladem připravované směrnice EU o těžebních odpadech.

Environment Watch: Europe, 2002, č. 11

Kontrola skládek v Polsku

Nový polský zákon o odpadech předepisuje úplnou kontrolu skládek odpadů. Polské ministerstvo životního prostředí dokončuje návrh vyhlášky, kterou se ustanovují podrobné podmínky pro provoz skládek.

Environment Watch: Europe, 2002, č. 20

Zkvalitnění skládky kompostem

V dlouhodobém horizontu lze vysledovat výrazný přínos kompostování v provozu skládky. Projevuje se snížením emisí, průsaků a dobrými geotechnickými charakteristikami skládek. Zralý kompost poskytuje vhodné podmínky k oxidaci methanu. Použití kompostu jako sub-

strátu k izolačnímu pokryvu skládky má ekologické i ekonomické výhody. Tento poznatek má význam především pro rozvojové země, pro které je moderní technika jímání skládkového plynu příliš drahá.

BioCycle, 2002, č. 9

Živnostenský odpad

V SRN vzniká ročně 19,4 tun živnostenského odpadu podobného domovnímu. Podle plánovaného nařízení o živnostenském odpadu bude tento odpad vyňat z povinnosti přenechání komunálním zařízením a po třídění, případně dalším zpracování, bude navrácen do oběhu látek.



Jako s.r.o.

aktivní uhlí,
úprava vod,
ÚV dezinfekce

tel.: 283 981 432

fax: 283 980 127

e-mail: jako@jako.cz

www.jako.cz

Mezinárodní strojírenský veletrh a EnviBrno

Kdo z odpadářů či obecně zájemců o techniku pro ochranu životního prostředí zavítal letos do Brna na Mezinárodní strojírenský veletrh, jistě nelitoval. Výrobci techniky především na úpravu odpadů (drtiče, lisy, třídíčky, spalovny atd.) bylo zde možná víc než na EnviBrnu v posledních letech. Jako vždy ještě větší nabídka byla z oblastí vodního hospodářství a čištění odpadních plynů. Rovněž vystavovatelé mohli být spokojeni, alespoň v den naší návštěvy byla hustota návštěvníků v příslušných pavilonech oproti EnviBrnu nevídaná.

Je otázkou, jaký bude zájem o vystavování příští rok na jaře na obnoveném EnviBrnu. Jak jsme se dověděli, po dvou

a půlleté přestávce a intermezzu s Envikongresem se na jaře ve dnech 20. – 24. dubna 2004 představí s novou koncepcí veletrh EnviBrno. Novinkou je vedle jarního termínu především dvouletá perioda a souběh se stavebním veletrhem IBF a komunálním veletrhem URBIS. Obě tyto novinky lze jen přivítat, uvidíme, jestli se po nepřehledných posledních ročnících podaří přilákat vystavovatele zpět z jiných veletrhů, jako jsou MSV, IBF, Urbis, Autotec a možná i další, kde o návštěvníky není nouze. Dalším otázkou je vhodnost zvolené nové nomenklatury veletrhu vycházející ze zákona o IPPC.

(op)

Podle prognózy bude z předpokládaných 46 milionů tun sídelních odpadů ročně 23,6 milionů tun zhodnoceno, 9,3 milionů tun spáleno, 10,4 milionů tun skládkováno a 1,7 milionů tun vysoušeno. Kvůli dalším faktorům, k nimž patří např. uplatňování částečného zákazu skládkování podle technického návodu pro sídelní odpad, uplatňování nařízení o skládkách, využívání postupů třídění a zpracování odpadu a špatná situace na trhu odpadů určených k tepelnému využití, nelze v současné době stanovit přesnou prognózu množství zbytkového odpadu pro stávající a plánovaná komunální zařízení na tepelné zpracování odpadu. Budou-li kapacity spaloven zvýšeny podle plánu na 17,3 milionů tun ročně, bude pravděpodobně nutno převzít z volného trhu k tepelnému zpracování 7 – 8 milionů tun odpadu ročně.

Müll und Abfall, 2002, č. 9

Kompostování trávy

V Islipu ve státě New York proběhl projekt kompostování zeleného odpadu. Výsledky projek-

tu ukázaly, že ke snížení zápachu z kompostované zelené dochází při řádném promíchání kompostované suroviny, tj. trávy, listí a větví. Dobré výsledky dává kompostování v brázdách při přítomnosti vzduchu alespoň v objemu 10 %.

BioCycle, 2002, č. 9

Zneškodňování čistírenských kalů

Obce a svazy vodního hospodářství Severního Porýní-Vestfálska usilují o zlepšování čistoty vod. Kaly, v nichž jsou koncentrovány škodlivé látky, je podle nich nutno zneškodňovat jako jiné odpady. Zneškodňování kalů se řídí v první řadě nařízením o kalech, které se zabývá hlavně pravidly využívání kalů k hnojení zemědělské půdy. Podle § 3 tohoto nařízení je před využitím kalů k zemědělským účelům nutno prověřit obsah olova, kadmia, chromu, mědi, niklu, rtuti, zinku, stanovit hodnotu pH a zjistit obsah fosfátu, draslíku a hořčiku – látek využitelných pro rostliny.

Obecně je hnojení kaly zakázáno u půd k pěstování ovoce

a zeleniny. Směrnice EU o kalech omezuje rovněž obsah škodlivých látek, její limitní hodnoty jsou nižší než hodnoty německého nařízení. Kalů se týká také zákon a nařízení o hnojivech a zákon o ochraně půdy. V Severním Porýní-Vestfálsku vzniklo 532 442 tun kalů v roce 1998 ve stabilizované formě. Stabilizace a odvodňování kalů se provádí většinou v centrálních zařízeních.

Müll und Abfall, 2002, č. 9

Ministři jednají o obalové směrnici

Ministři životního prostředí EU projednávali v říjnu 2002 společné stanovisko k revizi obalové směrnice na veřejném zasedání Rady pro životní prostředí. Cíle 60 % využití a 55 – 80 % recyklace byly všeobecně přijatelné. V úvahu byl vzat návrh Evropského parlamentu na obalový environmentální indikátor (PEI).

Environment Watch, Europe, 2002, č. 19

Vápno snižuje zápach kompostu

Nová technologie kompostování, kdy je do kompostu přidáváno vápno ve větším množství, úspěšně redukuje zápach. Současně je omezeno množství mikrobů obsažených v bioodpadu. Technologie se doporučuje všude tam, kde způsobují problémy těkavé organické látky a pH, především u bioodpadů s vysokým podílem tuků a proteinů.

BioCycle, 2002, č. 9

V Evropě nedodržují odpadové zákony

Pouze Dánsko, Německo a Švédsko se netýká varování Evropské komise, že porušení legislativy odpadů bude mít soudní dohru. 10 členských států obdrželo výzvu k dodržo-

vání směrnice o vozidlech s ukončenou životností. Tyto státy nedodržely termín implementace směrnice do národní legislativy. Finsko a Francie navíc obdržely další výzvu ohledně nedodržení směrnice o odpadních olejích.

Environment Watch, Europe, 2002, č. 20

Setkání Rady pro životní prostředí

V Lucembursku se sešla Rada pro životní prostředí k projednání revizí směrnice o obalové a obalových odpadech, směrnice Seveso II (nebezpečí závažných havárií zahrnující nebezpečné látky) a implementace mezinárodního protokolu Cartagena (přeshraniční pohyb geneticky modifikovaných organismů). V záležitosti obalových odpadů oponuje Rada Evropskému parlamentu, který požaduje přísnější pravidla pro cíle využití. V oblasti směrnice Seveso II dojde k rozšíření platnosti na další průmyslové obory.

Environment Watch, Europe, 2002, č. 20

Poplatky za živnostenské odpady

V uplynulých 10 letech vzrostly poplatky za odpad asi o 140 %. Současně extrémně pokleslo množství skládkovaného zbytkového odpadu, protože více než 50 % odpadů se sbírá separovaně a recykluje. Až 80 % nákladů v odpadovém hospodářství tvoří fixní náklady, nezávislé na množství. Proto tak neúměrně vzrůstají náklady na jednu tunu odpadu při nedostatečném vytížení zařízení.

V mnoha německých městech byl u plateb za odpad zaveden základní poplatek a navíc poplatek za výkon, který by mohl být vhodný i pro platby živnostenského odpadu. Plánované nařízení o živnostenském odpadu počítá se separovaným sběrem hodnotných

látek, s povinnou nádobou na zbytkový odpad a se sběrem směsí hodnotných látek.

Nárůst odpadu k odstranění ze živnostenských provozů se podle prognózy INFA neočekává. Zavedením povinné nádoby na zbytkový odpad by se živnostenské provozy podílely základními poplatky i poplatky za výkon na nákladech odstranění odpadu. Tím by bylo dosaženo cíle udržení principu solidarity.

Müll und Abfall, 2002, č. 9

Kalkulace tarifů OH

Kalkulace tarifů odpadového hospodářství a čištění ulic pro město se 3,5 milióny obyvatel je komplexní a mnohvrstvý proces. V rámci kalkulace je nutno brát na zřetel zákony o komunálních dávkách, právní principy kalkulace poplatků a regionální strukturu tarifů. Ved-

le vlastní kalkulace je důležitá práce s veřejností, zákazníci i schvalovací úřady mají být přesvědčeni o spravedlivosti systému poplatků a řádném stanovení tarifů. Důležité je vytváření motivace pro prevenci vzniku odpadu a pro jeho recyklaci.

Podnik BSR v Berlíně mohl k 1. 4. 2001 snížit tarify o 5,6 %. Postup kalkulace byl následující: nejprve byla ustanovena struktura tarifů. Byly zjištěny náklady a množství odpadu a vypočítány specifické náklady na vyprázdnění nádoby. Po stanovení tarifů na zvláštní výkony (recyklační dvory, sběr objemného a zvláštního odpadu) byla zjištěna zbytková potřeba financování, z níž byly vypočteny tarify.

Müll und Abfall, 2002, č. 9

**Neoznačené příspěvky
z databázi CeHO
ÚV TGM**

Bude vyhlášen tendr v Libanonu

Libanonský denní tisk zveřejnil záměr Rady pro rozvoj a rekonstrukci (CDR) vyhlásit v polovině listopadu 2003 tendr na výstavbu zařízení pro zpracování tuhých odpadů s opcí na tendr na sběr odpadů a úklid veřejných prostranství.

Počítá se s tím, že budou vybrány 4 společnosti pro čtyři libanonské regiony: Bejrút a pohoří Libanon - 2200 tun odpadů denně; severní Libanon a Akkar - 750 tun odpadů denně; jižní Libanon a Nabatiyeh - 520 tun odpadů denně a Bekaa a Baalbeck-Hermel - 420 tun odpadů denně. Tendr pro každý region zahrne výstavbu a provoz skládek odpadu, výstavbu sběrných skládek, stanic na třídění odpadu

a zařízení na zpracování organických odpadů. Bude přihlíženo k nabídkám dalších způsobů nakládání s odpady. Služby poskytnuté na základě vítězství v tendru budou hrazeny libanonskou vládou.

Účastníci tendru budou také moci nabídnout služby na svoz odpadů a úklid veřejných prostranství v jednom, či více, event. ve všech libanonských regionech.

Předpokládá se, že tendr bude vyhlášen v polovině listopadu 2003 a bude mít dvouměsíční lhůtu. Případní zájemci o účast v tendru mohou kontaktovat český zastupitelský úřad v Bejrútu, Mgr. Bronislavu Tomášovou na e-mailové adrese:

czechemb@cyberia.net.lb

Entsorga Köln 2003



Podle oficiálních údajů se letošního veletrhu Entsorga zúčastnilo 1004 vystavovatelů a přidružených společností z celkem 25 zemí. Z toho jich 766 bylo z Německa. Celkově výstava zabírala pět vesměs dvoupatrových hal, a navštívilo ji okolo 50 tisíc návštěvníků ze 75 zemí.

Pro srovnání: Minulého ročníku, který se konal v červnu 2000, se zúčastnilo 1348 vystavujících z 34 zemí. To potvrzuje již delší dobu pozorovaný trend poklesu zájmu vystavovatelů o veletrhy pro životní prostředí.

Nicméně veletrh byl zajímavý a jeho návštěva nebyla zbytečná. Oficiálními hlavními tématy odpadářské části výstavy byla recyklace elektrotechnického a elektronického šrotu, autovraků, kalů z čistíren odpadních vod a výroba kompostu a náhradních paliv. Tato témata zde byla skutečně důstojně zastoupena, i když se samozřejmě dostalo i na ostatní obory odpadového hospodářství.

Mezi exponáty, které byly pro svůj technický přínos, případně originalitu řešení, organizátory zvláště oceněny, byla dotřídovací linka na papír (viz obrázek) od holandské společnosti Bollegraaf Recycling Machinery. Originalita spočívala v tom, že ke třídění byl používán podobný způsob, jakým se v minulosti ručně uklízely parky – pomocí hole zakončené bodcem. Na pryžové řemeny opatřené hřebíky se z tenké vrstvy dotřídovaného materiálu napichují papír a lepenka a jsou unášeny dál, zatímco plasty a další nežádoucí příměsi propadávají dolů.

České firmy v Kolíně vystavovaly tři: Meva, a. s., Stra, s. r. o. a Elkoplast, s. r. o. (v roce 2000 jich bylo pět). Tyto firmy nechybí prakticky na žádném z těch nejvýznamnějších německých veletrhů pro životní prostředí a i letos, podle sdělení jejich představitelů, byli z obchodního hlediska se svou účastí na veletrhu spokojeni.

(op)



FOTO ARCHÍV KOELNMESSE

Plány a programy odpadového hospodářství České a Slovenské republiky aneb Česko – Slovensko 1 : 3

Redakci časopisu jsem byl požádán – asi proto, že už hodně pamatuji – o stručné porovnání základních koncepčních dokumentů upravujících vývoj odpadového hospodářství u nás a u našich východních sousedů. Mým původním záměrem bylo provést takové srovnání formou tabulky. Ukázalo se však, že vzhledem k poměrně odlišnému pojetí obou dokumentů by tabulka měla jen malou vypovídací schopnost a byla by značně nepřehledná. Proto jsem dal přednost ryze subjektivnímu srovnání některých základních myšlenek a parametrů bez zřetele na to, zda se formálně nacházejí v té či oné části.

Trocha historie: Kdo měl pravdu

Na úvod nelze nepřipomenout, že od přijetí prvního (a zároveň posledního) společného československého zákona o odpadech uplynulo bezmála 13 let. Není cílem příspěvku hodnotit skutečnost, že v průběhu tohoto období stihl ústřední orgán veřejné správy České republiky pro odpadové hospodářství předložit a zákonodárny sbor schválit další dva nové zákony o odpadech (na Slovensku jeden). Vzhledem k dynamickému vývoji oboru a zejména k nezbytnosti harmonizace našeho právního řádu s legislativou EU mi to připadá přiměřené. Spíše bych se chtěl zastavit u způsobů zakotvení a přístupu k programům či plánům odpadového hospodářství v těchto základních předpisech.

Je jen zdánlivým paradoxem, že potřeba zpracovávat koncepční dokumenty zabývající se nakládáním s odpady se prvně objevila v souvislosti s přípravou zásad zákona o hospodaření s odpady a druhotnými surovinami, připravovaného na sklonku osmdesátých let tehdejší českým ministerstvem průmyslu (*zásada č. 6: „...Výrobce je povinen zpracovat a podle potřeby upřesňovat program hospodaření s odpady, ve kterém budou zahrnuty úkoly vědeckotechnického, ekonomického a organizačního charakteru. Při zpracování programu je výrobce povinen respektovat vyjádření místního nebo městského národního výboru příslušného podle sídla výrobce.“*). Bylo to jen přirozeným odrazem skutečnosti, že na rozdíl od klasických environmentálních parametrů jiných složek životního prostředí má kategorie odpad i výrazný rozměr ekonomický. A navíc – bezbřehá pycha socialistického státu na (bohužel jen) deklarovanou vysokou úroveň péče o životní prostředí jakoby nebyla tímto „ekonomickým“ zákonem tolik zpochybňována.

Už vzpomenuť federální zákon o odpadech č. 238/1991 Sb. z 22. 5. 1991, připravený Federálním výborem pro životní prostředí, převzal myšlenku programů (§ 5 „...Původce je povinen zpracovat v rozsahu stanoveném zvláštním předpisem program odpadového hospodářství a předložit jej příslušnému orgánu státní správy ke schválení“). Časovou posloupnost přípravy a předkládání programů zákon ponechal na republikových ministerstvech životního prostředí a tím – ač nechtěně – přiložil políčko do v té době už naplno se rozhořivajících kompetenčních sporů mezi federální vládou a jejími republikovými partnery.

Zatímco česká strana zvolila přístup „zdola“, od úrovně podniků až po úroveň státu (*vyhláška MŽP č. 401/1991 Sb., o programech odpadového hospodářství: „...původci předloží své programy ke schválení do 31. 8. 1992; okresní úřady zpracují POH okresů do 31. 12. 1992...“*), byl na Slovensku od počátku prosazován a od vzniku samostatné Slovenské republiky i legislativně podpořen přístup „shora“, tedy od programu odpadového hospodářství na úrovni státu, přes okresy až nakonec k podnikům.

Zásadou vedení odboru odpadů ministerstva byl alespoň záměr vypracovávat programy odpadového hospodářství původců konkretizován a podnikovou sférou v dostatečné míře akceptován.

Úkol vypracovat Program OH ČR byl sice splněn, ale až v roce 1995, byl projednán ve vládě, ale jeho realizace byla prověřována až v roce 2001 v souvislosti s přípravou Koncepce OH ČR. Program OH ČR však nebyl dostatečně prezentován a tím ani znám, ani akceptován odbornou veřejností.

Zákon č. 125/1997 Sb., o odpadech, který nahradil českým právním řádem pře-

vzatý zákon č. 238/1991 Sb., neměl naštěstí dlouhého trvání – alespoň z hlediska programů odpadového hospodářství, které v něm nebyly zakotveny vůbec.

K 1. lednu 2002 nabyl účinnosti zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, který se k povinnosti zpracovávat základní koncepční dokumenty pokorně vrací (§ 16: „...původce odpadů je povinen zpracovat plán odpadového hospodářství a zajišťovat jeho plnění...“) a stanovuje i časovou posloupnost dokumentů zpracovávaných na jednotlivých úrovních řízení (§ 41 – 44: „...návrh plánu OH České republiky zpracovává ministerstvo a předkládá vládě ke schválení; na POH ČR navazuje zpracování POH krajů a poté původců...“). Rozhodnutí zpracovat Plán OH nejprve na vrcholové úrovni se zdá být logické nejen z hlediska zvyklostí ve většině členských zemí EU, ale i z hlediska zkušeností získaných jak v České, tak i ve Slovenské republice.

Na otázku položenou v nadpisu odstavce je třeba po pravdě odpovědět – přístup slovenských kolegů se ukázal být životaschopnější.

Platnost, způsob vyhlášení, struktura

Český Plán odpadového hospodářství (závazná část) (dále nazývaný jen **Plán**) byl vydán v červenci letošního roku na dobu 10 let nařízením vlády, které je prováděcí právní předpisem k zákonu o odpadech. Slovenský Program odpadového hospodářství SR⁴ (dále jen **Program**) vyhlásilo MŽP SR v návaznosti na vyhlášku MŽP SR č. 283/2001 Sb. na období 2002 – 2005, tedy na podstatně kratší období.

Plán, respektive jeho závazná část, je členěn na 8 kapitol, formulujících téměř výhradně principy, cíle a opatření (podrobněji viz dále). Jakoukoliv zmínku o směrné části zpracovatelé cudně vynechali, ačkoliv podle zákona je neopominutelnou součástí. Směrná část Plánu má být podle rozhovoru s paní náměstkyní ministra, který je uveden v časopisu Odpadové fórum, číslo 9/2003, upravena a měla by být uveřejněna mimo jiné i na webových stránkách MŽP.

Autoři **Programu** zvolili tradičnější přístup: Program zahrnuje jak charakteristiku současného stavu, tak i závaznou a směrnou část a odhad investičních nákladů spojených s jeho realizací.

Jak už bylo řečeno, na Slovensku je se zpracováváním Programů desetiletá tradice, komentovaný Program je už třetím v řadě. Období čtyř let se zdá být na první pohled příliš krátké, neposkytující podnikatelské sféře dostatečnou míru stability. Je však nutno přihlídnout ke kontinuitě Programu. Na druhé straně česká snaha přizpůsobit strategický dokument, jakým Plán bezesporu má být, zvyklostem a formám nařízení vlády je podle mého názoru poněkud násilná. Měl jsem možnost seznámit se s mnoha plány odpadového hospodářství různých zemí Evropské unie. Ani jeden z nich neměl podobu zvolenou v ČR. Naskýtá se otázka: Je naše úsilí po originálním přístupu vždy na místě?

Strategie, principy, cíle, realizační programy

Plán i Program vycházejí v definování základních strategických cílů z principu udržitelného rozvoje, z preferování preventivních opatření před nápravnými opatřeními i z požadavku dávat přednost materiálovému a/nebo energetickému využívání odpadů před jejich odstraňováním.

Zatímco Plán formuluje cíle a opatření především ve formě zásad pro vybrané oblasti odpadového hospodářství (zásady pro nakládání s nebezpečnými odpady, zásady pro nakládání s vybranými odpady a zařízeními, zásady pro vytváření jednotné a přiměřené sítě zařízení, zásady pro rozhodování ve věcech vývozu a dovozu odpadů), Program opět postupuje spíše tradičním způsobem: stanovuje oblasti (např. administrativní systém, legislativa, plánování, řízení, monitoring, informace), pro které určuje kvalitativní a kvantitativní cíle. Nechci a ani nemohu komentovat věcnou správnost stanovených cílů; ze systémového hlediska považuji slovenský přístup za logičtější.

Plán požaduje zvýšit využívání odpadů s upřednostněním recyklace na 55 % všech vznikajících odpadů do roku 2012, cílem Programu je zvýšit celkové materiálové zhodnocování odpadů ze 65 % v roce 2000 na 70 % v roce 2005. Zda jsou to cíle srovnatelné, si bez bližšího vysvětlení obsahu pojmů „recyklace“ a „zhodnocování“ netroufám posoudit – už proto, že český zákon č. 185/2001 Sb. pojem recyklace, který Plán používá, vůbec neuvádí.

Energetického zhodnocování, neboli spalování odpadů s využitím tepla

Ve slovenském Programu je zakotven požadavek na zvýšení podílu energetického zhodnocování odpadů za období platnosti Programu ze 3 % na 5 %, u komunálních odpadů ze současných 12 % na 15 %. Tento cíl je na mnoha místech podpořen jednotlivými opatřeními. Příklad: Vybudování po-

třebné infrastruktury na energetické zhodnocování odpadů, včetně nových spaloven pro nebezpečné odpady, pro zdravotnické odpady a pro odpady živočišného původu, dokončení rekonstrukce spalovny komunálních odpadů v Bratislavě a v Košicích.

Český Plán se k energetickému využívání odpadů chová velmi macešsky. Pomineme-li požadavek na energetické využití bioplynu a využití technologií k využívání paliv vyrobených z odpadů, jedinou explicitní zmínkou o spalování je požadavek negativní – nepodporovat výstavbu nových spaloven komunálního odpadu ze státních prostředků. V době, kdy všechny země EU hledají možnosti, jak se výstavbou spaloven vyrovnat s požadavkem směrnice Rady 99/31/ES o skládkování odpadů, kdy se například ve Spojeném království (kde podílily způsobů nakládání s komunálními odpady zhruba odpovídají českým poměrům) uvažuje o potřebě vybudovat 44 – 69 nových spaloven, je takový přístup Plánu vskutku ojedinělý. Nezbyvá než závidět slovenským kolegům větší smysl pro realitu a nepodléhání nátlaku různých zájmových skupin.

Shodu lze naopak konstatovat v záměru postupně zpracovat realizační (sektorové, komoditní) programy, které pro specifické odpady ověří a upřesní stanovené cíle a termíny jejich plnění.

Nakládání s komunálními a nebezpečnými odpady

Množství komunálních odpadů vznikající na území obou států představuje zhruba 8 – 10 % z celkového množství vznikajících odpadů, pozornost jim věnovaná v komentovaných dokumentech je však rozdílná.

Plán neobsahuje žádnou samostatnou kapitolu věnovanou těmto odpadům. Požaduje zvýšit jejich materiálové využití na 50 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 a snížit maximální množství biologicky rozložitelných odpadů ukládaných na skládky tak, aby do roku 2010 činil nejvíce 50 % z množství vzniklého v roce 1995. Ke kvalitativním cílům lze dále mj. řadit podporu tříděnému sběru a materiálovému využití vytríděných složek komunálních odpadů, podporu vytváření sítě regionálních zařízení pro nakládání s komunálními odpady tak, aby bylo dosaženo postupného omezení biologicky rozložitelných odpadů ukládaných na skládky, a podporu kompostování biologicky rozložitelných odpadů.

Program věnuje nakládání s komunálními odpady na Slovensku samostatnou kapitolu. Kromě již zmíněných cílů do roku 2005 (materiálové zhodnocení 35 %, energetické zhodnocení 15 %, skládkování 50 %) je kvantifikován i požadavek na snížení biologicky rozložitelných odpadů

ukládaných na skládky o 30 % oproti roku 2000. Je kvantifikován i podíl kompostování biologicky rozložitelných odpadů, který má dosáhnout 35 %.

Český Plán naopak obsahuje specifické zásady pro nakládání s nebezpečnými odpady. Jejich těžištěm je cíl snížit měrnou produkci nebezpečných odpadů o 20 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000. V té souvislosti ukládá vypracování příslušného realizačního programu. Ve slovenském Programu kupodivu samostatná pasáž o nebezpečných odpadech není zakotvena. Z textu jiných částí vyplývá, že i v SR bude realizační program (koncepce) nakládání s těmito odpady teprve vypracován. Cílem pro rok 2005 je materiálové využití 30 %, energetické využití 2 %, zneškodnění spálením 5 % a skládkováním 63 % celkového množství vzniklých nebezpečných odpadů.

Vybrané druhy odpadů

V Plánu je zásadám pro nakládání s vybranými odpady a zařízeními věnována poměrně značná pozornost. Až na výjimky jsou stanoveny kvantitativní cíle vztažené ke konci roku 2005.

Český Plán dále mezi vybrané odpady zahrnuje kaly z čistíren odpadních vod, odpady z výroby oxidu titaničitého a odpady z azbestu, slovenský Program stanovuje naopak cíle pro opotřebované pneumatiky, elektronický šrot, odpady z vícevrstvých kombinovaných materiálů, odpady ze zářivky, odpady z PET, PE, PP, PS a PVC.

Závěr

Už bylo uvedeno, že jakékoliv porovnávání koncepčních dokumentů je velmi ošidné, zjednodušující a subjektivní. V každém případě by mu měla předcházet analýza shody a rozdílů v základních zákonech, rozbor státních environmentálních politik apod. Na druhé straně předem deklarovaná nevědeckost, neúplnost a subjektivita umožňuje činit ne zcela obvyklé závěry, například ten následující, kterým zároveň vysvětlují podtitulek článku:

O vzájemná střetnutí sportovních týmů bývalých českých a slovenských spoluhráčů či spoluhráček je v široké veřejnosti obou zemí vždycky velký zájem. My se v posledních letech radujeme češtěji, ať už ve fotbalu, v hokeji či v košíkové. Domnívám se, že výsledek porovnání dokumentů upravujících odpadové hospodářství v Česku a na Slovensku by pro nás sice neznamenal debakl, ale chlubit bychom se jím rozhodně nemohli.

*Ing. Jan Mikoláš, CSc.
Email: janmikolas@volny.cz*

Alternativní paliva

Přírodními podmínkami České republiky je objektivně dáno, že hlavními zdroji pro pokrytí energetických potřeb naší ekonomiky mohou být v nejbližší budoucnosti, tj. v horizontu 20 až 30 let, hlavně tepelná energie uvolněná spalováním všech druhů paliv a jaderná energie. Vodní energie i různé alternativní zdroje energie jsou prozatím využívány jen okrajově, a i když vzniká tlak na zvýšení objemů výroby energie z těchto zdrojů, jsou stále v menšině. Rozhodujícím zdrojem tepelné energie pro technologické procesy stále zůstává spalování nejrůznějších druhů paliv.

Tuzemské zdroje kvalitních pevných paliv jsou však velmi omezené a jsou schopny pokrýt pouze malou část našich potřeb v této oblasti. S postupným odtěžováním kvalitních ložisek současně postupně klesá tepelně-technická kvalita tuzemských paliv, které jsou k dispozici pro technologické procesy. Spalování méně kvalitních paliv se samozřejmě projevuje negativně na ekologii i ekonomii jejich spalování.

V této situaci je s podivem, že stále u nás existuje poměrně velká skupina často velmi výhřevných látek, které nejen, že nejsou využívány jako palivo, ale často jsou zcela bez užitku vyváženy na skládky nebo odstraňovány ve spalovnách. Jedná se o stovky tisíc tun spalitelných odpadů s vysokou energetickou hod-

notou, které by mohly být v poměrně krátkém časovém horizontu ekologicky využity jako významný zdroj tepelné energie pro technologické procesy. V současnosti však tyto látky pouze zcela zbytečně ekologicky zatěžují životní prostředí a jsou našim negativním vkladem do životního prostředí.

Využitím energetického potenciálu těchto spalitelných výhřevných odpadů by bylo možno nejen částečně snížit těžbu tuzemských neobnovitelných energetických zdrojů i import některých druhů paliv, ale současně, při využití vhodných technologií, i snížit celkové ekologické zatížení. Takto využitě odpady by nebylo nutno skládkovat, resp. odstraňovat jiným způsobem. Pro omezení skládkování odpadů hovoří důrazně i nutnost omezení produkce metanu, jako dalšího ze skleníkových plynů, vznikajícího při skládkování uhlíkatých organických látek.

S ohledem na použití výhřevných odpadů v různých průmyslových oborech nemůže v žádném případě jít o jejich chaotické využívání, ale naopak o výrobu topných směsí o definovaných vlastnostech. Tyto topné směsi jsou nazývány alternativním palivem. Tento příspěvek je věnován současnému stavu a možností využití alternativních paliv v průmyslových oborech.

Pod pojmem **alternativní paliva** rozumíme z hlediska technického kapalná a tuhá technologická paliva, která se připravují z odpadů jejich mechanickou, příp. chemickou či tepelnou úpravou, a jsou využívána ve středních a velkých zdrojích znečištění, tj. v technologiích s vysokou spotřebou tepelné energie a v energetice.

Po stránce legislativní se pojem alternativní palivo objevil poprvé ve výčtu paliv v zákoně č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší. **Podle tohoto zákona je alternativní palivo směs materiálů přírodního nebo umělého původu bez nebezpečných vlastností uvedených pod kódy H1, H4 – H14 v příloze č. 2 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech.** Tato definice však nedává jednoznačný pohled na alternativní paliva a v této souvislosti se vyskytují otázky, které je třeba legislativně dořešit.

Je nutno si uvědomit, že technologie provozu velkých spotřebitelů energie z důvodů velké setrvačnosti provozu a dlouhé

odezvy na provozní změny vyžaduje rovnoměrné dávkování a homogenní palivo. Alternativní paliva tedy musí být výhřevné látky se stabilními vlastnostmi a chemickým složením odpovídajícím technickým požadavkům technologie. Jedná se vesměs o látky heterogenní, připravené mechanickou úpravou a změnou fyzikálních, příp. chemických vlastností vybraných spalitelných odpadů. Proto je vhodné použít pro výrobu alternativních paliv takové odpadní materiály, jejichž zásoby jsou velké. Za největší přímé zdroje využitelných odpadů lze v České republice považovat průmyslovou výrobu a organizovaný sběr obcí.

Při skládce alternativních paliv je nutno vycházet především z:

- výskytu odpadů v daném regionu,
- typu technologických zařízení, kde se má alternativní palivo spalovat.

Výroba potom může probíhat v místě největšího výskytu odpadů, v místě spotřeby nebo mimo obě místa, např. v místě

svozu odpadů. Je nutno mít na zřeteli minimalizaci dopravních nákladů, ale i další podmínky s výrobou alternativních paliv spojené, jako např. velké skladovací plochy, možnost dopravního spojení (silnice, železnice, vykládací zařízení), dále možnost umístění výrobního zařízení, pracovní síly apod.

Konečné receptury alternativních paliv musí být sestaveny tak, aby vyhovovaly tepelně-technickým požadavkům technologických zařízení a současně zákonným limitním obsahům vybraných látek, tzn., že při jejich spalování nesmí vznikat jiné látky než při spalování paliv.

Mezi vstupní materiály pro výrobu alternativních paliv lze zařadit jak průmyslové, tak i komunální odpady. Pokud se týká konzistence, jedná se o odpady tuhé, pastovité i kapalné. Vždy se jedná o spalitelné odpady, tzn. látky, jejichž výhřevnost je alespoň 10 MJ/kg a obsah popela je nižší než 50 % hmotnostních, a jejichž spalová-

ním nevznikají jiné látky než při spalování paliv.

Zdroje energeticky využitelných odpadů

Zdroje energeticky využitelných odpadů se nacházejí téměř ve všech oblastech hospodářské činnosti. Pouze část těchto zdrojů je však možno v současnosti využívat, neboť u mnoha zdrojů není možno k využití přistoupit z ekologických, technických nebo ekonomických důvodů. To však neznamená, že tyto odpady nebude možno zpracovat v budoucnosti, a to v důsledku změny právních předpisů, zavádění nových technologií nebo vlivem změny ekonomických podmínek.

Průmyslová výroba je a bude i do budoucna zřejmě nejvýznamnějším zdrojem materiálově i energeticky využitelných odpadů. Pro energetické využití se většinou používají ty odpady, které pro materiálovou recyklaci nejsou vhodné. Mezi tyto odpady lze zařadit i obrovské zásoby výhřevných odpadů vznikajících v chemických a petrochemických provozech, jejichž odstranění jiným způsobem je obtížné. Jako příklad lze uvést bělicí hlínky a další pastovité odpady z rafinerií, které jsou ukládány ve sludgových nádržích.

Dalším potenciálním zdrojem jsou **upravené kaly z městských čistíren odpadních vod**, které jsou také kvantitativně velkým zdrojem využitelných odpadů. Tyto odpady vznikají prakticky ve všech regionech a jejich produkce se bude do budoucna stále zvyšovat. Tyto odpady mají kašovitý až kapalný charakter a pro další využití vyžadují poměrně náročnou úpravu. Jejich složení je však takové, že po určité úpravě mohou v některých technologiích být využity komplexně, včetně popele.

Komunální odpad z organizovaného sběru obcí je dalším možným velkým zdrojem využitelných odpadů pro energetiku. Je známo, že z každých 100 tun tříděného a upraveného komunálního odpadu by bylo možno vyrobit 25 až 30 tun alternativního paliva.

Technologie vhodné pro využití alternativních paliv

Alternativní paliva je vhodné spalovat v odvětvích s velkou měrnou spotřebou tepla, tedy v technologických zařízeních s velkými výkony. Tato zařízení jsou navíc vybavena zařízeními pro měření nejen technologických veličin, ale i množství a složení emisí, což je důležité z hlediska ekologického. Do skupiny potenciálních odběratelů alternativních paliv je možno zařadit především energetiku, průmysl výroby stavebních hmot a hutnictví železa. Všechny tyto provozy vyžadují z důvodů

velké setrvačnosti provozu a dlouhé odezvy na provozní změny rovnoměrné dávkování a homogenní palivo, a je tedy nutné při technologii výroby alternativních paliv s tímto faktem počítat.

Při technologii využívání alternativních paliv je nutno se řídit pravidly, která musí být splněna, aby celkový efekt využívání netradičních paliv byl pozitivní:

- ve vlastním technologickém procesu nesmí dojít v důsledku změny paliva k negativnímu ovlivnění tepelně-technických a chemicko-technologických parametrů procesu a současně nesmí být ovlivněna jakost výrobku;
- realizace změny paliva nesmí mít negativní vliv na současné životní prostředí ani nesmí ohrožovat životní prostředí budoucích generací;
- navrhovaná změna musí sledovat strategii EU pro odpadové hospodářství a celkové trendy technického rozvoje;
- ekonomické náklady navrhované změny musí být v souladu s jejím ekologickým přínosem.

Průmysl stavebních hmot

Průmysl stavebních hmot má řadu odvětví, která jsou velkým spotřebitelem energie. Jedná se o široký obor, avšak stěžejní technologie vhodná pro využití alternativních paliv, je oblast výroby cementu. **Cementářská technologie** je schopna dokonce využít i některých komponent, které jsou pro ostatní technologie nepřijatelné. Jedná se zejména o obsah chloru a síry, které jsou chemicky vázány cementářskou surovinou, a o popel, který se stává součástí výrobku.

Této vlastnosti je možno s výhodou využít např. při využití odpadních kalů z čistíren odpadních vod, kde obsah popele je oproti jiným palivům vysoký, až 50 %, ovšem jeho složení je velmi podobné složení cementářské suroviny. V tomto případě anorganická část kalu vlastně nahrazuje část cementářské suroviny, organická část kalu přispívá k výpalu cementářského slínku tepelně. Jedná se tedy o kombinaci materiálové a tepelné recyklace. Dalšími výhodami jsou technologicky nutné vysoké teploty výpalu, které si poradí i s jistým obsahem látek typu PCB.

Na druhé straně vlastnosti výsledného produktu – cementářského slínku – mohou být negativně ovlivněny přítomností některých prvků, které se v alternativním palivu vyskytují v nadlimitních množstvích. Jako příklad lze uvést obsah fosforu v masokostní moučce, kde dávkování tohoto materiálu jako náhrady klasických paliv není dán výší jeho energetického potenciálu, ale maximálním obsahem fosforu, který ještě neovlivní negativně vlastnosti výrobku.

V cementárnách v ČR má náhrada klasických paliv tradici, již v 80. letech se ve dvou cementárnách zavádělo spalování použitých pneumatik. V 90. letech se začaly budovat v cementárnách skladovací a dávkovací zařízení pro kapalné i tuhé odpady, a lze říci, že v současné době je technologie náhrady klasických paliv netradičními hořlavými látkami technicky prakticky vyřešena. Jiná je situace po stránce legislativní, kdy v současné době neexistuje jednotný přístup pro spalování alternativních paliv.

Tuhá paliva jsou označována jako tuhé topné směsi, příp. tuhá alternativní paliva, a jsou připravována z průmyslových hořlavých odpadů jejich mechanickou úpravou a homogenizací. Komunální odpad je prozatím využíván v menší míře, spíše některé frakce po ručním vytřídění. Problém komunálního odpadu je v poměrně vysokém obsahu chloru, který je obsažen hlavně v odpadech s obsahem PVC.

Maximální obsah chloru v alternativním palivu je individuální pro jednotlivé cementárny, a je nutno prověřit technologicky jeho limitní obsah. Dalšími palivy na bázi odpadů jsou masokostní moučky, a společnost A.S.A vyrábí na bázi kyselých sludgů spalitelný materiál Kormul, který je využíván ve dvou cementárnách.

Hutnictví

Hutnictví železa je schopno využít poměrně vysoké množství alternativních paliv, a to zejména paliv připravených na bázi plastů s vysokým obsahem uhlíku, které působí nejen jako výhřevná složka a nahradí část klasických technologických paliv, ale současně působí i jako redukční činidlo nutné pro redukci železných rud.

Současná **výroba surového železa** probíhá ve vysokých pecích, kde spotřeba tepla je kryta převážně koksem, do něhož se někdy přidává až 20 % mletého černého uhlí. Na jednu tunu vyprodukovaného surového železa je zapotřebí cca 500 kg paliva.

Alternativní paliva, která je možno použít ve vysokých pecích jako náhradu koksu, musí mít vysokou spalovací teplotu, srovnatelnou s teplotou plamene koksu, nízký obsah prchavé hořlaviny a co nejnižší obsah chloru, a to nejen z důvodů ekologických, ale i z důvodů nebezpečí zvýšené koroze vyzdívky. Z tohoto důvodu je problematické využívat v tomto případě pro výrobu alternativního paliva separované plasty z komunálního odpadu, které mohou obsahovat PVC.

Plasty pro výrobu alternativního paliva, určeného pro použití ve vysokých pecích, musí být předem upravovány s ohledem

na nežádoucí přítomnost chloru. První krok jejich úpravy musí být tedy odstranění PVC. V Japonsku již byla vyvinuta metoda odstředivé separace PVC od jiných typů plastů.

Po odstranění PVC plastů jsou ostatní plasty drceny a granulovány na tuhé alternativní palivo o maximálním zrnu 6 mm. Potom může být alternativní palivo foukáno do vysokých pecí současně se spalovacím vzduchem dyšnou. V peci jsou plasty okamžitě zplyňovány a působí jako redukční činidlo železných rud a tím částečně nahrazují v technologii výroby železa běžně používaný koks. Podle tepelně-technických propočtů a výsledků spalovacích zkoušek je možno spalovat ve vysoké peci až 200 kg alternativního paliva na tunu vyprodukovaného surového železa.

Vzhledem k vysokým teplotám při technologických procesech výroby železa se v průběhu spalování negenerují ze spalovaného alternativního paliva škodlivé sloučeniny. Zlepšuje se také celkový přestup tepla v peci a tím také tepelná účinnost procesu.

Vzhledem k poměrně vysoké produkci železa ve vysokých pecích u nás je náhrada technologického paliva velmi zajímavá jak z ekologického, tak energetického hlediska. V České republice, kde se ročně vyrobí cca 5 mil. tun surového železa, by bylo možno za optimálních podmínek spalovat až 1 mil. tun alternativního paliva na bázi plastů za rok.

Energetika

Česká energetika je založena na uhlí, které pokrývá více než 60 % energetických potřeb, což je v porovnání s evropským i celosvětovým stavem poměrně výjimečné. Podíl fytopaliv rostlinného původu činí jen cca 0,5 %, jedná se výhradně o palivové dřevo a dřevní odpad. **Slámu** v nevýznamném množství spaluje pouze několik menších kotelen. Odhaduje se, že v lesích v současnosti hnije asi 30 mil. m³ dřevního odpadu, odpady ze zpracování surového dřeva se stále převážně vyvážejí na skládky. **Dřevní odpady** se spalují hlavně přímo v podnicích dřevozpracujícího průmyslu, v kotelnách s tepelným výkonem do 3 MW, jejich počet je možno odhadnout asi na třicet. Pro vytápění rodinných domků bylo dodáno několik desítek tisíc kotlů na polenové dřevo s tepelným výkonem do 50 kW.

Jak je vidět z tohoto výčtu, paliva na bázi fytohmasy se v energetice včetně teplárenství uplatňují jen velmi zřídka a alternativní paliva, vyráběná na bázi odpadů se prozatím v tomto oboru neprosadila vůbec.

Situace v mnoha jiných státech je pod-

statně odlišná. Např. v Rakousku se alternativní paliva na bázi fytohmasy uplatňují ve výrobě energie z 12 %, v teplárenství dokonce 25 %. Dánsko, jako zemědělská země, rozšiřuje podíl spalování fytohmasy ve formě alternativních paliv na bázi slámy. Hlavním programem dánského hospodářství je snížení podílu ropných paliv a uhlí v energetice. Obdobně přistupuje k využívání tohoto druhu paliva i Kanada.

V energetice lze obdobně jako v jiných tepelně-technologických zařízeních nahradit část stávajícího technologického paliva palivem alternativním, a to vyrobeným buď na bázi odpadů nebo fytohmasy.

V energetice je, na rozdíl od některých jiných technologií, možno provozovat i jednotky, které spalují pouze alternativní palivo. Vzhledem k odlišným tepelně-technickým vlastnostem klasických fosilních paliv a některých paliv alternativních však musí být v tomto případě tyto jednotky konstrukčně navrženy a po stránce technické vybaveny pro spalování těchto odlišných paliv. Jedná se o speciální kotle na paliva s nižší výhřevností, vyšším podílem prchavé hořlaviny a vody.

Při navrhování tepelných zařízení na spalování alternativních paliv je nutno brát zřetel i na jejich méně příznivý poměr mezi měrným objemem a výhřevností paliva oproti klasickým fosilním palivům. Tak například pro stejný tepelný výkon kotle je při spalování alternativního paliva na bázi průmyslových odpadů objemová spotřeba paliva cca 4x vyšší oproti spalování hnědého uhlí. Z tohoto důvodu je energetické využití alternativních paliv na bázi odpadů komplikovanější ve velkokapacitních zařízeních, např. v elektrárnách, neboť vyvolává nutnost dopravy velkých objemů paliva často na větší vzdálenosti.

Složení alternativních paliv, vyrobených na bázi separovaných odpadů průmyslových nebo z jednotlivých frakcí tříděného komunálního odpadu, lze při jejich výrobě usměrnit tak, aby se jejich tepelně-technické vlastnosti blížily vlastnostem používaných klasických paliv v energetických zařízeních. V tomto případě je možno takovým alternativním palivem nahradit část technologického paliva i ve stávajících zařízeních při minimálních požadavcích na úpravu tohoto zařízení. Důležité je pro každý případ individuálně zpracovat recepturu, množství náhrady klasického paliva palivem alternativním. To vše s ohledem na emisní limity a ekologické parametry všeobecně.

Rovněž některé **pastovité odpady** lze spalovat v energetických zařízeních. Zde je důležitá úprava těchto odpadů sušením až na hodnotu cca 10 % vlhkosti se současnou granulací. Tyto pochody, zejména

sušení, jsou energeticky náročné, tepelná spotřeba na jednu tunu sušených kalů je až cca 1,5 GJ. Spotřeba el. energie je cca 6 kWh/t sušených kalů. Jako sušící médium je možno použít zemní plyn, příp. dle místních podmínek bioplyn (např. při sušení kalů z čistíren odpadních vod) nebo plyn vznikající při pyrolyze např. komunálního či jiného odpadu. Nabízí se i možnost využít část energie vysušených kalů pro vlastní sušení.

Za současných ekonomických podmínek při sušení zemním plynem je úspora klasického paliva v elektrárně nebo teplárně přibližně vykompenzována náklady na výrobu alternativního paliva. Při využití bioplynu, příp. části sušených kalů pro sušení se bude ekonomie pohybovat v kladných hodnotách. Každopádně hlavní přínos této technologie – energetické využití odpadu je ekologický, neboť je možno využít tisíce tun starých i nově vznikajících pastovitých odpadů.

Další možností využití alternativních paliv v energetice je **sušení čistírenských kalů** odpadním teplem z výroby energií a jejich okamžité spalování ve směsi s klasickými fosilními palivy. Při realizaci této technologie se ušetří cca 60 % nákladů na sušení. Při tomto kombinovaném spalování fosilního paliva a kalů však současně klesá celková účinnost spalování, neboť výhřevnost kalů je nižší než výhřevnost běžně používaných paliv. Také se zvýší spotřeba vzduchu pro spalování a s tím se zvýší i komínová ztráta. Poměrně vysoký obsah kyslíku v sušených kalech tento nárust poněkud zmírní.

Zásadou u všech možností souběžného spalování klasických paliv a paliv alternativních v energetických zařízeních je nutnost brát zřetel jak na **tepelně-technické podmínky procesu spalování, tak i na složení emisí**. Tepelná náhrada pak musí být propočtena s ohledem na stávající palivo a systém spalování.

Závěrem je nutno zdůraznit, že náhrada fosilních paliv palivy alternativními nemůže být prováděna nahodile. Výroba alternativních paliv je složitý proces, jehož výsledkem je palivo o parametrech předem určených pro jednotlivé technologie. Tato pravidla se určují pro každou technologii zvlášť a musí zaručit zachování kvality výrobku, vyhovět všem legislativním požadavkům a vyhovět též požadavkům na skladování a dávkování do tepelných zařízení.

*Jiřina Schneiderová
TT Servis Brno, s. r. o.
E-mail: jirina.ttservis@iol.cz*

Paliva vyrobená z odpadu

V 70. letech minulého století se začala v odborných kruzích zvýšenou měrou věnovat pozornost skutečnosti, že některé základní neobnovitelné suroviny nacházející se na Zemi, zvláště suroviny využívané pro výrobu energie, se blíží svému vyčerpání. Začaly se hledat nové nebo jiné (alternativní) zdroje pro výrobu energie a byla zaměřena pozornost i na možnost využití odpadních materiálů jako netradičních zdrojů energie, zejména jako paliva. Přispěla k tomu i skutečnost, že množství surovin, které byly odstraňovány bez možnosti jejich dalšího využití, zvláště surovin obsažených v komunálních odpadech, se začalo významně zvyšovat a jejich odstraňování vyžadovalo stále větší materiální i finanční prostředky. Ujal se názor, že dosavadní postupy odstraňování odpadů jsou neekonomické a ve své podstatě neekologické. Začaly se vyvíjet a zkoušet nové postupy, které by tento nežádoucí trend změnily.

Mezi perspektivní postupy zpracování odpadů byla zahrnuta i výroba paliva z odpadů, pro něž se začal používat název ekopalivo.

Obecně o ekopalivu

Evropští odborníci dospěli v 80. letech k závěru, že výroba ekopaliva je perspektivní. Výroba byla zařazena do komplexu různých nových způsobů zpracování odpadu. Snahou bylo vyvinout a vyrábět ekopalivo jako druh paliva cenný nejen energeticky, ale který je i významným prostředkem ke snížení množství odpadu odstraňovaného skládkováním. Pro výrobu ekopaliva se začaly využívat i vybrané druhy průmyslových odpadů.

Obecně v 90. letech z vítězila názor, že ekopalivo je uplatnitelné zejména u velko-odběratelů, jako jsou cementárny, cihelny, elektrárny, teplárny a jiné podniky s velkou spotřebou energie. Ekopalivo začalo být postupně vyráběno v souladu s požadavky jednotlivých velko-odběratelů. Ze zkušeností s užíváním ekopaliva vyplynulo, že spalování ekopaliva společně s tradičními fosilními palivy je vhodnější z hlediska řízení procesu spalování a z hlediska řízení emisí uvolňovaných do ovzduší, než obdobné procesy při spalování netříděných komunálních odpadů.

V rámci výzkumných prací iniciovaných začátkem 80. let komisí ES a vládou SRN bylo ověřeno složení ekopaliva vycházejícího z komunálních odpadů v různých zemích a s různým obsahem plastů, papíru a kartónu. Výhřevnost jednotlivých zkoušených směsí se pohybovala od 15,8 do 19,8 MJ/kg. V důsledku využívání PVC k výrobě obalů obsahovalo tehdy ekopalivo až 0,7 % Cl. Proto byl v prvopočátcích výroby ekopaliva omezen vstup plastů

do tohoto výrobku. Tato informace ztrácí v současnosti na významu, protože užívání PVC k výrobě obalů bylo významně omezeno a naopak plasty bez obsahu chlóru jsou považovány za energeticky i ekologicky vhodnou surovinu pro výrobu ekopaliva.

Velmi málo jsou publikovány informace, které by hovořily o snaze zkonstruovat a vyrobit specifické druhy spalovacích zařízení pro specifický druh ekopaliva. **Prakticky vždy jde o snahu vyrobit ekopalivo použitelné ve stávajících zařízeních, která jsou pouze upravena pro užívání ekopaliva.**

Stav v ČR

V ČR je ekopalivo uváděno na trh zpravidla jako výrobek v souladu s ustanoveními zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů. Pro ekopalivo vyráběné ze surovin považovaných za odpad je v ČR využívána řada obchodních názvů: **ekopalivo, tuhá topná směs (TTS), asapal, tuhé alternativní palivo (TAP), kormul atd.**

Dosud provozované výroby ekopaliva jsou provozovány v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, a charakterizovány jako zařízení, místa a objekty určená k nakládání s odpady. Nic jim však nebrání, aby přijímaly ke zpracování i výrobky považované za polotovary pro výrobu ekopaliva.

Výstupem z těchto zařízení deklarovaných jako zařízení k úpravě odpadu může být, a z pravidla i bývá, upravený odpad

o nebo výrobek v souladu s definicí podle zákona č. 22/1997 Sb. a současně i zůstatek z technologického procesu – odpad.

Z hlediska priorit stanovených zákonem o odpadech pro nakládání s odpady by zařízení k výrobě ekopaliva mělo vždy být deklarováno jako zařízení k využívání odpadů. Je zřejmé, že při výrobě ekopaliva se jedná jednoznačně o materiálové využití odpadu, kdy materiálové vlastnosti odpadu jsou po jeho regeneraci využity v rámci určení nového výrobku. Podmínky přijímání odpadu do zařízení musí být v souladu s požadavky Přílohy č. 2 k vyhlášce MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ale na výrobky přijímané do těchto zařízení se tato povinnost nevztahuje. Podmínky dalšího využívání ekopaliva musí být v souladu s požadavky zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší.

Pokud výstupem ze zařízení na výrobu ekopaliva je výrobek – palivo určené k uvedení na trh v souladu s požadavky zákona č. 22/1997 Sb., respektive v souladu s požadavky zákona č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků, končí u tohoto výrobku kontrolní aktivity ČIŽP ve smyslu oprávnění vyplývajících ze zákona o odpadech a jsou nahrazeny kontrolní činností České obchodní inspekce. Zákon o ovzduší nestanovuje jednoznačně rozdíl mezi palivem a alternativním palivem (ekopalivem). **Zařazení ekopaliva do škatulky alternativních paliv nebo paliv záleží ve své podstatě pouze na subjektu, který ekopalivo uvádí na trh.**

Vzhledem k nově stanoveným požadavkům na kontrolu kvality paliv podle vyhlášky MŽP č. 357/2002 Sb., kterou se stanoví požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší, je nutné, pokud se výrobce rozhodne dodávat svůj výrobek na trh jako alternativní palivo, aby v rámci doprovodné dokumentace dokladoval nepřítomnost nebezpečných vlastností výrobku, osvědčením vystaveným osobou pověřenou k hodnocení nebezpečných vlastností odpadu.

Protože se v daném případě nejedná o standardizovaný výrobek, není stanoven postup pro hodnocení jeho kvality příslušnou právní úpravou a podmínky stanovené v zákonu o ovzduší a v § 2 odst. b) vyhlášky č. 357/2002 Sb. není možné naplnit. Důvodem je, že autorizované osoby v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. jsou autorizovány ve vztahu ke konkrétním sta-

noveným výrobkům. Protože palivo takovým výrobkem není, není možné požadavek skutečného složení alternativního paliva naplnit a nebo naplnit pouze v rozporu s požadavky tohoto zákona.

Ekopalivo v cementárnách

Základním požadavkem při využívání ekopaliva je, že nesmí dojít ke zhoršení kvalitativních ukazatelů výrobku, při jehož výrobě se ekopalivo používá, technologických podmínek provozu a ekologických hledisek – dopadů environmentálních aspektů na životní prostředí.

Pokud se týká výroby cementu, která je jednou z výrob, kde je ekopalivo využíváno, jsou tyto požadavky splněny u všech cementáren, které ekopalivo využívají při výpalu slínku v rotačních cementářských pecích. Je nutné zdůraznit, že ekopalivo je jedním z řady jimi využívaných tradičních i méně tradičních paliv. V současnosti je samozřejmostí, že cementárna provozuje pro vytápění rotační pece vícepalivový hořák pro současné spalování několika druhů paliv (tři a více).

Při spalování ekopaliva v cementářských pecích zpravidla dochází ke snížení hodnot ukazatelů popisujících emise z rotační pece do ovzduší, oproti emisím při spalování klasických fosilních paliv.

V ČR je ekopalivo využíváno prakticky ve všech provozovaných cementárnách (např. Mokrá, Prachovice, Radotín, Čížkovice, Hranice). Vzhledem k hygienickým opatřením vyvolaným nemocí šílených krav je jedním z paliv užívaným v cementárnách i kostní moučka (výhřevnost cca 17 MJ/kg), která však není považována za palivo ani za alternativní palivo, ale je spalována ve zvláštním režimu.

Množství ušetřených neobnovitelných zdrojů těžných pouze jako palivo je v důsledku využívání ekopaliva v cementárnách udáváno v rozmezí 5 – 50 % (vztaheno na energetickou spotřebu cementářské pece). Byly provedeny zkoušky i s úsporou až 80 % tradičních fosilních paliv bez negativních důsledků na kvalitu výrobku a na emise do ovzduší.

Ekopalivo si některé cementárny vyrábějí ve vlastních provozech nebo v zařízeních provozovaných jejich dceřinými společnostmi. V těchto výrobních jsou zdroji surovin pro výrobu ekopaliva zejména prů-

myslové odpady. Výrobní ekopaliva z komunálních odpadů i z odpadů vznikajících při odstraňování starých ekologických zátěží provozují zpravidla firmy zabývající se nakládáním s odpady. Při výrobě ekopaliva je užívána zejména úprava fyzikálních vlastností surovin (odpadů) vstupujících do výroby. Suroviny jsou drceny a míšeny, k tuhým odpadům jsou mnohdy přidávány i pastovité a kapalné odpady. Součástí paliv se stávají i obvyklá paliva (uhlí, destilační frakce ropy).

Významnou skutečností je, že při výrobě cementu se zbytky po spalování paliv stávají součástí finálního výrobku a tak mimo energetického využití je oprávněně možné hovořit i o materiálovém využití (komplexním využití) všech paliv. V případě **využívání ekopaliva vyrobeného z odpadů v cementárnách** je možné prokazatelně tvrdit, že se jedná o **komplexní využití odpadu**.

Vlastnosti ekopaliva

Mezi takto využívanými věcmi (odpady) je možno nalézt zejména kartónové odřezky, textilní zbytky, plastové fólie, plastové obaly, odpad buničiny, sorpční materiály znečištěné ropnými látkami, bělicí hlinky, pastovité odpady z rafinérií, odpadní oleje i obsahy odpadních lagun, do nichž byly v minulosti tyto odpady ukládány, a pneumatiky. Surovinou pro výrobu ekopaliva je v současnosti cca 70 druhů odpadů podle Katalogu odpadů. Jako vstupní surovina pro výrobu ekopaliva je vyloučeno PVC.

Technicko-obchodní parametry ekopaliva si jednotliví spotřebitelé stanovují individuálně, v návaznosti na technologické možnosti jejich zařízení. Parametry jsou nejen součástí technicko-obchodní dokumentace, ale i technickoprovozních podmínek, které jsou obsaženy v provozních postupech odsouhlasených příslušnými správními orgány ochrany ovzduší.

Ekopalivo je zpravidla sypká hmota skládající se z pevných částic v podobě různobarevné drti plastů, lepenky a papíru, textilu a buničiny o velikosti částic drti max. 30x30 mm. Teplota vznícení ekopaliva je cca 500 °C. Obsah spalitelných látek je min. 90 %, obsah vody max. 8 %, sypaná hmotnost po výstupu z výrobní linky je cca 150 kg/m³, výhřevnost min. 18 MJ/kg.

Svými vlastnostmi, zejména výhřevností, je ekopalivo srovnatelné s kvalitním černým uhlím, přičemž z hlediska přítomnosti stopových prvků, které jsou vnímány jako škodlivé látky, je palivem výrazně environmentálně bezpečnějším. Obsah sledovaných složek v ekopalivu, jak si jej individuálně stanovují jeho odběratelé, se pohybuje kolem hodnot uvedených v *tabulce* (průměrné hodnoty získané od různých provozovatelů cementářských pecí).

Na trhu v ČR jsou nejen tuhá, ale i tekutá ekopaliva. Tekutá ekopaliva jsou vyráběna na základě odpadních ropných derivátů.

Právní normy

Emisní i tepelně technické parametry cementářské pece spalující ekopalivo jsou ve velmi dobré shodě s požadavky technologie i obecně závazných předpisů na ochranu ovzduší.

Při využívání odpadu jako paliva nebo odpadu jako suroviny pro výrobu ekopaliva jde na jedné straně o maximální možné využití odpadních materiálů, tzn. maximální úsporu neobnovitelných zdrojů (těžných paliv), a na druhé straně pak o minimalizaci emisí vznikajících při spalovacích procesech.

Využívání odpadů jako suroviny pro výrobu ekopaliva je z hlediska současné právní úpravy mezním oborem, který je řízen několika zákony, přičemž z praxe jsem se přesvědčil, že zejména znalosti „odpáďářů“ o zákonech upravujících uvádění výrobků na trh jsou zpravidla pouze povrchní.

Dotčenými zákony jsou zejména zákony:

- č. 185/2001 Sb., o odpadech,
- č. 477/2001 Sb., o obalech,
- č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší,
- č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky,
- č. 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích
- č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků

(u zákonů jsou uvedeny zkrácené oficiální názvy).

Terminologie

Všechny uvedené zákony regulují nakládání s věcmi, které jsou různě nazývány –

Tabulka: Průměrný obsah sledovaných složek v ekopalivu podle provozovatelů cementáren

Ukazatel	Cl	S	N	P ₂ O ₅	org. rozp	F	Hg	Cd	Ti	Th	As	Ni	Cr	Co	Pb	Cu	Mn	Zn	PCB
Jednotka	%					mg/kg													
Hodnota	1	3	5	0,4	5	200	1	5	5	5	50	20	50	5	600	400	200	3000	20

odpady, obaly, paliva, výrobky, nebezpečné chemické látky a přípravky – ale zpravidla se jedná o jednu a tutéž věc v různé fázi nakládání s ní, při jejím životním cyklu v rámci jejího užívání lidskou společností. V některých případech je možné věci přiřadit několik z uvedených názvů současně. Na první pohled je zřejmé, že názvy věci charakterizují momentální užívání věci vlastníkem a předurčují tak, na různé úrovni konkrétnosti, i způsob dalšího nakládání s ní.

Ve vztahu k níže uvedeným definicím jednotlivých pojmů je nutné si uvědomit, **že jedna a tatáž věc může být současně palivem (výrobkem) i odpadem** a záleží v daném okamžiku zpravidla pouze na přístupu vlastníka k této věci. Z toho je zřejmé, že změna názvu věci i jejího určení se může měnit se změnou vlastníka (uživatele, držitele).

Výrobek je jakákoliv věc, která byla vyrobena, vytěžena nebo jinak získána bez ohledu na stupeň jejího zpracování a je určena k uvedení na trh (zákon č. 22/1997 Sb.).

Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v Příloze č. 1 zákona o odpadech. Ke zbavení se odpadu dochází, předá-li osoba movitou věc oprávněné osobě (*zkráceno*). Úmysl zbavit se movité věci přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v Příloze č. 1 k tomuto zákonu se předpokládá u věcí vzniklých jako vedlejší produkt při výrobě nebo přeměně energie, při výrobě nebo nakládání s látkami nebo výrobky nebo při jejich využívání nebo při poskytování služeb nebo jejichž původní účelové určení odpadlo nebo zaniklo (zákon č. 185/2001 Sb.).

Palivo je tuhý, kapalný nebo plyný hořlavý materiál určený ke spalování ve zdrojích znečišťování za účelem získání jeho energetického obsahu, který splňuje požadavky stanovené touto vyhláškou (vyhláška MŽP č. 357/2002 Sb., vydanou k provedení zákona č. 86/2002 Sb.). Za palivo se mimo jiných zpravidla přírodních materiálů zahrnovaných mezi tzv. neobnovitelné zdroje považují i rostlinné produkty a také tzv. alternativní palivo.

Alternativním palivem je směs spalitelných materiálů přírodního nebo umělého původu bez nebezpečných vlastností uvedených pod kódy H1, H4 až H14 v Příloze č. 2 zákona č. 185/2001 Sb. Skutečné složení alternativního paliva se ověřuje autorizovanou zkušební (s odkazem na zákon č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších

předpisů). Vlastnosti produktů spalení (plynných odpadních plynů a tuhých zbytků) jsou ověřovány autorizovanou osobou podle § 15 zákona č. 86/2002 Sb. na konkrétním zařízení zdroje znečišťování. Zda je možné hovořit o pojmech ekopalivo a alternativní palivo jako o synonymech záleží pouze na úsudku čtenáře.

Věc, která je pro jednoho vlastníka odpadem může být pro druhého žádoucím zbožím, které uvede po administrativní nebo skutečné úpravě (bude jinak získána) na trh jako výrobek, který může být např. palivem. Možný je opačný postup – výrobek, palivo se stane odpadem. V praxi je tento přístup využíván v rámci nakládání se železným šrotem – původci se jej zbavují jako odpadu, oprávněné osoby jej jako odpad soustřeďují a předávají jej do hutí jako výrobek v souladu s oborovými normami (hutě nepřijímají ke zpracování odpad).

Důležité je uvědomit si zřejmý **nesystémový přístup zákona o ovzduší** k problematice věcí užívaných jako zdroje energie. Z citovaných definic je zřejmé, že žádné kapalné palivo, které by se v důsledku např. znečištění pevnými látkami stalo odpadem, nebude moci být již použito po úpravě (vyčištění) jako alternativní palivo, protože požadavky na alternativní palivo jsou významně jiné než na palivo.

U žádného z **paliv nejsou stanoveny tak nesmyslné požadavky, jako jsou stanoveny pro alternativní paliva** – např. nesmí mít nebezpečnou vlastnost ekotoxicity. Všechna kapalná paliva mají zpravidla řadu nebezpečných vlastností stanovených zákonem o chemických látkách (např. dráždivost, nebezpečnost zdraví, škodlivost pro životní prostředí, karcinogenitu). Je zřejmé, že tvůrce definice alternativních paliv – což je definice věci, která je výrobkem – použil omezení vyplývající ze zákona o odpadech chránící životní prostředí v případě odložení odpadu do přírodního prostředí s úmyslem je tam ponechat, na výrobek.

Nesystémovost tohoto přístupu vyplyne zejména při hodnocení alternativního paliva ve smyslu nebezpečné vlastnosti H13, která je vázaná na schopnost odpadu uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po jeho odstranění. Zařazení této nebezpečné vlastnosti pro hodnocení ekopaliva je protismyslné, protože spalování ekopaliva není odstraňováním, ale energetickým využitím. Někdy vyžadované zkoušky vyluhovatelnosti alternativního paliva ve smyslu zákona o odpadech svědčí o naprostém nepochopením problematiky této nebezpečné vlastnosti. De-

finice alternativního paliva vylučuje, aby se jím staly jakékoliv ropné látky, prach z uhlí, dřevěné štěpky znečištěné oleji, dřevní prach apod.

Je možné konstatovat, že dosavadní zákonná úprava ochrany ovzduší nezdůvodnitelným způsobem komplikuje komplexní využívání odpadů a působí proti úspoře neobnovitelných zdrojů fosilních paliv.

Výrobové využití

Pravděpodobně by se měli producenti odpadu zaměřit na věci, s nimiž nakládají, a místo jejich mnohdy pohodlného zařazení do režimu zákona o odpadech, hledat pro ně **výrobové využití (výrobkem může být věc bez ohledu na stupeň jejího zpracování, pokud je určena k uvedení na trh)**. Dovedu si představit průmyslové odpady (standardní kvality, známého složení – z pohledu potřeb výroby ekopaliva) dodávané do výroby ekopaliva mimo rámec režimu zákona o odpadech. Dovedu si rovněž představit, že výrobky, pro něž je vstupním materiálem odpad, jsou stanovenými výrobky a způsob posuzování jejich shody je stanoven v příslušných technických předpisech.

Oba uvedené případy změn zorného úhlu na nakládání s odpady jsou v souladu se strategickými cíli Plánu odpadového hospodářství ČR – snižování měrné produkce odpadů nezávisle na úrovni ekonomického růstu, maximální využívání odpadů jako náhrady primárních přírodních zdrojů, minimalizace negativních vlivů na zdraví lidí a životní prostředí při nakládání s odpady.

PRAMENY:

Ekopaliva – Zdroje a výroba, ÚVTEI, D. Nová, Injektáž pevných, tekutých a plyných látek do nístěže vysoké pece, Doc. Ing. Ján Kret, CSc., Vysoká škola báňská – Technická univerzita v Ostravě, Ostrava-Poruba, řešení 1998-2000. Nakládání s odpady a náhrada technologických paliv palivy vyrobenými z odpadů, Dr. Ing. Zdeněk Pospíchal, Vysoké učení technické v Brně, Brno, řešení 2000-2002.

Autor je technickým expertem pro hodnocení shody s požadavky právních předpisů na ochranu životního prostředí a auditorem pro systémy řízení dle ČSN EN ISO 14001 certifikačních orgánů Technický a zkušební ústav stavební s.p., CQS – Sdružení pro certifikaci systémů jakosti, CSQ-CERT.

Ing. Zdeněk Veverka
E-mail: univerza@cbox.cz

Alternativní paliva

NA BÁZI SPALITELNÝCH ODPADŮ V CEMENTÁRNÁCH

Do obecného povědomí se v poslední době i u nás dostává skutečnost, že cementářská rotační pec na výpál slínku představuje přímo ideální zařízení na využívání celé řady druhotných paliv vyrobených z různých spalitelných odpadů. Tyto odpady jsou před použitím upravovány, aby byly zaručeny požadované a neměnné vlastnosti paliva z nich získaného. Produkt úpravy se tak může stát certifikovaným výrobkem se všemi potřebnými atesty. Slouží jako přídavné palivo nahrazující část tepelné energie nutné pro výpál slínku, která je jinak získávána spalováním fosilních paliv.

Některé z využívaných materiálů představují v cementárně pouze druhotný zdroj energie, třebaže někdy i velmi vydatný (např. některé směsi odpadního papíru a plastů mají výhřevnost jako černé uhlí), některé se stávají svým nespalitelným podílem významnou součástí surovinové směsi. Vnější do ní oxidy křemíku, hliníku a zejména železa. Tyto oxidy jsou pro získání kvalitního cementu nezbytné a z hlediska technologie výroby cementu nerozhoduje, z jakého zdroje pocházejí.

Nespalitelné podíly z paliv se beze zbytku stávají součástí výrobku – cementářského slínku. Celý pecní systém, sestávající z disperzních výměníků tepla, rotační pece, chladiče slínku, stabilizátoru a elektrostatického odlučovače tuhých částic, představuje dokonalé zařízení pro zachycení a bezodpadové odstranění škodlivin, které mohou vznikat při spalovacím procesu.

Význačné pro tento systém jsou následující vlastnosti:

- Vysoká teplota plamene (okolo 2100 °C)
- Doba zdržení hořícího paliva 2 – 5 sekund v pásmu teplot nad 1200 °C a dokonalé spálení všech látek včetně PCB a chlorovaných uhlovodíků
- Intenzivní styk surovinové moučky obsahující hlavně vápenec s horkými spaliny vede k účinnému zachycování kyselých škodlivin (SO₂, Cl, F) ze spalin
- Velmi pevná vazba toxických kovů v krystalové mřížce vznikajících slínkových minerálů
- Rychlé zchlazení kouřových plynů na teplotu pod 180 °C a alkalické prostředí s mírným přebytkem vzduchu brání zpětným syntézám PCDD/F
- Vysoká účinnost elektrostatických odlučovačů tuhých částic (nad 99 %)

Obecné požadavky na tuhá přídavná paliva pro cementárny

Sledované vlastnosti paliv:

- Zrnitost
- Obsah vody, popela a hořlaviny
- Spalné teplo a výhřevnost
- Obsah alkálií, síry, chloridů a fluoridů
- Chemické složení popela
- Obsah těžkých kovů a dalších znečišťujících látek

Fyzikální vlastnosti:

- Nejdelší hrana zrna max. 15 mm
- Nejdelší strana fólií max. 25 mm
- Podíl fólií s nejdelší stranou nad 25 mm nesmí překročit max. 15 % hmotnosti dodávky
- Maximální délka nejdelší hrany je stanovena na 40 mm
- Objemová hmotnost min. 200 kg/m³
- Sypká, nelepivá, biologicky stabilizovaná hmota, umožňující přepravu v kontejnerech

Základní požadavky na palivo uvádí *tabulka 1*, obsah vybraných složek *tabulka 2*. Kromě toho jsou ještě sledovány obsahy dalších kovů a látek ve shodě s připravovanými materiály z pracovní skupiny CEN/TC 343/WG2 Fuel specifications and classes z 28. 3. 2003. V budoucí evropské normě budou limitovány: výhřevnost, vlhkost, obsah popela, obsah chloridů. Výrobce dále musí udávat obsah Hg, Cd a sumu Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni a V v čase expedice.

Tabulka 1: Základní požadavky na palivo

Vlastnost	Podmínka	Doporučená hodnota (rozmezí)
Výhřevnost	min. 15 MJ/kg	24 – 32 MJ/kg
Obsah vody	max. 20 %	0 – 10 %
Popel	max. 20 %	0 – 10 %

Tabulka 2: Požadavky na chemické složení a obsah vybraných látek

Složka	Podmínka	Doporučená hodnota
PCB	max. 30 ppm	
Cl	max. 1 %	do 0,5 %
S	max. 8 %	0 – 3 %
alkálie: (Na ₂ O) _{ekv.} = 0,658*K ₂ O + Na ₂ O	max. 1,2 %	do 1 %
Tl	max. 10 ppm	
Hg	max. 2 ppm	
Pb	max. 0,2 %	
Zn	max. 1 %	

Bariéry využívání alternativních paliv

V *tabulce 3* je uveden přehled hlavních alternativních paliv využívaných v cementárnách v ČR v roce 2001. Vyššímu stupni využití alternativních paliv nebrání ani tak technické možnosti cementáren jako současné právní předpisy, konkrétně vyhláška MŽP č. 357/2002 Sb., kterou se stanoví požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší. Podle § 2 odst. b) se alternativním (druhotným, přídavným) palivem rozumí *směs spalitelných materiálů přírodního nebo umělého původu bez nebezpečných vlastností uvedených pod kódy H1, H4 až H14 v Příloze č. 2 zvláštního předpisu, kterým se rozumí zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech*. Je přitom známo, že mnohá fosilní paliva některé z těchto vlastností mají a mohou se spalovat bez omezení kdekoli. Sortiment a množství druhotných paliv pro cementárny jsou tak zbytečně omezeny.

Tabulka 3: Přehled typů alternativních paliv a jejich spotřeba v cementárnách v ČR v roce 2001

Přídavné palivo	Množství (kt / rok)	Zdroj, původ	Základní charakteristiky	Hlavní složky
			Výhřevnost (MJ/kg)	
TTS (certifikované palivo)	6	tříděný tuhý odpad z průmyslu	17	plasty, papír, dřevo, textil, pryž
ETO (certifikované palivo)	6	výkup a zpracování upotřebených olejů	36	upotřebené minerální oleje
Palozo (certifikované palivo)	2,59	tříděný tuhý odpad z průmyslu	21	plasty, papír, dřevo, textil, pryž
Paltas (certifikované palivo)	8,55	sběr pneumatik	26	drcené pneumatiky
Masokostní moučka (konfiskát)	3,42	kafilerní produkt	19 – 21	masokostní moučka, kafilerní tuk
Opotřebené pneumatiky	19,05	sběr pneumatik	24 – 26	celé pneumatiky
OXO (certifikované palivo)	3	petrochemické výroby	35	vyšší alkoholy
SLO (certifikované palivo)	4,7	zpracování černého uhlí	41	produkty destilace dehtů
GDT (certifikované palivo)	12,1	zpracování černého uhlí	36	dehet
SAF (certifikované palivo)	1,9	tříděný tuhý odpad z průmyslu	24	plasty, papír
Odpadní oleje	3,77	výkup upotřebených olejů	38,5 – 42,5	upotřebené minerální oleje
Kormul (certifikované palivo)	16,33	likvidace starých zátěží po kyselé rafinaci ropy	20	alkylsulfonové kyseliny
Tuhé odpady	0,51	tříděný tuhý odpad z průmyslu	18 – 23,5	plasty, papír, dřevo, textil, pryž
Lipix (rostlinný vosk)	0,54	potravinářské výroby	36,5	vyšší mastné kyseliny

Dále v seznamu alternativních paliv v § 3 této vyhlášky chybí např. tuhé produkty ze zpracování ropy.

Přídavná (druhotná, alternativní) paliva představují v cementárnách jednak významný zdroj energie, jednak svým nespalitelným podílem i významný zdroj některých důležitých složek nutných k výrobě slínku a cementu. Spalovací proces v cementářské rotační peci přitom dokáže spolehlivě zneškodnit i takové látky, jako jsou chlorované uhlovodíky nebo PCB. Díky podmínkám spalování, průchodu spalin přes disperzní výměníky tepla, kde jsou ply-

ny v intenzivním styku s vápencovou moučkou a jsou velmi rychle zchlazovány a díky vysoce účinnému odlučování prachu před vstupem spalin do ovzduší je využití paliv na bázi spalitelných odpadů jedním z nejekologičtějších způsobů jejich odstranění. Při spalování v cementářské rotační peci veškeré nespalitelné složky paliva se stávají součástí výrobku – slínku. Dokonale jsou vázány těžké kovy, výluh z cementu splňuje, s výjimkou všeobecně dobře rozpustného hliníku, kvalitativní požadavky na pitnou vodu bez ohledu na to, zda byl cement vyroben při spalování pouze ušlechtilých paliv

nebo za spoluspalování paliv alternativních. Žádný další odpad ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. nevzniká. Kromě toho je zde ještě jeden velmi důležitý aspekt: energetickým a materiálovým využitím spalitelných odpadů jako přídavných paliv pro cementárny se nejen šetří fosilní paliva z nenahraditelných zdrojů, ale snižuje se také produkce CO₂ o nevyprodukovaný CO₂ z ušetřeného fosilního paliva.

Ing. Tomáš Tábořský
Výzkumný ústav maltovin Praha
E-mail: vumalt@cbbox.cz

Nová výroba alternativního paliva

Před třemi roky se společnost RUM-POLD, s. r. o., začala vážně zamýšlet nad jinými způsoby využívání odpadů na bázi plastů a syntetického textilu. Množství těchto odpadů, které se v Plzeňském regionu pořád zvyšovalo, přímo vybízelo k jinému řešení než je skládkování. Jako nejvýhodnější se následně ukázala výroba tuhých alternativních paliv (TAP) pro cementárny.

Tehdejším rozhodnutím vedení společnosti se tak roztočil kolotoč činností, které byly završeny dne 30. 9. 2003, kdy byl v Mýtě u Rokycan uveden do zkušebního provozu zcela nový areál na výrobu TAP.

TAP je materiál vzniklý separací a následnou úpravou odpadních materiálů na bázi plastů, papíru, textilu, pryže a jiných spalitelných látek tak, aby jeho vlastnosti vyhovovaly kvalitativním parametrům požadovaným na tento výrobek.

TAP je výrobek a jako takový musí vyhovovat požadavkům zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Proto jako první byly zahájeny práce na certifikaci výrobku. Zpracováním těchto podkladů byl pověřen Výzkumný ústav maltovin Praha, s. r. o. Na základě reálných vzorků TAP proběhly veškeré potřebné zkoušky, z nichž jmenuji např. stanovení požárně bezpečnostní charakteristiky, ekotoxicity, vyluhovatelnosti aj., včetně následné certifikace výrobku v ZÚLH České Budějovice. K TAP byl vystaven bezpečnostní list a podniková norma pro jeho výrobu. O určitých rozpacích kolem tohoto nově zaváděného výrobku svědčí i to, že živnostenský úřad zařadil naši činnost z nedostatku jiných možností jako: *Výroba kartáček a konfekčního zboží, deštníků a dalších výrobků zpracovatelského průmyslu – výroba tuhých alter-*

nativních paliv...

Současně s firemní „inventurou“ odpadů vhodných pro využití na výrobu TAP začal výběr objektu, kde měla být technologie umístěna. Protože ze 34 objektů nakonec žádný zcela nevyhovoval požadavkům, dospělo vedení společnosti k zásadnímu rozhodnutí postavit pro tyto účely zcela nový areál. Také výběr technologie drcení byl dlouhodobou záležitostí. Po řadě ověřování a porovnávání byla vybrána rakouská společnost Lindner a její drtiče řady MS2000.

Výsledkem naší tříleté práce je, že v Mýtě u Rokycan byl postaven areál na využití odpadů pro výrobu TAP s použitím v cementárnách, který má současnou kapacitu cca 12500 tun odpadů za rok.

Ing. Milan Tomášek
RUMPOLD, s. r. o.
E-mail: tomasek@rumpold.cz

Ještě jednou k Plánu

Odpadovému hitu letošního roku – Plánu odpadového hospodářství České republiky – jsme se již v minulých číslech časopisu věnovali. Zda dostatečně, můžete posoudit pouze vy čtenáři. O dokumentu, který je pro někoho klíčový, pro někoho důležitý a pro někoho nezajímavý, se však mluví stále a někdy i značně vzrušeně. Na podzim tohoto roku proběhly tři akce, které stojí za zmínku.

18. září se konalo na Ministerstvu životního prostředí **pracovní jednání** týkající se zpracování krajských plánů OH. Zúčastnili se ho zástupci ministerstva, všech krajských úřadů, zpracovatelů koncepcí a plánů odpadového hospodářství a pracovníci CeHO. Vedle stavu přípravy a rozpracování krajských plánů byla největší diskuse vedena především k nejasné interpretaci mnohých zásad uvedených v Závazné části Plánu odpadového hospodářství ČR. Dále pak k možnostem krajů jak finančně zajistit potřebná opatření a jak vymáhat plnění povinností původců odpadů – obcí – vyplývajících z krajských plánů. Pozitivní závěr byl, že odbor odpadů ministerstva zajistí vypracování odpovědí na všechny uvedené dotazy a nejasnosti a dále že bude připravena metodika na zpracování plánů OH obcí, ovšem v termínu až do poloviny roku 2004.

Druhou akcí, kde se v minulosti dosti aktivně diskutovalo i o Plánu odpadového hospodářství České republiky, byl kongres **Odpaď – Luhačovice**. Letos tuto možnost však účastníci kongresu téměř nevyužili. Důvodem mohlo být, že na zde převažující zástupce obcí a měst ještě povinnosti z Plánu dostatečně nedoléhají.

A dále, že zástupci právnických a fyzických osob oprávněných k podnikání spíše vyčkávají, jak se krajské plány vypořádají s nejasnostmi plánu republikového a co jim tyto skutečně předepíše.

Třetí akcí byly semináře **Implementace evropské legislativy v oblasti plánování v odpadovém hospodářství na regionální úrovni** organizované v rámci Twinning projektu Ministerstvem životního prostředí. Semináře, konané ve třech termínech a na třech místech republiky v druhé polovině října, byly určeny zaměstnancům krajských úřadů a přizváni na ně byli pracovníci Ministerstva životního prostředí, odborů výkonu veřejné správy a zpracovatelé krajských plánů odpadového hospodářství. Na seminářích přednášeli odborníci z rakouského Spolkového úřadu pro životní prostředí.

Diskuse se vedla hlavně kolem organizace odpadového hospodářství na úrovni státu a regionů a nad některými klíčovými způsoby nakládání, hlavně s komunálním odpadem. Otázkou však je, zda podobný projekt neměl být uskutečněn daleko dříve, minimálně při zpracování republikového plánu a před zadáváním krajských plánů odpadového hospodářství. Významné bylo, že účastníkům byl k dispozici **Věstník MŽP, říjen 2003, částka 10, který obsahuje úplné konečné znění plánu odpadového hospodářství ČR**, nejen závaznou část upravenou nařízením vlády č. 197/2003 Sb.

Plán odpadového hospodářství České republiky máme tedy v definitivní podobě k dispozici. Jak konkrétně pomůže našemu odpadovému hospodářství v praxi teprve uvidíme.

(tr)

Výroba alternativního paliva z tuhých odpadů

V současné době je většina domácích cementáren připravena využívat jako palivo drt z odpadů. Jedná se o směs kartonů, papíru, plastu, dřeva, gumy, případně hadrů, která má určitou, zaručenou výhřevnost. Výhodou je, že se odpad nemusí na vstupu třídít. Vlivem přebytku vzduchu při vysokých spalovacích teplotách je to jedno z ekologických řešení využití jejich energetického obsahu.

Firma ODES, s. r. o., nabízí technologie pro výrobu alternativního paliva. Technologická linka se skládá ze vstupního zařízení, prvního hrubého drcení na pomaloběžných dvourotorových drtičích, separace magnetických kovů, dopravy do druhého stupně drcení na jednorotorových drtičích se sítím, které určuje velikost výstupních částic a dopravy nadrcených odpadů do zásobníku. Výstup je možno vést do několika míst pomocí spirálového dopravníku nebo dopravníku s pásem a otočnou výsypkou.

Pro zakládání odpadu do drtiče lze využít například lomený řetězový dopravník, na který se odpad nahnuje pomocí nakladače nebo hydraulickou rukou s drapákem.

Technologii linky řídí automatika na bázi mikropočítače.

Zařízení vyrábíme sami, částečně dovážíme a na celou výrobní linku poskytujeme roční záruku a dlouhodobý smluvní servis.

Kapacita linky je ovlivněna složením drceného materiálu a velikostí výstupních částic. Nejčastější velikost otvorů síta je 20 mm, kapacita je běžně 2 – 4 tuny za hodinu.

Drcení pneumatik pro cementárny

Další možností je využití použitých pneumatik jako alternativního paliva pro cementárny. Drát ve formě kordu nebo patního lana není na závadu, zkvalitňuje cementářskou surovinu. Textilie z diagonálních pneumatik vyhoří. Pneumatiky lze dávkovat dle typu cementárny buď celé nebo lépe nadrcené. Drť je vzhledem k dopravním nákladům a účinnosti hoření lepší.

Technologická linka pro drcení pneumatik firmy ODES, s. r. o., se skládá z několika stupňů drcení, dopravníků a hvězdicových třídičů. Výstupem jsou kousky cca 50 mm (sestava s dvěma drtiči) nebo kousky cca 30 mm (sestava se třemi drtiči). Kapacita drtičí linky je 1 – 3 tuny výstupní drti za hodinu. Závisí na požadované velikosti výstupu a druhu zpracovávaných pneumatik.

Drtiče jsou pomaloběžné, takže nevydávají nebezpečný hluk. Segmenty drtičů jsou vyrobeny z kvalitní nástrojové oceli, jsou kovány a následně tepelně zpracovány.

Technologii linky řídí automatika na bázi mikropočítače. Kontroluje, vyhodnocuje a koordinuje činnost jednotlivých zařízení a může podávat informace o provozu do nadřazeného řídicího systému, na mobilní telefon nebo internet.

Pro zpracování velkých pneumatik z nákladních automobilů, které obsahují mohutné patní lana, doporučujeme zařadit do linky řezačku, která rozpůlí pneumatiku na dvě menší části, a vytrhávačku patního lana. Oba tyto stroje běžně dodáváme.

Ing. Michal Friml

ODES, s. r. o., Na Cihelnách 15, 551 01 Jaroměř, tel.: 491 815 038, fax: 491 815 064, e-mail: odes@odes.cz, www.odes.cz

Nový program pro energeticky úsporné projekty

Připravujete energeticky úsporný projekt a hledáte zdroje financování pro jeho realizaci?

Pak právě pro Vás připravila Česká spořitelna jako první banka v České republice produkt pro financování energeticky úsporných projektů.

Úspory energie jsou v době rostoucích cen a zvyšujícího se ekologického zatížení velice aktuální téma. Projekty, které umožní snížit energetickou náročnost, mají nejen pozitivní dopad na hospodaření firem, ale jsou i cenným příspěvkem ke zkvalitňování životního prostředí kolem nás.

Potenciál je u domácích ekonomických subjektů skutečně obrovský. Celkově lze potřebu investic do zlepšení energetické efektivity – vynucené jak legislativou, tak zlepšováním kvality služeb i bydlení v České republice – vyčíslit na desítky miliard korun.

Investiční úvěr FINESA (Financování energií spořičích aplikací) České spořitelny pomůže slibné a ekonomicky zdůvodnitelné projekty uvést v život.

Významným partnerem České spořitelny je v rámci tohoto produktu IFC (International Finance Corporation, člen skupiny World Bank), která na úvěry vystaví bankovní záruku až do výše 50 % jistiny v rámci svého nového programu CEEF (Commercialising Energy Efficiency Finance – Podpora komerčního financování energeticky úsporných programů).

Nutnou podmínkou poskytnutí úvěru FINESA je dosažení energetických úspor nebo snížení emise skleníkových plynů. Široká škála vhodných projektů tak zahrnuje zateplení budov, výměnu oken nebo i stavbu nové elektrárny.

Produkt je koncipován jako ucelený balíček, ve kterém klient získá na jednom místě nejen financování s částečnou garancí, ale i technickou pomoc při přípravě celého projektu. Veškeré náklady dlužníka jsou zohledněny pouze v úrokové příirážce, která je srovnatelná s obvyklou cenou financování bez nabízených dodatečných služeb.

Typ úvěru	Investiční úvěr
Splatnost úvěru	5, 6, 7 let včetně doby čerpání úvěru (v případě potřeby i delší, garance IFC však může být součástí úvěru max. do 7 let)
Výše úvěru	od 2 mil. Kč
Měna úvěru	Kč
Úroková sazba	pohyblivá sazba fixní sazba
Úrokové období	čtvrtletní
Zajištění	bankovní garance IFC až do 50 % výše úvěru zbylá část individuálně
Čerpání úvěru	opakované, účelové jednotlivé čerpání min. 100 000 Kč
Doba čerpání	max. 12 měsíců
Splácení	čtvrtletní pravidelné splátky jistiny, splatnost vždy k 15. 3., 15. 6., 15. 9. a 15. 12.

Česká spořitelna tak nabízí klientovi jako první banka v České republice komplexní produkt za příznivou a transparentní cenu, která umožní připravit a financovat jeho investiční záměr.

**Lukáš Vácha,
Česká spořitelna, a. s.**

**ČESKÁ
SPOŘITELNA**

Odbor Speciální programy
Budějovická 1912
140 00 Praha 4
tel.: 261 072 411
e-mail: komcenspd@csas.cz

Čištění odpadních plynů

Problematika čištění odpadních plynů je široká a nelze ji v tématu, které je jednou za rok, pojímat v celé šíři. Letos jsme se zaměřili na těkavé organické látky. Další příspěvky k emisím znečišťujících látek a jejich omezování jsou také v rubrice Z vědy a výzkumu.

Mezi látky nejvíce znečišťující ovzduší patří oxid siřičitý, oxidy dusíku a organické látky. Podle názvosloví EPA jsou organické látky v ovzduší rozdělovány na látky těkavé (VOC – Volatile organic compound), částečně těkavé (SVOC – Semi volatile organic compound) a netěkavé. Právě emise těkavých organických látek se stávají předmětem stále většího zájmu, zejména díky svému negativnímu vlivu na ozónovou vrstvu a tvorbu přízemního ozónu.

V mnoha technologických procesech se uvolňují páry organických látek, které je třeba z procesu odstraňovat, protože vykazují škodlivé účinky na lidské zdraví. Velká část organických polutantů pochází především z procesů a technologických provozů používajících těkavá organická rozpouštědla, jako jsou například lakovny, barvírny a tiskárny. Dále se velké množství organických látek uvolňuje při skladování pohonných hmot a v extrakčních procesech. Významným zdrojem znečištění ovzduší organickými látkami je také odpar z nádrží automobilů a spalování fosilních paliv. Podle statistiky z roku 1990 se v ČSFR uvolnilo do ovzduší 694 kilotun těkavých organických látek.

Metody snižování emisí těkavých organických látek

Snižovat emise těkavých organických látek (VOC) lze provádět mnoha způsoby, jejichž volba závisí především na množství a koncentraci a na tom, zda emitované hořlavé látky chceme likvidovat nebo získat zpět a dále využívat.

Tabulka 1: Možnosti jednotlivých metod odstraňování VOC

	Termické spalování	Katalytické spalování	Regenerativní oxidace	Biofiltr	Biopračka	Bioreaktor
Vhodná koncentrace (g/m ³)	> 10	3 – 10	> 1	< 0,5	< 0,7	< 1
Rekuperace energie	Ano			Ne		
Dosažení emisních limitů	Ano s rezervou			Většinou ano		
Energetická náročnost	Vyhovující	Uspokojivá až dobrá		Dobrá až velmi dobrá		

Tabulka 2: Možnosti využití různých metod zpětného získávání VOC

		Kondenzace		Adsorpce	Absorpce	Permeace
		přímá	nepřímá			
Tenze par VOC	vysoká	-	0	+	+	+
	nízká	+	+	+	+	+
Koncentrace	vysoká	++	++	-	++	+
	nízká	-	-	+	+	0
Množství odplynu (m ³ /h)	do 10 000	+	+	+	+	+
	do 100 000	+	-	+	+	0
	nad 100 000	-	-	+	0	-
Využitelnost získané VOC		0	++	+	+	+
Splnění emisních limitů		0	+	+	+	-

++ velmi vhodná + vhodná, 0 ne vždy vhodná, - nevhodná.

Odstraňování emisí se provádí jejich destrukcí oxidací, jejímž produkty jsou CO₂ a H₂O, případně další látky, odpovídající chemickému složení VOC (NO_x, SO₂, HCl ...). Základní metody jsou termické a biologické (tabulka 1), doplněné oxidací za normální teploty pomocí ozonu nebo v netermické plazmě.

Zpětné získávání VOC (rekuperace) je prováděno fyzikálními metodami, pomocí kterých jsou páry hořlavých těkavých látek odděleny z proudu vzduchu, spalin nebo odplynů (tabulka 2).

Vhodnost jednotlivých metod snižování emisí VOC v závislosti na množství emisí a jejich koncentraci je schématicky znázorněna na obrázku 1.

V praxi se s ohledem na stanovené emisní limity jednotlivé metody kombinují ve dvou- či víceetapových zařízeních.

Odstraňování VOC

Pochodeň

Pochodeň by měla být používána pouze jako bezpečnostní zařízení pro spalování hořlavých plynů a par nízkovroucích kapalin v rafinériích ropy a petrochemii. Požadavky na technické řešení jsou stanoveny v příloze 1 nařízení vlády č. 353/2002 Sb.

Termické spalování

Jedná se o vysokoteplotní oxidaci – štěpení molekul na atomy a radikály, které se po ochlazení znovu slučují podle principů

reakční kinetiky. Je nutno zajistit dostatečnou teplotu v ohništi, zadržení a míchání směsi. Potřebná teplota v ohništi je 800 – 900 °C, pracuje se s větším přebytkem vzduchu. Tyto požadavky jsou obdobné jako při spalování odpadu (nařízení vlády č. 354/2002 Sb.), i když odpaliny odpadem nejsou. Ukazatelem dobrého spálení veškerých organických látek je emise CO < 100 mg/m³. Spalné teplo se využívá pro předehřev vzduchu, vytápění, výrobu páry apod.

Katalytická oxidace

Pomocí katalyzátoru je možno provádět spalování VOC při teplotě okolo 300 °C. Zařízení jsou vhodná pro konstantní průtok a málo kolísající koncentraci. Mezi spalovanými látkami nesmějí být látky způsobující otravu katalyzátoru nebo jeho zanášení (SiO₂, P₂O₅). Výška lože katalyzátoru je 200 až 300 mm. Některá zařízení pracují jako regenerativní se dvěma loži, která střídavě předehřívají vstupující odpaliny a ohřívají se spalinami. Oxidační teplota se pohybuje od 190 °C (metanol) do 350 °C (chlorbenzen).

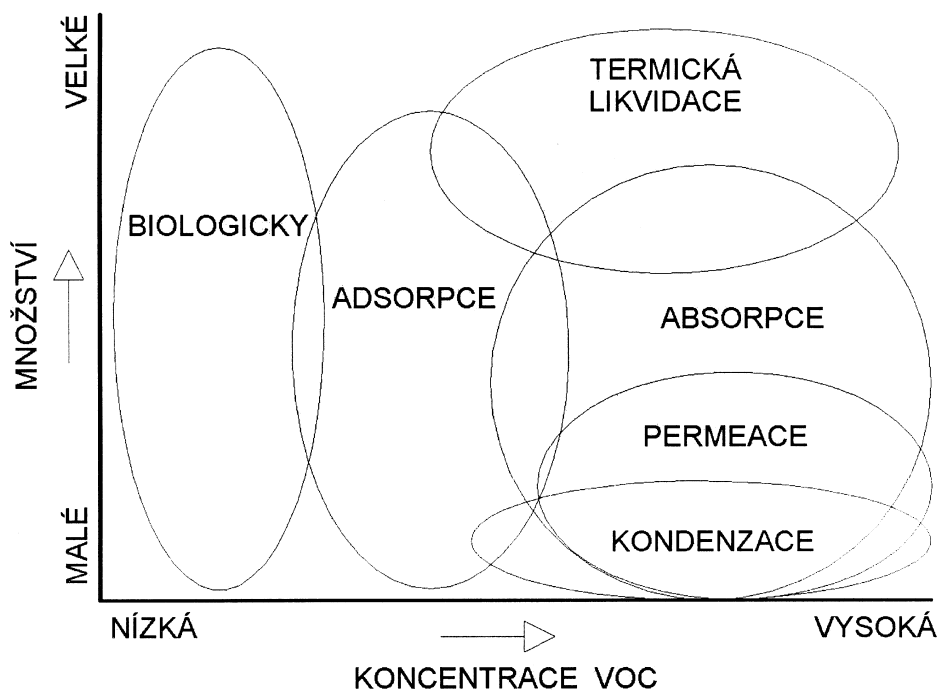
V posledních letech se začaly používat katalyzátory rozkládající VOC za poměrně nízkých teplot. Např. v lakovnách se používají kazety s aktivním uhlím, na němž je nanesen katalyzátor. Katalyzátor rozloží většinu škodlivin, takže na aktivním uhlí se adsorbuje jen malý zbytek a životnost náplně se několikanásobně prodlouží.

Pro snížení emisí PCDD/F ve spalovnách se používají filtry tvořené teflonovou membránou pro zachycení prachu a teflonovým filcem s naneseným katalyzátorem. Při teplotě okolo 200 °C a zatížení filtru okolo 1 m/min. jsou dosahovány výstupní koncentrace hluboko pod stanovený emisní limit 0,1 ng TEQ/m³.

Regenerativní katalytická oxidace

Regenerativní oxidace používá keramickou výplň pro předehřátí a částečnou oxidaci odplynů a spalné teplo pro ohřátí regenerované výplně. Zařízení obvykle tvoří 3 komory s keramickou výplní, jejichž funkce se periodicky mění. V první komoře se předehřívají odpaliny, které ve společném spalovacím prostoru shoří a ohřívají druhou komoru, přes níž jsou odsávány ventilátorem. Část spalin z ventilátoru proplachuje třetí komoru, aby ji zbavila zbytků VOC z jejich předchozího předehřevu. V menších zařízeních mohou být komory nahrazeny přepážkami a ventilový rozvod rotačním šoupátkem.

Při žádném spalování se nedá zabránit vzniku NO_x. Termické NO_x se tvoří ve větším množství ze vzdušného dusíku při místních teplotách v ohništi nad 1 400 °C, palivové NO_x oxidací dusíku obsaženého



Obrázek 1: Vhodnost jednotlivých metod snižování emisí VOC

ve VOC. Tvorbu termických NO_x je možno omezit hořáky s cirkulací nebo s plochým plamenem.

VOC jako zdroj energie

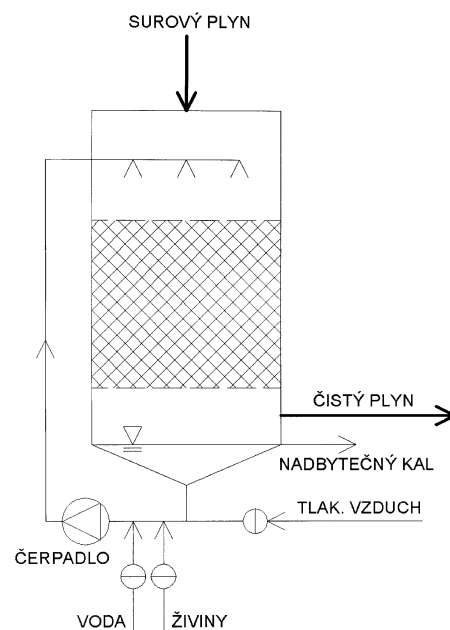
Spodní mez výbušnosti (LEL) směsi par VOC se vzduchem se pohybuje okolo 40 g/m³. Některé odpaliny o koncentraci vyšší než 60 g/m³ lze použít jako palivo pro plynové motory, někdy při koncentracích do 25 % LEL je lze využít jako spalovací vzduch do běžných plynových hořáků.

Biologické filtry

Biologické filtry jsou tvořeny vrstvou přírodního substrátu nebo PUR pěny. Substrát je složen z vrstev rašeliny, drcených kořenů, kůry, listů a kompostu, uložených na roštu. Volí se podle charakteru likvidovaných VOC, jeho životnost je několik let. Substrát slouží jako nosič bakterií, které se za přítomnosti vody živí VOC a produkují CO₂ a H₂O. Proto musí být vstupující vzdušina navlhčena nejméně na 90 % a mít teplotu 15 – 40 °C. Vrstva substrátu je vysoká okolo 1 m, tlaková ztráta 1 – 2 kPa, rychlost vzdušiny do 0,1 m/s. Bakterie musí být živěny, i když zdroj VOC nepracuje.

Pračky s pevným ložem

Jako výplň je používán porézní materiál, např. aktivní uhlí nebo koks, sloužící jako nosič bakterií. Pračkou cirkuluje voda a souprundně i čistěný vzduch (obrázek 2). Při zvětšení tlakové ztráty je pračka profouknuta tlakovým vzduchem, který uvolní část aktivního kalu, který je následně vy-

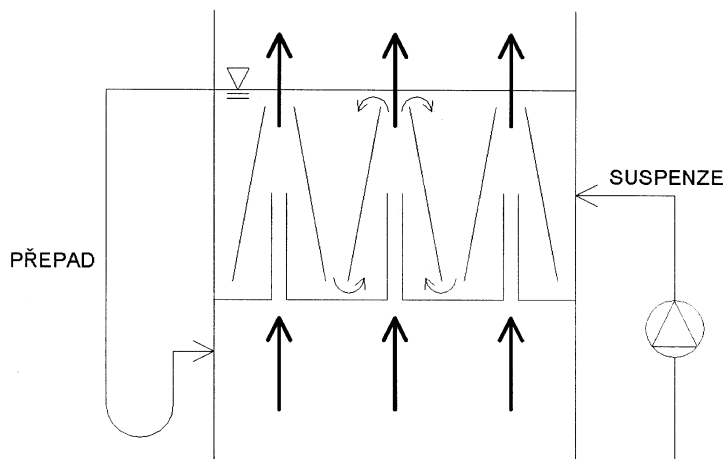


Obrázek 2: Biologická pračka

plaven a vypouštěn do ČOV. Bakterie musí být přikrmovány solemi obsahujícími fosfor a dusík.

Bioreaktory

Používají se pro látky vyžadující delší čas na odbourání. Bakterie cirkulují reaktorem na suspenzi porézního materiálu (aktivní uhlí, skleněné kuličky). Jednotlivé elementy (obrázek 3) se sdružují do pater, v reaktorech je více pater.



Obrázek 3:
Elementy
bioreaktoru

Oxidace ozonem

Ozon se vyrábí z tlakového sušeného vzduchu nebo kyslíku v generátorech pomocí tichého výboje mezi elektrodami, z nichž jedna je pokryta speciálním dielektrikem. Koncentrace vznikajícího ozonu je 3, resp. 6 %. Ozon se míchá s odplynem pomocí porézní přepážky nebo Venturiho trysky. Generátor o výkonu 240 g O₃/h má příkon 4,3 kW a potřebuje 0,5 m³/h chladičí vody.

Nezreagovaný ozon, aby nezvyšoval hladinu troposférického ozonu, se odstraňuje ohřevem na 300 °C, pomocí katalyzátoru nebo na aktivním uhlí.

Netermická plazma

Ionizace pomocí silného elektrického pole 3 000 V/cm probíhá při pokojové teplotě a proto se hovoří o netermické plasmě. Spotřeba energie je 8 – 40 kWh/kg VOC a je přímo úměrná množství odstraňovaných látek.

Stejného efektu ionizace lze dosáhnout teplotou převyšující 100 000 °C při spotřebě 300 kWh/kg VOC.

Zařízení je vhodné jako koncový stupeň za biologické filtry pro emise s proměnlivou koncentrací nebo krátkodobými špičkami, směs s různými vlastnostmi škodlivin (ve vodě rozpustné a nerozpustné VOC), biologicky těžko odbouratelné látky a pachy.

Fotooxidace

Fotooxidace využívá energie UV záření ke štěpení a oxidaci molekul VOC. Výstupní koncentrace se pohybuje mezi 150 – 500 mg/m³ a proto se za UV lampy zařazuje katalyzátor. Další nevýhodou je životnost rtuťových výbojek – okolo 8 000 hod.

Zpětné získávání VOC

Přímá kondenzace

Přímou kondenzací je míněna kondenzace par VOC do chlazeného kondenzátu těchto VOC. Používají se obvykle náplňové kolony, obdobné jako jsou kolony absorpční. Tato metoda se nepoužívá samostatně, ale jako 2. stupeň za koncentrátorem emisí. Vyšší kondenzační teploty lze dosáhnout vyšším tlakem, takže je možno chla-

dit studenou vodou nebo solankou. Některé látky s vysokou tenzí par jdou kondenzovat obtížně (NH₃, SO₂, dichlormethan).

Přímá kondenzace vstřikováním kapalného dusíku do odplynů s rekuperací tepla má omezené možnosti použití a běžně se nepoužívá.

Nepřímá kondenzace

Nepřímá kondenzace většinou využívá kapalný dusík, který se po odpaření využívá pro tvorbu inertní atmosféry. Je nutno pracovat s nízkými teplotami, např. aceton má za normálního tlaku rosný bod -10 °C při koncentraci 145 g/m³ a 100 mg/m³ dosáhne při -95 °C.

Problémem je pokrývání teplosměnných ploch ledem. Proto jsou kondenzátory konstruovány jako dvoustupňové, kde v prvním rekuperačním stupni je vzdušina ochlazená na teplotu blízkou 0 °C a teprve ve druhém stupni je použit dusík. Za normálního tlaku má N₂ bod varu -195,8 °C a výparné teplo 197 kJ/kg, tedy více než desetkrát menší než voda. Kondenzační teplo VOC se pohybuje mezi 240 a 850 kJ/kg. Díky rekuperaci tepla je měrná spotřeba dusíku menší než 1 kg/kg VOC.

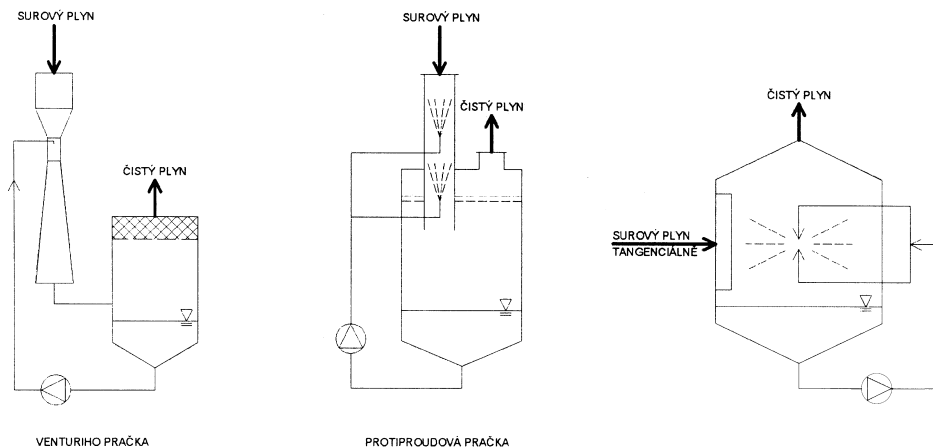
Jiné systémy jsou konstruovány tak, že tvořící se led má krystalickou formu a z kondenzátu VOC se odlučuje filtrací, nebo zařízením cirkulují ocelové koule, sloužící jako akumulátor chladu a bránící namrzání.

Adsorpce

Adsorpce je zachycování par na pevných, vysoce porézních materiálech, nejčastěji aktivním uhlím. V těchto materiálech jsou makropóry, sloužící k transportu par k mikropórum, kde probíhá vlastní sorpce. Povrch pórů se pohybuje okolo 1000 m²/g aktivního uhlí. Dalšími adsorbenty jsou koks, zeolity (někdy též nazývané molekulárními sítmi, protože vzhledem ke krystalické struktuře mají definované póry o velikosti 0,3 – 0,8 nm), makroporézní pryskyřice.

Zeolity jsou stabilní až do 800 °C, nehořlavé a hydrofilní. Hydrofobní molekulární síta se vyrábějí z SiO₂ bez přítomnosti Al₂O₃.

Sorpční schopnost aktivního uhlí snižuje vyšší teplota, nižší tlak, vysoký obsah vody ve vzduchu, blokování nedesorbovatelnými vysokovroucími látkami, dlouhá přechodová zóna při velké rychlosti v adsorbéru (obvykle 0,05 – 0,5 m/s), zbytkové zatížení při předčasném ukončení desorpce. Protože adsorpční teplo je 1,5 – 2x vyšší než teplo kondenzační, je nutno hlavně na začátku cyklu kontrolovat teplotu v adsorbéru, aby nedošlo k zahoření. Po nasycení adsorbéru dojde skokově k jeho „přerazu“.



Obrázek 4: Proudové absorbéry

Nejdéle používaným způsobem desorpce je desorpce vodní parou, v poslední době se používá i snížený tlak, u zeolitů i zvýšená teplota, příp. v kombinaci s dusíkem.

Pro desorpci vodní parou je zapotřebí 2 – 5 kg páry/kg VOC, z čehož víc než 50 % je nutné na vyplavení desorbovaných látek z lože. Ve vodě rozpustné VOC je nutno oddělit destilací, nerozpustné VOC se po ochlazení odsadí v děličce na základě rozdílu hustot. Desorbované lože se obvykle suší teplým vzduchem a chladí studeným vzduchem. Materiály s hydrofobní úpravou stačí po desorpci profoukat vzduchem.

V praxi se proto používá tři a více adsorbérů, pracujících v cyklech.

Desorpce snížením tlaku probíhá za použití vývěvy, za níž je zapojen kondenzátor a chladič. Při desorpci je do adsorbéru řízeně přisáván vzduch, aby byl zachován konstantní podtlak.

Pro desorpci vyšší teplotou se používá horký vzduch nebo z bezpečnostních důvodů dusík. Možný je i odporový ohřev, využívající vodivosti uhlí.

Vedle popsaných adsorbérů s pevným ložem se používají především pro snížení množství odplynů a zvýšení koncentrace rotující diskové adsorbéry, rozdělené do sekcí, které postupně procházejí zónou syčení a zónou desorpce. Množství horkého vzduchu k desorpci je řádově nižší než čistěného plynu a proto i následující zařízení pro likvidaci nebo regeneraci může být menší.

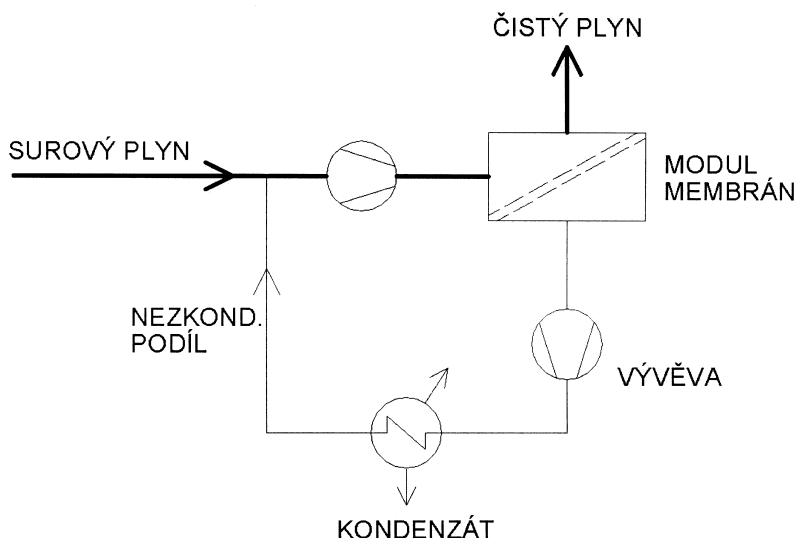
Porézní kuličky z pryskyřice adsorbují VOC obvykle ve fluidní vrstvě (vznosu) a z adsorbéru jsou plynule recirkulovány přes desorpční zařízení. Tyto adsorbéry mají malou tlakovou ztrátu.

Absorpce

Absorpce je zachycování par VOC v kapalině. Účinnost pochodu závisí na vlastnostech obou látek, koncentraci VOC v plynné a kapalně fázi a velikosti styčné plochy těchto fází.

Vedle nejstarších adsorbérů s pevnou náplní se používají různé typy proudových adsorbérů a adsorbéry s pěnovými patry. Všechny typy adsorbérů je na rozdíl od adsorbérů možno použít k současnému odloučení prachových částic. Pokud při absorpci dochází k chemické reakci, nazývá se pochod chemisorpce.

Požadavky na absorpční kapalinu VOC jsou různorodé – dobrá rozpustnost, vysoká selektivita, nízká měrná spotřeba, nízká tenze par, nízká viskozita, nízký bod tuhnutí, odolnost proti hydrolyze, vysoký bod vzplanutí a zápalná teplota, chemická a tepelná stabilita, pokud možno nekorozi, nehořlavá, netoxická, jednoduše regenerovatelná a laciná.



Obrázek 5: Jednotka s membránovými moduly

Řadu z těchto vlastností mají ve vodě nerozpustné kapaliny – silikonové oleje, ftaláty (dibutylftalát) a polyetylen glykoldialkylestery (Genosorb).

Absorbéry s pevnou náplní. Prvním typem sypané náplně byly Raschigovy kroužky. Později byly vyvinuty jiné typy náplní s větším specifickým povrchem a nižší tlakovou ztrátou a orientovaná výplň, tvořená převážně svislými různě profilovanými a vzájemně spojenými síty. Kapalina protékající adsorbérem proti plynu má snahu stékat ke stěnám. Proto je výška náplně omezena a pod každou vrstvou musí být kapalina sebrána a znovu rovnoměrně rozdělena, především u orientované výplně. Pro absorpci VOC lze použít jinak běžně používanou vodu pouze pro látky ve vodě dobře rozpustné (aceton, metanol, etanol).

V proudových adsorbérech (obrázek 4) je do čistěného plynu rozstříkována kapalina tak, aby byla zajištěna co největší styčná plocha (malé kapky) a co nejdelší doba styku. Následně se kapalina z vyčištěného plynu oddělí. Pro proudové adsorbéry byla nejdříve využita Venturiho dýza, do jejíž nejužší části je nastříkována kapalina. V této části dochází k intenzivnímu míchání obou fází. Vzhledem k vyšší energetické náročnosti se od používání Venturiho trysky upouští. Kapalina může být nastříkována i proti proudě odplynu, kdy vytváří pěnovou zadrž, nebo napříč tímto proudem, kdy k tvorbě kapek a jejich rozstříku je využito střetu dvou proudů cirkulující absorpční kapaliny.

Pěnová patra jsou vodorovné, shora skrácené rošty, obvykle s vrstvou dutých PP koulí. Vzduch, proudící zdola, zadržuje kapalinu na roštu a vytváří pěnu, v níž se pohybují koule a rozrušují chemisorpci

vznikající usazeniny. Používají se převážně v anorganické chemii (výroba hnojiv).

Permeace

Parní permeace (obrázek 5) využívá plastových membrán, kterými na základě rozdílu tlaku před a za membránou a na základě rozdílné permeability (propustnosti) membrán pro páry organických látek a pro N_2 a O_2 (10 – 100x) difundují molekuly VOC. Membrány mají tloušťku 3 – 5 mikronů, jejich svazky tvoří moduly. Membrány jsou obvykle ze silikonového kaučuku.

Srovnáme-li odstraňování a zpětné získávání par VOC je prvé uvedené obvykle investičně i provozně méně nákladné. Dochází však ke ztrátě rozpouštědla a přímým emisím CO_2 a NO_x . Při zpětném získávání VOC se získá čisté rozpouštědlo nebo směs obsahující rozpouštědlo, kterou je nutno dále dělit destilací nebo stripováním. Tento systém je investičně i provozně nákladnější.

Při výběru nevhodnějšího zařízení je nutno přihlížet i k tomu, jak se v čase mění objem, koncentrace, příp. i složení odplynů a zda je uvažované zařízení schopno tyto změny při dodržení emisních limitů zvládnout. Je tedy nutno hodnotit více variant, které často kombinují různé uvedené metody tak, aby byly zajištěny předepsané emisní limity při hospodárném provozu a únosných investičních nákladech.

Ing. Jaroslav Hác
PIK Pardubice

E-mail: pik@pik-pce.cz

Ing. Alexandra Novotná, CSc.

Ústav chemického inženýrství

VŠCHT Praha

E-mail: alexandra.novotna@vscht.cz

Čištění odpadních plynů - řešení firmy HK ENGINEERING

V loňském roce 2002 byl přijat zcela nový Zákon 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a následně byly vydány k tomuto zákonu příslušné prováděcí předpisy. Tyto zákonné normy řeší v souladu s právem ES ochranu ovzduší před znečišťujícími látkami, definují jednotlivé zdroje znečištění a stanovují emisní limity pro jednotlivé škodliviny. Pro řešení této problematiky nabízí a dodává společnost HK ENGINEERING s. r. o. Chrudim řadu ověřených technologií použitelných ve všech odvětvích průmyslu. Hlavním dodavatelským segmentem společnosti jsou technologie na likvidaci nebo zpětné získávání těkavých organických látek (VOC), kterým je tento příspěvek převážně věnován. Společnost HK ENGINEERING nabízí zákazníkům vždy optimální řešení pro daný případ.

Společnost HK ENGINEERING s. r. o. Chrudim se představuje

Společnost HK ENGINEERING Chrudim byla založena začátkem roku 1999 jako inženýrsko-dodavatelská společnost zaměřená na generální dodávky, inženýring a kompletace investičních celků a průmyslových zařízení, technologií pro životní prostředí a ekologizaci průmyslových výrobních a provozů. Společnost svým vznikem navázala bezprostředně na dlouholetou tradici dodavatelského útvaru významného strojírenského podniku, který v současné době již neexistuje. Majitelé a zaměstnanci společnosti disponují tedy dlouhodobou praxí v oblasti projekce, investiční výstavby a dodávek investičních celků.



Krátce po svém založení získala společnost HK ENGINEERING certifikát jakosti ISO 9001 na kompletní rozsah svých činností a v roce 2002 absolvovala úspěšně recertifikaci na ISO 9001:2000. Kromě certifikace jakosti dodávek je další jistotou pro zákazníky pojištění proti dodavatelským rizikům na dostatečně vysokou částku u UNIQA pojišťovny, a.s.. Společnost HK ENGINEERING je dále členem APES – Asociace producentů ekologických systémů a CEMC – České ekologické manažerské centrum.

Hlavním dodavatelským segmentem společnosti jsou zařízení a technologie pro ochranu ovzduší, resp. zařízení na čištění průmyslových vzdušín a rekuperaci rozpouštědel.

Typické aplikace technologií HK ENGINEERING

Technologie a zařízení dodávané společností HK ENGINEERING nacházejí uplatnění všude, kde dochází v průmyslové výrobě k úniku škodlivin do ovzduší, a to včetně spalování odpadu a výrobě tepelné energie spalováním různých druhů paliv.

Typické použití technologií dodávaných a realizovaných společností HK ENGINEERING pro eliminaci těkavých organických látek (VOC) a dalších škodlivin ve vzdušínách (tuhé znečišťující látky, těžké kovy apod.) je v následujících provozech, resp. průmyslových výrobních:

- pracoviště povrchových úprav (lakovny, máčecí linky, stříkací kabiny apod.)
- gumárenské provozy (nástrik separačních roztoků při výrobě pneumatik, výroba těsnění a pružných elementů, výroba součástí pro automobilový průmysl povrchově upravovaných nástríkem pryžových směsí, apod.)
- farmaceutické provozy (procesy extrakce, odstředivky, centrální vakua apod.)
- polygrafická výroba (tiskárny, flexotisk, hlubotisk atd., potiskování potravinářských a jiných obalů, hliníkové obaly a jejich potisk atd.)
- chemická výroba (prvovýroba, druhowýroba, petrochemie, zpracování ropných produktů apod.)
- výroba barev na bázi organických rozpouštědel
- sklářské provozy (výroba skla, povrchová úprava výrobků ze skla, výroba bižuterie atd.)
- strojírenské provozy (odsávání a odlučování olejové mlhy např. od obráběcích strojů, filtrace prachu atd.)
- hutnické provozy (hutní prvovýroba a druhowýroba, likvidace škodlivin a olejových mlh z kalicích lázní apod.)
- provozy, v nichž vznikají okolí obtěžující pachové látky
- rekonstrukce stávajících spaloven odpadů a doplnění čištění kouřových plynů na emisní limity dle současně platné legislativy
- rekonstrukce a ekologizace stávajících kotelen spalujících fosilní paliva

Technologie společnosti HK ENGINEERING nasazené do shora uvedených průmyslových výrobních a provozů vždy zaručují splnění podmínek stanovených prováděcími předpisy k Zákonu 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší platnými od 14.8.2002.

Některé z těchto technologií jsou podrobněji popsány dále s tím, že podrobnější popis je věnován speciálním případům, které společnost HK ENGINEERING nabízí a dodává jako jediná v ČR.

Standardní technologie čištění průmyslových vzdušín dodávaná společností HK ENGINEERING

Pro řešení problematiky ochrany ovzduší existuje řada ověřených a standardně používaných technologií, které v rámci svého dodavatelského sortimentu společnost HK ENGINEERING nabízí a realizuje. K těmto technologiím patří zejména:

- Zařízení na likvidaci těkavých organických látek (VOC), kterými jsou např.:
 - katalytické oxidační jednotky
 - termické oxidační jednotky
 - regenerativní termické nebo katalytické oxidační jednotky s keramickou náplní



- rekuperace (zpětné získávání) organických látek adsorpcí a desorpcí parou na aktivním uhlí
- prostá filtrace na aktivním uhlí v případě velmi malých hmotnostních a objemových toků
- biofiltry

- Zařízení na likvidaci ostatních znečišťujících látek, kterými jsou např.:
 - hadicové (rukávcové) nebo kapsové filtry pro odstraňování tuhých znečišťujících látek
 - prací kolony náplňové nebo patrové
 - speciální filtrace zvláště jemných lepivých prachů
- Rekonstrukce a doplnění čištění kouřových plynů u stávajících spaloven průmyslového, nemocničního a nebezpečného odpadu na emisní limity dle současně platné legislativy včetně omezení úniku PCDD/PCDF.

Veškeré shora uvedené technologie jsou dodávány formou tzv. „na klíč“ včetně veškerých souvisejících dodávek a prací a se všemi provozními a technickými zárukami a certifikáty.

Speciální technologie HK ENGINEERING pro likvidaci těkavých organických látek (VOC) v průmyslových vzdušínách

Katalytická oxidace s předřazenou koncentrací

Tyto technologie standardně dodávané a realizované společností HK ENGINEERING mají hlavní přednost v až 50ti násobném zmenšení objemu vzdušiny a zvýšení koncentrace VOC až na 10-12g/Nm³. Tyto skutečnosti vedou k výrazným úsporám investičních a provozních nákladů daných především okolností, že do katalytické oxidační jednotky je řízeně přiváděn minimální objem vzdušiny s koncentrací VOC zaručující bezpečně autotermní provoz.



Zakonzentrování vzdušiny probíhá řízeně střídavě ve dvojici koncentračních filtrů se speciální náplní sorbentu (většinou aktivní uhlí), které jsou opět střídavě desorbovány teplým vzduchem produkovaným katalytickou oxidační jednotkou. Celý systém je osazen analyzátoři a čidly a řízen pomocí PLC se speciálně vyvinutým SW, což zaručuje vysokou míru bezpečnosti prokázanou u každé realizace osvědčením příslušné Státní zkušebny, v tomto případě FTZÚ Radvanice.

Výhodou těchto systémů je kromě již zmíněných minimalizovaných investičních a provozních nákladů též vysoká míra flexibility, necitlivost na změny objemu vzdušiny a kolísání koncentrací stejně tak jako kapacitní rezerva pro zvýšení produkce VOC, resp. objemového toku vzdušiny.

Tento systém je tedy ideálním řešením pro objemový tok vzdušiny v řádu desítek až stovek tisíc Nm³/hod, kdy jiné systémy likvidace jsou nepřijatelné cenově, rozměrově a provozními náklady.

Závěrem je nutno na tomto místě zdůraznit, že společnost HK ENGINEERING tyto systémy jako jediná v ČR nabízí a realizuje se všemi potřebnými osvědčeními a certifikáty v souladu se Zákonem 22/1997 Sb. v platném znění a zejména včetně osvědčení bezpečnosti systému Státní zkušebnou FTZÚ Radvanice.

Jako varování pro potenciální investory upozorňujeme na pokusy o uplatnění napodobenin firem z ČR a Polska bez příslušného SW a instrumentace zajišťující bezpečnost systému a tedy bez osvědčení z FTZÚ Radvanice. Takové systémy technicky nefungují a dochází k zahoření aktivního uhlí v koncentrátorech nebo k blokadě celého systému, kdy při změnách provozních podmínek se oba koncentrátory naplní a nelze je desorbovat.

Rekuperace těkavých organických látek vymrazováním

Další efektivní technologií, kterou společnost HK ENGINEERING zvládla do fáze standardních dodávek je rekuperace rozpouštědel tzv. vymrazováním.

Tato technologie je ekonomicky použitelná v případě menších objemů vzdušiny v řádu tisíců Nm³/hod a vysokých koncentrací VOC v řádu desítek g/Nm³. Systém pracuje s dvěma okruhy, a to -12°C a -45°C. Vlastní proces probíhá tak, že na podchlazeném tepelném výměníku kondenzují páry rozpouštědel a vzdušné vlhkosti. Po určité době, kdy vlivem namrzlých látek výměník ztratí účinnost se vzdušina vpusť do druhého výměníku a namražený se ohřeje a vyčistí. Zachycené látky stečou do zásobníku.

Tato technologie nedokáže ekonomicky vyčistit vzdušinu na úroveň požadovanou zákonnými limity, proto je většinou doplněna technologií dočištění adsorpcí a desorpcí na aktivním uhlí nebo malou katalytickou oxidační jednotkou. Také tato technologie disponuje bezpečnostním osvědčením z FTZÚ Radvanice, protože pracuje s potenciálně výbušnou atmosférou.

Závěrečné zhodnocení předností dodávek HK ENGINEERING pro potenciální zákazníky

Výhody, které získá zákazník v případě rozhodnutí pro dodávku společnosti HK ENGINEERING je možno stručně shrnout do následujících bodů:

- systémová a vždy po všech stránkách optimální řešení pro daný případ
- jakost dodávek je certifikována dle ISO 9001:2000, a to největší světovou certifikační a inspekční organizací SGS
- společnost je pojištěna proti dodavatelským rizikům u UNIQA pojišťovna, a. s. na částku 85 mil. Kč
- veškeré dodávky disponují prohlášením o shodě dle Zákonu 22/1997 v platném znění a osvědčením o bezpečnosti ze Státní zkušebny FTZÚ Radvanice
- dodávky jsou realizovány tzv. „na klíč“ včetně příslušné vzduchotechniky a dalších nezbytných provozních souborů a projektové dokumentace

Ing. Karel Hromek, CSc.
ředitel společnosti
HK ENGINEERING s. r. o.



Katalytická oxidace VOC s předřazenou koncentrací

Předmětem tohoto příspěvku je technologie určená k likvidaci těkavých organických látek (VOC) v odpadních vzdušninách vznikajících v průmyslových provozech používajících v rámci výrobního procesu organická rozpouštědla. Tato technologie je zvláště vhodná k nasazení pro vysoké objemy vzdušnin v řádu desítek až stovek Nm³/hod a relativně nízké koncentrace VOC v řádu stovek mg/Nm³.

Uvedená technologie je založena na za-
koncentrování těkavých organických látek
(VOC) z odpadního proudu plynu a jejich
následném termickém rozkladu na kataly-
zátoru. Předmětem příspěvku není hodno-
cení vlastního principu, který je všeobecně
známý, ale hodnocení funkční technologie,
a to především z hlediska bezpečnosti
a funkčnosti systému pro daný účel.

Hlavními a rozhodujícími kritérii pro tech-
nologii tohoto druhu (i když ne jedinými) je
zejména splnění náležitostí řady právních
přepisů:

- zákona č. 22/1997 Sb., o technických
požadavcích na výrobky a o změně
a doplnění některých zákonů v platném
znění a některých jeho prováděcích
předpisů, zejména:
 - nařízení vlády č. 170/1997 Sb., kterým
se stanoví technické požadavky na
strojní zařízení v platném znění a
 - nařízení vlády č. 176/1997 Sb., kterým
se stanoví technické požadavky na
zařízení a ochranné systémy určené
pro použití v prostředí s nebezpečím
výbuchu.
 - zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně
ovzduší a změně některých dalších zá-
konů a jeho prováděcích předpisů:
 - vyhlášky MŽP č. 355/2002 Sb., kterou
se stanoví emisní limity a další podmín-
ky provozování ostatních stacionárních
zdrojů znečišťování ovzduší emitujících
těkavé organické látky z procesů apli-
kujících organická rozpouštědla a ze
skladování a distribuce benzínu,
 - vyhlášky MŽP č. 356/2002 Sb., kterou
se stanoví seznam znečišťujících lá-
tek, obecné emisní limity, způsob pře-
dávání zpráv a informací, zjišťování
množství vypouštěných znečišťujících
látek, tmavosti kouře, přípustné míry
obtěžování zápachem a intenzity pa-
chů, podmínky autorizace osob, poža-
davky na vedení provozní evidence
zdrojů znečišťování ovzduší a podmín-
ky jejich uplatňování.
- V příloze č. 1 nařízení vlády č. 170/1997
Sb. se v části 1.5.7 Výbuch stanoví, že

*„strojní zařízení musí být navrženo a vyro-
beno tak, aby se zabránilo nebezpečí vý-
buchu způsobeného samotným strojním
zařízením nebo plyny, kapalinami, prachy,
parami nebo jinými látkami vznikajícími
nebo používanými ve strojním zařízení“.*

Musí být učiněna nezbytná opatření,
aby se:

- a) zamezilo nebezpečné koncentraci lá-
tek,
- b) zabránilo vznícení potenciálně výbušné
směsi se vzduchem,
- c) omezily na minimum účinky každého
výbuchu tak, aby v případě vzniku ne-
ohrožoval okolí.

Stejná opatření je třeba provést, jestliže
výrobce předpokládá, že strojní zařízení
bude používáno v prostředí s nebezpečím
výbuchu. Jestliže se předpokládá nebez-
pečí výbuchu, musí elektrické zařízení tvo-
řící část strojního zařízení vyhovovat usta-
novením zvláštních právních předpisů.

Další podmínkou je též správná volba
sorbentu včetně zaručení jeho správné
funkce optimální volbou parametrů (druh,
množství, tloušťka vrstvy), homogenity do-
dáváných šarží (použití pouze vybraných
a ověřených druhů a dodavatelů) a vy-
zkoušený a ověřený software a příslušná
instrumentace pro zajištění funkčně správné
a bezpečného provozu systému, zvláště pak
zajištění funkční a kapacitní
vyváženosti systému (dostatečné rezervy
pro bezpečné dokončení jednotlivých
technologických cyklů apod.).

Popis systému a bezpečnostní a funkční požadavky

Termická likvidace znečišťujících látek
s předřazeným zakoncentrováním před-
stavuje spojení dvou klasických postupů
čištění odpadních plynů – adsorpce na
pevných sorbentech a přímého nebo kataly-
tického termického rozkladu. Využití to-
hoto systému je optimální v případech, kdy
se jedná o zvláště nebezpečné nebo vý-
znamné znečišťující látky vyskytující se
v odpadním plynu v nízkých nebo výrazně
kolísajících koncentracích a ve velkých ob-

jemech odsávané vzdušiny. Za těchto pod-
mínek jsou postupy přímého termického
rozkladu nebo termického rozkladu na ka-
talyzátoru ekonomicky neúnosné a použití
samotné sorpce na pevných sorbentech
přítom samo o sobě situaci neřeší.

Tento dvoustupňový proces je příkladem
velice vyspělé technologie, uplatňované
některými nejvyspělejšími společnostmi
v USA, Japonsku a částečně též v západ-
ní Evropě, která začíná nalézat stále širší
uplatnění i v podmínkách České republiky.

Odpadní plyn je nejprve veden do akti-
vované sorpční komory, kde dochází ke
snížení obsahu znečišťující látky na pří-
pustnou úroveň. V okamžiku, kdy dojde ke
snížení sorpční schopnosti náplně, je od-
padní plyn převeden do jiné sorpční komo-
ry. V exponované sorpční komoře se za-
hájí proces tepelné desorpce. Při tepelné
desorpci prochází sorbentem, který je na-
sycen sorbátem, horký vzduch. Znečišťují-
cí látka se ze sorbentu uvolní a přejde do
druhé stupně, kterým je jednotka pro kataly-
tickou nebo většinou pro katalytickou
oxidaci. Současně s tím je znovu aktivová-
na náplň této komory k dalšímu použití.

Popsaný systém umožňuje vytvářet řa-
du kombinací a může být přizpůsoben té-
měř všem situacím, což je jeho největší
předností. Další výhodou je relativně malý
objem vzduchu, který přichází do druhého
stupně, tedy do stupně termického rozkla-
du a možnost dalších úspor energie při re-
kuperaci tepla a jeho využití pro aktivaci
náplně sorbentu.

Na druhé straně je tento systém velice
náročný na sledování obsahu znečišťují-
cích látek a regulaci. Z toho vyplývají ex-
trémně vysoké nároky na řídicí software,
instrumentaci a měření a regulaci systé-
mu, stejně tak jako na bezpečnost systé-
mu proti nebezpečí výbuchu (systém pra-
cuje s potenciálně výbušnou atmosférou).

V této souvislosti je třeba zdůraznit, že
tento obecně známý princip nelze úspěš-
ně zprovoznit a provozovat bez jedno-
značného splnění následujících podmínek:

- schválení systému a každé jeho aplika-
ce ve Státní autorizované zkušebně FT-
ZÚ Ostrava – Radvanice (zabezpečení
proti nebezpečí výbuchu způsobeného
potenciálně výbušnou atmosférou),
- použití značkového aktivního uhlí se za-
ručenými vlastnostmi pro danou aplika-
ci směsí organických rozpouštědel, tzn.
s vhodnými adsorpčně-desorpčními
vlastnostmi,

- přesná regulace adsorpčních a desorpčních teplot v koncentračních filtrech s aktivním uhlím,
- rovnoměrné rozložení proudu adsorbčního a desorpčního vzduchu v koncentračním filtru na ložích aktivního uhlí a tedy zabránění tzv. „kanálování“, tzn. proudění vzdušiny omezenou plochou vrstvy aktivního uhlí,
- sledování a jemná regulace teplot na několika místech koncentračního filtru,
- adaptabilní řídicí software zaručující vyhodnocování procesních údajů v reálném čase a okamžitou reakci na provozní stavy.

V žádném případě nelze takovýto systém provozovat bez respektování shora uvedených podmínek, s pevně nastavenými cykly adsorpce a desorpce a bez příslušného software a instrumentace a tedy bez možnosti reakcí systému na reálné provozní stavy. Takový systém by nezaručoval bezpečnost proti zahoření a výbuchu a správnou funkci z hlediska dodržení emisních limitů organických látek za zařazením ve všech režimech provozu.

Oblasti nasazení a ekonomika systému

Výše popsané systémy jsou provozně a investičně nejvýhodnější pro využití v následujících případech:

- objem odpadní vzdušiny s obsahem VOC dosahuje řádu desítek až stovek tisíc Nm^3/hod , přičemž může kolísat v rozpětí nulových hodnot až po hodnoty špičkové,
- průměrné koncentrace VOC v odpadní vzdušině dosahují řádově stovek mg/Nm^3 až málo jednotek g/Nm^3 ,
- objemový i hmotnostní tok silně kolísá, a to buď vzájemně úměrně nebo zcela nezávisle,
- provoz technologií produkujících VOC je v čase a co do emitovaných VOC nestabilní, přerušovaný nebo přetržitý v čase.

V těchto případech je investičně i z hlediska provozních nákladů velmi těžko akceptovatelná jakákoliv forma přímého termického rozkladu.

Popisovaný systém je velmi výhodný také s ohledem na ekonomiku provozu. Do-

chází v něm k optimálnímu spojení výhod sorpce VOC na pevných sorbentech a termické likvidace VOC v ekonomicky nejvýhodnějším režimu nízkoteplotní katalytické oxidace. Koncentrátor (sorpční vrstvy aktivního uhlí) slouží ke zvýšení koncentrace organických látek v odpadním plynu tak, aby jednotka katalytické nebo termické likvidace, která zakonzentrovány odpadní plyn dále zpracovává, pracovala v optimalizovaném ekonomickém režimu. Tato jednotka pak může být dimenzována na výrazně menší objemový tok a tím dochází k významným úsporám provozních nákladů. Redukce objemu termicky zpracovaného odpadního plynu pak může být až 50ti násobná.

K ekonomice systému výrazně přispívá i použití nízkoteplotní katalytické oxidace VOC. Rozklad organických látek nastává již při dosažení teploty 300 °C oproti termické oxidaci, kdy k témuž procesu dochází až při teplotě 750 – 800 °C.

Ing. Karel Hromek
HK Engineering, s. r. o.
E-mail: hkeng@telecom.cz

Zpravodaj



Česká asociace odpadového hospodářství

Koncem prázdnin se Česká asociace odpadového hospodářství přestěhovala do nového, reprezentativnějšího sídla, kde bude mít lepší podmínky pro svou činnost. Její nová adresa je:

ČAOH,
Osvětová 827,
149 00 Praha 11 – Hrnčiče

Telefon: 603 429 355 i e-mailová adresa caoh@volny.cz zůstávají v platnosti.

Činnost ČAOH se v měsíci září soustředila především na další pokračování spolupráce s Ministerstvem životního prostředí při přípravě realizačních programů v rámci Plánu odpadového hospodářství ČR. Práce zástupců asociace v jednotlivých pracovních skupinách je ze strany MŽP hodnocena velmi kladně. Další činností je zabezpečení aktivní účasti asociace a jejích členů na množství tuzemských i zahraničních odpadářských veletrhů a seminářů.

Luhačovického kongresu se přímo asociace již tradičně neúčastní. Zato na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně vystavovalo hned několik členů asociace – LUX-PTZ, s. r. o., lisovací techniku, Jelínek-Trading, s. r. o., kompostéry, SSI Schäfer, s. r. o, odpadové nádoby či DaimlerChrysler automobily pro svoz odpadů. Po brněnském veletrhu následoval pražský veletrh FOR ARCH, kde z členů vystavoval např. PURUS Kostelany, a. s. Začátkem října se konal veletrh chemie a plastů CHEMTEC Praha, kde měla asociace již tradičně svůj vlastní stánek. Letos byly k vidění i výrobky z odpadových plastů, konkrétně kompostér společnosti Jelínek-Trading či zatravnovací dlaždice společnosti PURUS Kostelany. O stánek a prospekty asociace a jejích členů, především ASP Služby, s. r. o., či SSI Schäfer, s. r. o., byl poměrně velký zájem.

Hlavní zahraniční akcí byl největší letošní německý odpadářský veletrh ENT-SORGA, který se konal jako obvykle v Kolíně nad Rýnem. I zde měly svá zastoupení některé členské firmy, resp. jejich mateřské společnosti, jako např. ASP Služby, s. r. o., či SSI Schäfer, s. r. o., s novými typy nádob, DaimlerChrysler se svozovou technikou či PURUS Kostelany, a. s., s výrobky z odpadových plastů.

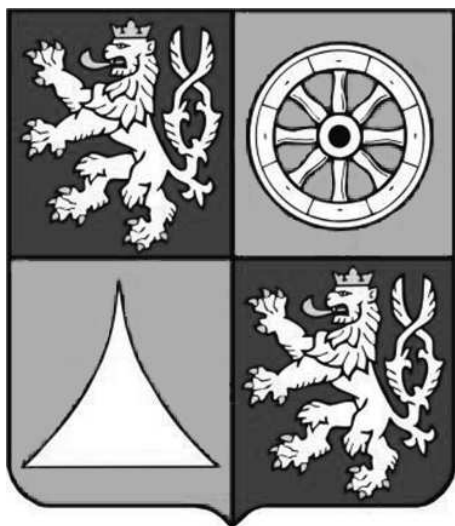
Jako doprovodný program tohoto veletrhu probíhal současně i 1. evropský den Entsorgungsgemeinschaften, tedy den společností, udělujících odborný certifikát Entsorgungsfachbetrieb, u nás známý pod názvem Odborný podnik pro nakládání s odpady. Obou akcí se zúčastnil prezident ČAOH a viceprezident SU-CO (Sdružení pro udělování certifikátu Odborný podnik pro nakládání s odpady) Ing. Sekera-Bodo, a výkonný ředitel ČAOH a SUCO JUDr. P. Měchura. Ten na tomto semináři vystoupil s referátem, na který byl velký pozitivní ohlas. ČAOH dokázala včas podchytit tento nový trend odborných certifikací v odpadovém hospodářství a Česká republika se tak stala po Německu, kde jich je již uděleno přes 6500 a Rakousku, kde jich je uděleno již skoro 40, třetí zemí v Evropě s již 15 certifikacemi. Čtvrtou zemí je Švýcarsko a další země, např. i Slovensko, se na tuto odbornou certifikaci již také připravují.

Tato certifikace má velkou naději se záhy stát hlavní celoevropsky uznávanou certifikací v odpadovém a recyklačním hospodářství. Proto nepřekvapuje, že i u nás je, jak se správně předpokládalo, mezi podniky odpadového hospodářství o tuto certifikaci velký zájem.

(mp)

Liberecký kraj

Odpadové hospodářství



Liberecký kraj leží při severní hranici ČR a je členěn na 4 okresy (Liberec, Česká Lípa, Jablonec nad Nisou a Semily), které dohromady zahrnují 216 obcí, z toho 36 se statutem města. Po reformě státní správy vzniklo na území kraje deset obcí s rozšířenou působností. Liberecký kraj (LK) byl vymezen jako součást NUTS 2 Severovýchod spolu s kraji Královéhradeckým a Pardubickým. K 1. 7. 2002 žilo na území kraje o rozloze 316 289 ha 427 418 obyvatel, což představuje 4,2 % obyvatel ČR. Výši tvorby HDP se Liberecký kraj řadí na 13. místo mezi ostatními kraji v ČR.

Území Libereckého kraje je mimořádně členité a rozmanité. Dokladem nesporně velkého rozsahu přírodních a kulturních hodnot soustředěných na malém území je 6 velkoplošných chráněných území nacházejících se v tomto kraji z celkového počtu 27 v celé ČR.

V období od roku 1989 došlo ke značnému útlumu tradičních průmyslových odvětví, kterými byl průmysl textilní a sklářský. Zájmem mnoha obcí je využít opuštěných areálů jako rozvojových průmyslových ploch. Významné průmyslové zóny se v současnosti nacházejí v Liberci, Turnově a v České Lípě. Hustota osídlení, kopcovitý terén a omezující ekologické limity (průměrná lesnatost je více než 44 % území Libereckého kraje) neskýtají mnoho možností pro rozvinutí nových velkoplošných areálů.

Celková produkce odpadů na území kraje v roce 2001 se blížila k 700 tisícům tun, přičemž komunálního odpadu vzniklo cca 177 tisíc tun. Podle dat z ISOH byla v roce 2000 dominantním způsobem nakládání s odpady úprava nebo využití fyzikálními a biologickými postupy. U komunálního odpadu bylo skládkování předstiženo energetickým využitím jako důsledek zprovoznění závodu na termické využití odpadů v Liberci (podrobněji v jiné části tohoto článku).

Na podzim roku 2002 byla zastupitelstvem Libereckého kraje schválena **krajská Koncepce odpadového hospodářství**. Bezprostředně poté kraj přikročil ke zpracování **Plánu odpadového hospodářství Libereckého kraje** (dále POH LK nebo jen Plán) a tím se stal jedním z prvních, kteří začali s naplňováním právních předpisů. Nositelem zakázky je Liberecký kraj, který dal ve veřejném výběrovém řízení důvěru inženýrské a poradenské organizaci ISES, s. r. o., která je zpracovatelem Plánu. V současnosti již proběhlo připomínkové řízení a dokument byl předán na MŽP k vyjádření souladu s legislativními požadavky.

Plán konkretizuje klíčové oblasti definované v Koncepci odpadového hospodářství Libereckého kraje, ve kterých je potřeba provést příslušné změny. Klíčové oblasti byly definovány na základě analýzy současného stavu nakládání s odpady v kraji

a podle požadavků příslušných právních předpisů. Klíčové oblasti jsou následně popsány řadou strategických cílů a k nim přiřazených indikátorů. K realizaci POH LK byla stanovena řada opatření a míra naplňování strategických cílů je sledována průběžným vyhodnocováním relevantních indikátorů.

Plán obsahuje šest kapitol. K základním patří **analýza současného stavu odpadového hospodářství** v Libereckém kraji se stanovením klíčových problémů. **Závazná část** prezentuje základní požadavky na budoucí systém odpadového hospodářství v kraji v souladu s Plánem odpadového hospodářství ČR, právními předpisy ČR, směrnicemi EU a schválenou Koncepcí odpadového hospodářství Libereckého kraje. Závazná část stanovuje především opatření k předcházení a vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností, zásady pro nakládání s komunálními, nebezpečnými a vybranými odpady, zásady pro vytváření jednotné a přiměřené sítě zařízení k nakládání s odpady.

Směrná část navrhuje, popisuje a hodnotí způsoby dosažení požadavků ze závazné části, a to jak v technické vybavenosti území, tak ostatních oblastech odpadového hospodářství kraje. Obsahem kapitoly **management odpadového hospodářství** je postup realizace Plánu, řízení změn v odpadovém hospodářství a posouzení vlivu na životní prostředí (SEA). Strategické cíle byly v rámci Plánu soustředěny do **7 projektů změn** - technická vybavenost území, organizace systému na úrovni kraje, veřejná správa, ekonomické nástroje a investice, informační zabezpečení na úrovni kraje, původci odpadů, občané. Z celkem 33 strategických cílů plných 18 se týká klíčové oblasti - **technická vybavenost území (tabulka)**.

Analýza současného stavu ukázala, že z hlediska budoucích požadavků na technickou vybavenost území pro nakládání s odpady jsou v Libereckém kraji „vyřešenou“ oblastí v současné době pouze zařízení pro využití směsného komunálního a ostatního odpadu a skládky typu S-OO. Na území kraje je v současnosti vybudováno 10 zařízení na odstraňování odpadu, z toho jsou 4 skládky typu S-OO (ta největší s „životností“ více než 20 let) a 4 skládky



S-IO. Dvě zařízení se potýkají s majetkovými problémy a nejsou zatím provozována. Klíčovým zařízením je jistě spalovna komunálních a ostatních odpadů, a proto byl do Plánu zařazen strategický cíl energeticky využívat 50 % komunálních odpadů v roce 2010. Kraji však chybí dostatečné kapacity na odstraňování nebezpečných odpadů.

Vzhledem k jasnému trendu co nejvíce odpady materiálově využívat, pocituje kraj deficit zařízení především v oblasti třídění komunálního odpadu, nakládání s objemnými odpady a zařízení pro demontáž autovraků a elektrošrotu. Chybí zejména dostatečná síť sběrných dvorů v obcích. Nedostačující jsou rovněž možnosti recyklace stavebních odpadů, jejichž využití je navíc velmi přísně sledováno legislativními požadavky na jejich kvalitu (splnění limitů obsahu škodlivin).

V kraji jsou provozována dvě zařízení na zpracování elektrošrotu (lednice, televizory), která nepokrývají kapacitně potřeby kraje. Velký problém bude představovat rovněž splnění požadavků na využívání biologicky rozložitelných odpadů, protože v kraji chybí kapacity pro tuto činnost (zejména kompostárny). Problematické je však i následné využití vyrobeného kompostu a kraj bude hledat i jiné cesty, např. jedním ze strategických cílů je vybudování zařízení na výrobu a využití paliva z těchto odpadů.

Nakládání s odpady obecně je spojeno s toky značných finančních prostředků (na území Libereckého kraje v roce 2002 se jednalo o částku zhruba 1 mld. Kč). Působí zde dostatek kapitálově silných oprávněných osob s bohatým zahraničním know-how schopných zvládnout budoucí požadavky na moderní odpadové hospodářství. Kraj však není ušetřen ani problémy s nezodpovědnými podnikateli, kteří v podnikání s odpady vidí spíše zdroj rychlých zisků nežli dlouhodobý seriózní zájem. Problém nezbytného financování spojeného s realizací POH LK byl v průběhu připomínkového řízení často probírán zejména ze strany obcí, které v rámci plnění strategických cílů pocítí značné finanční zatížení. Plán v současném tržním prostředí je proto třeba chápat jako jednoznačnou deklaraci trendů nakládání s odpady na území Libereckého kraje s desíletým výhledem a takto definovaných podnikatelských příležitostí se musí chopit jednotlivé subjekty trhu.

V Plánu jsou krajem deklarovány a garantovány dlouhodobé podnikatelské oblasti v odpadovém hospodářství. Již v průběhu jeho zpracování byly ze strany oprávněných osob uplatňovány konkrétní podnikatelské záměry, které naplňovaly obecně

formulovaná opatření a ve formě pilotních projektů tvoří souhrn klíčových aktivit, jejichž realizaci bude kraj podporovat. V Plánu jsou zcela jasně definovány požadavky na kvalitu činnosti nejen oprávněných osob, ale i ve výkonu veřejné správy, v prevenci, v informacích, v kontrolní činnosti, v oblasti výchovy a osvěty.

Každý původce odpadů může ve svém plánu odpadového hospodářství porovnat realitu s očekávanými požadavky vyjádřenými standardy technické vybavenosti a rozhodnout se, zda očekávaných cílů v závazné části plánu odpadového hospodářství je schopen dosáhnout nebo bude muset realizovat příslušné změny. POH LK dále stanoví, jaké změny současného systému odpadového hospodářství jsou efektivní na úrovni obcí (např. objemné odpady), mikroregionů (např. stavební odpady) a kraje (např. autovraky) a jaká pouze na úrovni celostátní (např. odpadní oleje).

Kraj sám o sobě nemůže realizovat navrhaná opatření vzhledem ke skutečnosti, že kraj není ze zákona původcem odpadu. K ovlivňování odpadového hospodářství na svém území má jen omezenou škálu nástrojů, z nichž hlavní – a někdy

i omezující – je zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. Kraj však může a bude vytvářet vhodné prostředí a bude napomáhat realizaci cílů Plánu, mj. hledáním finančních prostředků (např. formou grantů nebo zpřístupněním fondů Evropské unie) a také formou nabídky dobrovolných dohod mezi krajem a subjekty podnikajícími v odpadovém hospodářství.

Podle časového harmonogramu by měl být POH LK schválen v průběhu následujících tří nebo čtyř měsíců. Zpracovatele čeká ještě mnoho práce, jak se zapracováním množství připomínek, pak také s dokončením procesu posouzení vlivu na životní prostředí. To nejdůležitější, tedy naplňování úkolů tímto dokumentem stanovených, jeho průběžná aktualizace a hlavně vytvoření opravdu fungujícího systému nakládání s odpady na území Libereckého kraje, je však teprve před námi.

Markéta Miklasová
KÚ Libereckého kraje
E-mail: marketa.miklasova@kr-lbc.cz
Pavel Rejlek
ISES, s. r. o.

Tabulka: Potřeba doplnění technické vybavenosti na území Libereckého kraje

Název zařízení	Počet (ks)	Investiční náklady (mil. Kč)	Nová pracovní místa	Termín provozu
Překládací stanice směsného komunálního odpadu	1	7,5	5	od 2005
Kontejnery pro separovaný sběr druhotných surovin	17 100	171	0	2004-2013
Třídící linky druhotných surovin	4	65	50	od 2005
Zařízení na zpracování směsných odpadních plastů	1	10	20	od 2004
Sběrné dvory	56	136	260	od 2005
Domácí kompostéry	37 000	74	0	do 2010
Zařízení na regeneraci odpadních olejů (pro ČR)	1	240	30	0
Zařízení na demontáž autovraků	4	60	90	do 2006
Recyklační střediska stavebních a demoličních odpadů	6	30	20	do 2004
Zařízení na demontáž elektrošrotu	4	35	50	do 2005
Zařízení na energetické využití zdravotnických odpadů (rekonstrukce)	2	10	0	do 2004
Celkem		839	525	

Energetické využití komunálních odpadů v systému nakládání s odpady kraje

Důležitým článkem v řetězci nakládání s komunálním odpadem a odpadem podobným komunálnímu na území Libereckého kraje je spalovna komunálního odpadu, kterou provozuje akciová společnost TERMIZO. Hlavním akcionářem společnosti je ČP finanční služby, a. s., další akcie drží města a obce v Libereckém kraji. Díky vstupu ČP finanční služby, a. s., do společnosti TERMIZO v říjnu 2002 byl výrazně posílen vlastní kapitál TERMIZO, a. s.

Zahájením provozu liberecké spalovny v roce 1999 se zásadně změnil systém nakládání s komunálním odpadem v Libereckém kraji. Například v roce 2001 se v Libereckém kraji vyprodukovalo 177 tisíc tun komunálních odpadů. Z toho bylo 32,2 % využito materiálově, 31,1 % využito energeticky, 21,7 % bylo uloženo na skládku nebo skladováno a 15 % bylo kompostováno nebo jinak biologicky využito. Ve srovnání s průměrem v ČR je zřejmé, že na území Li-

bereckého kraje se od roku 1999 podstatně více odpad energeticky využívá, a to dokonce téměř srovnatelně jako v zemích EU. Díky takto vysokému využívání odpadů dosahuje Liberecký kraj od roku 1999 v podílu komunálního odpadu ukládaného na skládkách cílových hodnot ČR pro rok 2005! Z evidence způsobů nakládání s odpady na území Libereckého kraje vyplývá, že existence spalovny v Libereckém kraji nezpůsobuje úbytek materiálového využití odpadů. Naopak, množství materiálově i jinak využívaného odpadu roste.

Od zahájení provozu v květnu 1999 do srpna 2003 se ve spalovně energeticky využilo 357 tisíc tun odpadů, z toho cca 87 % komunálního odpadu. Spalovna je schopna pojmout širokou škálu odpadů do celkového ročního množství 96 000 tun. Kapacita spalovny je v současné době naplněna v průměru od 92 do 100 %. Spalovna nabízí všem svým zákazníkům technické a ekonomické podmínky pro energetické využití odpadů.

Dovezený odpad je využíván energeticky k výrobě páry a elektrické energie. Vyrobené teplo je prodáváno vlastníkovi rozvodných sítí a dále je distribuováno koncovým uživatelům – domácnostem a firmám. Veškeré teplo, které spalovna vyrobí je uplatněno na trhu, pouze v letních měsících je odběr tepla nepatrně omezen. Výroba tepla z odpadů v Liberci nahrazuje z části výrobu tepla z fosilních, neobnovitelných zdrojů. Každá tuna odpadů, která se ve spalovně využije k výrobě tepla, ušetří 170 kg mazutu, 660 kg hnědého uhlí nebo 200 m³ zemního plynu.

Důležitým cílem společnosti Termizo je minimalizovat vliv spalovny na životní prostředí. Proto byla a stále je velká pozornost obrácena k produkovaným emisím a k minimalizaci odpadů produkovaných ve spalovně a jejich možnému materiálovému využití.

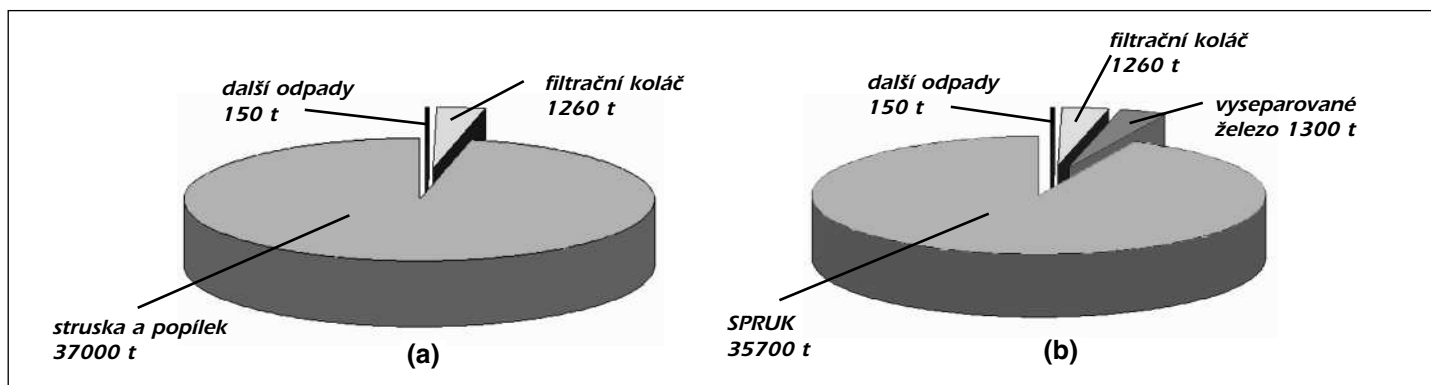
Emise do ovzduší

Čištění spalin ve spalovně je navrženo tak, aby byla dodržena směrnice 2000/76/ES Evropského parlamentu a Rady ze dne 4. 12. 2000 o spalování odpadu. Obecně se uznává, že dosáhne-li zařízení emisních hodnot podle této směrnice, nemá negativní vliv na životní prostředí.

Limity evropské směrnice pro odlučování tuhých emisí, anorganických kyselin, oxidů síry, oxidů dusíku a těžkých kovů ze spalin byly plněny již od počátku provozu spalovny. Problematickým se však mohlo jevit zachycování organických složek spalin typu PCDD/F (dioxinů). Stavební povolení pro výstavbu spalovny z roku 1997 stanovilo nad rámec tehdy platných norem pro emise látek typu PCDD/F limit 2 ng TEQ/Nm³, a to na základě garancí dodavatele technologie.

Prvním měřením těchto látek však bylo zjištěno, že limit splněn není. Důvodem byl špatně dimenzovaný ventilátor recirkulace spalin. Po jeho výměně byl limit splněn. S tímto výsledkem však ve spalovně spokojeni nebyli, neboť bylo záměrem dodržovat všechny limity platné v zemích EU. Proto byla v roce 2001 realizována montáž zařízení na vstřikování aktivního uhlí do proudu spalin a bylo zahájeno provozní ověřování adsorbce látek typu PCDD/F na práškovém aktivním uhlí. Výsledky vykazovaly typický pomalý pokles koncentrace PCDD/F za pračkou související s tzv. „memory efektem“ pračky. Po devíti měsících bylo dosaženo koncentrace 0,09 ng TEQ/Nm³ a v prosinci 2002 hodnoty 0,068 ng TEQ/Nm³.





Graf: Množství produkovaného odpadu, případně dalších materiálů ze spalovny před (a) a po (b) realizaci opatření k minimalizaci množství tuhých odpadů (t) (SPRUK = Směs popelovin pro rekultivaci a úpravu krajiny)

Přes tyto vynikající výsledky bylo rozhodnuto zvolit takovou technologii odstranění dioxinů, která katalyticky rozloží nejen látky typu PCDD/F, ale i jiné toxické látky (PAU, PCB), na mnohem méně škodlivé složky (CO_2 , H_2O , HCl). Díky významnému vědeckému pokroku byla vybrána nová katalytická metoda eliminace škodlivých organických látek ze spalin na speciálních tkaninových filtrech.

Bylo provedeno srovnání se dvěma spalovnami komunálního odpadu v Belgii, které mají srovnatelný výkon jako spalovna TERMIZO a. s. V jedné z nich jsou instalované tyto speciální katalytické textilní filtry již téměř 5 let a výstupní hodnoty emisí PCDD/F zde dosahují 30 – 50 % požadovaného limitu 0,1 ng TEQ/m³.

V září 2003 byly ve spalovně tyto filtry instalovány a už tak nízké koncentrace škodlivých látek se ještě dále sníží.

Roční produkce látek typu PCDD/F jsou v České republice celkově odhadovány na cca 700 gramů, z čehož liberecká spalovna produkuje dnes jen necelou desetinu gramu. Z toho je zřejmé, že moderní spalovny nejsou pro celkové emise těchto toxických látek vůbec podstatné a že existují jiné významné zdroje znečištění (lokální topeniště na pevná paliva, průmysl apod.). Dokonce lze oprávněně tvrdit, že množství všech typů toxických organických látek vstupujících do spalovny s odpadem, je podstatně vyšší než výstupní emise. V žádném případě nejsou moderní spalovny „továrny“ na výrobu toxických látek.

Minimalizace produkce odpadů ve spalovně a jejich materiálové využití

V souladu s principy ochrany životního prostředí hledali ve spalovně cestu ke snížení množství produkovaného odpadu.

Spalovna produkuje následující tuhé produkty:

a) směs vyhořelé strusky, vystupující z kot-

le a vyčištěného popílku odděleného ze spalin,

b) filtrační koláč,

c) další odpady.

Složení produkovaného odpadu je uvedeno na grafu. Hlavní podíl tuhého odpadu tvoří struska vystupující z kotle spolu s vyčištěným popílkem odděleným ze spalin. Tento odpad nemá nebezpečné vlastnosti, ale musel být dříve ukládán na skládku ostatního odpadu.

Směs strusky a vypraného popílku byla vybrána k minimalizaci množství produkovaných tuhých odpadů, a to z těchto důvodů:

- má složení vhodné ke stavebnímu využití,
- chemické analýzy prokazují možnost dosažení legislativních limitů,
- obsahuje vypálený železný šrot vhodný k recyklaci do hutí.

K dosažení zamýšleného cíle se musela významně zlepšit kvalita produkovaných popelovin. Toho bylo dosaženo díky zkvalitnění průběhu spalování a optimalizací souvisejících technologických proudů, dále zavedením výstupní promývky meziproduktu vodou a v neposlední řadě zvýšením kvality dodávaného odpadu. Výzkumné práce prokázaly možnost stavebního využití popelovin, mohl tedy proběhnout proces certifikace popelovin na výrobek podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. V poslední fázi byl instalací magnetického separátoru uspokojivě vyřešen problém separace železa z popelovin.

Celý proces byl ukončen udělením certifikátu č. 040-014253 Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha, pobočkou 0400 Teplice, pro výrobek s názvem „Směs popelovin pro rekultivaci a úpravu krajiny“ (SPRUK). Tento výrobek vykazuje podobné vlastnosti jako chudý beton, již po třech dnech probíhá jeho vytvrzení tak, že je vhodný pro konstrukční stavební náspy a zásypy.

Došlo tedy k dramatickému poklesu produkovaných odpadů a k jejich nahrazení produkcí nových výrobků (graf).

Aplikací popsaného projektu bylo dosaženo snížení množství produkovaného odpadu o 96 %. Ročně se může uplatnit cca 35 000 tun rekultivačního materiálu jako náhrada primárních stavebních surovin a až 1300 tun železného šrotu se využije v hutích.

Tento postup zcela naplňuje priority ochrany životního prostředí, tedy minimalizovat produkci odpadů, maximální množství odpadů materiálově využívat a šetřit tak primární přírodní zdroje.

Další rozvoj

Společnost Termizo je subjekt, který má možnost přispět k ovlivnění chování původců odpadů. Proto ve spolupráci se společností .A.S.A. Liberec se připravuje investice do shromažďovacího místa nebezpečných odpadů v areálu společnosti. Cílem separace nebezpečných složek komunálního odpadu (baterie, zářivky, rozpouštědla, elektroodpad...) je shromažďování nebezpečných druhů odpadů a tím omezení jejich negativního dopadu na životní prostředí a dále usnadnění dalšího nakládání s komunálním odpadem.

K vyšší motivaci občanů k ekologickému nakládání s odpady mohou kromě osvěty a vzdělávání přispět také ukázky konkrétních úprav a využití odpadů (v tomto případě prohlídka provozu spalovny). Díky koncentraci kapacit (separace šrotu, energetické využití) jsou zařízení Termiza oblíbeným místem exkurzí odborníků, veřejnosti a školských zařízení. Společnost pořádá dvakrát ročně den otevřených dveří, exkurze je možné realizovat kdykoli po domluvě.

Doufáme, že všechny vnější i vnitřní změny společnosti povedou ke zlepšení životního prostředí v regionu a ke zkvalitnění poskytovaných služeb.

Bc. Jana Eichlerová
Termizo, a. s.

Separovaný sběr na školách

Na podzim roku 1993 se na libereckém okrese zrodil projekt sběru separovaného odpadu, organizovaný na školách. Kromě papíru, jehož sběr má v tomto státě přes sezónní výkyvy dlouhou tradici, jsme zcela nově zavedli sběr suchých galvanických článků, tenkostěnného hliníku, PET láhví, nápojových kartonů, plastových kelímků, plastových fólií, víček PET láhví a pěnového polystyrenu. Poučení zkušenostmi těch, kteří podobné pokusy konali před námi, trvali jsme na tom, že nic z toho, co bylo na školách nasbíráno, nesmí skončit na skládce nebo ve spalovně. Smysluplné nakládání s odpady totiž vyžaduje seriózní jednání jak od dětí a koordinátorů sběru na školách, tak od svozových firem a zpracovatelů.

Na tuto skutečnost se bohužel u nás hodně zapomíná. Proto jsme v Liberci založili základní organizaci Českého svazu ochránců přírody *Armillaria*, která oslovovala Ministerstvo životního prostředí, Úřad města Liberce, Okresní úřad, nadace a sponzory. S jejich pomocí jsme získali i skříňovou Avii, která je základním kamenem celého projektu. Ten s ní začal a pokud v dohledné době nedojde k zázraku, také může skončit. Všichni víme, ač se to veřejně nepřiznává, že svozové firmy v pří-

Obrázek 1: Nakládání separovaného odpadu na ZŠ v Kobylách



padě jakýchkoli problémů s odbytem, neváhají odložit vytríděný sběr na skládku či do spalovny. Chceme-li výchovně působit na mládež, ale i na dospělé občany, kteří se dobrovolně rozhodli k separaci sběru, je tento přístup nepřijatelný.

Odbyt po deseti letech sběru

Suché galvanické články sbíráme od podzimu roku 1993. Spolupráce s firmou Livia z Kutné Hory se nevydařila, ale firma Ekogalva ze Žďáru nad Sázavou byla nadějná. Materiál od nás odebírali pravidelně na konci školního pololetí, vytríděné složky článků jsem viděl na vlastní oči a vytavený zinek z našeho sběru dodnes demonstrují při ekologických přednáškách. Po osmi letech ignorování této firmy ze strany státních institucí se provoz zastavil.

V současné době od nás články odebírá pražská firma Ecobat, s. r. o. Na spolupráci si nemůžeme stěžovat. Dostali jsme plastové bedny na 60 kg. Od okamžiku, kdy je naplníme, nejdéle do týdne si je Ecobat odveze. Ale o recyklaci se už ani nemluví. Materiál končí na skládce nebezpečného odpadu. Továrny jsou moc daleko, sběr po republice nedostatečně rozvinut a našich pár tun nestojí za transport ke zpracovateli. Po deseti letech sběru nevidím tuto situaci jako splnění svých snů.

Roční produkce je cca 5 tun.

Hliník sbíráme také od samého počátku. Spolupráce s a. s. Kovošrot Děčín a jejím závodem v libereckém Ostašově se vyvíjela k oboustranné spokojenosti. Po změně vedení liberecké pobočky jsme začali spolupracovat se Severočeskými sběrnými surovinami v Jablonci nad Nisou.

Současná situace zraje opět k návratu k ostašovskému Kovošrotu. Materiál se zpracovává v hutí v České Lípě a slouží jako antioxidační činidlo při hutním zpracování železa.

Naše roční produkce činí asi 1,5 tuny. Není to moc, ale poté co jsem zjistil na MPO, že většina hliníkové rudy se k nám dováží z Austrálie a Nového Zélandu, považují i toto množství za úspěch.

PET lahve od dubna 1994 odváží a. s. Silon do Plané nad Lužnicí. Ekonomický efekt této spolupráce závisí na okamžité ceně ropy na světových trzích. Někdy platí více, někdy méně. Přesto se za ta léta nestalo, že by materiál od nás neodebrali. Jednak proto, že se jedná o školní sběr a jeho výchovný dopad je důležitější, než okamžitá situace na trhu s plasty. Důležitým momentem je i dlouholetá dobrá zku-

šenost s naší surovinou. Na rozdíl od nedotříděného komunálního odpadu neobsahuje cizorodé plasty, papírové etikety jsou z větší části lahví odstraněny, většinou jsou odstraněna i víčka a lahve jsou roztrženy podle barev. Přesto v současné době jednáme o převzetí závěrečné fáze zpracování (včetně drcení) a obchodování na technicky vyspělejší bázi, než jsme schopni zajistit v podmínkách ZO ČSOP.

Produkce PET lahví činí cca 150 t ročně.

Nápojové kartony jsme odváželi do Nové Paky. Zpracovatelská linka si zde prodělala všechny dětské choroby a když se technologii podařilo doladit, zjistilo se k velkému překvapení, že o vzniklý materiál nikdo z odběratelů nemá zájem. V létě 2002 se linka přestěhovala do papíren v Bělé pod Bezdězem. Odváželi jsme tedy kartony do Bělé. Průběh dětských chorob se zde v nepatrně obměněné verzi opakoval, ale výsledek byl stejný. Zase z kartonů vyrobené desky nikdo nechce. Bělá má snad jen tu výhodu, že dokáže z nápojových kartonů vcelku úspěšně vyrobit alespoň papír. Ale hliník a polyetylén zůstávají jako odpad.

Letos se v Hrušovanech u Brna objevila firma, která se vrací k původní koncepci slovenské firmy Kuruc z Nových Zámků. Desky z rozdrčených a slisovaných nápojových kartonů jsou na povrchu pokryty vrstvou kartonu. O tento materiál je prý konečně na trhu zájem. Problémem je zatím dořešení otázky dopravy materiálu z území České republiky. Ale i tento problém se ve spolupráci se společností EKOKOM řeší.

Nakonec snad jeden důležitý poznatek: Praxe ukazuje, že je maximálně vhodné, aby nápojové kartony byly sbírány čisté, bez zbytků nápojů. K tomu stačí krabici roztrhnout a uvnitř otřít vlhkým hadříkem. Možná trochu pracné, ale jinak vznikne hnilivý a zapáchající odpad, který nelze využít.

Produkce asi 15 tun ročně.

Kelímky PS (06) se učíme sbírat asi od roku 1994. Chybějící zkušenosti jsme draze zaplatili potížemi s odběrem u zpracovatelů. Kelímky musejí být čisté, bez papírových etiket a zbytků hliníkových víček. V nadrcené podobě je od nás bez problémů odebírá Vvaplast v Turnově a používá jako vstupní surovinu pro výrobu trubek a kabelových žlabů.

Asi 1,5 t ročně.

Kelímky PP (05) sbíráme za stejných podmínek jako PS, jen odběratel je jiný. Na náš materiál si zvykli ve firmě PESL v Libuni u Jičína a zde jej také úspěšně zpracovávají.

Asi 1,5 t ročně.

Víčka PET lahví je možno zpracovávat například na hmoždinky. Dosud jsme s tímto materiálem museli až k firmě Anbos do Brna. Letos poprvé se nám podařilo využít tento materiál také v Libuni.

Pokud jde o školní a skautský sběr těchto víček, který měl údajně posloužit postiženým či dětem v mateřských školách, mohu ze své zkušenosti potvrdit, že jsem se s tímto materiálem setkal v Transformu v Bohdanči. Specializovaný výrobce dětských prolézaček z recyklovaného směsného plastu v České republice neexistuje. Pro mateřskou školu ve Vratislavicích u Liberce, která patří k nejlepším sběračům separovaného odpadu v Libereckém okrese, sestavila ZO ČSOP Armillaria domeček, složený z komponent vyráběných v Transformu v Bohdanči. Projekt na domečky pro školky, který jsme podávali v loňském i v tomto roce však neprošel a tak využití tohoto materiálu k výchovným a propagačním účelům zůstává snem.

Asi 4 t ročně.

Směsný plast vznikl jako kategorie materiálu, který jsme buď nedokázali určit, nebo obsahoval zbytky papíru nebo hliníku. Přes velkou vzdálenost tento materiál vozíme do a. s. Transform, Lázně Bohdaneč. Díky relativní čistotě zde patří k nejlepším zpracovávaným materiálům. Široký sortiment zde produkovaných výrobků je dobře využitelný a proto považujeme přinejmenším z výchovných důvodů za smysluplné do Bohdanče směsné plasty dovážet.

Asi 3,5 t ročně.

Fólie LDPE (04) a HDPE (02) odvážíme ze škol spíše jako materiál, ve kterém děti separovaný sběr do škol donášejí. Přesto nasbírané množství není zanedbatelné. Dříve, než se firma Wecom v Sekerkových loučkách u Turnova dostala do ekonomických problémů, jsme dováželi materiál sem a zde byl také recyklován. V současné době od nás tento materiál odebírají Severočeské sběrné suroviny v Jablonci nad Nisou a recykluje se u Olomouce (Regena Křelov). Materiál je možno použít znovu k výrobě PE obalů nebo pro izolace z pěnového PE.

Asi 4 t ročně.

Pěnový PS (06) jsme postupně zkoušeli dodávat do Beronu v Dolní Řasnici, firmě AZTECO v Liberci, až jsme nakonec zakotvili u jedné firmy v České Lípě. Za materiál se sice neplatí, ale je plně využíván jako přísada do cementových směsí, zlepšující izolační schopnosti stavebních hmot. Firma je ochotna si pro materiál přijet.

Asi 0,5 t ročně.

O účelnosti některých recyklací je možno polemizovat, ale výchovný dopad celého separačního projektu je po deseti letech evidentně zřejmý.

Zkušenosti

Systém si za dobu fungování získal důvěru dětí, učitelů i obyvatel a s jeho pomocí byly zachráněny stovky tun cenných surovin. Prostřednictvím médií se zprávy o sběru rozšířily po celé republice. Přednesli jsme desítky přednášek pro školy, ekologické organizace a představitele obcí a měst o našem systému separovaného sběru. Jednotlivé okresy si braly inspiraci pro své projekty, které přizpůsobovaly svým specifickým podmínkám. Některé užitečné poznatky samozřejmě ovlivnily i náš systém.

V tomto roce velkých organizačních přeměn přišel Liberecký kraj s požadavkem na zjištění aktuálního stavu separovaného sběru na školách celého kraje. Bláhově jsme se domnívali, že stačí se obrátit na odbory životního prostředí a svozové firmy. Výsledkem bylo pár neúplných informací a muselo následovat pracné telefonické zjišťování přímo na školách. Bylo třeba respektovat specifické školní podmínky. Ráno tam ještě nikdo není, pak jsou učitelé v učebním procesu a odpoledne už chytíte jenom školníka. Zpočátku jsem si při práci připadal jako obtížný hmyz. Postupem času jsem ale začal objevovat zajímavé souvislosti a práce mne začala i bavit.

Všeobecně lze říci, že většinu dětí stav nakládání s odpady zajímá. Najde-li se na škole obětavý koordinátor (toto ošklivé cizí slovo znamená učitele, vychovatele, či školníka, který má především jasno, k čemu jeho činnost poslouží, je ochoten pracovat asi 25 hodin denně a je psychicky i fyzicky mimořádně odolný), podařilo se vám úspěšně učinit **první krok**.

Pokud dětem srozumitelně vysvětlíte k čemu separace a následná recyklace poslouží, pohlídáte si, aby svozové a zpracovatelské firmy skutečně svázely a recyklovaly a pokud získáte i něco málo finančních prostředků na zainteresování dětí, podařilo se vám učinit i **druhý krok**.

Třetí krok vás čeká v jednání se zastupiteli obcí a měst, které je třeba přesvědčit o tom, že část z aktivit, které se z výchovných důvodů rozjíždějí na školách, bude v budoucnu nezbytné rozšířit i v komunálním měřítku. V jednání se svozovými firmami jako je A.S.A., Severočeské sběrné suroviny, Rethman-Jeřala, Severočeské



Obrázek 2: Domeček z recyklovaných směsných plastů z dílny vyrobených v a. s. Transform Lázně Bohdaneč instalovaný na zahradě MŠ Skloněná ve Vratislavicích

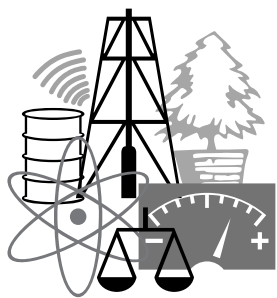
komunální služby, Technické služby města Turnov, Papírny Bělá a další, je třeba mít na paměti, že se nejedná o humanitární organizace. Zastupitelé obcí musejí dát firmám jasně najevo, co od nich požadují, co jsou ochotni za to zaplatit a důsledně kontrolovat, jak se s jednotlivými komoditami nakládá.

Co říci závěrem? Liberecký systém je dokonalým vzorem, který je však obtížně „trvale udržitelný“ jen na základě fungování neziskové organizace. Při zastřešení obcí (městem Liberec a dalšími obcemi v kraji či regionu) a smluvními vztahy se zpracovatelskými firmami a společností EKOKOM je projekt udržitelný jako nadstavba služeb pro ekologicky vzdělanější a osvětenější občany – zejména díky kapitačním poplatkům za komunální odpad.

Sběr na školách se stal součástí školního života a zbývá jen nahradit amatérskou koncovku seriózní svozovou firmou. Dobrým příkladem jsou Technické služby města Turnov. Finanční účast měst a obcí bude nevyhnutelná. Řada škol čeká na zlepšení svozové situace. V takovém případě jsou ochotni znovu začít sbírat komodity, které již sbírali, nebo začít sbírat i komodity zcela nové. Pro svozové firmy navrhuji přinejmenším z výchovných důvodů přísný zákaz odvážení vytříděných surovin do spalovny. Takový přístup děti neodpouštějí!

**Mgr. Jan Zeman
ZO ČSOP ARMILLARIA Liberec
E-mail: jan.zeman@ddmliberec.cz**

TATO SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA VYCHÁZÍ ZA FINANČNÍ PODPORY LIBERECKÉHO KRAJE, RESORTU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ



Z VĚDY A VÝZKUMU

Testování komerčně dostupných adsorpčních materiálů pro čištění odpadních plynů

1. Úvod

Jedním ze způsobů odstraňování par organických látek z pracovního i venkovního ovzduší je jejich adsorpce na pevných adsorbentech. V minulosti byly a v současnosti stále ještě jsou jako adsorbenty nejvíce používány zejména průmyslově vyráběné uhlíkaté adsorbenty. Jejich vysoká cena a omezená použitelnost vede ke hledání nových adsorpčních materiálů. Dnes je pozornost věnována také zeolitům, které vykazují vysoké adsorpční schopnosti pro organické látky s malými molekulovými hmotnostmi.

2. Adsorpční technologie pro čištění odpadních plynů

Adsorpce je separační proces, který je založen na sdílení hmoty mezi tekutinou a pevnou látkou. Adsorpcí lze z plynů, par a kapalin odstraňovat některé složky v nich obsažené. Příkladem uplatnění adsorpce v plynné fázi je odstraňování par rozpouštědel ze vzduchu stykem s vhodným adsorbentem. Provádí se tak, že je plyn přiváděn do styku se zrnitou pevnou fází, obvykle velmi porézní, na jejímž povrchu se složky plynu adsorbují (obvykle vlivem odlišné molární hmotnosti nebo polarit).

Opačným dějem k adsorpci je desorpce, při které dochází k uvolňování molekul adsorbované látky zpět do okolní atmosféry. Rozlišujeme tři základní principy desorpce: zvýšením teploty systému, snížením tlaku systému, snížením koncentrace dané látky v systému /2/.

Adsorpční technologie nalezy v mnoha technologických odvětvích četná uplatnění, mezi jinými například v následujících procesech: dělení vzduchu, úprava surových plynů, zakoncentrování vyrobených produktů, sušení vzduchu, čištění pracovního ovzduší, znovuzískávání rozpouštědel a odstraňování oxidu uhličitého, rtuti, dioxinů nebo furanů z odplynů /3/. Adsorpční zařízení jsou navrhována v různých provedeních i velikostech a lze je rozčlenit do tří základních skupin podle veličiny ovlivňující adsorpční/desorpční rovnováhu:

- PSA – adsorpce/desorpce se změnou tlaku (Pressure swing adsorption)
- TSA – adsorpce/desorpce se změnou teploty (Temperature swing adsorption)
- CSA – adsorpce/desorpce se změnou složení (Composition swing adsorption)

Podstatou **procesu PSA** je časté střídání tlaku během adsorpčních – desorpčních cyklů. Adsorpce probíhá za vysokých tlaků a následuje odtlakování nebo evakuace adsorbentu, při které dojde k desorpci adsorbovaných složek. Rozdíl tlaků mezi adsorpční a desorpční fází může dosáhnout až několika MPa. V dalším kroku je adsorbent prosáván inertním plynem a znovu natlakován na provozní tlak /4/.

Proces TSA je založen na střídání provozních teplot a uplatnění nalezl zejména v oblasti odstraňování par organických rozpouštědel z ovzduší. Adsorpce probíhá za běžných teplot a tlaků. Regenerace adsorbentu je realizována za vysokých teplot, protiproudým prosáváním adsorpčního lože proudem vodní páry nebo horkého inertního plynu. Konstrukčně je obvykle tento proces řešen paralelním zapojením dvou adsorbérů. Zatímco se jeden adsorbér nachází v adsorpční fázi, je druhý adsorbér v desorpční fázi. V případě velkých objemů čištěných plynů může být zařazeno adsorbérů více, aby nedocházelo ke kapacitním problémům /5/.

Pracovní cyklus probíhá ve čtyřech krocích:

1. Adsorpce látek z proudu odpadního plynu.
2. Regenerace nasyceného adsorbentu proudem vodní páry nebo horkého plynu.
3. Sušení adsorbentu.
4. Chlazení adsorbentu.

Použitím horkého plynu odpadá v pracovním cyklu fáze sušení adsorpčního lože. Omezujícím faktorem je vlhkost obsažená ve většině čištěných plynů, která se adsorbuje na používané adsorbenty spolu s organickými látkami a tím vzniká opět problém s odpadní vodou.

3. Testování adsorbentů

Na Ústavu plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší VŠCHT v Praze bylo provedeno laboratorní testování komerčně dodávaných adsorpčních materiálů vhodných pro záchyt organických polutantů z ovzduší. Na tato měření navazovalo testování termické desorpce organických látek z nasycených adsorbentů.

Cílem práce bylo v první části proměřit adsorpční izotermy organických látek s různými funkčními skupinami na různých typech adsorbentů. Pro experiment bylo vybráno osm komerčně dostupných adsorpčních materiálů s různými adsorpčními schopnostmi: tři vzorky aktivního uhlí (SC40 a C46 dodávané firmou Silcarbon, AP4-60 od firmy Chemviron Carbon), vzorek adsorbentu na bázi silikagelu (KC – Trockenperlen WS dodávaný firmou Engelhard Process Chemicals GmbH), vzorek kombinovaného adsorbentu složeného z aktivního uhlí a silikagelu (KC – Envisorb B+ firmy Engelhard Process Chemicals GmbH), dva vzorky přírodního zeolitu (Enetex Kia těžený v Číně a Klinoptilolit těžený na Slovensku) a vzorek syntetického zeolitu (Baylith TE G273 dodávaný firmou Bayer Werk Leverkusen).

Před experimentem byly adsorbenty rozemlety, přesítovány na frakci 1 – 3 mm a termicky aktivovány při teplotě 200 °C. Fyzikální vlastnosti použitých adsorbentů – adsorpční povrch a celkový objem adsorpčních pórů byly změřeny přístrojem Coulter SA 3100. Výsledky měření jsou shrnuty v *tabulce 1*.

Jako adsorptivy byly zvoleny čtyři organické látky s různými

funkčními skupinami: aceton, toluen, cyklohexanon a dekan. Základní fyzikální vlastnosti použitých adsorptivů jsou uvedeny v *tabulce 2*.

Adsorpční izotermy byly měřeny průtočnou gravimetrickou metodou. Měření spočívalo v prosávání směsi inerty a adsorptivu o konstantním parciálním tlaku přes vrstvu adsorbentu. Měření probíhalo v termostátované laboratorní aparatuře, jejíž schéma je uvedeno na *obrázku 1*. Modelové směsi organická látka-vzduch byly připravovány mísením vzduchu nasyceného parami organické látky se vzduchem čistým. Vzduch, čerpaný membránovým čerpadlem do aparatury, byl nejprve zbaven vzdušné vlhkosti kondenzací a dále byl adsorpčně dosušován na silikagelu a molekulovém sítu 5A. Vysušený vzduch byl poté rozdělen do dvou proudů. První proud byl veden do nádob s organickou látkou, v nichž byl nasycen jejími parami. Druhý proud vzduchu byl použit k ředění prvního proudu ve směšovací lahvi. Tím bylo dosaženo potřebného parciálního tlaku par organické látky ve vzduchu.

Tabulka 2: Fyzikální vlastnosti použitých adsorptivů *

Adsorptiv	Mol. hmotnost (g/mol)	Hustota (kg/m ³)	Bod varu (°C)
Aceton	58,1	0 01	56
Toluen	92,1	0 01	111
Cyklohexanon	98,1	0 01	156
Dekan	142,3	0 01	174

*) Steinleitner, H. D.; Novotný, V.; Benda, E.: *Požárě a bezpečnostně technické charakteristické hodnoty nebezpečných látek, Staatsdruckerei, Berlin, 1990.*

Ze směšovací lahve byla směs vedena do deseti adsorbérů. Přírůstky hmotnosti adsorptu byly zjišťovány v pravidelných intervalech vážením s přesností 0,1 mg. Po ustavení rovnováhy byl odečten celkový hmotnostní přírůstek adsorptu a cyklus se opakoval za dalšího parciálního tlaku adsorptivu. Měření bylo provedeno při relativním tlaku adsorptivu 0,005; 0,01; 0,1 a 0,9. Byly proměřovány adsorpční izotermy acetonu (za teploty 25 °C), toluenu, cyklohexanonu a dekanu (za teploty 20 °C).

V další části práce byly testovány možnosti desorpce za zvýšené teploty. Z první sady vzorků byly vybrány tři adsorbenty různé povahy: vzorek kombinovaného adsorbentu, složeného z aktivního uhlí a silikagelu (KC – Envisorb B+ dodávaný firmou Engelhard Process Chemicals GmbH), vzorek přírodního zeolitu (Klinoptilolit těžžený na Slovensku) a vzorek aktivního uhlí (C46 dodávané firmou Silcarbon). Z adsorptivů použitých v první části měření byla vybrána dvě průmyslově často používaná organická rozpouštědla – aceton a toluen. Možnosti termické desorpce byly měřeny v laboratorní aparatuře znázorněné na *obrázku 2*. Desorpce probíhala sušeným laboratorním vzduchem. Průtok vzduchu byl udržován na konstantní hodnotě 200 dm³ za hodinu.

Vlastní desorpce probíhala v termostátované peci při teplotách 80, 120 a 160 °C. Teplota byla zvyšována postupně. Vždy, když bylo při jedné teplotě dosaženo rovnováhy, byla teplota zvýšena.

4. Výsledky měření

Výsledky měření adsorpčních izoterm jsou uvedeny v *tabulce 3*. V případě cyklohexanonu byly naměřeny pouze 3 body adsorpční izotermy a dva vzorky nebyly vyhodnoceny (vzorek Enetex Kia nevykazoval žádnou adsorpční kapacitu a u vzorku Trockenperlen docházelo k chemické reakci mezi adsorbentem a adsorptivem).

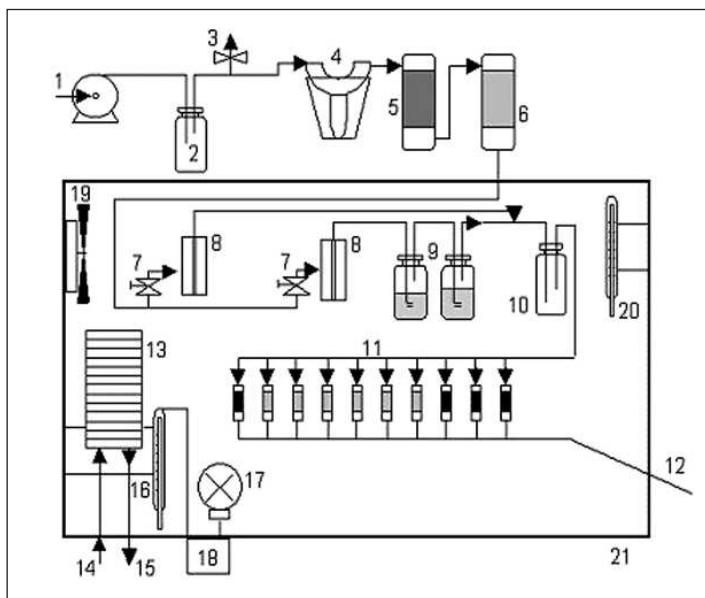
Z naměřených dat je zřejmé, že nejvyšší adsorpční kapacity pro všechny proměřované adsorptivy při parciálních relativních tlacích adsorptivu 0,005, 0,01 a 0,1 vykazovala aktivní uhlí dodávané firmou Silcarbon, zejména vzorek s komerčním označením Silcarbon C46, který u všech proměřovaných organických látek dosa-

Tabulka 1: Fyzikální vlastnosti použitých adsorbentů

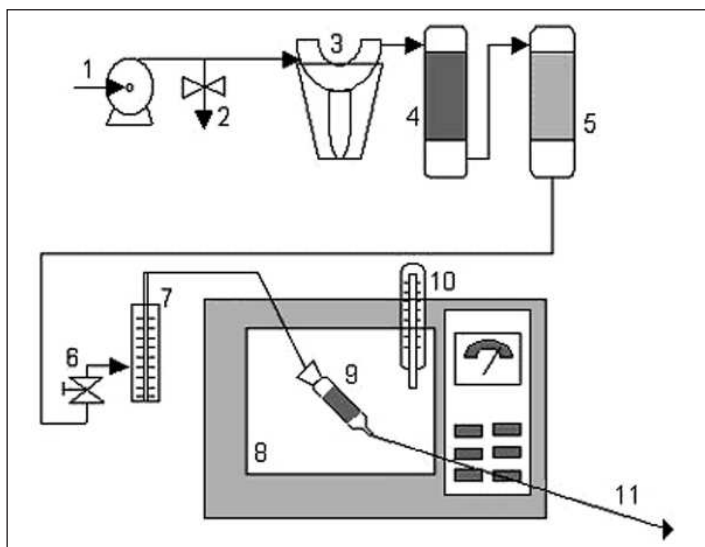
Adsorpční materiál	BET povrch (m ² /g)	Celkový objem pórů (ml/g)
KC-Envisorb B+	725,4	0,804
Enetex Kia	67,7	0,062
Klinoptilolit	23,9	0,074
Baylith TE G273	7,6	0,033
KC-Trockenperlen WS	596,1	0,401
Silcarbon C46	1231,9	0,608
Silcarbon SC40	1249,1	0,59
Chem. Carbon AP4-60	1070,7	0,511

Tabulka 3: Naměřené adsorpční kapacity

p/ps	Adsorpční kapacita (hm. %)			
	0,005	0,01	0,1	0,9
Aceton, 25 °C				
KC-Envisorb B+	12,0	13,2	18,5	53,0
Enetex Kia	3,9	3,7	4,5	6,2
Klinoptilolit	3,2	2,9	3,8	6,5
Baylith TE G273	6,3	6,3	7,8	9,1
KC-Trockenperlen WS	10,9	11,8	16,6	31,9
Silcarbon C46	12,8	16,7	28,8	36,8
Silcarbon SC40	19,3	23,9	35,6	48,6
Chem. Carbon AP4-60	13,5	17,3	27,3	32,6
Toluen, 20 °C				
KC-Envisorb B+	6,3	7,9	18,3	58,7
Enetex Kia	0,5	0,5	0,7	2,6
Klinoptilolit	0,6	0,6	1,0	4,2
Baylith TE G273	1,2	1,6	1,9	3,8
KC-Trockenperlen WS	4,8	6,8	17,4	31,6
Silcarbon C46	25,8	28,9	37,9	41,7
Silcarbon SC40	33,6	36,2	43,5	50,7
Chem. Carbon AP4-60	25,8	28,3	34,1	37,0
Cyklohexanon, 20 °C				
KC-Envisorb B+	16,9	10,3	27,8	x
Klinoptilolit	0,4	1,1	1,1	x
Baylith TE G273	1,2	2,0	1,9	x
Silcarbon C46	31,1	39,4	46,3	x
Silcarbon SC40	20,1	26,0	29,1	x
Chem. Carbon AP4-60	29,8	34,1	38,0	x
Dekan, 20 °C				
KC-Envisorb B+	7,0	8,0	17,6	45,1
Enetex Kia	2,5	2,4	2,5	4,0
Klinoptilolit	2,6	2,6	3,0	4,9
Baylith TE G273	4,7	4,7	4,7	6,5
KC-Trockenperlen WS	5,3	6,8	18,3	27,2
Silcarbon C46	29,3	31,5	34,6	36,0
Silcarbon SC40	35,5	36,8	40,7	44,0
Chem. Carbon AP4-60	27,2	28,5	30,2	31,2



Obrázek 1: Schéma aparatury pro měření adsorpčních izoterm.
 Legenda: 1 – vzduchové membránové čerpadlo, 2 – láhev pro vyrovnání pulsů, 3 – regulační ventil, 4 – kondenzační sušení, 5 – sušení na silikagelu, 6 – sušení na molekulovém sítu, 7 – jehlový ventil, 8 – kapilární průtokoměr, 9 – syčení parou organické látky v probublávacích lahvích s fritou, 10 – směšovací láhev, 11 – adsorbéry se vzorky, 12 – odvod nezachycených par do digestoře, 13 – chladič, 14 – vstup chladicí vody, 15 – výstup chladicí vody, 16 – teploměr, 17 – infralampa, 18 – relé, 19 – ventilátor, 20 – kontrolní teploměr, 21 – termostatovaná skříň.



Obrázek 2: Schéma aparatury pro měření desorbovaného množství
 Legenda: 1 – vzduchové membránové čerpadlo, 2 – regulační ventil, 3 – kondenzační sušení, 4 – sušení na silikagelu, 5 – sušení na molekulovém sítu, 6 – jehlový ventil, 7 – kapilární průtokoměr, 8 – termostatovaná pec, 9 – adsorbér se vzorkem, 10 – kontrolní teploměr, 11 – odvod nezachycených par do digestoře.

Tabulka 4: Desorbované množství

Adsorbent	Desorbovaný podíl z celkového adsorbovaného množství (%)					
	Aceton			Toluen		
	80 °C	120 °C	160 °C	80 °C	120 °C	160 °C
KC-Envisorb B+	97,3	97,3	98	97	98,6	99,5
Klinoptilolit	56,8	68,7	89,2	56,5	69,5	95,2
Silcarbon C46	91,5	95,4	96,6	70,7	86,6	91,8

hoval při parciálním tlaku 0,1 adsorpční kapacity v rozmezí 35,5 až 43,5 hm. %.

Při relativním parciálním tlaku adsorptivu 0,9 vykazoval nejvyšší adsorpční kapacity adsorbent KC – Envisorb B+. Vzorky zeolitů vykazovaly malé adsorpční kapacity. Syntetický zeolit Baylith TE G273 měl při nižších parciálních tlacích adsorptivu vyšší adsorpční schopnosti, než přírodní zeolity Klinoptilolit a Enetex Kia, za parciálního tlaku adsorptivu 0,9 byla jejich adsorpční kapacita srovnatelná, obzvláště v případě adsorpce toluenu.

Porovnáním adsorpčních schopností souboru adsorbentů na základě polarity adsorptivu bylo zjištěno, že pro toluen a dekan (nepolární látky) vykazovaly vyšší adsorpční kapacity vzorky aktivních uhlí firem Silcarbon i Chemviron Carbon. V případě acetonu a cyklohexanonu (polárních látek) vykazovaly vyšší adsorpční schopnosti vzorky zeolitů a silikagelu.

Výsledky testování desorpce jsou shrnuty v tabulce 4. Nejlepší možnosti desorpce vykazoval vzorek KC – Envisorb B+, u kterého bylo v případě toluenu dosaženo nejvyššího podílu desorbovaného adsorptu: 99,5 %. Nejnižší desorbované množství vykazoval vzorek Klinoptilolitu při teplotách 80 a 120 °C. Při teplotě 80 °C bylo u obou adsorptů desorbováno pouze 56 % z adsorbovaného množství. Při teplotě 160 °C desorbované množství rostlo a dosahovalo 89,2 % pro aceton a 91,8 % pro toluen, což je podíl srovnatelný s ostatními vzorky adsorbentů.

5. Závěr

Výsledky laboratorních měření prokázaly, že organické látky je možné z ovzduší odstraňovat adsorpčním postupem za použití různých typů adsorbentů. Nejvyšší adsorpční kapacity vykazovaly vzorky aktivního uhlí C46 a SC40 dodávané firmou Silcarbon a směsný adsorbent tvořený aktivním uhlím a silikagelem KC-Envisorb B+. Vzorky přírodních zeolitů Klinoptilolit a Enetex Kia vykazovaly nižší adsorpční kapacity, ale vzhledem k jejich nízké ceně jsou také vhodným adsorpčním materiálem pro zachycování organických látek.

Použité vzorky adsorbentů bylo možné regenerovat termickou desorpčí horkým vzduchem. Nasycené aktivní uhlí Silcarbon C46 a směsný adsorpční materiál KC-Envisorb B+ bylo možné dobře desorbovat již při 80 °C, zeolitické materiály při 160 °C.

LITERATURA

- Popl, M.; Fähnrich, J.: Analytická chemie životního prostředí, VŠCHT, 1999.
- Moore, W. J.: Fyzikální chemie, SNTL, Praha, 1981.
- Barthen, D.; Breitbach, M.: Adsorptionstechnik, Springer, 2001.
- Ghobarkar, O.; Schäf, O.; Guth, U.: Zeolites – from kitchen to space, Elsevier science, 2000.
- Bathen, D.: Gasphasen – Adsorption in der Umwelttechnik – Stand der Technik und Perspektiven, Chemie Ingenieur Technik, 2002.
- Cheng, Z.-M.; Yu, F. D.; Grevillot, L.; Luo, L.; Tondeur, D.: Redistribution of adsorbed VOCs in activated carbon under electrothermal desorption, AIChE Journal, 2002.
- Reiter, T. D.; Jones, S. C.: Recovery of volatile organic compounds from carbon adsorber beds, United States Patent – US 6,458,185 B1, 2002.

Poděkování: Řešení této problematiky bylo realizováno za finanční podpory vyčleněné z prostředků výzkumného záměru MSM 223200003 řešeného na Fakultě technologie ochrany prostředí VŠCHT Praha.

**Ing. Eva Jurová, Doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.,
 Ing. Kateřina Lepková
 Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
 VŠCHT Praha**

Emisní koncentrace při spalování nekontaminovaného dřevního odpadu

V současné době je problematika emisí SO₂, CO, CO₂, NO a NO_x velmi rozsáhlá a závažná. Jedná se především o dokonalé spálení odpadních nekontaminovaných dřevních materiálů. Mezi možnostmi snižování těchto emisí patří zejména kontinuální dávkování, dostatečně vysoká teplota ve spalovací komoře, přívod sekundárních, popř. terciálních vzduchů a výběr optimální vlhkosti spalovaného dřevního odpadu.

Dřevařský průmysl zpracovává ročně velké množství dřeva, ať už surového (pilařská kulatina, dýhárenská a sirkárenská kulatina, sloupovina, prkna, fošny atd.), nebo polotovaru a dřevařských výrobků (nábytek, chaty, domky atd.). Při této výrobě vzniká značné procento dřevního odpadu, který nelze jinak zpracovat a nezbyvá než ho využívat/odstraňovat spalováním.

Charakter a jakost dřevního odpadu jsou závislé na technologickém zpracování dřevní hmoty. Pro volbu způsobu spalování a druhu spalovacího zařízení je rozhodující především vlhkost odpadu a velikost částic odpadu („zrnění“ odpadu).

Hlavní znečišťující plynné látky

Pod pojmem znečišťující látky jsou v našich právních předpisech označovány tuhé, kapalné a plynné látky, které přímo anebo po chemické či fyzikální změně v ovzduší nebo po spolupůsobení s jinou látkou nepříznivě ovlivňují ovzduší, a tím ohrožují a poškozují zdraví lidí, ostatních organismů nebo majetek. Mezi hlavními znečišťujícími plynnými látkami patří především SO₂, CO, CO₂, NO a NO_x.

Oxid siřičitý – SO₂ je hlavní znečišťující látkou v ovzduší jak do množství, tak i do účinků na životní prostředí. Oxid siřičitý během určité doby přechází fotochemickou nebo katalytickou reakcí na oxid sírový. Rychlost oxidace závisí na povětrnostních podmínkách, tj. na teplotě, na slunečním svitu, na přítomnosti katalyzujících částic atd. Běžně se odstraní během jedné hodiny z ovzduší 0,1 % až 2 % přítomného SO₂. Vzniklý oxid sírový je okamžitě hydratován vzdušnou vlhkostí na aerosol kyseliny sírové, který může reagovat s prachovými alkalickými částicemi v ovzduší za vzniku síranů. Sírany se postupně usazují na zemský povrch, nebo jsou z ovzduší vymývány srážkami. Při nedostatku alkalických částic v ovzduší dochází k okyselení srážkových vod až na pH < 4,0. Kyselá deště uvolňují z půdy hliníkové a další kovové ionty (Cu, Pb, Cd), které poškozují půdní mikroorganismy, znehodnocují vodu a způsobují úhyn ryb atd.

Oxid uhelnatý – CO vzniká při nedokonalém spalování. Je součástí kouřových a výfukových plynů, koksárenského, vysokopecního a generátorového plynu. Cigaretový kouř ho obsahuje až 2 %. Ve výfukových plynech aut se nachází asi 3,5 % CO a je jejich neškodlivější složkou. Snižování obsahu CO ve spalínách je technicky náročné a obvykle spočívá v dohoření spalín. V ovzduší přechází CO fotochemickou oxidací na oxid uhličitý – CO₂. Vlastní oxidace probíhá poměrně pomalu, poločas se odhaduje na několik měsíců až několik let. Oxid uhelnatý se všeobecně nezařazuje mezi hlavní skleníkové plyny, protože nepohlcuje tepelné záření.

Z posledních analýz a výzkumu vyplývá, že potenciál globálního oteplování, pocházejícího z množství CO (i když není přímým skleníkovým plynem), je vyšší než ze stejného množství CO₂. Je to

způsobeno tím, že CO má v atmosféře dvojnásobný účinek. Za prvé prodlužuje průměrnou dobu přetrvání metanu – CH₄ v atmosféře o 20 %. Za druhé se v konečné fázi CO přemění na CO₂. Spolupůsobením těchto dvou účinků je celkový vliv emisí CO cca 2,2krát vyšší než stejné množství emisí CO₂. Z toho vyplývá, že snižování emisí CO má větší význam než snižování emisí CO₂.

Při spalovacích pochodech se NO_x tvoří v zásadě třemi základními mechanismy:

- oxidací dusíku ze spalovacího vzduchu za vysoké teploty (tzv. vysokoteplotní NO_x),
- oxidací chemicky vázaného dusíku v palivu (tzv. palivový NO_x),
- z chemicky vázaného dusíku radikálovými reakcemi na rozhraní plamene (tzv. promptní NO_x).

Množství tvorby NO_x je tím větší, čím je vyšší spalovací teplota, čím je větší poměr vzduchu (přebytek vzduchu) a čím je delší doba zdržení spalín v pásnu spalné teploty (ve spalovacím prostoru). Jejich množství závisí na druhu paliva (uspořádání) spalovacího zařízení. Obsah NO_x ve spalínách se proto pohybuje ve velmi širokém rozmezí podle uvedených podmínek spalování.

Vzhledem k vysokým teplotám při spalování je do ovzduší emitován pouze NO. Konverzi NO na NO₂ urychlují volné hydroxylové radikály. Důležitá je přitom přítomnost oxidu uhelnatého, aldehydů a uhlovodíků při současné expozici slunečnímu záření.

Emise NO_x se významným způsobem podílejí na vzniku fotooxidačního smogu, vznikajícího např. v době dopravních špiček za teplých slunečních dnů. Zbarvený NO_x absorbuje sluneční záření v širokém rozsahu. Přítom dochází k jeho fotodisociaci na oxid dusnatý NO a atomární kyslík. Vzniklé atomy kyslíku reagují dále s molekulárním kyslíkem za vzniku ozonu.

Obsah NO_x v kouřových plynech domácích topenišť se odhaduje v rozmezí 0,0015-0,002 % obj., v kouřových plynech z průmyslových procesů asi 0,05 % obj. a ve výfukových plynech automobilových motorů 0,005-0,3 % obj.

Experimentální měření

V rámci výzkumného úkolu byl na zplyňujícím spalovacím zařízení experimentálně spalován dřevní odpad ve formě kůry, odřezků, hoblin a pilin o obsahu veškeré vody v palivu v rozmezí 7 % až 46 %. Základem řešeného úkolu je provedení prvkových rozborů jednotlivých směsí nekontaminovaného dřevního odpadu, následné určení stechiometrie spalovacích procesů, které doplňují charakteristiky paliva a jsou základem pro jakýkoliv tepelný výpočet a stanovení jednotlivých emisních koncentrací SO₂, CO, CO₂, NO a NO_x.

Dosažené výsledky

Z výsledků měření je patrné, že přebytek vzduchu při spalování

Tabulka: Podíl jednotlivých druhů dřevních odpadů z dřevozpracujícího průmyslu

Odpad	Podíl % hm.
Odřezky a štěpky	42,7
Piliny	26,0
Kůra	8,4
Odpad při zpracování řeziva	6,8
Hobliny	5,8
Dýhový odpad	1,9
Kusový odpad velkoplošných materiálů	1,6
Válce a nožové zbytky	1,1
Manipulační zbytky	0,8
Škrabky	0,4



je velmi důležitou provozní veličinou, který ovlivňuje tvorbu emisí NO_x , N_2O a CO a účinnost spalovacího zařízení. Jestliže klesne přebytek vzduchu pod optimální hodnotu, zvyšuje se v zónách s lokálním nedostatkem kyslíku drasticky tvorba emisí oxidu uhelnatého a uhlovodíků. Při příliš velkém přebytku vzduchu klesá spalovací teplota a plamen je chlazen sekundárním vzduchem, současně se snižuje účinnost daného spalovacího zařízení. Ve spalovacích zařízeních s dobrým smíšením vzduchu a plynu je možný provoz i při nízkém přebytku vzduchu a nízkém obsahu oxidu uhelnatého, zatímco nedokonalá topeniště potřebují vyšší přebytek vzduchu.

Závažnou vlastností dřevního materiálu je relativně dlouhý plamen, který nesmí být nikde ochlazován před dohořením, neboť je tvořen oxidujícím CO , který při ochlazení vylučuje čistý uhlík – saze na teplosměnných plochách, čímž dochází ke značným tepelným ztrátám. To platí i pro nedokonalé prohoření spalných plynů, kdy nespálený oxid uhlíku odnáší do ovzduší značné množství energie a svůj jedovatý obsah. Proto spalovací a dohořivací komory topenišť na biomasu a zejména na dřevo, musí být mnohem větší než na fosilní paliva a do plamenů musí být přiváděn sekundární nebo i terciální ohřátý vzduch. Pro kvalitní prohoření dřevního odpadu, musí být splněny všechny podmínky pro dobu setrvávání plynů v horké zóně, pro teplotu plyné směsi a zajištění dostatečného množství spalovacího vzduchu. Za předpokladu, že byl zajištěn dostatečný přívod spalovacího vzduchu, hořlavá směs se stává limitujícím faktorem pro zajištění kvality dohořívání.

Dusík je významnou složkou, protože výzkumná práce ukazuje, že NO_x během spalovacího procesu dřevních odpadů při teplotách 800 až 1150 °C významně závisí na obsahu dusíku v palivu. Teplota spalných plynů by zásadně neměla přesahovat 1200 °C. Množství dusíku v palivu rostlinného původu je především určeno jeho stářím. Největší množství dusíku ze sledovaných vzorků paliv mají mladé dřeviny, nejméně množství má vysušená dřevní štěpka.

Dusík přechází během spalování ve formě N_2 a NO_x téměř plně do plyné fáze. Možnosti ovlivňování tvorby oxidu dusíku vedle teploty spalování existují v optimalizaci spalovacího prostoru a v řízeném přívodu spalovacích vzduchů. Možnosti ovlivňování tvorby

dusíku vyplývají z geometrie spalovacího prostoru a z odstupňovaného přívodu spalovacího vzduchu.

Tvorba emisí NO_x , N_2O klesá se snižováním množství dodávaného vzduchu ke spalovacímu procesu. Přitom jsou ale zvyšovány emise CO . Poněvadž přebytek vzduchu je pro emise velmi intenzivní veličinou, je vhodné spalovací zařízení vybavit regulačními systémy, které zaručují provoz při optimálním poměru paliva a vzduchu (např. regulace pomocí měření teplot, CO , N , O , jakož i kombinace těchto veličin).

Koncentrace síry a chlorovodíku ve spalinách je určena pouze obsahem síry a chlóru v palivu. Síra a chlór přechází během spalování z velké části do plyné fáze. Emise síry u tepelných zařízení na dřevní odpad nepředstavují, co se týče limitních hodnot, normálně žádný problém. Rozhodujícím faktorem však může být korozivní chování síry. Význam chlóru spočívá na jedné straně v emisích HCl – jejich možného vlivu na tvorbu polychlorovaných dibenzodioxinů a furanů (PCDD/F) a na druhé straně v korozivních účincích těchto elementů, příp. jejich dalších sloučenin.

Co se týče emise sloučenin uhlíku (C_xH_y), pod tento pojem se zahrnují veškeré nespálené uhlovodíky různé struktury. Ty nebyly zatím měřeny, ale lze předpokládat, že jejich výše je většinou pozitivně korelována vyšší emisí oxidu uhelnatého.

Z výše uvedeného vyplývá, že skutečně efektivní a pro životní prostředí neškodné spalování dřevního odpadu je možné pouze ve speciálně řešených topeništích a nikoliv v energetických jednotkách, konstruovaných pro jiná paliva (uhlí, koks). V neupravených topeništích pro fosilní paliva je sice obvykle spalování dřevní hmoty technicky možné, ale je spojeno jak s jeho nepřijatelnou nízkou účinností, tj. s nízkým využitím spalného tepla dříví, tak s emisemi ekologicky nežádoucích produktů nedokonalého spalování.

Významné opatření je stupňování přívodu vzduchu a paliva. Pro využívání dřevních odpadů (ale i jiných paliv) je nutné, aby spalovací proces probíhal za optimálních podmínek. Bez těchto předpokladů není spalování přínosem. Proto je vždy potřebné spalovat v daném zařízení palivo, které je určené druhem i strukturou, jakostí atd. Těmto aspektům je nutné věnovat trvalou pozornost.

Ekologickou závažnost ve smyslu ochrany před imisemi je při přeměně energie spalování dřevního odpadu nutno posuzovat podle jednotlivých aspektů čistoty ovzduší, zbytkových hmot, využití tepla a bezpečnosti zařízení a to komplexně.

LITERATURA

MALATÁK, J.: Optimalizace spalovacích zařízení pro spalování biomasy. In.: Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference mladých 2002 SPU, SPU 2002, Nitra 2002.

MALATÁK, J.: Stanovení emisních koncentrací pevných biopaliv na zplyňujících předtopeništích. In.: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference „Technika v procesech trvale udržitelného hospodaření a produkce bezpečných potravin, MZLU 2002, Brno 2002.

MALATÁK, J.: Stanovení hmotnostních toků, emisních faktorů a charakteristik tuhých částic při termickém zpracování směsi organických odpadů a paliv rostlinného původu. Doktorská disertační práce ČZU v Praze, Praha 2002.

Ing. Jan Malaták, Ph.D.
Katedra technologických zařízení staveb
Technická fakulta
Česká zemědělská univerzita v Praze
E-mail: malatak@tf.czu.cz



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

Vydavatelstvo EPOS, Ing. Miroslav Mračko

ODPADY

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

OBSAH č. 10/2003

1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

• ZHODNOCOVANIE ODPADOV Z POHLADU TOP 2003

Eva Pichlerová

• EKONOMICKÁ ANALÝZA NÁKLADOV NA ZÁLOHOVANIE PET OBALOV

Marek Kurínek

• MNOŽSTVOVÉ ZBERY – POPLATKY PODLA MNOŽSTVA

Mgr. Katarína Poltárska, M.SC.

• AKO SA TVORÍ CENA PITNEJ I ODPADOVEJ VODY

Ing. Tatiana Sklenárová, ing. Naďa Langová, PhD.

• V OKRESE LEVICE SEPARUJE UŽ ŠTRNÁŠŤ OBCÍ

Ing. Milan Lukáč

2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

• KOMENTÁR K ZÁKONU O OBALOCH

JUDr. Božena Gašparíková, CSc., Ing. Peter Gallovič

• KOMENTÁR K ZÁKONU O ODPADOCH

Ing. Marta Gojdičová

• ČO PRINESIE NOVÝ SYSTÉM FINANCOVANIA LIKVIDÁCIE KADÁVEROV

Geňo Peňkovský

3. SPEKTRUM

• ABECEDA K PCB V RÁMCI POPs

Ing. Marta Fratričová

• NIEKTORÉ ZVIERATÁ SA PREDZÁSObUJÚ NA ZIMU

Ing. Miroslav Saniga

• KOLÍZÍI S MEDVEĎMI BUDE PRIBÚDAŤ

Ing. Miroslav Saniga

• OHLASY • NÁZORY • POLEMKA • DISKUSIA

– ANALÝZA DOMOVÉHO ODPADU V MAGDEBURGU

Dr. Edita Parráková

– ODMIETAJÚ NEPRAVDIVÉ OBVINENIA

– POMÁHA ALEBO NEPOMÁHA FOND OBCIAM?

Ing. Tomáš Gaboň

– PLECHOVKA JE MOJE HOBBY

Dr. Edita Parráková

– KTO OCHUDOBŇUJE SVOJU OBEC? OD DOBREJ REFORMY K ZLEJ PRAXI

Dr. Edita Parráková

• AKCIE, SEMINÁRE, PODUJATIA

• OKIENKO RECYKLAČNÉHO FONDU

• ODPADOVÉ FÓRUM

• ZAUJÍMAVOSTI Z DOMOVA I ZO ZAHRANIČIA

KALENDÁŘ

Kurz EMS

10. – 14. 11.

Střednědobý kurz (5 dní)

České ekologické manažerské centrum

E-mail: cemc@cemc.cz

http://www.cemc.cz

POLEKO

18. – 21. 11, Poznaň, Polsko

Mezinárodní veletrh ekologie

Medzynarodowe Targi Poznanskie

http://poleko.mtp.com.pl

NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

19. 11. Vyškov

III. ročník semináře Ochrana životního prostředí v AČR

Vysoká vojenská škola pozemního vojska Vyškov

E-mail: melkes@vvs-pv.cz

Automobilový trh ČR po vstupu do EU – systém recyklace autovraků

25. 11., Praha

Seminář k nakládání s vyřazenými vozidly

B.I.D. Services, s. r. o., Soňa Miňovská

E-mail: minovska@bids.cz

Realizační program POH ČR pro autovraků

27. 11., Praha

Kabinet Odpady a životní prostředí

Česká společnost pro životní prostředí

E-mail: cse@csvts.cz

Právní předpisy v oblasti ochrany ŽP

2. – 4. 12.

Kurz

České ekologické manažerské centrum

E-mail: cemc@cemc.cz

http://www.cemc.cz

POLLUTEC INDUSTRIE

2. – 5. 12., Paříž, Francie

Veletrh – technika a technologie

pro tvorbu a ochranu ŽP

Active Communication

E-mail: active@telecom.cz

Postup zpracování analýzy rizika

3. – 4. 12., Seč – Ústupy

Pracovní seminář v rámci veřejné

oponentury podkladů pro aktualizaci

Vodní zdroje Ekomonitor

E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

ROK 2004

ENVITEC 2004

17. – 19. 2. 2004, Düsseldorf

Mezinárodní veletrh – Technologie

a služby pro životní prostředí

Messe Düsseldorf

E-mail: info@messe-duesseldorf.de

ECO CITY

11. – 13. 3., Praha

10. veletrh ŽP a úspor energií

ABF, a. s., Ing. Magdaléna Ješínová

www.ecocity.cz

ENVIBRNO

20. – 24. 4., Brno

Mezinárodní veletrh techniky

pro tvorbu a ochranu ŽP

Veletrhy Brno, a. s.

www.bvv.cz/envibrno

ENVIRO 2004

21. – 23. 4., Kladno

Celostátní konference

CERT Kladno, s. r. o.

www.cert.cz

ODPADY A OBCE

16. – 17. 6., Hradec Králové

Konference k hospodaření

s komunálními odpady

EKO-KOM, a. s.

www.ekokom.cz

TOP 2004

30. 6. – 2. 7., Častá-Papiernička,

Slovensko

Desátý ročník konference

Technika ochrany prostředí

Katedra výrobní techniky,

Strojnická fakulta STU Bratislava

E-mail: kollath@kvt.sjf.stuba.sk

MSV 2004

20. – 24. 9., Brno

Mezinárodní strojírenský veletrh

Veletrhy Brno, a. s.

www.bvv.cz/msv

ODPADY – LUHAČOVICE 2004

21. – 23. 9., Luhačovice

12. ročník mezinárodního kongresu

a výstavy

JOGA Luhačovice, s. r. o.

E-mail: joga@jogaluhaovice.cz

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

Nástěnný plánovací kalendář

Jak už se stalo pravidlem, vloženou přílohou lednového čísla časopisu ODPADOVÉ FÓRUM bude Nástěnný plánovací kalendář velikosti cca 85 x 60 cm s vyznačenými důležitými akcemi v odpadovém hospodářství. Termín pro zařazení vaší akce do tohoto kalendáře je 30. listopad.

Po obvodu kalendáře bude opět prostor pro loga inzerentů z lednového čísla Odpadového fóra. Podmínky jsou stejné jako v minulých letech: Umístění loga v kalendáři je bezplatné, podmínkou je inzerát o velikosti alespoň 1/4 strany v lednovém čísle. Ceny inzerce z roku 2003 se nemění.

ZE ZAHRANIČNÍHO ODBORNÉHO TISKU

Legislativa

- Evropský soudní dvůr rozhodl. Nová kritéria pro přípustnost energetického využití (Der EuGH hat entschieden. Neue Kriterien für die Zulässigkeit der energetischen Verwertung) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 5, s. 212 – 216
- Odpadové právo ve formátu EU a Německa (Abfallrecht im EU- und Deutschland-Format) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 1/2, s. 10 – 11
- Komise EU žaluje státy kvůli předpisům z oblasti odpadového hospodářství (EU-Kommission klagt Abfallvorschriften) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 5, s. 8
- Základka vyрубанých prostorů odpady: řízení proti Německu zastaveno (Bergversatz: Verfahren gegen Deutschland einstellt) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 5, s. 8

Informační systémy

- Dokumentace a vedení dokladů pro toky látek pomocí počítačového managementu odstraňování (Dokumentation und Nachweisführung für Stoffströme mit Hilfe eines EDV-gestützten Entsorgungsmanagement) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 5, s. 252 – 253

Nakládání s odpady

- Odpady s přirozenou radioaktivitou. Část 2: Nakládání s rezidui vyžadující zvláštní dozor (Abfälle mit natürlicher Radioaktivität. Teil 2: Entsorgung von überwachungsbedürftigen Rückständen) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 5, s. 233 – 238
- Ekologicko-ekonomické účetnictví 2002 ukazuje oddělení hospodářského růstu a zátěže životního prostředí v Německu – produktivita surovin vykazuje stoupající tendenci, tím klesá množství odpadů (Die Umweltökonomische Gesamtrechnung 2002 zeigt die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung in Deutschland an – die Rohstoffproduktivität weist steigende Tendenz auf, damit sinken die Abfallmengen) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 5, s. 242 – 243
- Hygienický předpis pro zvířecí produkty, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu, vstoupil v platnost (Hygienevorschrift für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmter tierischer Produkte der EU in Kraft) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 5, s. 249 – 250
- Odstraňování zbytků olejí a benzínu v Kassel (Entsorgung von Öl- und Benzinresten in Kassel) Recycling magazin, 58, 2003, č. 8, s. 6
- Podniky šetří poplatky ekologickým auditem (Unternehmen mit Öko-Audit sparen Gebühren) Recycling magazin, 58, 2003, č. 10, s. 8
- Zpráva: starý textil. Trh naprosto ztratil rovnováhu (Report: Alttextil. Der Markt ist völlig aus dem Gleichgewicht gekommen) Recycling magazin, 58, 2003, č. 10, s. 30
- Impulzy pro novou odpadovou politiku (Impulse für eine neue Abfallpolitik) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 5, s. 2 – 4
- Skotsko sestavuje plán odpadového hospodářství (Schottland stellt Abfallwirtschaftsplan auf) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 5, s. 7
- Přichází daň za odpad! (Abfallsteuer kommt!) Umweltschutz, 2003, č. 5, s. 23
- Čtyři nové odborné podniky na zneškodňování (Vier neue Entsorgungsfachbetriebe) Umweltschutz, 2003, č. 5, s. 24
- Ambiciózní Maďaři a Slovinci – programy odpadového hospodářství (Ambitionierte Ungarn und Slowenen) Umweltschutz, 2003, č. 5, s. 48 – 49

Sběr, přeprava a skladování odpadů

- Budoucnost odděleného sběru bioodpadů (Die Zukunft der Getrennsammlung von Bioabfällen) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 5, s. 250 – 251
- Výzkumný projekt OPTRANS ukazuje optimalizační potenciály u přepravních procesů v oběhovém a odpadovém hospodářství (OPTRANS of-

fenbart Optimierungspotenziale bei Transportprozessen in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft)

Umweltpraxis, 3, 2003, č. 5, s. 14

- První překladiště odpadů v Horním Rakousku vzniká v Kremži (Erste Müllumladestation in OÖ entsteht derzeit in Krems)

Umweltschutz, 2003, č. 5, s. 6

- Nový rekord ve sběru starého papíru (Neuer Altpapier-Sammelrekord) Umweltschutz, 2003, č. 5, s. 11

Třídění odpadů

- Automatické třídění – konec revoluce? (Automatische Sortierung – Das Ende einer Revolution?) Recycling magazin, 58, 2003, č. 10, s. 15

Recyklace odpadů

- Nikl, zinek a cín ... mnohostranná použití vyžadují diferencované postupy recyklace (Nickel, Zink und Zinn ... vielseitige Anwendungen fordern differenzierte Recyclingverfahren) Recycling magazin, 58, 2003, č. 8, s. 12 – 15
- Starý papír. Význam dále roste (Altpapier. Bedeutung wächst weiter) Recycling magazin, 58, 2003, č. 8, s. 23
- Přehled výrobků. Stationární šrotovací nůžky – když je přesnost k užítiku (Produktübersicht. Stationäre Schrottscheren – wenn man scharf auf Profit ist) Recycling magazin, 58, 2003, č. 8, s. 26 – 28
- Jednotné standardy kvality pro recykláty ze starých PVC oken (Einheitliche Qualitätsstandards für Recyclate aus PVC-Alt-Fenster) Recycling magazin, 58, 2003, č. 9, s. 8
- Německá společnost pro recyklaci vzácných kovů – Demet: koncepce se prosazuje (Demet: Ein Konzept setzt sich durch) Recycling magazin, 58, 2003, č. 9, s. 14 – 15
- Využití plastů: úspěch přes rušivou palbu (Kunststoff-Verwertung: Erfolg trotz Störfuer) Recycling magazin, 58, 2003, č. 10, s. 12 – 13
- Zpráva: recyklace mědi. Výhybky jsou nastaveny (Report: Kupfer-Recycling. Die Weichen sind gestellt) Recycling magazin, 58, 2003, č. 10, s. 16 – 17
- Evropský největší drtič na cestě do Anglie (Europas größte Shredder auf dem Weg nach England) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 1/2, s. 43

Biologická a mechanicko-biologická úprava odpadů

- Největší seznam zařízení na kompostování a kvašení odpadů (Größtes Verzeichnis von Kompost- und Vergärungsanlagen) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 1/2, s. 6
- 2,5 megawattové bioplynové zařízení od společnosti Hese Umwelt v provozu (2,5 MW-Biogasanlage von Hese Umwelt in Betrieb) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 1/2, s. 41
- Komunální svaz pro zneškodňování odpadů „Dolní Lužice“ zadal firmě Nehlsen zakázku na první zařízení na mechanicko-biologickou stabilizaci odpadů v Braniborsku (KAEV vergibt an Nehlsen erste MBS-Anlage in Brandenburg) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 1/2, s. 43
- Využití bioplynu v německých a evropských průmyslových podnicích (Nutzung von Biogas in deutschen und europäischen Industriebetrieben) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 5, s. 27 – 28
- Dovybavení starých zařízení na mechanicko-biologickou úpravu odpadů podle 30. nařízení na ochranu proti imisím (Nachrüstung von MBA-Altanlagen gemäß 30. BImSchV) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 5, s. 29 – 31
- Jedno z největších evropských zařízení s biofiltrem pro využívání zvířecích těl (Eine der größten Biofilteranlagen Europas für Tierkörperverwertung) Umweltschutz, 2003, č. 5, s. 8
- Startovní výstřel pro nejmodernější zařízení na mechanicko-biologickou úpravu odpadů v Rakousku (Startschuss für modernste MBA in Österreich) Umweltschutz, 2003, č. 5, s. 10

Jaroslava Kotrčová

FACHZEITSCHRIFT ÜBER ALLES, WAS MIT
ABFÄLLEN ZUSAMMENHÄNGT

Abfallforum

Spektrum	6	organischen Stoffen	22
Leitung		Katalytische VOC-Oxidation mit vorgeschalteter Konzentration	28
Abfallwirtschaftspläne und –programme der Tschechischen und Slowakischen Republik ...	10	Spezielle Anlage Bezirk Liberec	
Abfall des Monats		Abfallwirtschaft	30
Alternativ-Brennstoffe	12	Energetische Kommunalabfallverwertung im Bezirksabfallbehandlungssystem	32
Brennstoffe aus Abfall	15	Getrennte Abfallsammlung in Schulen	32
Alternativ-Brennstoffe auf der Basis von in Zementwerken verbrennbaren Abfällen	18	Aus der Wissenschaft und Forschung	
Neue Anlage zur Alternativbrennstoffherstellung	19	Testen von kommerziell erreichbaren Adsorptionsmaterialien zur Abgasreinigung	36
Firmenpräsentation		Emmissionskonzentration bei der Verbrennung des unkontaminierten Holzabfalls	39
Herstellung von Alternativbrennstoff aus festen Abfällen. Zerkleinerung von Reifen für Zementwerke	20	Regelmässige Anlage ABFÄLLE UND PRAG	
Neues Programm für energetisch sparsame Projekte	21	Zentrale Abwasser-Kläranlage	
Abgasreinigung - Lösung der Firma HK Engineering	26	Thema	
Abgasreinigung	22	Schirmherr der Nummer HK Engineering GmbH, Chrudim	
Methoden zur Senkung der Emissionen von flüchtigen		Lieferant von Technologien zum Luftschutz	

A MONTHLY JOURNAL SPECIALIZED IN WASTES
AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES

Waste Management Forum

Spektrum	6	pounds	22
Management		The VOC catalytic oxidation with foregoing concentration	22
Plans and programs of waste managements of the Czech and Slovak Republics	10	Special Supplement	
Waste of the Month		The Liberec region	
Alternative fuels	12	Waste management	30
Fuels produced from wastes	15	Transformation of municipal wastes into energy within the system of waste handling in the region	32
Alternative fuels based on combustible wastes in cement works	18	Waste separate collection in schools	34
New plant for an alternative fuel	19	Science and Research	
Company Presentation		Testing commercially available adsorption materials for the waste gas purification	36
Production of an alternative fuel from solid wastes, Used tires crashing for cement works ...	20	Emission concentrations during the combustion of non-contaminated wood waste	39
A new program for energy saving projects	21	Regular Supplement WASTES AND PRAGUE	
Purification of waste gases – a solution presented by HK Engineering Co.	26	Central sewage disposal plant	
Topic		Sponsor of the Issue: HK Engineering, s. r. o., Chrudim	
Purification of waste gases ...	22	Supplier of technologies for air quality control	
Methods for reducing emissions of volatile organic com-			



Vývoj, konstrukce, výroba, prodej, servis zařízení pro zpracování odpadů

- Linky na přípravu alternativního paliva (cementárny atd.)
- Linky na zpracování pneumatik
- Drtiče (s příkonem 5 - 2 x 80 kW)
- Mlýny (příkon až 132 kW)
- Magnetické separátory
- Hydraulické nůžky na zpracování šrotu
- Stříhačky pražců

UNIKASSET, spol. s r. o.,
Vítkovická 118, 702 00 Ostrava
Tel., fax: 596 264 490, 596 621 486
e-mail: unikasset@unikasset.cz
www.unikasset.cz

Odborná konference

Automobilový trh ČR po vstupu do EU - systém recyklace autovraků

25. 11. 2003 Mövenpick hotel Praha

PŘEDNÁŠET BUDOU:

Ing. Jana Jiráková, náměstkyně ministra a ředitelka Sekce technické ochrany životního prostředí – Ministerstvo životního prostředí

Ing. Josef Durdil, ředitel společnosti – ECO trend s.r.o.

Ing. Pavel Tunkl, tajemník – Svaz dovozců automobilů

RNDr. Anna Christianová, ředitelka společnosti – České centrum čistší produkce

Jörg Seidel, manager ELV, Purchasing – General Motors Europe

Ing. Emil Polívka – SUNEX

Ing. Ondřej Sýkora, ředitel výroby a odbytu – Kovošrot Praha a.s.

Mgr. Jindřich Vavrla, vedoucí recyklačního provozu – ŽDB. a.s. Bohumín

Ing. Lubomír Kubiš, ředitel společnosti – Metalšrot Tlumačov a.s.
– dále zástupci společnosti Škoda Auto a.s., Citroën P & S a Galloo SA.

OKRUHY PŘEDNÁŠEK:

- Komplexní a systémový přístup k implementaci Směrnice 53/2000/EU – „vozidla s ukončenou životností“, v ČR
- Zajištění Směrnice 53/2000/EU výrobci a akreditovanými dovozci automobilů v ČR a v zahraničí
- Příprava zpracovatelů autovraků na realizaci Směrnice v podmínkách ČR
- Zahraniční zkušenosti s recyklací autovraků, ekonomické aspekty a logistika

Mediální partneři

euro
THE FINANCE MAGAZINE

Informace: B.I.D services s.r.o., Soňa Miňovská
Miličova 20, 130 00 Praha 3, Česká republika
Tel.: +420-222 781 017, Fax: +420-222 780 147
e-mail: office@bids.cz, www.bids.cz

ORGANIZATOR
b.i.d
SERVICES



HK ENGINEERING CHRUDIM



Inženýring • Dodávky • Obchod • Konzultace

TECHNOLOGIE PRO OCHRANU OVZDUŠÍ



- Zařízení na čištění průmyslových vzdušín znečištěných těkavými organickými látkami (VOC) katalytickými, termickými a regenerativními a rekuperativními procesy spalování
- Rekuperace rozpouštědel adsorpcí a desorpcí na aktivním uhlí nebo vymražováním

- Katalytické spalovny VOC s předřazenými koncentračními filtry – ideální řešení pro velké objemové toky a kolísající koncentrace VOC a různorodé provozní podmínky
- Rekonstrukce čištění kouřových plynů u spaloven odpadů na současně platné emisní limity



- Ekologizace uhelných kotelen
- Filtrace prachu na bázi hadicových nebo kapsových filtrů

- Zachycování olejové mlhy a výparů z kalicích lázní, hutních provozů a obráběcích strojů
- Filtrace a čištění vzdušín ze sklářských provozů a výroby bižuterie

