

# ODPADOVÉ

FÓRUM

CENA 66 Kč

2004

2

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O VŠEM, CO SOUVISÍ S ODPADY



Pollutec

## odpad měsíce

### ODPADY S OBSAHEM PVC

- Z Realizačního programu
- K otázkám ze Zelené knihy
- Recyklace uživatelského odpadu PVC
- Dvě tiskové zprávy, dva odlišné přístupy

## téma měsíce

### NÁSTROJE ŘÍZENÍ

- Nástroje na podporu zvýšení materiálového využití odpadů
- Je trvale udržitelné odpadové hospodářství záležitostí definice?

## z vědy a výzkumu

- Stabilizace/solidifikace popela a soli ze spalovny odpadů pomocí vodných asfaltových emulzí

## dále z obsahu

- Jak se dostat k 2,5 mld. Euro
- Novinky z EU
- Pollutec 2003
- Sběr textilu
- Z odborného tisku

# POZVÁNKA PRO VYSTAVOVATELE



**11. mezinárodní veletrh techniky  
pro tvorbu a ochranu životního prostředí**  
**2. ENVIKONGRES**

**20. - 24.dubna 2004, Brno - výstaviště**

**Jedinečná příležitost pro prezentaci technologií a služeb v oblasti:**

vodního hospodářství  
odpadového hospodářství  
odstraňování starých zátěží  
chemické bezpečnosti  
alternativních zdrojů a úspor energií

**Hlavní téma ENVIKONGRESU a zároveň nová součást oborového členění veletrhu:**

IPPC a nejlepší dostupné techniky ve střední Evropě  
[www.ippc.cz](http://www.ippc.cz)

**souběžně s komplexem stavebních veletrhů**

**Hlavní partner:**

internetový portál ENVIWEB.CZ

**Mediální partneři veletrhu:**

Odpadové fórum \* Odpady \* Planeta

**Akce pod záštitou:**

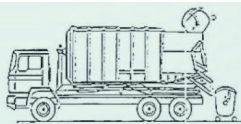
Ministerstva průmyslu a obchodu  
Ministerstva zemědělství  
Ministerstva životního prostředí

Veletrhy Brno, a.s.  
Výstaviště 1  
647 00 Brno  
Tel.: 541 153 297  
Fax: 541 152 992  
email: [envibrno@bvz.cz](mailto:envibrno@bvz.cz)  
[www.bvz.cz/envibrno](http://www.bvz.cz/envibrno)

**BVV**  
  
**Veletrhy  
Brno**



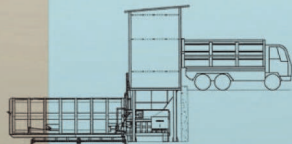
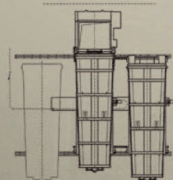
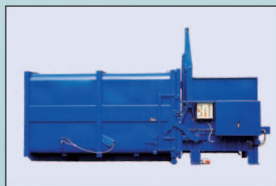
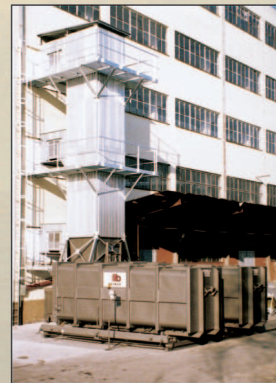
**VK INDUSTRIE s.r.o.**



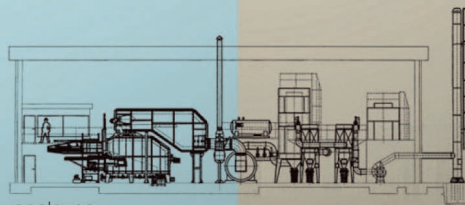
VK INDUSTRIE s.r.o.  
Bukovanská ul. 816, 357 09 Habartov, okr. Sokolov  
Tel./fax +420 352 467 570, mobil 606 603 307  
E-mail: info@vkindustrie.cz

## VÝROBA LISOVACÍCH KONTEJNERŮ STACIONÁRNÍCH I MOBILNÍCH

NOVĚ: OTEVŘENÉ KONTEJNERY, SVOZOVÁ TECHNIKA, PŘEKLÁDACÍ STANICE, SPALOVNY, PNEUMATICKÁ DOPRAVA ODPADŮ



překladiště odpadů



spalovna

NAVŠTIVTE

# Reklama POLYGRAF

SEKCE KANCELÁŘSKÉ A UMĚLECKÉ STUDIO  
DIGITAL VISION

11. mezinárodní veletrh reklamních služeb, marketingu a médií  
11. mezinárodní veletrh polygrafie, papíru, obalů a balicí techniky

**3. – 5. 3. 2004**

10.00 – 18.00 hod.

VÝSTAVIŠTĚ PRAHA HOLEŠOVICE

SIGNMAKING • REKLAMNÍ A DÁRKOVÉ PŘEDMĚTY • PODPORA PRODEJE • OUTDOOR  
• MARKETINGOVÉ A REKLAMNÍ SLUŽBY • MÉDIA • KANCELÁŘSKÉ A UMĚLECKÉ  
POTŘEBY • PRE-PRESS • TISKOVÉ MATERIÁLY • POLYGRAFICKÁ TECHNIKA, MATE-  
RIÁLY A SLUŽBY • PREZENTAČNÍ A KONFERENCEČNÍ TECHNIKA • SEKCE DIGITAL VISION



Veletrh zaznamenal v uplynulém ročníku  
nárůst vystavovatelů o **30%**.



Pořadatel:  
Hollarovo nám. 11, 130 00 Praha 3  
tel.: +420 267 315 585-8  
e-mail: mip@mip.cz  
www.reklama-fair.cz, www.mip.cz

Hlavní mediální partner



Mediální partneři



více informací na:  
[www.reklama-fair.cz](http://www.reklama-fair.cz)

# ODPADOVÉ FÓRUM

Odborný měsíčník o všem,  
co souvisí s odpady  
**Číslo 2/2004**

**Vydavatel**  
CEMC

České ekologické manažerské centrum

**Adresa redakce**  
Jevanská 12, 100 31 Praha 10  
P.O.BOX 161  
IČO: 45249741

**Telefon**  
274 784 416-7

**Fax**  
274 775 869

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

**Šéfredaktor**  
Ing. Tomáš Řezníček

**Odborný redaktor**  
Ing. Ondřej Procházka, CSc.

**PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE**  
DUPRESS

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

**Předplatné a distribuce v SR**  
RIZUDA

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

**Sazba a repro**

Petr Martin  
Lípová 4, 120 00 Praha 2

**Tisk**

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

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

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

**Cena jednotlivého čísla ve volném  
prodeji 66 Kč  
Roční předplatné 660 Kč**

ISSN 1212-7779  
MK ČR 8344

Rukopisy předány do sazby  
14. 1. 2004  
Vychází 4. 2. 2004

Časopis Odpadové fórum  
vychází s podporou  
Státního fondu životního  
prostředí ČR

## Odpadové fórum, Odpadové E-fórum, Waste

Redakce časopisu Odpadové fórum a společnost DeWaRec, vydavatel elektronického časopisu WASTE, se při vydávání svých periodik dohodli na následující spolupráci:

**Měsíčník Odpadové fórum a elektronický časopis Waste sladí své ediční plány** jak po tematické, tak i termínové stránce. Obsahově však budou obě redakce čerpat z odlišných zdrojů s tím, že na vybrané články druhého media bude upozorněno formou anotace.

Elektronický bulletin **Odpadové E-fórum**, jehož hlavním cílem bylo seznamovat co nejširší odbornou veřejnost s obsahem aktuálního čísla Odpadového fóra a upozorňovat na další aktivity redakce a Českého ekologického manažerského centra jako jeho vydavatele, **bude od února začleněn do časopisu Waste**. Ten bude zasílán jak stávajícím adresátům, tak i těm, kteří dosud dostávali Odpadové E-fórum. Tím se významně zvýší množství i kvalita zasílaných informací.

Témata jednotlivých čísel Waste budou ve shodě s edičním plánem časopisu Odpadové fórum. Elektronický časopis bude rozepisován bezprostředně po expedici tištěného časopisu.

**Waste je rozepisován zdarma všem zájemcům.** Jeho abonentem se může stát každý buď tím, že o jeho zasílání požádá, nebo prostě jen tím, že neodmítne jeho zasílání. Zpočátku, než bude dokončeno náročné spojování obou abonentských databází, se může stát, že někteří tento elektronický časopis dostanou vícekrát, ale to se časem vyřeší.

Žádosti o zasílání Waste posílejte na adresu redakce  
**forum@cemc.cz** nebo na adresu **david.benes@waste.cz**.

**Redakce**

## WASTE odborný internetový časopis o odpadech

Ke konci loňského roku byly zprovozněny internetové stránky [www.waste.cz](http://www.waste.cz) a poprvé byl rozepisován stejnojmenný elektronický časopis. Toto periodikum je součástí projektu vysokoškolských studentů sdružených kolem společnosti DeWaRec. Jedná se o neziskový projekt, který si stanovil cíl přinášet množství odborných informací z oblasti odpadového hospodářství a životního prostředí očima nezávislých odborníků. Na jeho tvorbě se budou podílet redaktori z řad odborné veřejnosti, vysokoškolských profesorů, studentů a nezávislých organizací.

Projekt si pro podporu rozvoje odpadového hospodářství (OH), ochrany životního prostředí (ŽP) a principů trvale udržitelného rozvoje (TUR) v ČR stanovil následující cíle:

- Založit **internetové periodikum**, kde bude vždy v dané periodě zvoleno jedno téma týkající se OH, ŽP nebo TUR, které bude hlavní obsahovou náplní periodika. Dané téma bude pojato co nejkomplexněji. Důraz bude kladen především na logistiku, technologii, novinky, trendy, zkušenosti z domova a zahraničí.
- Založit **síť vysokoškolských studentů, pedagogů a dalších odborníků**, kteří se zabývají otázkami OH, ŽP a TUR, a docílit jejich vzájemnou komunikaci a schopnost distribuovat informace a myšlenky.
- Vytvořit **informační systém (IS)**, který propojí pracoviště zabývající se řešením a výukou uvedených oblastí tak, že bude možné získávat průřezové údaje týkající se určitého druhu aktivity či zcela konkrétního tématu. IS také umožní zformovat pracovní skupiny specialistů z různých krajů, soustředěné kolem jednoho oboru.
- Umožnit čtenářům a uživatelům **on-line komunikaci s odborníky**, kteří jim budou odpovídat na jejich dotazy a připomínky.
- Pořádat **odborné přednášky** z oblasti OH a ŽP. Přednášky budou pořádány na všech úrovních škol (základní, střední, vysoké), na odborných konferencích, veletrzích apod.
- Zajistit **zprostředkování informací** mezi státní správou a odbornou i širokou veřejností.

Součástí stránek je i „**diskusní fórum**“, které má především umožnit reagovat na uvedené články a umožnit tak transparentní výměnu názorů. Více o projektu na [www.waste.cz](http://www.waste.cz).

**Ing. David Beneš**  
**DeWaRec**



## SPEKTRUM

V Senátu o krajských plánech	6
Kontejnery na obnošené oděvy	7
Pollutec 2003	8

## ODPAD MĚSÍCE

<b>Odpady s obsahem PVC</b>	10
<b>Z Realizačního programu ČR pro PVC a odpady z PVC</b>	10
<i>Výtah nejdůležitějších informací ze Zprávy za rok 2003: Nakládání s odpady s obsahem PVC, Spalování PVC z hlediska vlivu na životní prostředí, Skládkování, Fyzikální recyklace, Chemická recyklace, Ekonomika, Množství, Dokumenty týkající se PVC a odpadů s obsahem PVC.</i>	
<b>Otázky ze Zelené knihy</b>	15
<i>Co říká Realizační program k otázkám Zelené knihy Environmentální problémy PVC</i>	
<b>K RP pro PVC a odpady s obsahem PVC</b>	17
<i>Alternativní názory a návrhy.</i>	
<b>Recyklace uživatelského odpadu PVC</b>	18
<i>Jak se recyklují okenní profily, plastová podrubí a podlahoviny. Technologie Thermofix a Vinyloop.</i>	
<b>PVCforum – informace pro i proti</b>	21
<b>Dvě tiskové zprávy, dva odlišné přístupy</b>	22
<i>Tiskové zprávy MŽP a ekologických organizací Arnika a HCWH k realizačním programům pro PVC a zdravotnické odpady.</i>	

## TÉMA MĚSÍCE

<b>Nástroje řízení</b>	
<b>Nástroje na podporu zvýšení materiálového využití odpadů</b>	23
<i>Výsledky a závěry řešení stejnojmenného Realizačního programu.</i>	
<b>Je trvale udržitelné odpadové hospodářství záležitostí definice?</b>	27
<i>V Současnosti používané definice odpadů v EU, OECD aj. jsou v konfliktu s cíli trvale udržitelného odpadového hospodářství.</i>	

## Z EVROPSKÉ UNIE

<b>Jak se dostat k 2,5 mld. Euro</b>	30
<i>Strukturální fondy Evropské unie.</i>	
<b>Novinky z EU</b>	31
<i>Změna směrnice o odpadních elektrických a elektronických zařízeních.</i>	

## Z VĚDY A VÝZKUMU

<b>Stabilizace/solidifikace popela a soli ze spalovny odpadů pomocí vodných asfaltových emulzí</b>	32
--	----

## SERVIS

<b>60% sleva předplatného</b>	14
<b>Kalendář</b>	35
<b>Z odborného tisku</b>	36
<b>Resumé</b>	38

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ TOMÁŠ STINGL – ARCHIV CEMC



## Normy nešetří papír

Jednou se mi dostalo do rukou několik výtisků českých technických norem, které souvisejí s odpady a obaly. Při listování mě upoutal nezvyklý jev. Do očí mě uhodily téměř nepospané, čisté bílé stránky. Popsanost tiskových listů byla mizivá.

Pečlivě jsem prolistoval ony normy a zjistil téměř stejnou věc. Na první stránce je toliko název a nic víc, na druhé stránce jen pár řádek obsahu, na další stránce odstaveček národní předmluvy, další stránka obsahuje stejně malou normální předmluvu. Pak přichází běžný text, který konečně zaplňuje celé stránky. Následují přílohy, každá na nové stránce a několik řádek bibliografie také na samostatné stránce. Poslední dvě stránky jsou zcela prázdné až na tiráž s čárovým kódem.

Z malé statistiky, kterou jsem si okamžitě provedl, vyplynulo, že norma, která popsala nejméně papíru, využila celkovou plochu z pouhých 35 procent. Průměr tiskového využití plochy všech pěti zkoumaných norem byl asi padesátiprocentní.

Nedalo mi to a zavola jsem pracovníkovi Českého normalizačního institutu, který byl na normě uveden jako zástupce vydavatele. Ten mi nebyl schopen na můj dotaz o rozmístění textu v normách říci nic a tak jsem začal lovit na internetu. Tam jsem zjistil, že uvedený institut má pro tvorbu norem metodické pokyny, které velmi podrobně předepisují jak má vypadat stavba, členění a úprava českých technických norem. Pokud jsem četl dobře, tak o tom, které kapitoly či přílohy musejí být na samostatných stránkách, tam nic nebylo.

Vzpomínat na dřívější normy o poloviční velikosti s daleko větší obložeností textu a s daleko větší vypovídací hodnotou na jednu stránku považuji za historickou nostalgii.

Je mi jasné, že určitou přehlednost a grafickou jasnost každý odborný text a tím i norma mít musí, a chápu, že je jednodušší oddělené celky i krátkých kapitol a příloh dát na samostatnou stránku. Také si uvědomuji, že normy jsou tištěny vlastně na dvojlisty, aby se mohly sešít a tím ještě narůstá málo využitých stránek.

Na druhou stranu však existují různé psané i nepsané zásady o šetření se surovinami a tím i papírem. Navíc mnoho norem v dnešní době nepřežije tři čtyři roky a jsou nahrazovány novými.

Mnoho tun kvalitního papíru tak není dostatečně rozumně využito. Navíc se velmi rychle stává odpadem. Ještě kdyby v tiráži u každé normy bylo upozornění třeba tohoto znění: „Po ukončení platnosti normy odevzdejte tuto do tříděného sběru“.

Tomáš Stingl

## V Senátu o krajských plánech

V polovině prosince minulého roku byl Výborem pro územní rozvoj, veřejnou správu a životní prostředí Senátu Parlamentu ČR ve spolupráci s Českým ekologickým manažerským centrem a pod záštitou senátorky RNDr. Jitky Seitlové uspořádán seminář „Plány odpadového hospodářství“.

Úvodní slovo přednesli zástupci Ministerstva životního prostředí a informovali o postupu přípravy plánovacích podkladů se zaměřením na soulad krajských plánů s republikovým plánem a na postup přípravy jednotlivých Realizačních programů ČR.

Následovalo přednesení stanovisek a zkušeností získaných při zpracování plánů odpadového hospodářství Středočeského, Moravskoslezského, Jihomoravského a Jihočeského kraje.

I když šlo o velmi zajímavou a v nedávné minulosti dosti diskutovanou oblast odpadového hospodářství, nakonec se diskuse opět soustředila na vysvětlování náplně pojmu „soulad“ krajských

plánů s plánem republikovým, na objasňování nejasných formulací plánu, hlavně pokud jde o 50% zvýšení využití komunálních odpadů do roku 2010, na polemiku materiálové vers. energetické využití a na posuzování ekologicko-ekonomické výhodnosti či nevýhodnosti mechanicko-biologické úpravy komunálních odpadů.

Názory na tyto otázky nebyly, jak je již tradicí, jednoznačné. Bylo však konstatováno, že zpracovatelé a zadavatelé krajských plánů vědí přesně, jaké konkrétní problémy v krajích existují a navrhnou, jak se vypořádat například s onou 50% hodnotou.

Byl pozitivně hodnocen aktivní přístup k hledání cesty, jak naplnit ambiciózní cíle republikového plánu na úrovni krajů, a současně bylo konstatováno, že odbor odpadů ministerstva bude intenzivně jednat s kraji, jak naplnit předepsané cíle, případně jak následně řešit obtížně splnitelné limity.

(tr)



Pohled do zasedací síně senátu

Foto archiv CEMC

### Poznámka redakce:

Na výše zmíněném semináři v Senátu byly položeny prakticky stejné otázky, jaké byly formulovány i na pracovním jednání se zástupci krajů v polovině září minulého roku na MŽP, které se týkalo zpracování krajských plánů odpadového hospodářství. Odbor odpadů MŽP zpracoval odpovědi na nejčastěji předkládané otázky a ty otiskneme v příštím čísle časopisu.

## Energie z organických odpadů

V Německu vyvinuli metodu spalování organických odpadů, u které není na překážku velký obsah vody v těchto odpadech. Vytříděný kompostovatelný odpad se ukládá do pytlů, ve kterých se ponechává několik dní uležet. Teplu uvolňující se při počínajícím rozkladu vysouší obsah pytlů, přičemž vzniká poměrně suché palivo pro elektrárny a cementárny.

Dalším vhodným způsobem zpracování organického odpadu je anaerobní rozklad za vzniku bioplynu, který lze dále využít jako palivo nebo k výrobě elektřiny. S největší účinností je využita energie odpadu v palivových článcích, kde se vyrábí elektřina na základě chemické reakce mezi vodíkem z bioplynu a kyslíkem ze vzduchu.

*Wastes Management, 2003, č. 2*

## Plazmou na kaly z čistíren odpadních vod

Na bulharské fakultě chemické technologie a metalurgie byl proveden výzkum v oblasti plazmového zplyňování čistírenských kalů. Experimenty probíhaly za použití parního plazmového hořáku při elektrickém příkonu 50 kW a teplotě 2 600 °C. Výsledky výzkumu prokázaly vhodnost metody k destrukci čistírenských kalů a současně i výhodnější charakteristiky oproti běžnému spalování.

*Waste Management & Research, 21, 2003, č. 1*

## Popel z odpadů do cementu

Laboratorní testy dánských výzkumníků potvrzují, že nahrazení popela z uhlí popelem ze spalování odpadů při použití jako plniva do betonu nijak nepříznivě neovlivní pevnost

v tlaku ani výluhové charakteristiky. V Dánsku se ročně použije do cementu a betonu 650 tis. tun popela ze spaloven odpadů a žádný popel ze spaloven se neukládá.

*Waste Management & Research, 21, 2003, č. 1*

## Druhotné palivo ze zbytkového odpadu

Podnik Abfallbehandlung Nord GmbH, jakožto provozovatel tepelnárny v Brémách, provedl obsáhlou analýzu sídelního odpadu z hlediska jeho využití k výrobě druhotných paliv. Výsledky analýzy vedly k následujícím závěrům: Odpady z obalů a výhřevné živnostenské odpady mají velmi podobnou výhřevnost a ztrátu žíháním i podobné obsahy škodlivých látek. Při hodnocení všech druhů sídelního odpadu se jako nejčastější škodlivé látky objevily olovo, cín a antimon. Překročení limitních hodnot kadmia se projevilo pouze u objemného a stavebního odpadu.

Vychází-li se z toho, že potenciální zařízení Abfallbehandlung Nord bude zpracovávat 100 tis. tun odpadu ročně, mělo by stačit mechanické zpracování bez dalšího manuálního třídění. Při pokusném zpracování frakce z prosévání domovního odpadu (zrnitost nad 180 mm) pomocí balistického separátoru se snížení obsahu projevilo pouze u cínu. U olova a chloru se touto metodou nepodařilo dosáhnout dostatečného snížení jejich obsahu.

*Umweltpraxis, 3, 2003, č. 1/2*

## Vliv plastů na spalování komunálního odpadu

V pilotním zařízení Karlsruhe byl proveden pokus spalování různých plastových odpadů společně s domovním odpadem. Cílem bylo zjistit jejich vliv na proces spalování v moderních spalovacích zařízeních. Ukázalo se, že zvýšení výhřevnosti odpadu přidáním plastů

zlepšuje vyhoření. FCKW a zřídka aditiva byly vyhořením zcela zničeny.

Halogeny, které se do zařízení dostaly s plasty, se uvolnily jako halogenovodíky. Zvýšený obsah chloru a bromu v palivu usnadňuje přemístění těžkých kovů z lože do popílků. Při dobré kontrole spalování nemá zvýšený výskyt halogenů vliv na tvorbu dioxinů. Zvýšený výskyt bromu podporuje tvorbu dioxinů a furanů s obsahem bromu.

Celkové výsledky dokazují, že na tvorbu halogenovaných sloučenin má větší vliv kvalita vyhoření než výskyt halogenů ve spalovaném materiálu. Spalování je ekologicky vhodným způsobem odstraňování i pro omezené množství plastových odpadů s obsahem halogenů.

*Umweltpraxis, 3, 2003, č. 1/2*

## Vliv složení odpadu na tepelné zpracování

Z různých výzkumů složení zbytkového domovního odpadu vyplývá, že nárůst separovaného sběru hodnotných látek má vliv na tepelné zpracování. Zejména separovaný sběr biologického odpadu snižuje obsah vody ve zbytkovém domovním odpadu a zvyšuje jeho výhřevnost. Separovaným sběrem výhřevných hodnotných látek (papíru, lehkých obalů) se výhřevnost snižuje. Oba tyto efekty se mohou vzájemně kompenzovat. Současná snaha o vyloučení výhřevných frakcí z odpadu a jejich využití ve formě druhotných surovin, která se projevuje například u koncepcí mechanicko-biologického zpracování, způsobí další snížení výhřevnosti odpadů určených k tepelnému zpracování. Další změny lze očekávat při uplatňování nařízení o živnostenském odpadu a starém dřevě. Bude nutno počítat i se změnami při sběru lehkých obalů. Tyto výhřevné toky látek budou zpravidla určeny k energetickému využití a dostanou se do zařízení na tepelné zpracování.

*Umweltpraxis, 3, 2003, č. 3*

## Vodík z odpadu

Postup spalování odpadu Thermoselect byl obohacen o další inovativní koncepci. Při úpravě odpadů v odplynovacím kanálu při teplotě do 600 °C a při zplyňování organických součástí odpadu v reaktoru při teplotě do 1200 °C vzniká syntézní plyn s obsahem vodíku. Paralelně k tomu při teplotě mezi 1400 a 2000 °C se taví anorganické součásti a po prudkém ochlazení vznikají využitelné stabilní minerální látky a kovy.

Vysokoteplotní technologie probíhá bez přerušení. Prudké ochlazení syntézního plynu bezprostředně po zplyňování zabraňuje nové tvorbě organických toxických sloučenin. Ochlazený syntézní plyn prochází kyselou a zásaditou lázní, následuje odsíření. Čistý syntézní plyn obsahuje 30 – 35 % vodíku a lze jej využít látkově nebo energeticky. Z jedné tuny odpadu vznikne 23 až 35 kg vodíku.

*Umweltpraxis, 3, 2003, č. 3*

## LCA různých způsobů zneškodňování kalů

Spolková země Severní Porýní-Vestfálsko hodlá optimalizovat plán odpadového hospodářství z hlediska ekologičtějšího odstraňování komunálních čistírenských kalů. Za pomoci metodiky LCA (posuzování životního cyklu) Spolkového úřadu pro životní prostředí a v souladu s normami řady ISO 14040 byly zhodnoceny všechny způsoby nakládání kalů, které se v Severním Porýní-Vestfálsku používají – využití v zemědělství a při tvorbě krajiny a při spalování. U těchto tří skupin byly dále zohledněny realizované technické varianty.

Jako nejméně výhodné bylo vyhodnoceno využití čistírenských kalů při tvorbě krajiny. Největší nevýhodou tohoto způsobu využití je možnost kontaminace půdy škodlivými látkami. Tuto nevýhodu má i využí-

## Kontejnery na obnošené oděvy

Projekt POTEX (POužitý TEXTil) je prvním projektem svého druhu v České republice. Je to charitativní program a přišla s ním na podzim roku 2003 společnost Texat, která se zabývá tříděním a prodejem second-handového zboží.

Předmětem projektu je sběr obnošeného textilu prostřednictvím speciálních sběrných kontejnerů. Do kontejnerů lze vedle textilu vkládat i boty, kabelky, hračky, ručníky, povlečení a další věci, které mohou být využity pro potřebu charity, případně k materiálové recyklaci. Shromážděný materiál je zpracováván v profesionální třídírně na textilie, které se ještě dají nosit, a na materiál k recyklaci. Nositelné textilie jsou darovány smluvním charitativním organizacím (Domov Svaté Rodiny a Diakonie husitská STROM). Materiál k recyklaci (textilie savé a vlněné a všechny typy přírodních materiálů, které se dají průmyslově zpracovat) je po roztřídění prodáván firmám

zabývajícím se jeho zpracováním. Zisk z tohoto prodeje je použit ve prospěch Konzervatoře pro nevidomé a slabozraké v Praze 1 na Maltézském náměstí.

Pro sběr jsou zatím používány kontejnery vlastní konstrukce a rozmisťovány jsou podle švýcarského modelu u velkých nákupních center. V současné době je v Praze rozmístěných prvních pět sběrných kontejnerů. Mezi prvními firmami, které potvrdily účast a spolupráci na tomto projektu, jsou Electroworld v komerční zóně Čestlice, IKEA Praha na Zličíně a Hypernova v Průhonicích.

Zatím je projekt na samém začátku vývoje, ale předpokládáme, že také díky rozvíjející se spolupráci s úřady jednotlivých městských částí Prahy a dalšími institucemi počet rozestavěných sběrných kontejnerů rychle poroste.

**Blanka Beranová**

**E-mail:**

**blanka.beranova@clm.cz**

vání kalů v zemědělství. Kaly jsou nahrazovány minerálními hnojivy, která obsahují kadmium v podobném množství jako kaly. Výhodou využívání v zemědělství oproti spalování je ochrana přírodních zdrojů (fosfátové rudy). Z možností spalování vykazuje nejvíce výhod spalování v elektrárnách společně s uhlím.

*Müll und Abfall, 34, 2002, č. 10*

## Význam malých a středních podniků při recyklaci starého papíru

Mnohaleté zkušenosti ukazují, že i v oboru starého papíru mají malé a střední podniky nejen právo na existenci, ale jsou dokonce nutné ke splnění cílů odpadového hospodářství.

Jejich typickou silnou stránkou je spolehlivé dodávání určité kvality, potřebné pro konkrétní využití v papírenském průmyslu. Na trhu starého papíru se velmi často mění podmínky. Malé a střední soukromé podniky se umějí rychleji a efektivněji přizpůsobit měnícím se podmínkám soutěže. Také při převisu nebo nedostatku nabídky jsou schopny pružněji reagovat, například v oblasti vývozu.

Pro budoucí zhodnocení starého papíru je nezbytná vysoká kvalita třídění. Zde mají ještě rezervy podniky všech velikostí. Další předností malých a středních podniků je větší průhlednost vlastních nákladů.

*Müll und Abfall, 34, 2002, č. 10*

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





## Pollutec 2003

Od 2. do 5. prosince 2003 se v Paříži konal mezinárodní veletrh Pollutec, jedna z největších světových výstav zaměřených na životní prostředí. Pořadatelé doufali, že veletrh nebude negativně ovlivněn loňským celosvětovým ekonomickým útlumem ani recesí na trhu s environmentálními technologiemi. Průběh jim dal za pravdu. Velký zájem vystavovatelů i návštěvníků a bezchybná organizace se podepsaly pod celkové pozitivní vyznění výstavy.

Přesto byl pařížský Pollutec tradičně skromnější než předchozí ročník veletrhu, který se konal v Lyonu. (V Paříži se koná Pollutec v liché roky, v Lyonu v sudé. Lyonský je podstatně větší a má i jiné pořadatele.) Prosincový Pollutec byl celkově již devatenáctým ročníkem veletrhu.

V Paříži se představilo téměř 1400 vystavovatelů z 31 zemí. Kromě francouzských firem měly největší zastoupení společnosti z Německa, Belgie, Itálie a Velké Británie. Na výstavě se ale objevili i zástupci z exotičtějších zemí, například ze Senegalu, Libanonu nebo Spojených arabských emirátů. Českou republiku reprezentovala pouze jediná společnost.

Celková plocha výstavy byla 50 tisíc metrů čtverečních, stálo na ní téměř 1100 stánků. Počet návštěvníků dosáhl hranice 40 tisíc. Organizační zajištění Pollutecu bylo bezchybné. Registrace návštěvníků probíhala rychle, k dispozici bylo velké množství personálu schopného kdykoliv pomoci a poradit.

Konalo se více než 150 diskusních fór a konferencí. V areálu výstaviště dokonce fungovalo improvizované televizní studio Pollutec TV, ve kterém se natáčely diskuse o environmentální problematice.

Jedinou drobnou vadou na kráse tak stejně jako předloni zůstává to, že i když je Pollutec mezinárodní výstavou, většina informačních materiálů byla k dispozici pouze ve francouzštině.

### Odpady, voda, ale také nové obory

Největší prostor byl věnován tradičně vodnímu a odpadovému hospodářství, mezi další zastoupená odvětví patřil monitoring a měření, energie, ochrana ovzduší. Zastoupena byla i nová odvětví. Progresivnímu oboru řízení rizik byl věnován celý sektor s více než 100 vystavovateli. Problematika ochrany pobřeží měla zase na veletrhu dokonce vlastní výstavní vesničku.

Kromě těchto témat věnoval veletrh zvýšenou pozornost dvěma problémům: obnovitelným zdrojům energie a dekontaminaci znečištěných půd. Kromě stánků věnovaných těmto tématům se o nich hovořilo také v četných diskusních fórech.

Na Pollutecu měla své stánky také čtyři perspektivní témata, která zatím nemají velkou průmyslovou podporu, ale která budou zřejmě důležitá v budoucnu. Jedná se o městské plánování, Eco-design, hluk a výzkum produkce vodíku.

### Země roku – Alžír

Zemí posledního ročníku veletrhu byl Alžír. Z této africké země přijelo celkem 11 vystavovatelů. Většina z nich se specializovala na problematiku vody, což je logické vzhledem ke klimatickým podmínkám této saharské země. Alžír hodlá do dvaceti let zdvojnásobit svoji kapacitu v zásobování obyvatelstva vodou. Jen v nejbližších pěti letech by tak měly investice, které budou směřovat do tohoto sektoru, přesáhnout hranici 3 miliard eur.

### Češi nejeví o Pollutec zájem

V porovnání s vystavovateli z exotických zemí vychází o to tristněji účet, respektive neúčast českých firem. Česká republika měla na veletrhu jediného zástupce, zatímco například i ze sousedního Polska přijelo vystavovatelů deset.

Podle Milana Strašáka ze zbraslavské společnosti Stra, která jako jediná firma z ČR na Pollutecu vystavovala, je to škoda. Cena pronájmu výstavní plochy je prý totiž relativně přijatelná a českým firmám se díky Pollutecu nabízí možnost prorazit do světa. „Pronájem plochy a související náklady, které zaplatíme pořadatelům výstavy, jsou srovnatelné s cenami na veletrzích v České republice. Některé služby jsou zde dokonce levnější,“ říká Strašák. „Náklady tedy rostou pouze tím, že musíme zajistit dopravu do Francie a ubytování pro naše pracovníky. Pokud tady ale uzavřeme alespoň tři kontrakty, tak už se to vyplatí,“ dodává.

### Novinky předvedené na Pollutecu Detector velkého počtu nebezpečných plynů

Spektrometr IMS 5000 představený francouzskou společností Draeger Industries SAS je určený k detekci nebezpečných plynů v chemických továrnách. Díky vysoké citlivosti může ve stejném okamžiku monitorovat až 16 různých substancí najednou. Nevyžaduje přitom žádný speciální plynový nebo vakuový systém.





Pohled do stánku jediné české firmy na veletrhu

### Odpadní koše na ostré předměty

Francouzská firma Parolai Stil Eco vyrábí pro oblast zdravotnictví širokou škálu odpadkových košů na ostré předměty. Koše mají různý objem, vyrábí se i ve variacích pro zubaře, mají zabudovanou mechanickou signalizaci přeplnění.

### Kompaktní analyzátor pro monitorování emisí

Kompaktní analyzátor pro monitorování emisí CLIR, který vyvinula francouzská společnost Environnement SA, využívá při monitoringu několik různých metod – chemoluminiscenci, paramagnetickou i absorpční metodu. Díky tomu je schopen souběžně monitorovat různé plynné látky, jako NO, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> a O<sub>2</sub>.

### Suchý záchodový systém

Americká společnost Falcon waterfree technologies, která byla založena s cílem vytvářet technologie, které povedou k šetření s vodou, uvedla ve Francii svůj systém suché toalety. Podle výrobce má ročně ušetřit přes 160 tisíc litrů vody. Navíc má být levnější než klasické záchodové mísy.

### MIP = Popelnice-robot

Patentovaný produkt prezentovaný francouzskou společností A.A. Management umožňuje uživateli i obsluze se zcela vyhnout kontaktu s odpadem. Nádoba o objemu 110 litrů (na objednávku i jiného objemu) se otevírá automaticky při přiblížení osoby a vložený odpad stlačuje. Když je pytel plný, zařízení jej hermeticky zataví a stačí, když obsluha plný pytel vyjme a zavře dvířka. Nový pytel se automaticky zakládá ze zásobníku.

Zařízení je speciálně vyvinuto pro provozy veřejného stravování a zdravotnictví, využití může však najít i na různých veřejných místech, jako jsou zábavní parky, výstavní areály apod., a také místa, kde vzniká zápachající odpad.

### Zpětné získávání těkavých látek

Proces ORGAWASH společnosti Alcion Environment umožňuje získávat zpět především organické látky, které by při plnění zásobníku ve formě par unikaly do prostředí. Páry jsou kondenzovány přímo v zásobníku, takže nevzniká žádný vedlejší produkt či odpad. Proces je přizpůsoben i pro aplikaci na těkavé látky rozpustné ve vodě, jako např. formaldehyd, fenol, aminy, alkoholy a glykoly, ale i kyseliny chlorovodíkové a sírová, chlornany atd.

### Drtič – štěpkovač pro všechny typy dřeva

Francouzská společnost Cogeprec představila na veletrhu jako světovou novinku vysokovýkonný drtič/štěpkovač Vermeer HG365TX. Číslovka v typovém označení udává výkon pohonné jednotky v HP, rotor váží 3 tuny. Stroj namontovaný na pásovém podvozku byl vyvinut pro použití pro všechny druhy dřeva, od zeleného odpadu včetně kmenů a pařezů, až po palety a dřevo ze stavebního odpadu.

### Filtrace plynů při vysokých teplotách

V rámci výzkumného programu European Joule Thermie III vyvinula francouzská společnost CTI (Ceramiques Technigues et Industrielles) vysoce účinný a široce využitelný filtrační materiál založený na kompozitních keramických válečcích. Ty se skládají z vysoce porézního nosiče s širokými póry a jemnou selektivně propustnou membránou. To zajišťuje:

- odolnost vůči teplotám do 1000 °C a tlakům až do 16 barů,
- vynikající filtrační výkon i při vysokých průtokových rychlostech,
- velkou flexibilitu využití.

### In-situ kyslíkový generátor

Americká společnost Environmental H<sub>2</sub>O využila pařížského veletrhu, aby poprvé v Evropě představila svou ISO-GEN technolo-

gii. Tento patentovaný proces zvyšuje účinnost in-situ sanace podzemní vody biodegradací pomocí zvyšování koncentrace rozpuštěného kyslíku.

### Optimalizace při nakládání s biologickými kalů

Francouzský Institut pro filtraci a separační procesy IFTS je finančně i jinak nezávislé výzkumné pracoviště. Jako světovou novinku představil zařízení a optimalizační postup chemické úpravy biologických kalů. S jeho pomocí je možné snadno upravit vlastnosti kalu k jeho co nejsnazšímu a nejúčinnějšímu odvodnění. Tento rychlý, levný a na místě proveditelný postup umožňuje v průmyslových i komunálních čistírnách odpadních vod znatelně snížit obsah vody v odvodněných kalcích i množství přidávaných chemických přípravků (flokulantů). Tím se sníží provozní náklady i náklady na odvoz kalu a další nakládání s ním.

### Vysokokapacitní mísič pro kompostování čistírenských kalů

Rovněž jako světovou novinku prezentovala na veletrhu francouzská společnost Lucas G Qualimix, mísič jednotku o objemu 15 m<sup>3</sup> schopnou smísit za hodinu 33 tun zeleného odpadu, odpadu z česlí a kalů z ČOV. Rychlost a homogenita míšení a účinnost prozdušnění je dosahována pomocí tří rotorů (jeden hnaný a dva horizontální šneky), které uvádí materiál do třech protiproudých toků. Zařízení se dodává buď semi-mobilní s pohonem od traktoru nebo stabilní s vlastní pohonnou jednotkou. Účinnost míšení je taková, že není potřebný opakovaný průchod materiálu mísičem.

### Optimalizace pro menší kalová hospodářství

Patentovaný proces Orgafilter francouzské společnosti TVD byl původně vyvinut pro úpravu kalů z městských čistíren odpadních vod střední velikosti. Posléze byl modifikován k použití i u malých čistíren a na obsah septiků. Postup odvodnění kalu je založen na pomalé filtraci přes vrstvu zeleného odpadu. Filtrační doba je 15 dnů a veškerá potřebná zařízení (čerpání kalu, příprava a dávkování flokulantu) tvoří kompaktní jednotku, aby bylo dosaženo optimální mobility zařízení. Výstupem ze zařízení je odvodněný kal (16 % sušiny) bez spotřeby energie a po pěti měsících stabilizovaný a hygienizovaný kompost. Proces Orgafilter může zpracovávat směs kalů z ČOV a obsahů septiků a žump a zvláště výhodné je, pokud se několik malých ČOV dohodne na jeho společném využívání.

**Příští Pollutec se koná v Lyonu od 30. listopadu do 3. prosince 2004. Pokud se vydaří alespoň tak jako ten poslední, určitě bude stát za návštěvu.**

**Ondřej Procházka a Tomáš Stingl**

# Odpady s obsahem PVC

Syntetické polymery byly poprvé představeny světu ve druhé polovině 19. století. Dnes se především s plasty setkáváme prakticky všude a každý den. Plasty úspěšně konkurují tradičním materiálům – dřevu, kovům, sklu, kůži a papíru. Jsou lehké, pevné, odolné proti korozi, trvanlivé, snadněji zpracovatelné a mají lepší izolační vlastnosti. Z těchto důvodů je použití plastů ve srovnání s klasickými materiály ekonomicky výhodnější. Proto se hojně používají v průmyslu, domácnostech, obchodech, školách, nemocnicích a ovlivňují módu i náš život. Celková spotřeba plastů ve světě stoupá a v současné době se odhaduje na více než 120

milionů tun za rok. Každoroční růst jejich spotřeby zároveň však způsobuje i zvyšování objemu plastového odpadu v materiálovém toku. Například spotřeba polyvinylchloridu v České republice dosahovala přibližně 80 tisíc tun za rok. Tak vysoká spotřeba řadí PVC na třetí příčku ve statistice nejpoužívanějších plastů. Snad i proto se v posledních letech stalo PVC předmětem široké debaty odborné a laické veřejnosti. Diskutuje se zejména o jeho vlivu na životní prostředí a zdraví obyvatelstva a o jeho přínosu k prosperitě lidské společnosti.

Ing. Otakar Walter

## Z Realizačního programu ČR pro PVC a odpady z PVC

Zařazení Realizačního programu ČR pro PVC a odpady z PVC do souboru realizačních programů k Plánu odpadového hospodářství ČR má jen velice slabou oporu jak v legislativě ČR, tak i Evropské unie. To přineslo řadu komplikací pro zpracování realizačního programu (RP) ve struktuře, která je pro jednotlivé programy předepsána, resp. doporučována. Tou nejzávažnější je získávání dat potřebných pro charakterizaci současného stavu v nakládání s touto komoditou a odpady z ní, popis toku materiálů a jejich konečný osud, neboť žádná právní norma neukládá evidenci a ohlašovací povinnost.

Důvodem je skutečnost, že podle dosavadních právních předpisů odpad s obsahem PVC nevykazuje ani jednu z dvanácti nebezpečných vlastností. V zahraničí je tato problematika řešena v rámci pravidel pro nakládání se směsným odpadem z plastů. Proto bylo rozhodnuto v první etapě zpracování, tj. v roce 2003, **omezit zadání pouze na odpady s obsahem PVC** a na základě výsledků první etapy formulovat cíle druhé etapy.

Zařazení tohoto programu na druhé straně reflektuje **oprávněnou potřebu podrobněji se problematikou PVC a odpadů s obsahem PVC zabývat**, protože skutečně může představovat zvýšenou zdravotní či environmentální zátěž.

Ta je při používání výrobků více než s vlastním polymerem spojena s obsahem aditiv, zejména stabilizátorů na bázi těžkých

kovů a změkčovadel (plastifikátorů) ve výrobcích. Jako nejzávažnější problém při používání výrobků bývají odbornou i laickou veřejností pocítována potenciální zdravotní rizika při používání PVC výrobků s obsahem změkčovadel jako předmětů krátkodobé spotřeby ve zdravotnictví, obalech a při používání dětských hraček u dětí mladších tří let.

Další závažná rizika jak zdravotní, tak environmentální mohou představovat mimořádné havarijní situace, zejména požáry. Problém těchto rizik při nakládání s odpady s obsahem PVC je daleko komplikovanější a je jedním z cílů RP ho pokud možno podrobně popsat a zhodnotit.

### Nakládání s odpady s obsahem PVC

V současné době je převážná většina uživatelských PVC odpadů skládkována. Dalším způsobem odstraňování těchto odpadů je spalování. Recyklace, ať už fyzikální nebo chemická, je stále ještě bohužel nevýznamná. Spalování a skládkování PVC odpadů nelze však považovat za způsoby prevence či minimalizace odpadů. Nicméně ještě dlouho budou představovat významný prostředek pro odstraňování PVC odpadů, zejména z komunálních odpadů.

Klíčovým prvkem v nakládání s uživatelským PVC odpadem je očekávaný vzrůst množství PVC odpadu. Předpovědi budoucího vzrůstu PVC odpadu jsou předmětem nejistot, je ale očekáváno, že objem PVC

odpadu v zemích EU význačně vzroste o 30 % v 2010 a o 80 % v 2020, zvláště vzhledem k vzrůstu množství odpadu vznikajícího z výrobků s dlouhou životností. S podobným trendem je třeba počítat i u nás.

Ve srovnání se současností se očekává, že složení přírůstků uživatelských PVC odpadů se bude měnit podle skupin výrobků. Podíl stavebních PVC odpadů a odpadů z domácnosti a z obchodních výrobků vzroste, zatím co se očekává, že podstatně klesne podíl obalů.

### Spalování PVC z hlediska vlivu na životní prostředí

Problémy obecně při spalování odpadů s obsahem chloru jsou dvojího typu – primární technologické vyplývající z nároků na technologická zařízení a ty vyplývající z potřeb ochrany životního prostředí. První okruh je obvykle řešitelný jednak úpravou technologického procesu, jednak volbou konstrukčních materiálů. Při řešení druhého okruhu je třeba respektovat i jiné aspekty než čistě technické.

### Chlor

Za předpokladu, že 45 % hmotnosti PVC představuje chlor, je možné, v případě využití mokrého procesu čištění spalin, při spalování komunálního odpadu (KO) spoluspalování PVC v množství cca 20 kg PVC/t KO. V tomto případě je nutné počítat s výslednou koncentrací HCl v surovém plynu kolem 2500 mg/Nm<sup>3</sup> (1000 mg/Nm<sup>3</sup> z komu-



nálního odpadu a 1500 mg/Nm<sup>3</sup> z PVC). Vznikne-li při spálení jedné tuny komunálního odpadu spolu s přidáním PVC cca 6000 Nm<sup>3</sup> surového plynu a cca 300 kg vyčiřené prací vody, která bude obsahovat teoreticky 50 g Cl<sup>-</sup>/l vody nebo 15 kg Cl<sup>-</sup>/tunu KO+PVC.

Jedná se o limitní hodnotu při spalování PVC. Je nutné si uvědomit, že se koncentrace chloridů při spalování komunálního odpadu bez přidání PVC pohybuje mezi 10 – 20 g Cl<sup>-</sup>/l nebo 3 – 6 kg Cl<sup>-</sup>/tunu KO. Pro názornost: Při spálení 100 tis. tun KO/rok bez přidání PVC lze tedy očekávat roční zátěž cca 600 t Cl<sup>-</sup>. Při spoluspalení 2 tisíc tun PVC/rok lze očekávat roční zátěž cca 1500 tun Cl<sup>-</sup>. Uvedená čísla se týkají liberecké spalovny, která vykazuje kapacitu 100 tisíc tun KO/rok. Z výše uvedeného vyplývá, že cca 2% přídavek PVC, pokud možno rovnoměrně dávkovaného, se při jeho spoluspalování s komunálním odpadem jeví z technologického hlediska jako bezproblémový. Vyšší podíl spalování PVC ve spalovnách komunálního odpadu je v případě instalovaného mokrého systému čištění spalin technicky možný, nicméně je nutné akceptovat odpovídající zátěž chloridů.

### Těžké kovy

Dosud získané zkušenosti z provozem mokrych systémů spalin, respektive s jejich odlučovacím potenciálem, opakovaně potvrdily, že těžké kovy všech skupin jsou odlučovány až na zlomky přípustných zákonných emisních limitů.

### Dioxiny a furany

Často jsou vyjadřovány názory, že koncentrace HCl či chloridů ve spalinách ovlivňuje koncentraci látek PCDD/F ve spalinách. Aniž je nutné s tímto názorem polemizovat, je třeba si uvědomit, že v České republice platí emisní hodnota pro dioxiny a furany 0,1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>.

K úspěšnému a efektivnímu omezení emisí látek PCDD/F při spalování odpadu a tedy i při spoluspalování PVC je nutná kombinace tzv. primárních a sekundárních opatření.

Již samotné nasazení primárních opatření vede sice k výraznému snížení emisí těchto látek, ne však až na úroveň zlomků nanogramu v kubickém metru spalin (ng TEQ/Nm<sup>3</sup>). Nasazením sekundárních opatření lze (podle druhu použité technologie) docílit redukci emisí PCDD/F až na 0,1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> (i méně). Tato opatření jsou úspěšně provozována v řadě spaloven v zahraničí i u nás (např. SAKO Brno, Termizo Liberec).

Technologické procesy k sekundárnímu snížení emisí látek typu PCDD/F jsou komplexní, doposud technologicky ne zcela opti-

malizované a finančně náročné. Zařízení se zpravidla musí navrhovat s patřičnými rezervami a vycházejí velká, což má za následek neúměrné pořizovací a provozní náklady. V této souvislosti se nabízí poukázat na důležitou praktickou zásadu – ekologický přínos za přijatelnou cenu.

### Stav v ČR

Ve spalovnách komunálního odpadu je spalováno cca 89 % veškerého spalovaného odpadu, ve spalovnách nebezpečného odpadu cca 9 %, ve spalovnách nemocničního odpadu necelá 2 % spalovaného odpadu. V současné době všechny tři spalovny komunálního odpadu prokazatelně plní emisní limity PCDD/F. Podle údajů z registru ČHMÚ žádá ze spaloven nemocničního odpadu neplní emisní limity PCDD/F. Část spaloven má odsouhlasen plán snižování emisí, ty, které do konce roku 2004 nebudou schopny emisní limity plnit, by měly být uzavřeny. Tzn. že **v současné době je téměř 90 % spalovaného odpadu (s možným obsahem PVC) spalováno v souladu se směrnicí EU, od roku 2005 by měly být všechny odpady s obsahem PVC spalovány v souladu se směrnicí EU a nařízením vlády č. 354/2002 Sb.**

### Skládování PVC odpadů

Otázkám chování PVC na skládkách bylo na různých pracovištích věnováno mimořádné úsilí a jejich výsledky publikovány v mnoha pracích v renomovaných časopisech. Výsledky dlouhodobého výzkumu prokázaly, že PVC v běžných zabezpečených skládkách nepředstavuje závažné nebezpečí pro životní prostředí a naopak, že moderní technicky zabezpečené skládky jsou vhodným prostředkem pro jejich odstranění.

Jediným významným problémem, který PVC se sebou do skládek přináší jsou vyluhované plastifikátory. Jako plastifikátory se dnes převážně používají estery kyseliny ftalové, většinou s delšími až dlouhými alkoholovými řetězci (C4 – C10). Paleta používaných ftalátů je velmi široká, od dimethylesteru až po di(tridecyl)ftalát. Pro měkké a pružné výrobky se používají vysoké přídavky plastifikátorů dosahující hodnot až 60 % hmotnostních ve směsi s polymerní matricí PVC. Některé plastifikátory jsou bez prokázaných toxických vlastností a jsou biologicky rozložitelné. Díky jejich vysokým podílům ve výrobcích z tzv. „měkčeného“ PVC jsou však nálezy ftalátů ve vyluzích ze skládek časté a hodnotově vysoké (nejvýše se pozorované hodnoty blížily až ke hranici 20 mg/l, vyjádřeno jako kyselina ftalová). Jejich téměř jediným a zaručeně majoritním zdrojem je právě PVC.

Většina ftalátů s kratšími alkoholovými řetězci je odbourávána v anoxickém pro-

středí rychleji než v aerobních podmínkách. Ftaláty s delšími řetězci, např. bis(2-ethylhexyl)ftalát, jsou odbourávány pomaleji.

Spalovací procesy jsou v přítomnosti PVC znevýhodněny možnou tvorbou PCDF/PCDD a nutností aplikace náročných postupů pro intenzivní čištění spalin. Zplyňovací a pyrolyzní procesy sice nehrozí tvorbou PCDF/PCDD, ale jsou technologicky náročné a vypírka plynu musí řešit odstranění anebo zpracování značného množství získaných chloridů. Recyklační postupy stojí před obecným problémem kvality. Výrobní systémy zpracovávající regenerovaný granulát mají pochopitelně svá kvalitativní omezení, resp. požadavky. Sběry a recyklace PVC z různých zdrojů však velmi často nemohou této žádané úrovni kvality dosáhnout, ať již co do výběru plastů anebo co do potřebné čistoty materiálu. **V porovnání s těmito problémy lze zhodnotit skládkování jako jeden z v současnosti dostupných ekologicky nejlepších postupů pro odstraňování odpadů obsahujících PVC.**

### Fyzikální recyklace odpadů PVC

V současné době se téměř 60 % polyvinylchloridu spotřebuje ve stavebnictví (podlahoviny, potrubí, profily), kde se počítá s dlouhodobou životností výrobků (až 50 let). Další 10 až 15 % představují výrobky se střední životností (komponenty pro automobilový a nábytkářský průmysl a elektroniku). Pouze 25 až 30 % PVC se spotřebuje k výrobě předmětů krátkodobého užití (obaly, drobné zboží pro domácnost a obchod). Již z této jednoduché statistiky je zřejmé, že množství odpadu z nových produktů bude za časovou jednotku relativně malé a ekologickou zátěž budou reprezentovat hlavně dosluhující staré výrobky.

Principiálně lze recyklovat většinu polyvinylchloridového odpadu, i když ne ve všech případech na původní výrobky vzhledem k tomu, že kvalita recyklatu pochopitelně nemůže být stoprocentním ekvivalentem panenského polymeru. Recyklovány jsou především technologické odpady, ze spotřebních odpadů pak izolace vodičů a kabelů a obaly. V některých státech (Rakousko, Nizozemsko, Německo, Dánsko, Švédsko) byl vybudován recyklační systém pro některé stavební produkty (trubky, okenní profily, podlahoviny, střešní izolace), ve všech případech však byl založen na dobrovolných iniciativách nebo dohodách mezi vládou a průmyslem.

V současné době je v EU recyklováno 80 % technologického odpadu, ale jen 3 % uživatelského odpadu. Důvodů této situace je několik. Jsou jednak technického charakteru (pouze výše zmíněný dobrovolný recy-

klační systém stavebních prvků vede k recyklátu vysoké kvality použitelnému opět na původní výrobky), hlavní však jsou důvody ekonomické. Výrobky z recyklátu totiž nemohou ani zdaleka ekonomicky soutěžit s výrobky z panenského polymeru. Je to především díky nízkým cenám panenských plastů a také nízkým poplatkům za skládkování. Kromě toho, s výjimkou obalových odpadů, neexistují žádné zákonné regulativy. Navíc **technické normy vylučují řadu potenciálních aplikací recyklátu.**

Problematika recyklace polyvinylchloridu je podobná recyklaci ostatních plastů.

**Zlepšení současného stavu lze očekávat především na poli legislativním a organizačním:**

- **Novelizace technických norem z hlediska aplikací recyklátu.**
- **Zpřísnění technických a ekonomických podmínek pro skládkování plastového odpadu a direktiv týkajících se spalování odpadů vyžadující nejmodernější kontrolu emisí povede ke zvýšení poplatků za skládkování polyvinylchloridových odpadů. Tím se zvýší i ekonomická konkurenceschopnost recyklace polyvinylchloridu.**
- **Nedávné přijetí směrnic o odpadech elektrických a elektronických zařízeních a autovracích a realizace direktiv o obalech posílí úlohu recyklačního systému jako celku, tedy i z hlediska recyklace polyvinylchloridu.**
- **Dobrovolné dohody mezi průmyslem a vládou mohou posílit trendy recyklace polyvinylchloridu a omezit tok polyvinylchloridových odpadů do spalovacích zařízení.**

### Chemická recyklace

Při chemické recyklaci PVC dochází, kromě štěpení řetězce molekul polymeru, také k uvolňování atomu chlóru ve formě chlorovodíku (HCl). V závislosti na výrobní tech-

nologii může být HCl po vyčištění znovu použit, nebo musí být neutralizován za tvorby různých produktů, které mohou být buď využity nebo musí být odstraněny.

V praxi se během posledních 5 let vyskytl jen omezený počet iniciativ, které vedly ke stavbě průmyslových provozů nebo mohou vést k realizaci takovýchto provozů v blízké budoucnosti. Procesy chemické recyklace lze rozdělit podle jejich schopnosti zpracovávat odpady s vysokým nebo nízkým obsahem chlóru.

Technologie pro **nízký obsah chlóru** mohou zvládat odpad s maximálním obsahem 4 až 5 % PVC. Ze tří provozovaných a za tímto účelem postavených chemických závodů na recyklaci odpadu s nízkým obsahem chlóru byly dva zavřeny z důvodů ekonomických a nedostatku materiálů k recyklaci.

Chemická recyklace směsného plastového odpadu není dosud legislativně dostatečně ošetřena. Nejmenší problémy jsou při recyklaci obalového odpadu, kde však pro recyklaci plastů se jeví vhodnější fyzikální recyklace. To je zřejmě důvod, proč k jediné skutečně průmyslové realizaci chemické recyklace směsného plastového odpadu došlo v Německu v roce 1998 a to zřejmě jen díky existenci Duálního systému. Ovšem takto recyklovaný směsný plastový odpad obsahuje jen 3 % polyvinylchloridu.

Pokud jde o **odpad bohatý na polyvinylchlorid**, není zde rovněž žádných technických, resp. technologických problémů, které by nedovolily realizovat poloprovozně odzkoušené procesy typu Linde, NKT, nebo Akzo Nobel, podobně jako v případě směsného plastového odpadu procesy Polymer Cracking a Texaco. Problémy jsou pouze na poli legislativy a ekonomiky. Přesto výrobci polyvinylchloridu, zejména ti největší, vyvíjejí nové technologie, aby demonstrovali a odůvodňovali přednosti chemického recyklování ve vztahu k ostatním recyklačním technikám. V současné době je v pro-

vozu jedna technologie založená na spalování se záchytem HCl, dva provozy budou zprovozněny v následujících letech.

Pokud se týká autovraků a elektrických a elektronických odpadů, zdá se, že obsah PVC je v tomto smíšeném plastovém odpadu příliš vysoký, než aby byly vhodné pro většinu možností chemické recyklace smíšených plastových odpadů s nízkým obsahem chlóru, ale příliš nízký pro ekonomicky reálné třídění a následné zpracování v provozech pro odpad s vysokým obsahem PVC.

Podle některých odhadů cyklu životnosti (LCA = Life Cycle Assessment), s ohledem na využití energie a globální oteplování, vyjdou ze srovnání podstatně lépe některé procesy chemické recyklace než spalovny komunálního odpadu a skládky. Navíc je při některých procesech zachycován chlóru, čímž se zabraňuje jeho nové výrobě energeticky náročnou elektrolýzou chloridů alkalických kovů. Dostupné LCA neumožňují jasně preferovat některou z analyzovaných technologií chemické recyklace.

Zdá se, že chemická recyklace odpadů bohatých na PVC je z ekonomického hlediska neatraktivní v těch situacích, kdy se jako technicky proveditelná osvědčila fyzikální recyklace, s možnou výjimkou podlahovin. To by znamenalo, že **provozy chemické recyklace odpadů bohatých na PVC by se měly soustředit na ty toky, pro které není fyzikální recyklace vhodná**, tj. pro ty druhy odpadu, které nemohou být fyzikálně recyklovány, protože by vyžadovaly další separační kroky, obsahují příliš mnoho problematických nečistot, nebo kvůli dalším omezením souvisejícím s ekologickými hledisky.

Chemická recyklace musí konkurovat dalším praktikám zpracování a odstraňování odpadů v EU založeným na spalování a ukládání na skládky. Spalování a ukládání na skládky mají nejnižší vstupní náklady. Účelově vybudované závody pro chemickou recyklaci budou také čelit významné konkurenci provozu vysokých pecí a pecí na výrobu cementu, které mohou pojmout velké množství smíšeného odpadu z plastů s omezeným obsahem PVC.

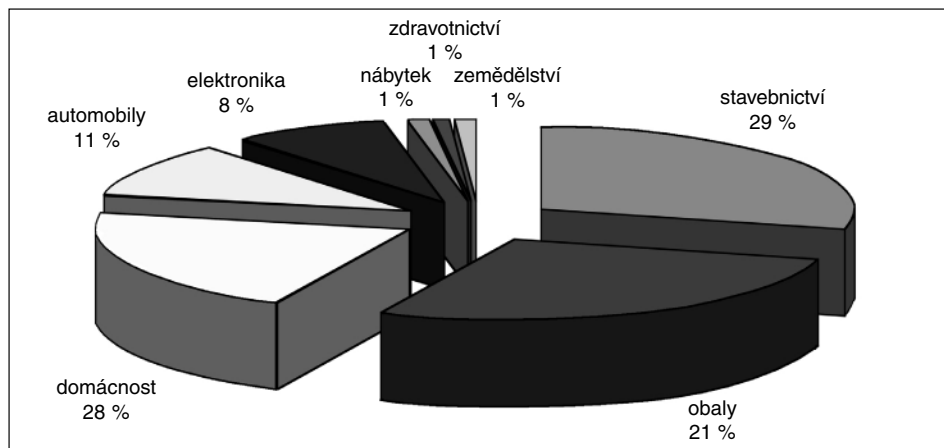
Celkově lze shrnout, že **úspěšný provoz jednoúčelových provozů chemické recyklace je závislý hlavně na ekonomických aspektech a za současných okolností existují významné otazníky ohledně reálnosti takovýchto provozů.**

### Ekonomika nakládání s PVC odpady

Hlavní příčinou velmi nízkého podílu recyklovaných PVC materiálů jsou:

- Výrazné rozdíly v nákladech na skládkování a jakoukoliv recyklační technologii. Tržní cena plně recyklovaného PVC je na

**Graf 1: Odhad množství PVC odpadů v EU podle jednotlivých oblastí v % – celkem cca 3,6 milionů tun v roce 1999 [Zdroj: Mechanical recycling of PVC wastes]**





trhu tak nízká, že se firmám nevyplatí tyto technologie realizovat.

- V důsledku snižování prostor použitelných pro skládkování je očekáván výrazný nárůst spalování PVC odpadů spolu s jejich energetickým využitím.
- Odklon od skládkování a spalování znamená vynaložení prostředků, které dosahují při recyklaci konstrukčních materiálů cca 200 – 300 EUR/t nákladů snížených o náklady na skládkování nebo spalování, případně 33 – 400 EUR/t při výrobě podlahovin. Výrazně vyšší, až 700 EUR/t jsou náklady na recyklaci ostatních PVC odpadů. Ve srovnání s tím jsou náklady na skládkování kolem 100 EUR/t.
- Jediný zdroj odpadů s PVC materiálem, jehož recyklace je vysoce efektivní, je recyklace kabelů díky vysokém zhodnocení kovové složky.
- Průměrné vícenásobné náklady na spalování odpadů s obsahem PVC jsou odhadovány na 85 až 165 EUR/t podle typu PVC.
- Jiný případ zpracování PVC odpadů, který se zdá být efektivní, je recyklace konstrukčních odpadů (okna, trubky), kde čisté úspory by znamenaly cca 80 EUR/t.
- Analýzy jsou zatíženy vysokou mírou nejistoty, zejména proto, že je v provozu velmi málo recyklačních provozů, které zpracovávají nekonstrukční PVC odpadní materiály.

Za stěžejní ekonomický problém zpracování odpadů s obsahem PVC lze považovat především problematiku selektivního sběru nebo selektivního třídění tohoto typu odpadů. Pokud se nepodaří alespoň jednu z těchto technologií ekonomicky realizovat, nemá recyklace na kvalitní produkty nebo hodnotné suroviny šanci.

Vzhledem k velmi pestrému sortimentu výrobků z PVC bude takový postup obtížný zejména proto, že se odpady PVC dostávají ve velké míře do komunálních odpadů. **Nabízí se otázka, zda je opravdu nutná taková paleta produktů, zda by jistá unifikace, resp. redukce sortimentu výrobků z PVC plastů nepomohla tento problém řešit.**

### Množství PVC odpadů

Předpokladem úspěšné strategie nakládání s PVC odpady je spolehlivý odhad množství těchto odpadů. Odhadnout množství vzniklých PVC odpadů je však velmi těžké, protože většina PVC produktů má delší životnost a proto nelze jednoduše odvodit množství odpadů z množství konečné spotřeby PVC. Často je životnost PVC produktů delší, než se původně předpokládalo, tato skutečnost pak přesně odhady ještě ztěžuje.

Sběr dat o množství vznikajících PVC odpadů je založen na dvou rozdílných metodách. Data jsou buď sbírána na základě ana-

lyzy a odhadu množství PVC odpadů v různých odpadních tocích nebo se množství odpadů vypočítává na základě teoretického modelu podle spotřeby a životnosti PVC produktů. Z obou modelů vyplývají nejistoty – údaje, které vycházejí z odhadu množství PVC v odpadních tocích mohou být značně nepřesné. Další nejistoty pramení ze skutečnosti, že mezi spotřebou PVC a vznikem odpadů z PVC je značně velký časový posun (i 50 let a více). I malý rozdíl mezi odhadnutou a skutečnou životností produktů způsobí podstatný rozdíl v objemu odpadů.

Údaje o produkci a spotřebě PVC i údaje o recyklaci PVC v zemích EU jsou více méně dostupné. Údaje o množství PVC odpadů v EU jsou však velmi nespolehlivé (**tabulka**). U některých členských států EU nejsou údaje o množství PVC odpadů k dispozici. Průměrná produkce odpadů PVC na jednoho obyvatele v EU byla vypočtena na 6,5 kg/obyv./rok. Množství dostupného užitelského odpadu PVC v EU celkem je podle různých zdrojů odhadováno na 2,6, resp. 3,6 mil. tun.

**Pokud by pro výpočet množství PVC odpadů v České republice bylo použito průměrné množství PVC odpadů na 1 obyvatele v EU, potom by při 10,2 mil. obyvatel toto množství činilo přibližně 66 300 tun.**

### Dokumenty týkající se PVC a odpadů s obsahem PVC Vydané dokumenty

**Green Paper on Environment Issues of PVC COM (2000) 469** – Zelená kniha Environmentální problémy s PVC (<http://europa.eu.int/comm/environment/waste/pvc/>).

Tento dokument vydaný Evropskou komisí vychází z následujících studií:

- Mechanical recycling of PVC wastes (Fyzikální recyklace PVC odpadů)
- Chemical recycling of Plastics Waste (PVC and other resins) [Chemická recyklace plastových odpadů (PVC a ostatních polymerů)]
- The behaviour of PVC in landfills (Chování PVC na skládkách)
- The influence of PVC on the quantity and hazardousness of flue gas residues from incineration (Vliv PVC na množství a nebezpečnost reziduí v kouřových plynech ze spalování)
- Economic evaluation of PVC waste management (Ekonomické hodnocení nakládání s PVC odpady)

### Charta ECVM

Dobrovolný závazek členů Evropského sdružení výrobců PVC (European Council of Vinyl Manufacturers). Charta se týká veškerého zpracování, manipulace, skladování a dopravy všech surovin a produktů,

**Tabulka: Množství PVC odpadů v členských zemích EU**

Země	Rok	Množství PVC odpadu	
		(t)	(kg/osobu)
Dánsko	1999	34 000	6,4
Finsko	ročně	30 000	5,9
Francie		450 000	7,7
Itálie		450 000	7,8
Německo	1995	683 000	8,3
Nizozemsko	1996	86 000	5,5
Rakousko	1995	45 200	5,6
Španělsko		250 000	6,4
Švédsko	1996	40 000	4,5

Zdroj: *The behaviour of PVC in landfill*

s výjimkou zpracování PVC na výsledné výrobky. Jediný výrobce PVC v ČR a. s. SPOLANA se v červenci 2003 po několika letech spolupráce a ročním přidruženém členství stala řádným členem EVCM. Tím akceptuje dosažení všech závazků sdružení, včetně auditu nezávislou organizací v příštích letech.

### Vinyli 2010

Dobrovolná dohoda průmyslu PVC je desetiletý program, který zahrnuje stanovení cílů v určených oblastech vztahujících se k výrobě a zpracování PVC, revizi stanovených cílů v roce 2005 a stanovení nových cílů v roce 2010.

**EVCM Industry Charter** (Průmyslová charta – [www.pvcforum.org](http://www.pvcforum.org))

### Návrhy dokumentů

**Environmentální aspekty PVC** (předpokládá se, že bude vydáno sdělení)

Cílem je posoudit environmentální aspekty týkající se PVC v průběhu celého životního cyklu, se zaměřením na určitá aditiva PVC (ftaláty, olovo a kadmium) a zpracování PVC odpadů. Pro řešení problémů s PVC odpady jsou navrhovány dobrovolné dohody s průmyslem, např. zaměřené na postupné vyloučení olova nebo na zvýšení recyklace PVC.

### Závěr

Řešení problémů uvedených a diskutovaných v Realizačním programu nejsou (z největší části) limitována technologickými a technickými možnostmi, ale ekonomicky, resp. politicky. Významnou pomocí v řešení by mohla být aplikace „Responsible Care Program“, jehož principem je, že výrobci se nevzdávají odpovědnosti za výrobek ve chvíli, kdy ho prodají.

Ukazuje se, že **politika konfrontace států s nadnárodními firmami** (a to nejen v průmyslu PVC) **většinou nevede k žá-**

**doucím cílům, takže je prospěšnější oboustranná spolupráce.** Jedině ony velké firmy obvykle mají finanční a věcné kapacity umožňující řešení problémů a jsou ochotny je vynakládat, pokud to považují za svůj zájem. To ovšem neznamená, že stát, resp. společenství, nemohou situaci ovlivnit. V jejich možnostech je vytváření motivačních a legislativních nástrojů, příp. další iniciativy.

Důležitým předpokladem je vzdělávání obyvatelstva jak ve školách, tak na pracovištích, a mezinárodní výměna informací, aby vzdělaná populace sama byla nástrojem implementace pro lidské zdraví a životní prostředí žádoucích aktivit.

**Obsah a forma řešení problematiky PVC musí být rozhodnuty politicky.** Přítom skupiny, jejichž zájmy a názory by měly být v co nejširší míře, ale na základě konsensu, respektovány, jsou (pořadí je subjektivním názorem zpracovatele):

- občané,
- výrobci a zpracovatelé,
- uživatelé,
- nevládní organizace,
- osoby činné v odpadovém hospodářství,
- odborníci pro oblast nakládání s odpady a řešení starých ekologických zátěží,
- státní správa a veřejná samospráva.

V této souvislosti by měly být pokud možno respektovány především dvě zásady. Zásada „předběžné opatrnosti“ a zásada „maximální ochrana zdraví a životního prostředí za přijatelnou cenu“. Zejména proto, že řadu problé-

mu je třeba řešit nejen preventivně a s ohledem na dlouhodobé důsledky přijatých opatření, ale také proto „že tu jsou“, že „ne na všechno máme“, a že ne všechna, byť v dobré víře přijatá opatření, mohou být sociálně únosná, či budou mít žádoucí efekt.

### Na okraj

Zpráva k Realizačnímu programu byla zpracována na základě relativně velkého množství dodaných podkladů, materiálů velice heterogenních a obtížně srovnatelných. Důvody této heterogenity nejsou jen objektivní, ale i subjektivní. Podklady byly poskytovány představiteli rozdílných profesních a společenských skupin a také jsou jejich přístupem či zájmem nutně ovlivněny.

Je legitimní právo každé této skupiny obhajovat své oprávněné zájmy, avšak objektivními a podloženými argumenty. Dalším momentem, který objektivitu jakéhokoliv materiálu může ovlivnit a také ovlivňuje, je medializace problému, která vnáší do hodnocení a posuzování zcela iracionální prvky. Současně je třeba zdůraznit, že i laická veřejnost má právo se k problému PVC vyjadřovat a je na orgánech, především příslušných ministerstvech, na takovou poptávku odpovědně reagovat.

V průběhu přípravy Realizačního programu se ukázalo, že krajní stanoviska (výrobci a zpracovatelé na jedné straně, nevládní organizace na straně druhé) lze jen obtížně sjednotit do jednoduššího materiálu. Za těchto okolností nelze očekávat, že předkládaný

materiál bude zcela vyrovnaný a že se s ním všichni členové pracovní skupiny budou moci ztotožnit. Pozitivní závěr, na kterém se všichni bezvýhradně shodli je deklarace společné vůle dospět k pozitivnímu řešení problému v zájmu ochrany zdraví a životního prostředí.

**Na základě Zprávy za rok 2003  
k Realizačnímu programu ČR  
pro PVC a odpady s obsahem PVC  
(zpracovatel doc. Ing. Jiří Burkhard,  
CSc., VŠCHT Praha )  
připravil Ing. Ondřej Procházka, CSc.**

### Poznámka vedoucího pracovní skupiny Ing. Igora Tylečka, PhD.:

Pracovní skupina pro přípravu Realizačního programu ČR pro PVC a odpady s obsahem PVC se v roce 2003 zaměřila na oblast nakládání s tímto druhem odpadů. Zpracovaný materiál bude předán k odbornému posouzení. Na základě doporučení lze předpokládat doporučení pro Ministerstvo životního prostředí, případně pro další resorty. V současné době je zpracována studie zadaná Evropskou komisí srovnávající hodnocení životního cyklu PVC a potenciálních alternativních materiálů. Jejich výsledky se očekávají v průběhu roku 2004. Tyto výsledky budou zohledněny při zpracování RP, který se bude zabývat i možnostmi postupné náhrady PVC.

## Téměř 60% sleva pro nevýdělečně činné fyzické osoby a pro nepodnikatelské subjekty

**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 vydavatel časopisu ODPADOVÉ FÓRUM **slevu na předplatném.**

Předplatné pro tuto skupinu čtenářů pro rok 2004 činí **290 Kč** a pokrývá jen náklady na tisk a distribuci.

### Jak získat slevu?

**O odběr časopisu za snížené předplatné (slevu) 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

(žádné potvrzení o studiu či pobírání důchodu, statut organizace apod. nevyžadujeme).

Objednávku na odběr časopisu za snížené předplatné je nutné poslat poštou (originál podpisu) na některou z těchto adres:

**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 (na výše uvedené adresy), faxem (274 775 869) nebo elektronicky (forum@cemc.cz, dupress@tnet.cz).

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



# Otázky ze Zelené knihy

*Podrobně se PVC a jeho recyklaci zabývá „Zelená kniha Environmentální problémy s PVC“, kterou vydala Evropská komise pod názvem **Green Paper on Environment Issues of PVC COM (2000)469** (<http://europa.eu.int/comm/environment/waste/pvc/>).*

*Tento dokument si vytkl za cíl zhodnotit životní cyklus polyvinylchloridu z hlediska zdravotních a environmentálních problémů, které se v posledních dvou desetiletích staly středem polemiky. Na vědeckém základě dospěl k 8 základním otázkám, na které by bylo třeba fundovaně odpovědět. Realizační program ČR pro PVC a odpady s PVC k nim říká toto (redakčně upraveno):*

## Otázka č. 1:

**Jaký soubor opatření by měl být realizován, aby řešil použití olova a kadmia v novém PVC? V jakém časovém rámci?**

Především je třeba zdůraznit, že se nejedná o kovové olovo a kadmium, ale o jejich soli. Ty patří do kategorie přísad zvaných tepelné stabilizátory polyvinylchloridu.

V případě kademnatých solí se jednalo o karboxyláty, soli mastných kyselin, tedy organické sloučeniny. Velmi brzy po poznání karcinogenních vlastností kademnatých sloučenin bylo jejich používání jako stabilizátorů PVC postupně omezováno až zastaveno a v případě nových výrobků se problémem vyřešil přechodem na jiné sloučeniny. Je tedy třeba zvážit, zda legislativní opatření na tomto poli jsou ještě účelná.

V případě solí olova se jedná o soli anorganické, především sírany, používané např. při zpracování neměkčeného (tvrdého) PVC. Rizika olovnatých tepelných stabilizátorů polyvinylchloridu jsou spatřována hlavně při recyklaci polyvinylchloridového odpadu a při aplikacích, kdy mohou z výrobu migrovat (např. z vodovodního potrubí).

Je třeba vždy posoudit vhodnost, resp. nezbytnost použití určitého tepelného stabilizátoru, v případě olovnatých je to spíše evropská než světová záležitost. V Severní Americe se k podobným účelům používají převážně organocínicité stabilizátory, na které je však v Evropě přísnější měřítko. Vývoj směřuje k rozšíření tepelných stabilizátorů PVC založených na kombinaci karboxylátů vápníku a zinku.

V případě používání olovnatých tepelných stabilizátorů (např. při výrobě vodovodních trubek) je žádoucí přinejmenším zvažovat přijetí ekonomických či legislativních opatření, která by vedla k vyloučení používání olovnatých stabilizátorů v co nejbližším horizontu. Znovu je však nutno uvést, že v nových výrobcích se kademnaté stabilizátory již prakticky nepoužívají a prokazatelně existuje snaha i olovnaté stabilizátory nahrazovat jinými.

V souvislosti s Basilejskou úmluvou o řízení pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování vznikla diskuse o tom, zda by mělo PVC být klasifikováno jako nebezpečný odpad či ne. Dosud však v této otázce nebylo dosaženo shody.

## Otázka č. 2:

**Měla by být učiněna specifická opatření pro použití ftalátů jako plastifikátorů v PVC? Jestliže ano, pak kdy a jakými prostředky?**

Tato otázka je většinou nastolována tak, jako kdyby se jiná změkčovačla pro polyvinylchlorid nedala použít a nepoužívala. Pravda je však taková, že změkčovačel je k dispozici velká řada (adipáty, citráty a jiné) a není proto technickým problémem je zvolit pro každé konkrétní použití. Jiné jsou často otázky ekonomické. Aby ftaláty nezpůsobovaly problémy zdravotní a ekologické, je třeba vytvořit především vhodné právní prostředí. Legislativní opatření jsou proto namíste, pravděpodobně kombinované i s ekonomickými nástroji.

## Otázka č. 3:

**Který soubor opatření by byl nejúčinnější k tomu, aby se dosáhlo cíle zvýšení recyklování PVC?**

Především je třeba omezit jeho skládkování zpřísněním technických a ekonomických podmínek. To pak povede k relativně vyšší schopnosti ekonomické konkurence recyklace polyvinylchloridu.

Dále je třeba dosáhnout dobrovolných dohod mezi průmyslovou sférou a vládou, které by posílily recyklaci polyvinylchloridu na úkor omezení toku polyvinylchloridových odpadů do skládek a spalovacích zařízení.

## Otázka č. 4:

**Je třeba k mechanickému recyklování odpadu PVC obsahujícímu olovo a kadmium přijmout specifická opatření? Pokud ano, která?**

Z hlediska ochrany zdraví občanů a obecně ekologických zájmů by zejména

a především měl být vymezen okruh aplikací recyklátu pocházejícího z odpadů polyvinylchloridu stabilizovaného olovnatými a kademnatými tepelnými stabilizátory.

Výskyt kadmia v nových výrobcích je díky vyloučení z jeho používání téměř vyloučen. Přesto odpad s obsahem kadmia se zcela jistě bude ještě objevovat. Problematická bude ovšem jeho specifikace. Legislativní opatření je tedy namíste a mělo by pamatovat i na odpad z tohoto hlediska prakticky neidentifikovatelný.

Co se týče olovnatých stabilizátorů, je oblast jejich používání téměř jednoznačná: izolace vodičů a kabelů a neměkčený (tvrdý) polyvinylchlorid, zejména trubky. Tady je proto identifikace celkem nasnadě. Aplikace recyklátu by mohla směřovat např. do oblasti profilů či izolačních fólií pro stavebnictví.

Specifická opatření ano. Tato oblast je vhodná pro uplatnění dobrovolných dohod výrobců, osob nakládajících s odpady a recykláty a vlády.

## Otázka č. 5:

**Který soubor opatření by byl nejvhodnější pro chemickou recyklaci PVC?**

Při chemické recyklaci polymerů se vesměs jedná o určitý způsob řízené degradace vysokomolekulární látky (polymeru) na látky nízkomolekulární. Jelikož polyvinylchlorid nedepolymeruje (nelze z něj získat zpět monomer, tj. vinylchlorid), půjde vždy o destrukci této makromolekulární látky, jejímž výsledkem bude směs nízkomolekulárních látek. Z nich zvláštní pozornosti si zaslouží chlorovodík, který lze buď využít nebo zneškodnit reakcí (neutralizací) s vhodnou zásadou (např. hydroxidem sodným nebo vápenatým). Tím ovšem vedle dobře použitelného recyklátu vzniká hůře použitelná sůl jako vedlejší produkt chemické recyklace. Způsob založený na tomto principu jsou proto vhodné hlavně pro směsný plastový odpad obsahující malý podíl polyvinylchloridu.

Je však známa i technologie chemické recyklace samotného polyvinylchloridového odpadu (použitelná i pro směsný plastový odpad), jejíž výsledkem je kromě kapalného recyklátu (typu topných olejů) a uhlíkatého zbytku (použitelného jako palivo typu koksu nebo třeba k výrobě uhlíkových elektrod) také chlór (použitelný v celé řadě chemických výrob). Tuto technologii považujeme za progresivnější, a proto vývoj dalších technologií tohoto typu považujeme za racionální. Opatření v tomto směru by proto měla být podpora výzkumu a vývoje

zlepšených technologií chemické recyklace polyvinylchloridového odpadu využitelných pokud možno pro plastové odpady všeho druhu. Realizace takového opatření bude ovšem vyžadovat finanční prostředky a kromě výzkumného také organizační úsilí, tedy vlastně široký soubor opatření, který však bez výše zmíněných dobrovolných dohod nebude realizovatelný ve společenské praxi.

### Otázka č. 6:

#### Který soubor opatření by byl nejúčinnější pro řešení otázek spojených se spalováním odpadu PVC?

Obecně je třeba připomenout, že jakoukoliv tepelnou degradací polyvinylchloridu, tedy i oxidační, jejímž krajním případem je spalování, vzniká chlorovodík. Ten pochopitelně není možno vypouštět do vzduší, ale je třeba jej buď využít nebo účinně zneškodňovat, jak o tom byla řeč výše. Tato skutečnost vyžaduje instalovat ve spalovnách příslušné technologické linky – tedy prací, neutralizační a separační zařízení.

Technické i environmentální problémy jsou v „Zelené knize“ velmi podrobně diskutovány stejně jako doporučené náměty na řešení. Jejich opětovné podrobné citování v této kapitole postrádá účel.

Ze závěrů uvedených v RP v kapitole o spalování PVC vyplývá soubor praktických technologických opatření:

- podíl PVC při spalování s komunálním odpadem by měl být maximálně 2 %,
- rovnoměrné dávkování PVC do spalovacího procesu,
- instalace „mokrého“ systému čištění spalin,
- instalace zařízení k omezení emisí PCDD/F (limitní hodnota 0,1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>),
- limitované parametry páry.

V případě nemožnosti odvodu chloridů do místní ČOV či místní vodoteče zvažít instalaci odparky nebo zařízení k recyklaci HCl.

Po technické stránce není spalování PVC problémem. Současná generace spaloven je vybavena zařízeními na zachycování látek znečišťujících ovzduší, které jsou schopny odloučit všechny látky obsažené ve spalinách na úroveň předepsanou emisními limity. V případě chlorovodíku je emisní limit v zemích Evropské unie stanoven hodnotou 10 mg/Nm<sup>3</sup> pro spalovny nebezpečného odpadu (94/67/ES) a 30 mg/Nm<sup>3</sup> pro spalovny komunálního odpadu (89/369/EHS). Platnost těchto směrnic skončí nejpozději v prosinci 2005. Vedle nich platí pro spalování a spoluspalování odpadů směrnice 2000/76/EC, která přesně vymezuje podmínky ochrany ovzduší a klade nároky i na čistotu odpadních vod z čištění odpadních plynů. Všechna platná ustanovení těchto směrnic byla převzata českou legislativou ochrany ovzduší v podobě nařízení vlády č. 354/2002 Sb.

Problémem samozřejmě zůstává nedodržování předepsaných limitů a neúměrně dlouhé doby stanoveného přechodného období pro dosažení těchto limitů. Zde je namísto provoz zařízení, která v těchto termínech požadované limity nesplní, zakázat.

Při čištění spalin suchými způsoby nevznikají žádné odpadní vody, avšak množství tuhého odpadu je podstatně vyšší než při čištění mokrymi procesy. Navíc chlor při suchých procesech je vázán na vápenatý ion, který je významně rozpustný. Snížení rozpustnosti si vyžaduje solidifikaci. Pokud v této oblasti dochází k porušování ustanovení zákona o odpadech a prováděcích předpisů k němu, je žádoucí, aby orgány státní správy bezprostředně zasahovaly a nekompromisně aplikovaly všechny sankce, které zákon umožňuje.

Ekologičtější mokré procesy převádějí chlorovodík obsažený ve spalinách do odpadních vod. Navzdory skutečnosti, že PVC je běžnou složkou nemocničních i komunálních odpadů a že je běžně ve spalovnách odstraňován při respektování platných emisních limitů, spalování samotného PVC by si vyžádalo zachycování HCl ještě před dalším čištěním spalin a jeho následné využití. Vedlo by ke značné produkci chlorovodíku, jehož využití se jeví jako nezbytná podmínka spalování PVC. Některé moderní spalovny (a nejen ve SRN, ale také spalovna nebezpečných odpadů Vídeň-Simmering) HCl vyrábějí. Je však obtížné posoudit, jaké množství HCl a pro jaké účely by bylo možno uplatnit. Tato otázka v českých podmínkách si vyžaduje vypracování odbytové studie.

Vybavení spaloven filtry na zachycování dioxinů by nemělo být důvodem k definitivnímu opuštění záměru vytřídit PVC z odpadu. Je však nutné zvažovat, zda zavedení povinnosti vytřídit PVC z toku odpadů ještě před jejich spálením by bylo účelné dříve, než bude k dispozici alternativní ekologičtější a současně ekonomicky schůdný způsob jejich využití, resp. odstranění.

### Otázka č. 7:

#### Jsou specifická opatření týkající se ukládání odpadu PVC na skládky nutná? Pokud ano, která?

Z dosud provedených výzkumných prací jednoznačně vyplývá, že polyvinylchloridový odpad neuvolňuje na skládkách žádné nebezpečné látky, ani se na ně nerozkládá, díky velké odolnosti polyvinylchloridu vůči chemickým činidlům a atmosférickému stárnutí. Vždyť i ve státech Evropské unie jde zatím 60 % polyvinylchloridového odpadu na skládky, i když to jistě není zdaleka nejlepší způsob, jak s tímto odpadem nakládat.

V porovnání s problémy recyklování a spalování je otázka skládkování PVC podstatně jednodušší, neboť:

- PVC ve skládkách se nerozkládá (vinylchlorid, jenž bývá ve skládkách nacházen, pochází ze zcela jiných zdrojů),
- výluhy stabilizátorů (těžkých kovů) z PVC jsou sice měřitelné, avšak v porovnání s okolním prostředím a kvalitou výluhů mají jen minoritní vliv,
- výluhy plastifikátorů jsou jediným skutečným problémem, který může být převážně připsán depozici PVC.

Pokud jsou však skládky vybaveny podložní izolací z HDPE fólie na jílovém hutněném podloží, pak úniky ftalátů do okolí nehrozí. Pokud je skládka již celoplošně v provozu a není zatížena extrémním přívodem vody (např. z nezaplňených etap), pak sama vytváří dostatečnou kapacitní rezervu pro sorpci vlhkosti odpadů i srážkové vody. Za těchto podmínek nemusí skládka odvádět žádné výluhy k externímu čištění a veškeré vyloučené ftaláty zůstávají v recyklovaném kapalném prostředí, kde jsou též trvale odbourávány.

K tomu je třeba vždy mít na mysli nízké anebo neprůkazné toxicity ftalátů ve srovnání se sloučeninami organochlorovými, s těžkými kovy nebo dokonce s PCDD nebo PCDF, které mohou vznikat při termických konverzních procesech, zejména v případě neřízeného spalování v lokálních či jiných topeništích, nedostatečně nebo zcela nevybavených zařízeními na zachycování škodlivých látek ve spalinách.

### Otázka č. 8:

#### Jaké jsou vhodné nástroje pro rozvoj horizontální strategie ohledně PVC? Má být plánována nějaká strategie náhrady PVC pro některé konkrétní druhy použití? Pokud ano, jak?

Roční současná světová spotřeba plastů činí přibližně 150 milionů tun. Z toho připadá asi 50 milionů na polyethylen, 30 milionů na polypropylen a 20 milionů na polyvinylchlorid. Je tedy třetím nejrozšířenějším plastem. Jeho roční spotřeba a také výroba v posledním desetiletí stále lineárně vzrůstá, i když jeho některé aplikace krátkodobého použití (např. některé typy obalových materiálů) zaznamenávají pokles. V těch byl skutečně nahrazen jinými polymery, zejména polyethylenem.

Některé současné aplikace PVC jsou však takového charakteru, že jeho náhradu nelze v dohledné budoucnosti očekávat. Na druhé straně v řadě zdravotnických aplikací náhrada PVC alternativními materiály možná je a pokud by v důsledku zvýšení poptávky zdravotnických zařízení mohly být zvýšeny výrobní kapacity, i ceny takových výrobků by jistě klesly na přijatelnou úroveň.

Těžiště současných aplikací polyvinylchloridu je ve výrobcích dlouhodobé spo-

třeby, kde chemická a další odolnost PVC zajišťuje životnost řádu desítek let a tím i relativně malý podíl odpadu za časovou jednotku. I to je důvod, proč spotřeba a proto i výroba polyvinylchloridu stále stoupá.

V této souvislosti je třeba si uvědomit i společenský dopad omezení výroby, resp. spotřeby PVC, pokud by k němu mělo dojít. Stovky kvalifikovaných pracovníků chemického průmyslu v oblasti výroby monomeru a polymeru vinylchloridu by ztratilo práci.

Cena výrobního zařízení by se změnila na cenu šrotu. Řádově větší škody by vznikly zpracovatelskému průmyslu. Tam by ztratili práci tisíce lidí. Pravděpodobně by jediným důsledkem takového opatření byl dovoz polyvinylchloridových výrobků. ■

## K RP pro PVC a odpady s obsahem PVC

***Jak vyplývá z konstatování v závěru Realizačního programu, bylo při jeho přípravě obtížné dosáhnout plné shody i „jen“ v rámci pracovní skupiny a nakonec se to ani ve všech bodech nepodařilo. Ve snaze o alespoň částečnou vyváženost našeho bloku příspěvků na téma PVC jsme mezi kritickými reakcemi na zmíněný dokument vybrali připomínky Ondřeje Bačika, protože nám připadly nejkonstruktivnější. Z nich jsme pak po konzultaci s autorem vybrali následující text.***

**Redakce**

Problematika PVC je tématem velmi náročným, jak z hlediska její závažnosti, obsáhlosti, tak i z pohledu množství zainteresovaných stran. Jde o téma značně kontroverzní. Je tedy pochopitelné, že sestavit optimální závěrečný dokument v první etapě Realizačního programu ČR pro PVC a odpady s obsahem PVC (dále jen „RP“), navíc za stísňených časových podmínek, nebylo jednoduché a zřejmě ani reálné.

Z pohledu ochrany životního prostředí a ochrany zdraví je ve zprávě kladen až příliš velký důraz na řešení formou dobrovolných dohod. Ty jsou obecně jedním z významných nástrojů pro řešení, zvláště v počátcích řešení určité problematiky, ale zdaleka nejsou jediným a nejefektivnějším nástrojem.

Domnívám se, že jedním z finálních výstupů tohoto RP a zároveň podkladem pro následná praktická opatření by po patřičné diskusi měl být níže prezentovaný návrh potřebných opatření pro řešení problematiky PVC.

**1. Zavést povinnost značení všech výrobků z PVC a výrobků, které obsahují určitou příměs PVC, uváděných na trh.** Cílem je jednoznačná identifikace PVC i při vyřazení příslušného výrobku z užívání a umožnění jeho sběru, třídění a vhodného nakládání s odpady.

**2. Zavést co nejdříve zákaz výroby, prodeje a používání stabilizátorů na bázi sloučenin kadmia v PVC na legislativní úrovni.** V Evropské unii se k ukončení výroby, prodeje a používání Cd stabilizátorů zavázal průmysl PVC teprve v roce 2001 v rámci dobrovolné dohody a zatím nemáme k dispozici nezávisle ověřené výsledky, že tomu tak skutečně je. Zmíněný závazek

neřeší dovoz PVC ze zemí, které nejsou účastníky dobrovolné dohody a které tak může stále Cd obsahovat.

**3. Zavést zákaz výroby, prodeje a používání stabilizátorů na bázi sloučenin olova v PVC na legislativní úrovni.** Průmysl PVC se v dobrovolné dohodě zavazuje ke 100% redukcí do roku 2015 a již činí kroky k postupné náhradě, ovšem legislativní opatření dokáže zajistit lepší účinnost (opět např. otázka dovozu) a v přijatelnějším termínu.

**4. Problematiku rizikových druhů ftalátů je třeba řešit legislativně, a to formou maximálního omezení jejich používání nebo zákazu zvláště v problematických případech. Právní vyřešení problematiky hraček z PVC dosud není v ČR uspokojivě řešeno.**

V případě jiných změkčovadel (adipáty, citráty a jiné) je nezbytné provést jejich analýzu vlivu na životní prostředí a zdraví. Informace v této oblasti jsou omezené. I z tohoto hlediska se tedy jeví jako nejjednodušší přechod na alternativy k PVC tam, kde je to možné a vhodné.

**5. Recyklace odpadu z PVC je jednou z priorit v oblasti řešení problematiky PVC.** Dobrovolná dohoda zaměřující se i na recyklaci odpadu z PVC již byla v Evropě uzavřena. Je pozitivním krokem správným směrem, na který je zapotřebí v určité době navázat legislativním opatřením, které využije nastaveného směru a získaných zkušeností a dále posílí úroveň ochrany životního prostředí. Při recyklaci je vhodné se zaměřit na odpady PVC, jejichž recyklace je efektivnější (zejména odpady ze stavebnictví – PVC trubky, okenní profily, střešní krytiny, podlahoviny, kabely), pro které se

mohou stanovit i speciální kvóty, které pomohou dosažení celkové kvóty na PVC. V dlouhodobém horizontu, např. do roku 2020, by cíl pro fyzikální a chemickou recyklaci měl činit minimálně 30 %.

**6. Prioritou je uplatňovat náhradu PVC jinými materiály, které jsou méně rizikové pro ŽP a lidské zdraví, tam, kde je to možné.** Unifikace, resp. redukce sortimentu výrobků z PVC plastů by také pomohla řešit nakládání s odpady a zjednodušit recyklaci PVC. Přitom je třeba zohledňovat také sociální a ekonomický aspekt konverze PVC výrobků a hledat řešení.

Rychlé možnosti náhrady jsou možné zejména v obalech, ve zdravotnictví (až na určité výjimky), v automobilovém průmyslu, v potřebách pro domácnost, elektronice a hračkách. Obtížnější situace je ve stavebnictví, ale již i tady se objevují trendy k náhradě (v případě oken existuje velmi vhodná náhrada). K předložení dlouhodobé horizontální strategie, která by umožnila zavést politiku náhrady, vyzývá v rezoluci i Evropský parlament.

**7. V případě obalů se jeví jako vhodná forma řešení uzavření dobrovolné dohody mezi státem (MŽP) a významnými maloobchodními společnostmi** (prodejní řetězce Delvita, Kaufland apod.), jejímž výsledkem by bylo vyloučení prodeje výrobků balených v PVC. Lze využít síly požadavku maloobchodních sítí jako motivačního prvku na samotné výrobce. Tato aktivita již byla s úspěchem aplikována např. v Rakousku a Německu. Segment obalů je přitom oblastí s dobrými možnostmi alternativ, pro mluví i malý podíl PVC obalů na celkovém množství obalů (asi 1 %).

**8. Finální závěry při ukončení tohoto RP by měly přinést podrobnější popis a soupis alternativ, které se dnes v praxi aplikují, nebo alespoň obsahovat odkazy na takovéto zdroje pro potřeby všech potenciálních uživatelů.**

**9. Na úrovni státních orgánů přijmout opatření, která povedou k uplatnění ná-**



hrady PVC v jejich subjektech a při spotřebitelské praxi těchto orgánů, a dále zveřejnit doporučení k této problematice pro jiné uživatele, spotřebitele v ČR. Příkladem mohou být přístupy státních orgánů v Německu, Rakousku nebo ve Švédsku, které takovéto doporučení vydaly. Např. německá ministerstva životního prostředí a zdravotnictví doporučila, aby používání plastů obsahujících chlór a bróm bylo kompletně vyloučeno, pokud je to možné. Obdobné doporučení k této problematice může vydat MŽP ve spolupráci s MZ v ČR.

**10. Přijmout opatření k výraznému omezení nebo úplnému vyloučení používání PVC jako stavebního materiálu v budovách s vysokým rizikem požáru vzhledem k možné významné tvorbě emisí**

**vysoce toxických látek (zejména PCDD/F) při požárech.**

**11. Spalování odpadů, tedy i odpadů PVC,** které se uskutečňuje v souladu s požadavky právních předpisů, je jedním z legitimních způsobů nakládání s odpady, se kterým je zapotřebí počítat i při řešení problematiky PVC. Spalování odpadů ovšem není prioritou při nakládání s odpady a musí být provozováno za podmínky existence příslušných pravidel, zejména:

a) zavedení platnosti emisní hodnoty pro dioxiny a furany 0,1 ng TEQ/PNm<sup>3</sup> v ČR nejpozději k datu vstupu do EU,

b) řádného nakládání s odpady ze spaloven, zvláště pak s nebezpečným odpadem,

c) důsledné kontroly plnění těchto povinností ze strany České inspekce ŽP a vyvo-

zení důsledků, včetně uzavření spaloven, v případech jejich neplnění.

**12. V případě specifické problematiky hoření skládek je třeba věnovat této oblasti zvýšenou pozornost,** blíže ji analyzovat a v případě zjištění závažnějších skutečností hledat možnosti maximálního zmenšení rizika hoření skládek a produkce dioxinů.

**13. Uplatňovat další opatření uvedená ve zprávě k RP v kapitole „Návrhy pilotních projektů“.** Důraz je přitom nutno klást na informovanost a osvětu občanů a závěrem z tohoto Realizačního programu by měl být i návrh konkrétních projektů a aktivit v této oblasti.

**Ondřej Bačík**

# Recyklace uživatelského odpadu PVC

*Abychom pochopili celou problematiku životního cyklu PVC, musíme se vrátit k úplnému počátku vzniku PVC. Již v roce 1835 byl poprvé laboratorně syntetizován vinylchlorid (VCM = vinylchlorid monomer) a v letech 1872 byl z VCM připraven pomocí polymerace polyvinylchlorid – PVC. Od této chvíle se datuje prudký rozvoj výroby a užívání PVC na celém světě. PVC je jedním ze skupiny plastů vyráběných z etylénu. Na rozdíl od ostatních komoditních plastů, jako jsou například polyetylen (PE), polypropylen (PP), polystyren (PS) atd., není výroba PVC stoprocentně závislá na neobnovitelném zdroji surovin, tj. na ropě. Jeho molekulu tvoří z více než 50 % chlor vyráběný z chloridu sodného, suroviny, jejíž zásoby jsou v přírodě prakticky nevyčerpatelné. Výroba PVC včetně produkce monomeru se v České republice ve Spolaně a. s. Neratovice provozuje od roku 1975 (obrázek 1).*

## Odpad PVC (rozdělení podle ČSN 64 0003)

Na základě studie průzkumu recyklace PVC v ČR z roku 2000 jsou nejčastějším technologickým a průmyslovým odpadem PVC tvrdé folie – desky (32 %) a izolace elektrických vodičů a kabelů (27 %) (graf 1). Celkové množství technologického a průmyslového odpadu PVC, které je u zpracovatelů a recyklačních firem recyklováno se pohybuje okolo 1/3 celkové spotřeby panenského PVC v ČR.

**Uživatelský plastový odpad** vzniká u uživatelů, kteří vyřazují plastové výrobky s ukončenou životností (graf 2). Takto získaný plastový odpad se dále třídí, čistí, drtí a následně zpracovává na méně náročné výrobky. Množství uživatelského odpadu PVC, které je recyklováno u recyklačních firem, podle studie průzkumu recyklace v ČR z roku 2000, se odhaduje přibližně na 30 tun/rok.

**Smíšený plastový odpad** je směs různých druhů plastů s ukončenou životností. Převážně se jedná o plasty s krátkou život-

ností pro potravinářské, obalové a spotřební aplikace (obaly). Nejčastěji se vyskytuje v komunálním odpadu a to 11,2 %. Zastoupení jednotlivých druhů plastů mezi plasty z komunálního odpadu je znázorněno v grafu 3. Při roční spotřebě 80 tis. tun PVC v ČR lze říci, že je jeho výskyt v komunálním odpadu zanedbatelný.

## Fyzikální (mechanická) recyklace uživatelského odpadu

Cílem této recyklace je přeměnit plastový odpad na kvalitní surovinu, kterou lze bez problémů navrátit zpět do materiálového toku.

Do procesu recyklace vstupuje uživatelský plastový odpad přes sběrná místa, kde se skladuje a v některých případech i třídí. Další tok již vytríděného odpadu prochází přes úpravu odpadu. Ve fázi úpravy se plastový odpad drtí na jemnou frakci a následně se čistí od cizorodých látek. V současné době jsou v Evropě v provozu tři recyklační linky, které se liší podle typu zpracovávaného uživatelského odpadu: **okenní profily,**

**kanalizační potrubí a podlahoviny.** Tyto linky jsou provozovány sdruženími výrobců daného výrobního sortimentu.

## Okenní profily

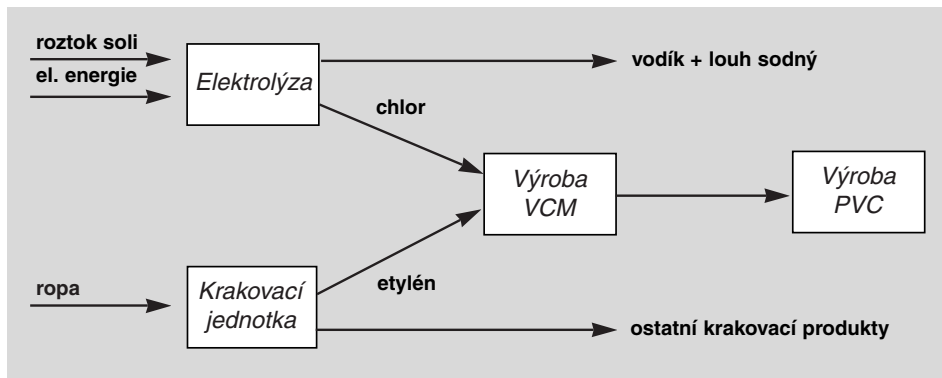
Recyklace okenních profilů je v Evropě nejlépe organizovaná v Německu. Sdružení evropských výrobců okenních profilů z PVC – EPPA (The European PVC Window Profile and Related Building Products Association) se snaží předávat získané zkušenosti z Německa do jiných evropských států. V minulosti v Německu existovaly dva recyklační systémy na okenní profily:

- systém VEKA s recyklační jednotkou o kapacitě 20 000 tun za rok,
- systém FREI s recyklační jednotkou o kapacitě 10 000 tun za rok.

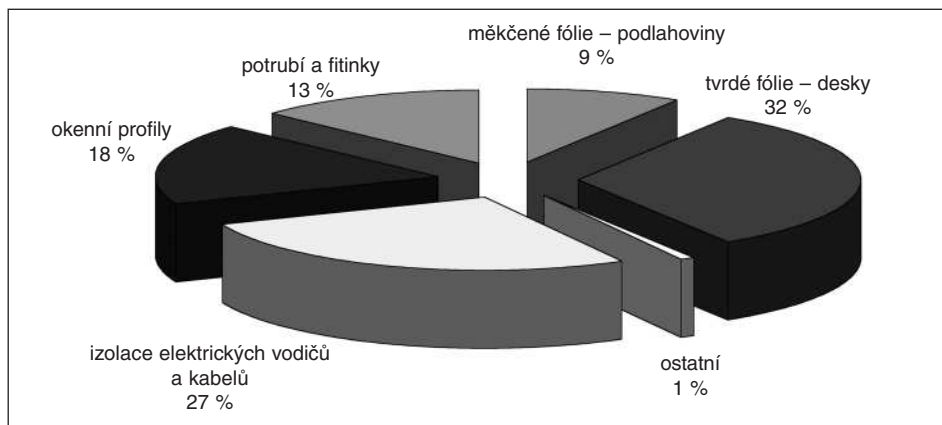
Nyní byla založena společnost Rewindo, která sloučila tyto dva systémy.

**Recyklační jednotka VEKA (obrázek 2)** se nachází v západním Durinsku. Je součástí výrobce okenních profilů – společnosti VEKA A.G. a je určena pro stávající i budoucí zákazníky na recyklaci odřezků z okenních profilů, stará okna a rámy z PVC. Recyklační jednotka je plně automatizována. Sběrný systém je založen na obchodních kontraktech a vzájemné spolupráci.

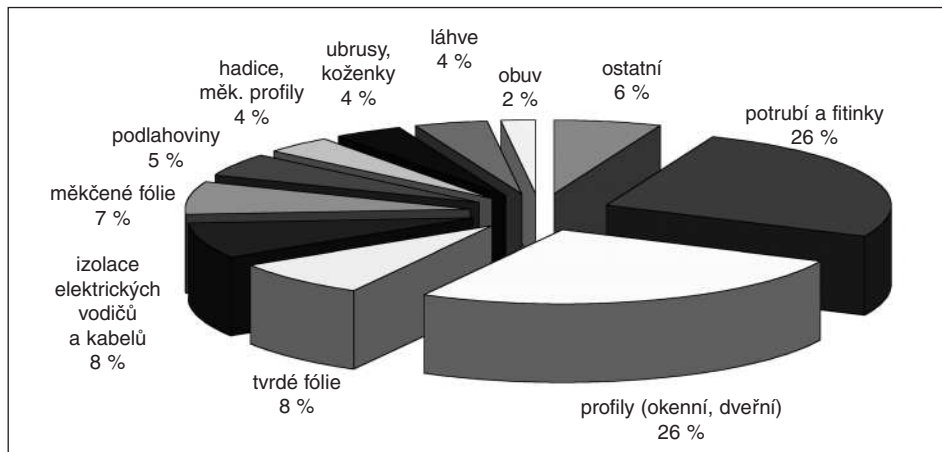
**Recyklační jednotka FREI** byla založena čtrnácti výrobci profilů z PVC. Má obdobnou posloupnost operací jako u recyklační jednotky VEKA, jen rozebírání (demontáž) starých oken, odlučovače skla, gumy a třídění profilů podle barevnosti se provádí ručně. Systém sběru starých oken a rámu z PVC je u systému FREI organizován plošně po celém Německu z přibližně 110 sběrných míst.



Obrázek 1: Zjednodušené schéma výroby PVC



Graf 1: Četnost zastoupení průmyslového a technologického odpadu PVC u zpracovatelů a recyklačních firem v ČR (2000)



Graf 2: Oblast použití PVC v Evropě (1998)

**Plastová potrubí**

K provozování recyklační jednotky pro plastové potrubí z PVC u firmy Wavin (obrázek 3) byla v Nizozemsku založena asociace šesti výrobců potrubí – FKS. Tato asociace organizuje plošný sběr po celém Nizozemsku z téměř 50 sběrných míst a úzce spolupracuje s Evropským sdružením výrobců potrubí z PVC TEPPFA (The European Plastics Pipes and Fittings Asso-

ciation). Kapacita linky je přibližně 3 000 tun za rok.

**Podlahoviny**

Na provozování recyklační linky na zpracování podlahovin z PVC společnosti AgPR (obrázek 4) se podílí osm výrobců podlahovin z celého Německa. Investiční náklady činily 3 miliony DM. Jednotka se nachází v Troisdorfu u Bonnu, kam se soustřeďuje

veškerý sběr vyřazených podlahovin PVC z přibližně 20 sběrných míst v Německu, Rakousku a Švýcarsku. Maximální kapacita linky je 6 000 tun za rok a největším problémem linky je zajistit dostatečné množství vyřazených podlahovin ze sběrných míst. V současné době se produkce linky pohybuje kolem 1 000 tun za rok.

S firmou AgPR úzce spolupracuje Sdružení evropských výrobců podlahovin z PVC – EPFLOOR (The European PVC Flooring Sector Group), které se snaží najít optimální technologii pro společnou recyklaci podlahovin.

**Thermofix**

Společnost Fatra, a. s., Napajedla v ČR úspěšně provozuje technologii Thermofix. Jedná se o kontinuální lisování uživatelského plastového odpadu spolu s panenským polymerem na plošné útvary (podlahoviny) s použitím řízeného procesu ohřevu a chlazení a za nízkého lisovacího tlaku.

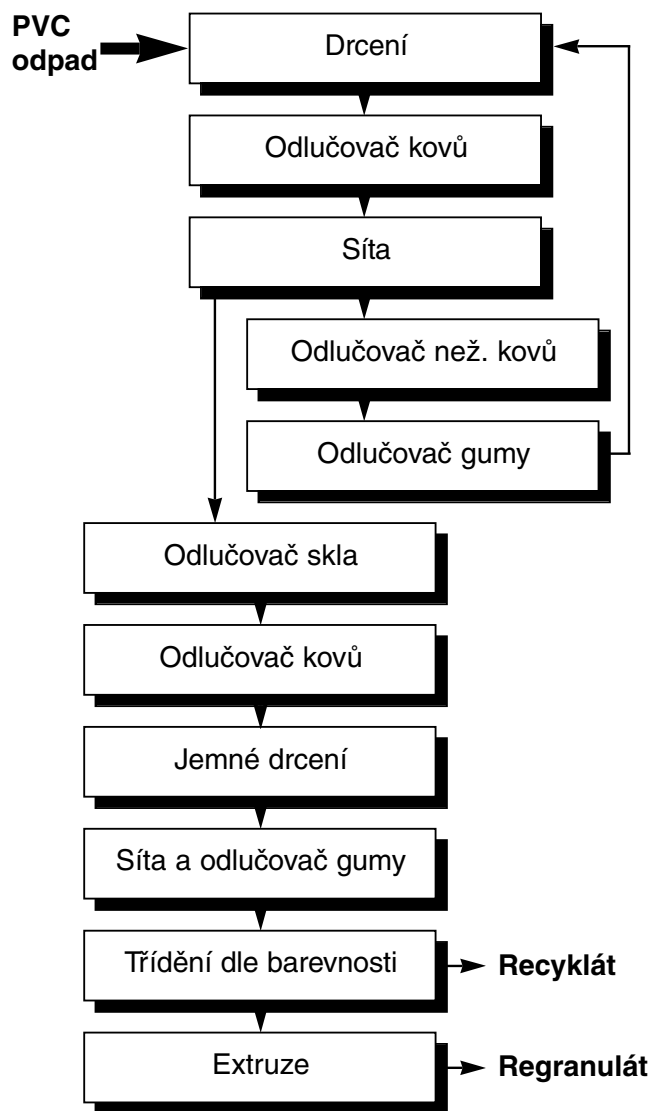
**Vinyloop**

Recyklační technologie Vinyloop obsahuje prvky chemické, ale i fyzikální recyklace. Tato technologie byla vyvinuta firmou Solvay za účelem recyklace uživatelského plastového odpadu, který je znečištěn těžko oddělitelnými cizorodými přísadami (např. zbytky betonu, el. měděnými vodiči atd.), a směsného plastového odpadu, který není možné separovat běžnými postupy, např. podle hustoty v kapalné lázni. Jedná se o vsádkovou technologii s uzavřenou smyčkou (obrázek 5).

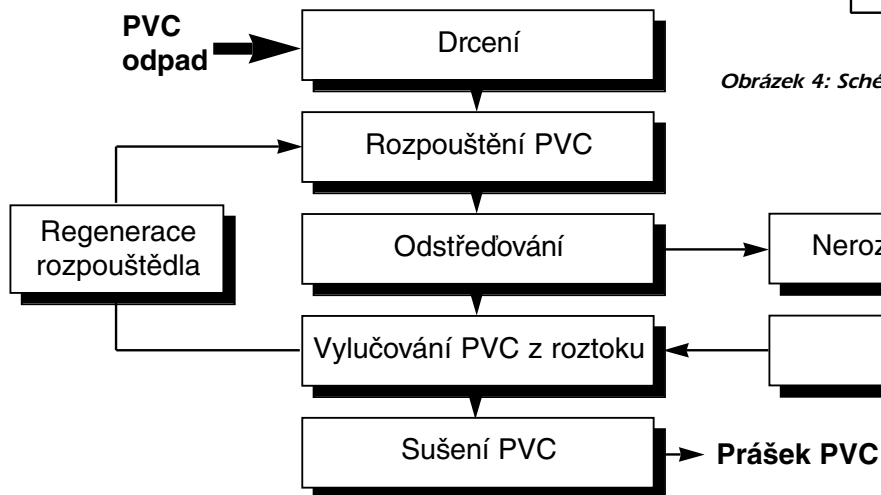
Uživatelský plastový odpad, který převážně obsahuje PVC, se jako vsázka dá do vhodného rozpouštědla (na bázi methylethylketonu), ve kterém se rozpustí PVC a filtrací se oddělí nerozpouštěné cizorodé přísady. Z roztoku se vysrážením získá přečištěné PVC ve formě našedivělého prášku, který již obsahuje potřebná aditiva a je po úpravě vhodný pro další zpracování válcováním, vytlačováním a vstřikováním. Rozpouštědlo se posléze regeneruje a navrací zpět do procesu.

V současné době je provozována recyklační linka pro recyklaci elektrických kabelů u firmy Solvay v italském Ferrary s investicí 18 milionů euro a kapacitou 10 tis. tun za rok. Další jednotka je testována v Bernburgu (Německo) s kapacitou 5 tis. tun za rok podlahovin z PVC.

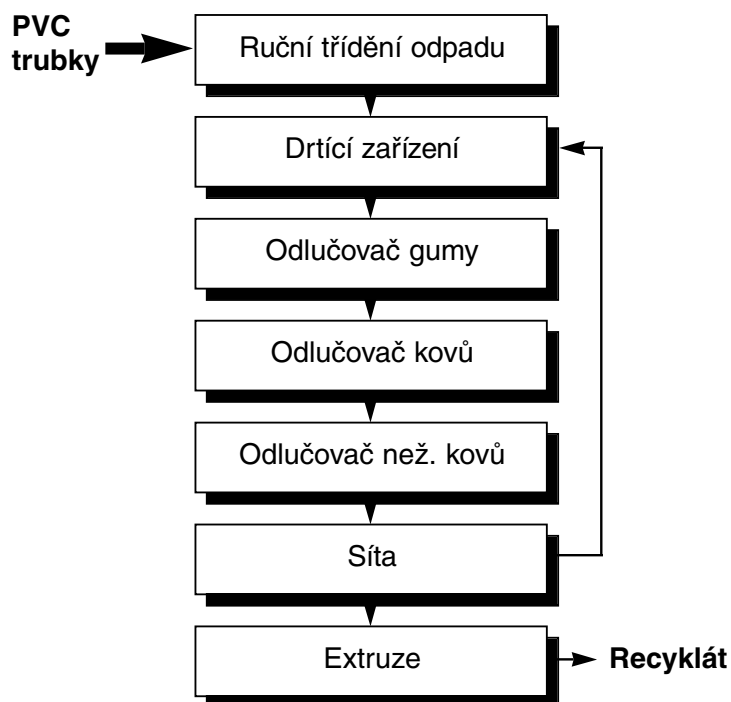
Technologie Vinyloop se stala základem pro technologii Taxyloop pro recyklaci plachtovin. Na vývoji technologie Taxyloop se podílelo sdružení evropských výrobců plachtovin a krytin ESWA (The European Single Ply Waterproofing Association). Recyklační jednotka Taxyloop ve Francii by měla dosahovat kapacity 10 tis. tun za rok již v roce 2005.



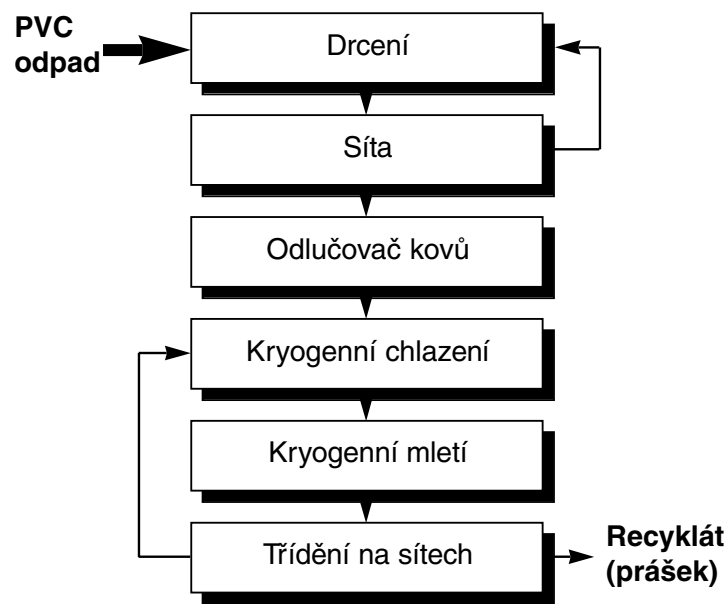
Obrázek 2: Schéma recyklace okenních profilů firmy VEKA



Obrázek 5: Schéma technologie Vinyloop společnosti Solvay

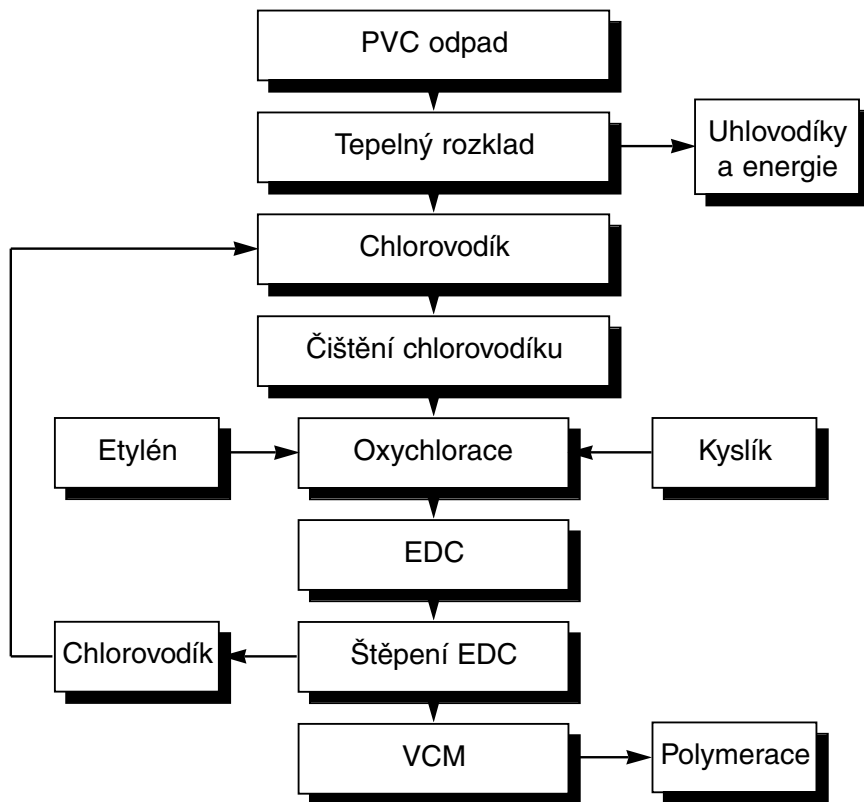


Obrázek 3: Schéma recyklace potrubí z PVC firmy Wavin



Obrázek 4: Schéma recyklace podlahovin z PVC firmy AgPR



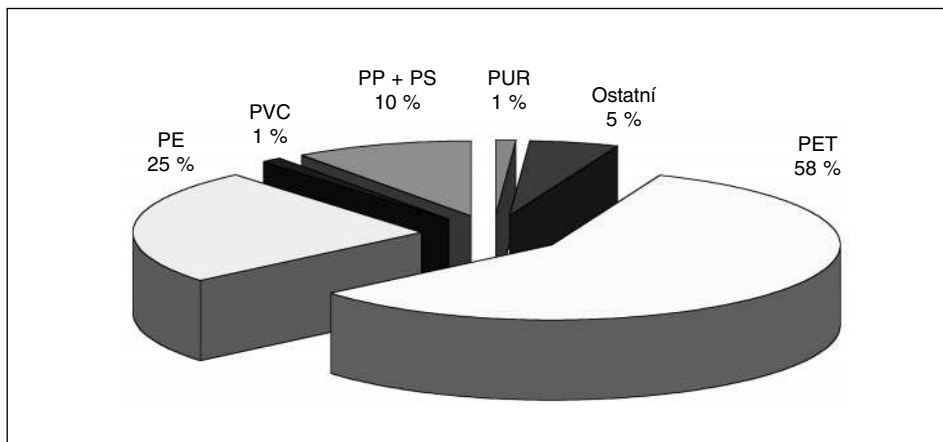


Obrázek 6: Schéma surovinové recyklace PVC (EDC = 1,2-dichlorethan)

rodního sdružení ECVM a s celkovou kapacitou 2 tis. tun za rok.

Společnost Stigsnaes Idustriilmiljo v Dánsku staví recyklační jednotku, která je dotovaná od EVCM částkou 0,26 milionu euro s předpokládanou kapacitou 50 tis. tun za rok. Jednotka je tvořena dvěma recyklačními stupni – hydrolytickým štěpením a pyrolýzou. V prvním stupni recyklace probíhá hydrolytické štěpení odpadu PVC pomocí hydroxidu sodného za vzniku NaCl. Zbytek přechází do druhého stupně recyklace, kde se pomocí pyrolýzy získávají uhlovodíky, které se využívají v chemickém průmyslu.

**Vývojové trendy ukazují, že výskyt plastových odpadů má stoupající tendenci. Není pochyb o tom, že plastový odpad bude mít větší strategický význam pro získávání základních surovin pro průmysl. V budoucnu bude postupně převládat surovinová recyklace, která je v současné době na počátku rozvoje. Naším úkolem bude vytvořit lepší legislativní a ekonomické podmínky pro recyklaci plastů. Potom se podaří navrátit zpět do materiálového toku daleko více plastového odpadu a tím i méně zatěžovat životní prostředí.**



Graf 3: Výskyt jednotlivých druhů plastů v plastech komunálního odpadu

### Surovinová a chemická recyklace

Při surovinové recyklaci jsou makromolekuly plastů štěpeny na nízkomolekulární sloučeniny, které jsou svým charakterem podobné ropným frakcím. Takto získané produkty lze využít jako základní surovinu v chemickém průmyslu, zejména pro opětovnou výrobu plastů. Pro recyklaci smíšeného plastového odpadu s vyšším obsahem PVC (nad 30 %) se recyklační technologie používají za účelem zpětného získávání chlorovodíku a uhlovodíků (obrázek 6).

Vzniklé uhlovodíky jsou základní surovinou pro chemický průmysl nebo jako energetické palivo. Získaný chlorovodík je přečištěn a používá se jako surovina pro výrobu monomeru.

V současné době jsou v provozu dvě jednotky surovinové recyklace pracující technologií zplyňování na kovovém nebo struskovém principu. Jedná se o firmu EVC v německém Schkopau s celkovou kapacitou 15 tis. tun za rok a firmu Linde ve francouzském Tavaux, kde investice činila 3,3 milionu euro s dotací od meziná-

#### Ing. Otakar Walter

Vystudoval VŠST Liberec, pracoval jako samostatný technolog v Rubeně a. s. Náchod a od roku 1994 pracuje jako výzkumný a vývojový pracovník ve Spolaně a. s. Neratovice.

E-mail: [owalter@spolana.cz](mailto:owalter@spolana.cz)

### PVCforum informace pro i proti

[www.pvcforum.cz](http://www.pvcforum.cz) a [www.pvcforum.org](http://www.pvcforum.org) jsou obojí české internetové stránky věnované otázkám spojeným s polyvinylchloridem a výrobky z něho. Zatímco první patří nepřítelům tohoto plastu – organizaci Greenpeace (v době psaní i korektury tohoto příspěvku nebyly funkční), tak druhá internetová adresa patří PVC Fóru – skupině osob, které spojuje zájem o výrobu a užití PVC.

(op)

## Dvě tiskové zprávy, dva odlišné přístupy

Jestě zcela neutichly nervózní reakce na některé pasáže republikového plánu odpadového hospodářství a již tu jsou odezvy na rozbíhající se realizační programy – nástroje pro ověření zásad navržených v plánu.

Ve stejný den, 13. ledna, mohli někteří novináři získat dvě zcela rozdílné tiskové zprávy se stejným tématem. Prvá zpráva byla rozdána na tiskové konferenci organizované Sdružením Arnika a mezinárodní koalicí Health Care Without Harm a druhá byla rozšiřována elektronickou poštou z Ministerstva životního prostředí. Obě se týkaly Realizačních plánů ČR pro PVC a odpady s obsahem PVC a pro zdravotnické odpady. Obě zprávy měly zcela odlišný přístup a dikci – posuďte sami.

### Sdružení Arnika:

„...Nezávažnějším nedostatkem plánu pro nakládání s PVC je to, že nenavrhuje žádné konkrétní kroky k omezení spotřeby PVC. Také se zcela vyhýbá problému dioxinů, jejichž emise provázejí likvidaci PVC. Problém programu pro zdravotnické odpady je zase ten, že i nadále upřednostňuje neekologické spalování před alternativními metodami, které jsou šetrné k životnímu prostředí i ke zdraví lidí.

Ze závěru realizačního plánu pro nakládání s PVC vyplývá, že s tímto problematickým materiálem není nutné cokoli dělat a že se musíme smířit se současným stavem věcí. To je trochu málo na několikaměsíční práci desetičlenné komise. Nejlepším řešením by byla postupná náhrada PVC jinými, méně toxickými materiály.

Finanční analýza porovnávající výhodnost či nevýhodnost spaloven a šetrných alternativ je velmi zkreslená a neodpovídá realitě. Vyplývá z ní, že spalování je levnější anebo srovnatelné s likvidací odpadů v autoklávech.

Velmi si ceníme toho, že MŽP přizvalo nevládní organizace k dialogu o realizačních programech, které hrají klíčovou úlohu v dalším vývoji odpadové politiky země. Při jejich analýze se ale ukázalo, že zpracovatelé plánů pro nakládání s PVC a se zdravotnickými odpady neodvedli příliš kvalitní práci...“

### Ministerstvo životního prostředí:

„...Považujeme přípravu realizačních programů za velmi důležitou, právě proto se jí účastní odborníci z nejrůznějších

oblastí – veřejné správy, odborných institucí, hospodářské sféry i ekologických organizací. To zaručí, že výsledek bude opravdu kvalitní. Velmi si cením práce všech zpracovatelů realizačních programů i členů pracovních skupin, kterými jsou přední odborníci pro danou komoditu odpadů z celé republiky, komentuje průběh přípravy náměstkyně ministra životního prostředí Ivana Jirásková.

Realizační programy respektují tuzemskou legislativu a jsou i v souladu s evropskými směnicemi. Zohledňují také požadavky na volný pohyb zboží a ekonomické a sociální dopady. Projednávání výstupů realizačních programů v jednotlivých pracovních skupinách vyvolalo řadu diskusí – zejména u programu PVC a odpady s obsahem PVC a programu pro odpady ze zdravotnictví.

Současný stav prací na uvedených programech je následující:

**Realizační program ČR pro PVC a odpady s obsahem PVC** (připravuje se oponentní řízení, do 30. 6. 2004 bude RP předložen vládě):

- V pracovní skupině byli zástupci nevládních ekologických organizací (sdružení Arnika a Health Care Without Harm), MZe, MZd, MF, Státního zdravotního ústavu, krajů, vysokých škol, Obalové asociace, Potravinářské komory a dalších.
- Zpracovatel provedl vypořádání připomínek všech členů pracovní skupiny. Relevantní připomínky byly zapracovány a ty, které akceptovány nebyly (například kvůli ekonomickým a sociálním dopadům, povinnosti nebránit volnému pohybu zboží), budou projednány při oponentním řízení. MŽP musí zvažovat všechny možné dopady a konečné důsledky, včetně možností sankcí ze strany EU.
- MŽP zahájilo jednání s některými zdravotnickými zařízeními kvůli náhradě materiálu používaných pomůcek (například krevní vaky) alternativními materiály, které neobsahují PVC. Náhrada je možná, ale dražší.
- Evropská komise zatím k problematice PVC nepřijala jednoznačné stanovisko. V současné době se zpracovává studie, která srovnává hodnocení životního cyklu PVC a potenciálních náhradních materiálů. Výsledky by měly být zveřejněny v průběhu letošního roku. Budou

využity při zpracování další etapy realizačního programu pro PVC.

**Realizační program ČR pro zdravotnické odpady** (má být zpracován do konce roku 2004):

- V pracovní skupině byl zástupce ekologických organizací, MZd, MF, Státního zdravotního ústavu, krajů, hygienických stanic, Hospodářské komory a dalších.
- Připomínky členů pracovní skupiny, které nebyly zpracovatelem akceptovány, budou projednány při oponentním řízení.
- Hlavním motivem je prevence nejzávažnějších rizik infekčních chorob (AIDS, SARS, BSE), kterými mohou být zdravotnické odpady kontaminovány. Důraz je proto kladen na jejich separaci a definitivní odstranění spálením.

Poznámka: K problematice škodlivých účinků PVC na zdraví lidí se vyjádřil prof. MUDr. Karel Opatrný jr., DrSc., přednosta I. interní kliniky FN Plzeň, člen výboru nefrologické společnosti následovně:

PVC a z nich uvolňované ftaláty přítomné ve zdravotnických prostředcích jsou intenzivně zkoumány a některá data svědčí pro jejich možný škodlivý účinek. Pro výrobu zdravotnických prostředků existují alternativy, jak PVC a ftaláty nahradit. Hlavně však platí, že vliv PVC a změkčovadel (plastifikátorů) ze zdravotnických prostředků na lidské zdraví je zatím kontroverzní otázka. Většina výsledků byla získána na zvířecích modelech a extrapolace na lidi je těžká. Je třeba provést další klinické studie, které se tímto problémem budou zabývat...“

Tiskové konference Sdružení Arnika se zúčastnilo několik málo novinářů a jen dva se vážněji o tento problém zabývali. Z neformální debaty nakonec vyplynulo, že na jedné straně všichni mají stejný zájem objektivně posuzovat vliv různých způsobů nakládání s odpady na životní prostředí. Na druhé straně je rozdíl v aplikaci odborných znalostí, je rozdíl v tom, co je považováno v současné době za prioritní, co by bylo v rámci realizačních programů vhodné udělat dříve a co později a co vyhovuje nebo nevyhovuje různým společensko-odborným skupinám veřejnosti. Z toho plyne, že diskuse budou jistě pokračovat, jen aby byly účelné.

(tr)

# Nástroje řízení

## Nástroje na podporu zvýšení materiálového využití odpadů

**Článek je zpracován na základě studie zhotovené v rámci přípravy stejnojmenného realizačního programu pro Ministerstvo životního prostředí – odbor odpadů. Cílem studie bylo strukturovaně popsat a analyzovat účinnost současných nástrojů politiky a ochrany životního prostředí ČR relevantních ke zvýšení materiálového využití odpadů a navrhnout úpravy nástrojů nebo nástroje nové. Do analýzy byly zahrnuty pouze vybrané, současně platné nástroje. Hodnocení jednotlivých nástrojů bylo provedeno expertně, časová a finanční dotace projektu neumožňovala zpracovateli pilotní ověření účinnosti nástrojů v praxi v území nebo pro vybraný odpad.**

Na základě dlouhodobých zkušeností s problematikou životního prostředí a jejich nástrojů a po připomínkách členů Pracovní skupiny a Řídícího týmu Realizačního programu autoři zvolili pro analýzu následující klasifikaci:

1. Administrativní (normativní nástroje)
2. Ekonomické nástroje
3. Ostatní nástroje

Zvolená klasifikace vychází ze tří základních přístupů k problematice životního prostředí.

Podle postavení jednotlivých subjektů a jejich vztahů jsou vymezeny tyto přístupy:

- **Donucovací přístup**, který je založen na nerovnovážném postavení dvou subjektů, státu a znečišťovatelů, kde stát prosazuje cíle v oblasti životního prostředí formulované politicky podle prosazování zájmů skupin jak znečišťovatelů, tak poškozených pomocí **normativních (administrativních) nástrojů**, tedy **příkazů a zákazů**. Můžeme sem zahrnout i **pokuty**, které vycházejí z nerovnovážného postavení dvou subjektů. Představují pouze trest za nedodržení předepsané normy chování.
- **Tržně orientovaný přístup** označovaný též jako používání **ekonomických nástrojů**. Jeho podstatou je různými způsoby simulovat působení trhu, což ovlivňovaným subjektům, oproti administrativním nástrojům, vytváří určitý prostor pro rozhodování podle hledisek užítka a nákladů.
- **Dobrovolný přístup** vychází z **ostatních nástrojů**. Podstatou je v časovém předstihu motivovat k dobrovolnému plnění

povinností (uzavírání dobrovolných dohod). Bez znalostí povinností, které subjekty čekají se vstupem do EU a bez informací, jak je v tomto směru postupováno v jiných zemích, není možno očekávat, že znečišťovatelé budou sami iniciativně přistupovat k řešení. Úloha informačních nástrojů a environmentální výchovy je proto v této oblasti nezastupitelná.

### Cíl a postup řešení

Postup a metody přípravy studie vycházely ze schválené struktury Specifikace předmětu smlouvy. Metoda řešení spočívala ve zpracování vstupní orientační rešerše na podporu řešení projektu, vytvoření SWOT analýzy problémové oblasti do úrovně výrokové matice a následného zhodnocení (pomocí určení závažnosti) skupiny analytických hledisek pro popis a posouzení navrženého souboru nástrojů, které v současnosti existují pro podporu zvýšení materiálového využití (recyklace) odpadů. V jednotlivých etapách řešení byla navržena Pracovní skupinou a Řídícím týmem hlediska popisu a analýzy a vybrán relevantní soubor nástrojů. Jednotlivé typy nástrojů byly pak strukturovaně zhodnoceny ve smyslu přijatých aspektů.

### Vyhodnocení závažnosti kritérií k posuzování současných nástrojů

Na základě posouzení závažnosti navržených kritérií experty Pracovní skupiny a Řídícího týmu byl stanoven soubor charakteristik pro analýzu nástrojů. Každý

z posuzovaných současných nástrojů byl podle předběžného návrhu a doplněných kritérií popsán podle deseti následujících charakteristik:

1. Název nástroje
2. Legislativní základ nástroje
3. Odpovědný orgán pro implementaci nástroje
4. Environmentální účinnost nástroje (měřitelná nebo jinak vyjádřená)
5. Stimulativnost – směr působení (jde o nástroj rozvojový, proaktivní)
6. Ekonomický dopad (finanční přínos nástroje)
7. Mezinárodní kompatibilita nástroje
8. Náklady na zavedení nástroje a jeho správu
9. Sledování nástroje z hlediska jeho účinnosti (statistika, jiné)
10. Návrhy a doporučení (návrh úpravy nástroje nebo jeho zrušení, návrh nového nástroje)

Pro strukturu studie byl zpracovatelem sestaven vstupní výčet nástrojů, který byl rozšířen po připomínkách do následujícího souboru:

**Administrativní (normativní) nástroje:** politické nástroje (usnesení vlády, Státní fond životního prostředí ČR, strategie financování, resortní politiky), zákony, vyhlášky, plány, mezinárodní smlouvy, dohody apod.

**Ekonomické nástroje:** podpory, subvence, výhodné půjčky, daňová zvýhodnění, rozšířená odpovědnost výrobce, cla, ceny, povinné finanční rezervy, zálohy, pojištění, daně a poplatky, náhrada škody, pokuty a sankce.

**Ostatní nástroje:** organizační, institucionální, informační a dobrovolné nástroje, výzkum a vývoj.

### Popis a zhodnocení současných relevantních nástrojů

#### Výchozí stav řešení v ČR

Faktografickým východiskem pro analýzu vhodnosti nebo účinnosti současných nástrojů na podporu zvýšení materiálového využívání odpadů v České republice je evidence o produkci a nakládání s odpady získaná z Informačního systému odpadového hospodářství (ISOH).



Na základě publikovaných dat za roky 2000 a 2001 je možné konstatovat, že průměrné využití odpadů v obou sledovaných letech převyšuje 26 % celkové produkce. V evidenci je uváděno toto využití termínem „využití jako druhotná surovina“. S odkazem na definici materiálového využití odpadů, uvedenou v zákoně o odpadech, je tato hodnota relevantní.

Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky předpokládá „zvýšit využívání odpadů s upřednostněním recyklace na 55 % všech vznikajících odpadů do roku 2012 a zvýšit materiálové využití komunálních odpadů na 50 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000“.

Tento cíl je formulován značně nepřesně, ale pokud vyjdeme z předpokladu, že cílem Plánu je 55% využití odpadů ve smyslu definice využití tak, jak ho definuje zákon o odpadech a vykazovaná hodnota (indikátor) je vztažen na produkci všech odpadů vzniklých v roce 2012, pak má Česká republika na 28% zvýšení 8 let.

V komunálním odpadu pak Plán ukládá zvýšení o 40 % za dobu 7 let. (*Pozn.: Jde o komunální odpad – skupina 20 katalogu*).

### Vyhodnocení nástrojů

K naplnění těchto cílů je nezbytné nejen detailně analyzovat účinnost jednotlivých stávajících nástrojů využitelných k podpoře zvýšení materiálového využití odpadů v České republice, ale i připravit úpravy potenciálně účinných nástrojů s důrazem na jejich vyšší účinnost nebo připravit implementaci nástrojů zcela nových. Jednotlivé typy nástrojů byly expertně posouzeny a závěry a doporučení shrnuty do následujících konstatování.

### Administrativní nástroje

V textu studie byly podrobně popsány vybrané administrativní nástroje, které konkrétně upravují způsoby dosažení cílů stanovených zákonem o odpadech a zákonem o obalech v oblasti využití a recyklace odpadů. Většina nástrojů má preventivní, stimulační charakter. Jejich účinnost je založena na existenci kontroly a následných sankcích. V praxi je však kontrola uplatňována velmi omezeně, takže nástroje nemají patřičnou váhu.

Autory studie bylo identifikováno 27 administrativních nástrojů, které lze obecně charakterizovat popisem výhod a nevýhod jejich aplikace.

Administrativní nástroje lze rozdělit na systémové, které upravují formou příkazů a zákazů nakládání se skupinami odpadů, a doplňkové, které podporují výkon systémových nástrojů. Systémovým nástrojem jsou např. cíle využití a recyklace obalových

odpadů a doplňkový, který umožňuje první nástroj sledovat, je evidence obalových odpadů.

Ze stávajících systémových nástrojů lze vyhodnotit jako skutečně účinné (tedy ty, které mohou ovlivnit využití a recyklaci odpadů) následující:

**Souhlas k provozování zařízení k využití, odstraňování, sběru nebo výkupu odpadů.** Tento nástroj může významně ovlivnit kvalitu služeb poskytovaných firmami v oblasti sběru, přepravy, úpravy, využití a odstranění odpadů. Rovněž může zajistit, aby s odpady bylo nakládáno v souladu se zákonnými požadavky. Nevýhodou je, že při udělování souhlasů není vždy prováděna dostatečná kontrola žadatele o způsobilosti zařízení. Rovněž není zajištěna průběžná kontrola činnosti oprávněné osoby a není uplatňováno odebrání souhlasu a není standardizován postup státní správy při udělování souhlasů.

**Souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady (NO)** – obdobné jako u předchozího nástroje. Chybí důsledná kontrola nakládání s NO, které daná firma zajišťuje.

**Obecně závazná vyhláška obce o systému nakládání s komunálními odpady.** Tento nástroj je nutné zakotvit v zákoně jako povinnost, nikoliv jako možnost. Je to jediný nástroj obce, jak přinutit občany k jakémukoli činnosti v oblasti nakládání s odpady. Vhodné by bylo do zákona (a tedy do vyhlášky obce) opětovně zakotvit možnost obce postihovat původce „černých“ skládek a vlastníky pozemků, na nichž se skládka nachází. Dnes je tato problematika částečně upravena v zákoně o obcích, není však řešena komplexně. I v případě obcí chybí důsledná kontrola obcí jako původců komunálních odpadů – odpady nejsou dostatečně tříděny, přednostně využívány apod.

**Zpětný odběr vybraných výrobků.** Nástroj posiluje odpovědnost výrobců a dovozců výrobků za odpad vzniklý po jejich upotřebení. Současná právní úprava je však nedostatečná. Nestanovuje žádné konkrétní cíle využití, recyklace nebo odstranění pro vybrané skupiny výrobků. Rovněž nestanovuje povinnou evidenci ani nástroj na kontrolu a ověření funkčnosti systému zpětného odběru zavedeného povinnými osobami (např. ve formě státem autorizovaných systémů).

**Plán odpadového hospodářství (obecně)** se jeví jako účinný nástroj ovšem za předpokladu, že bude vymahatelný a že se najdou finanční prostředky na jeho realizaci.

**Autorizace k zajišťování sdruženého plnění.** Nástroj je uplatňován komplexně, ovšem jen v případě povinných osob, které se zapojily do sdruženého plnění, provozovaného autorizovanou obalovou společností (AOS). Seznam osob (viz zákon o oba-

lech) jako druhý nástroj není funkční. U povinných osob nelze prokazatelně kontrolovat, jak plní zpětný odběr a recyklaci odpadů z obalů. Pokud by měla tato druhá možnost samostatného plnění fungovat, pak je potřeba zavést důslednou kontrolu, sjednotit evidenci povinných osob a AOS.

**Tlak na vymáhání administrativních nástrojů** musí být daleko důslednější. Porušení zákona musí mít pro původce závažné dopady na jeho činnost, musí znamenat ztrátu „dobrého jména“ a prokazatelné znevýhodnění na trhu.

**Nové administrativní nástroje** budou bezpochyby definovány v novelách zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, a budou upravovat povinnosti v oblasti nakládání s autovraky a odpadními elektrickými a elektrotechnickými zařízeními. Novely jsou v současnosti ve stádiu projednávání Parlamentem ČR a jejich návrhy nebyly do studie zahrnuty.

### Ekonomické nástroje

Z přehledu existujících ekonomických nástrojů důležitých pro podporu materiálového využití odpadů bylo identifikováno 17 nástrojů, z nichž autoři studie doporučili následující:

**Podpory, subvence, výhodné půjčky** – podpory z programů změnit, zejména podporu z programu SFŽP ČR na vybrané akce „na podporu využití a zneškodnění odpadů“, **na podporu na využití a recyklaci odpadů**, zejména při dosažení vysokého technologického standardu zařízení (BAT) a pozitivním, prokazatelně příznivém dopadu podpory na podíl materiálového využití odpadů. Dále se jeví jako podnětné podporovat z veřejných prostředků technologické inovace v zařízeních pro využívání odpadů a jejich recyklaci z programů, které spravují jiná ministerstva (MPO, MZe). Autoři studie pokládají za přínosnou i podporu výzkumných aktivit směřujících k řešení projektů výzkumu a vývoje.

Nutnou podmínkou poskytování takové finanční dotace je však věrohodné prokazování pozitivního výsledku ve vztahu k měřené míře materiálového využívání a vlivu zařízení na životní prostředí. V současné době jsou např. z prostředků SFŽP ČR podporovány i aktivity (program 2. 6.), které jsou kontraproduktivní k vyhlášce MŽP č. 237/2002 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků.

**Daňová zvýhodnění** jsou rovněž vhodným nástrojem pro podporu materiálového využívání odpadů, zejména zvýhodnění výrobků s obsahem recyklovaného materiálu nebo ekologicky šetrných výrobků. Současná daňová politika ČR však není takto prosazována.

**Rozšířená odpovědnost výrobce** je doporučený nástroj. Vzhledem k pozitivním multiplikačním efektům (snížení zátěže složek životního prostředí, snížení produkce odpadů, plnění recyklačních kvót apod.) je možné aplikaci tohoto nástroje doporučit s tím, že je nutné realizovat efektivní environmentální výchovu, vzdělávání a osvětu a zprostředkovat důvěryhodné a srozumitelné informace spotřebitelům.

**Povinné finanční rezervy** mají své místo mezi nástroji ekologické politiky. Kromě asanačních rezerv na rekultivaci skládek by bylo žádoucí vyžadovat jejich rozšíření, např. v případě tvorby povinné rezervy na asanaci závodů zpracovatelských zařízení pro nebezpečné odpady a jiné případy, kde hrozí vznik nároku na čerpání z veřejných zdrojů v důsledku ekologických havárií. S ohledem na předpoklad, že finanční rezervy pro rekultivaci skládek pravděpodobně nepokryjí budoucí náklady na jejich sanaci, navrhuje zvýšení po řádném soupisu a analýze stavu potenciálně sanovaných skládek a expertní predikci budoucích finančních potřeb.

**Zálohy** přímo ovlivňují cenu konkrétního výrobku. Díky administrativnímu stanovení jejich výše a povinnosti všech prodejců/výrobců představují dobře fungující a v podstatě samokontrolní systém. Jejich pozitivní environmentální efekt je předpokládán akceptací hierarchie: znovupoužití – recyklace – konečné odstranění, která však nebyla empiricky potvrzena. V souvislosti s podporou materiálového využívání odpadů se jeví zálohy jako účinný nástroj pro zajištění zpětného odběru některých výrobků a zařízení.

**Poplatek za ukládání odpadů na skládky** a jeho výše je významným nástrojem, který ovlivňuje další způsoby nakládání s odpady. Vzhledem ke snaze zajistit podmínky pro konkurenci materiálového využívání odpadů, je nezbytné tyto poplatky zvýšit a vymezit nově stimulující působení poplatku, směrem k podpoře zařízení na využívání odpadů s krajskou, resp. nadregionální působností. Ze zkušeností některých států vyplývá, že konstrukci poplatku je možné vymezit negativním výčtem odpadů, které je třeba vyloučit zcela z odstraňování ukládáním na skládku a nebo kvalitativně stanovenou jakostí materiálu odstraňovaného skládkováním. Výše poplatku je pak určena pro jednotlivé kvalitativní kategorie odlišně. Pro jednotlivé toky odpadů, které budou takto odkloněny od ukládání na skládky, je však třeba zajistit jejich využití a znát recyklační potenciál v České republice.

**Pokuty a sankce** za nedodržování zákonů je třeba považovat za nezbytný nástroj, který doporučujeme využívat s daleko větším důrazem než v současnosti. Pro prosa-

zování zákonů a vyhlášek je třeba využívat i dopad zveřejnění informace o sankcích uvalených na podnik a jeho vyloučení z veřejných výběrových řízení. Výši zákonného limitu pokut ze zákona o odpadech a obalech je nezbytné upravit tak, aby odrážel potenciální nebezpečnost pro životní prostředí.

Ekonomické nástroje nejsou v odpadovém hospodářství plně účinné, kromě jiného také proto, že odpady jako „materiál“ mají specifické (proměnlivé, nestandardní) vlastnosti a nedají se zcela přesně vždy stanovit přesné kvantitativní vstupy a výstupy technologií.

### Ostatní nástroje

Skupina nástrojů označená jako ostatní zahrnuje soubor nástrojů, které ovlivňují využívání odpadů nepřímo, prostřednictvím dobrovolných aktivit nebo definováním pravidel, které jsou určeny například rozhodnutím vlády. Informační, institucionální nástroje a výzkum a vývoj patří ke skupině obecně definovaných prvků řízení systému odpadového hospodářství.

Pro potřeby studie byly ostatní nástroje rozděleny na tyto podskupiny:

**Organizační nástroje** jsou založeny na změně vztahů a vazeb mezi subjekty a nebo činnostmi. I když jejich aplikace může vyvolat ekonomické dopady, liší se od ekonomických nástrojů právě důrazem na změnu vztahů. Většina organizačních nástrojů je v kompetenci veřejné správy a jsou jimi např.:

- zařazení kritérií využívání odpadů do výběrových řízení a veřejných zakázek, včetně např. Ekologicky šetrných výrobků,
- vládní programy, např. Program Ekologicky šetrných výrobků a výrobků s obsahem recyklovaných materiálů, Národní program EMAS, Národní program čistší produkce.

Celá řada organizačních nástrojů, které lze v současnosti využít k podpoře vyššího využívání odpadů, není aplikována dostatečně. Jde zejména o cílené prosazení veřejných zakázek směrem k využívání odpadů a směrem k prokazatelné kvalitě vybrané firmy (držitelé EMAS, EMS, ISO 9 000 apod.).

**Institucionální nástroje** se vztahují k institucím, které vykonávají veřejnou správu a k institucím, které poskytují podporu výkonu veřejné správy. Jsou to např.:

- optimalizace výkonu veřejné správy v odpadovém hospodářství,
- odborná podpora výkonu státní správy,
- podpora financování projektů v odpadovém hospodářství.

**Informační nástroje a nástroje výchovy a vzdělávání** představují oblast získávání, zpracování a předávání informací.

Pro odpadové hospodářství jsou informace základním vstupem pro jakékoli modelování současného stavu a budoucího vývoje oboru v ČR. Je velmi důležité řídit OH v jakémkoli územním průmětu na základě věrohodných a standardizovaným způsobem získaných informací. To je v současnosti velmi problematické, vzhledem ke stavu informačního zabezpečení oboru.

Dále trvají požadavky na začlenění environmentálního vzdělávání do všech stupňů vzdělávací soustavy ČR a realizovat diferencované vzdělávání pracovníků veřejné správy. Působení na veřejnost ve smyslu vyššího materiálového využívání odpadů je nedostatečné a není ani vedena žádná profesionální kampaň k naplnění „recyklačních“ cílů plánů OH. Jedinou aktivitou, která je koncipována v požadovaných parametrech, je připravovaná mediální kampaň EKO-KOM, a. s.

Dobrovolné nástroje jsou aktivity subjektů, které nejsou normativně uloženy jako povinnost a jsou motivovány snahou zlepšit postavení na trhu nebo zvýšit flexibilitu regulace ze strany orgánů veřejné správy. Jsou to například dobrovolné environmentální dohody se subjekty odpadového hospodářství, producenty i subjekty nakládajícími s odpady, včetně subjektů povinných ke zpětnému odběru. Všechny tyto aktivity je žádoucí pro podporu využívání odpadů doporučit a prosazovat jejich význam v řízení systému.

### Závěrečná doporučení

V předkládané studii autoři identifikovali 59 nástrojů, které mají nebo mohou mít vliv na vyšší využívání odpadů. Jednotlivé nástroje byly expertně hodnoceny a text studie postupně oponován v připomínkovém řízení. Z popisu nástrojů a z cenných připomínek oponentů je zřejmé, že v každé skupině nástrojů je třeba zohlednit širší hospodářský a společenský rámec, ve kterém je nástroj aplikován.

### Pro administrativní nástroje je navrhováno zejména:

- odstranit nekonzistentnost právní úpravy ochrany životního prostředí a vytvořit systém založený na jednotných principech a jednotných procedurách a popojít ho s právní úpravou ostatních oblastí života společnosti (např. trestní, občanské a obchodní právo),
- zajistit účinný systém prosazování práva a kontroly v OH, včetně rychlých a účinných sankcí,
- formulovat jednotlivé administrativní nástroje v OH do zákonů vždy na základě exaktních a ověřených informací o jejich budoucí účinnosti,
- zabývat se nejenom environmentálním, ale i ekonomickým a sociálním dopadem,

s přihlédnutím k administrativní náročnosti zaváděného nástroje,

- definovat administrativní nástroj v zákoně jasně a srozumitelně tak, aby nedovoloval více výkladů.

### Pro ekonomické nástroje je navrhováno zejména:

- připravit koncepci ekonomických nástrojů jako strategický dokument, který bude souborem možných a v praxi využitelných nástrojů pro aplikaci v OH, včetně modelů monitoringu a průběžného hodnocení účinnosti nástrojů,
- změnit podporu programu SFŽP ČR 4. 2. na vybrané akce z „na podporu využití a zneškodnění odpadů“ na **podporu na využití a recyklaci odpadů**, zejména při dosažení technologického standardu zařízení (BAT) a pozitivním a prokazatelně příznivým dopadem podpory na podíl materiálového využití odpadů,
- posoudit význam a účinnost současného systému dotací, podpor a daňových úlev pro OH,
- prosadit návrh environmentální daňové reformy s cílem využít potenciál druhotných surovin získaných z odpadů,
- rozšířit skupinu výrobků, odpadů a zařízení, za jejichž využití a odstranění nese výrobce nebo dovozce (prodejce) zodpovědnost,
- připravit model obchodovatelných povolení pro limity biodegradabilního komunálního odpadu ukládaného na skládky,
- zvýšit poplatky za uložení odpadů na skládky, příp. vymezit další skupiny odpadů, které je zakázáno odstraňovat ukládáním na skládky.

### Pro ostatní nástroje je navrhováno zejména:

- hodnotit účinnost ostatních nástrojů transparentním a standardizovaným postupem,
- dobudovat kvalitní odborné a informační zázemí, které by odpovídalo náročnosti oboru,
- podporovat uplatnění ostatních nástrojů, zejména dobrovolného typu, zejména ovlivňováním veřejného mínění, ve smyslu společenského ocenění dobrých podnikatelských příkladů, používání výrobků se značkou EŠV apod.,
- zpracovat pro podporu využívání odpadů analýzu nástrojů vyplývajících z integrované výrobní politiky,
- optimalizovat výkon veřejné správy v OH, důsledně dbát na profesionalitu a celoživotní vzdělávání odborníků,
- zapracovat do Státního programu Environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty daleko důsledněji problematiku podpory materiálového využívání odpadů pro

všechny programem definované cílové skupiny.

Současně definované nástroje s vysokou mírou účinnosti a možností aktuálního využití pro podporu zvýšení materiálového využití odpadů jsou **přímé a nepřímé**.

Za přímé označují autoři studie nástroje, které buď již existují, mají potenciální účinnost a nebo je možné je v krátké době efektivně zavést. Jde o následující nástroje:

- zvýšení poplatku za ukládání odpadů na skládky ve spojení s novým kvalitativním nebo kvantitativním vymezením odpadů, které bude na skládky zakázáno ukládat,
- úprava systému podpor SFŽP ČR v programu č. 4,
- vymezení podmínek pro dovoz druhotných surovin (za podmínky stanovení definice druhotné suroviny),
- zefektivnění kontrolní činnosti a využití závěrů kontrol ke zpětné vazbě při rozhodování o vydání souhlasu k provozování zařízení.

Jako nepřímé nástroje jsou uvažovány především:

- trvalá a dlouhodobá podpora zavádění dobrovolných nástrojů v OH (vládní programy),
- zavedení požadavků na podporu zvýšení materiálového využití odpadů ve výběrových řízeních na veřejné zakázky vypisované veřejným sektorem,

- provedení ekologické daňové reformy v budoucnu.

Zpracovatelé studie se na základě předloženého textu domnívají, že vybrané nástroje pro řízení odpadového hospodářství, zejména pak pro naplnění cílů určených Plánem odpadového hospodářství ČR, bude třeba dále rozpracovat z hlediska jejich účinnosti v praxi. Konkrétní návrhy aplikací nástrojů by měly pro vybraný odpad (skupinu odpadů) přinést Realizační programy. Tyto návrhy by měly být projednány důsledně se zástupci všech dotčených osob a v případě nedostatku informací o účinnosti nástroje by měly být vyzkoušeny v rámci pilotního projektu příslušného Realizačního programu.

Podmínkou takového řešení je jasné vymezení role státu jako systémového regulátora odpadového hospodářství, který bude garantovat cíle určené Plánem OH ČR, politická vůle tyto cíle korektně splnit a podnikatelské prostředí, ve kterém tyto záměry budou doporučenými nástroji naplňovány.

Stát musí vyjádřit jasnou politickou vůli o tom, kam se bude odpadové hospodářství v dalším období ubírat. Zda se bude prioritně rozvíjet úspora zdrojů se snahou o maximální využívání druhotných surovin a snižování vzniku odpadů nebo zda se budou prosazovat recyklační kvóty již vzniklých odpadů bez podstatného snižování jejich produkce.



#### PhDr. Věra Havránková

Vystudovala Filosofickou fakultu Univerzity Karlovy – obor vědecké informace. Od roku 1999 – 2001 působila v Českém ekologickém ústavu v různých funkcích. Byla vedoucím řešitelem při přípravě Konceptce odpadového hospodářství České republiky a řady dalších projektů v oboru. Od roku 2002 působí v Českém ekologickém manažerském centru jako manažer programu Odpady.

**Kontakt: havrankova@cemc.cz**

Na zpracování studie se podíleli vedle autorky příspěvku i Ing. Jan Slavík a Ing. Jitka Vlčková – Institut pro strukturální politiku (IREAS), RNDr. Martina Vrbová – EKO-KOM a. s., a Ing. David Beneš.

Text studie je zveřejněn na [www.cemc.cz](http://www.cemc.cz) v programu Odpady.

### Nové normy

Připomínáme, že úplný přehled norem z odpadového hospodářství byl otištěn v časopisu Odpadové hospodářství číslo 7-8/2002 a v čísle 7-8/2003 byly uvedeny normy nově přijaté. V další textu uvádíme zcela nové normy:

ČSN 77 0052-2	Obaly – Odpady z obalů – Část 2: Identifikační značení obalů pro následné využití odpadu z obalů (červenec 2003)
ČSN 77 0053	Obaly – Odpady z obalů – Pokyny a informace o nakládání s použitým obalem (červenec 2003)
ČSN 83 8034	Změna Z1 – Skládání odpadů – Odplynění skládek (září 2003)
ČSN EN 13593	Balení – Papírové pytle pro shromažďování odpadu z domácností – Typy, požadavky a zkušební metody (září 2003)
ČSN EN 14057	Olovo a slitiny olova – Odpady – Termíny a definice (září 2003)
ČSN EN 13592	Plastové pytle pro sběr domácího odpadu – Typy, požadavky a zkušební metody (říjen 2003)



# Je trvale udržitelné odpadové hospodářství záležitostí definice?

Způsob, jakým pojmově chápeme celou problematiku odpadů, má zásadní vliv na odpadové hospodářství. Avšak současně používané definice odpadu (vypracované v OECD, EU aj.) se často dostávají do konfliktů s cíli trvale udržitelného odpadového hospodářství a neumožňují prevenci vzniku odpadu, uchování zdrojů, ochranu životního prostředí a lidského zdraví. Odpadová legislativa a její definice jsou často dvojznačné a nejasné a ve skutečnosti neposkytují správný pohled na pojem odpad. Proto je třeba vypracovat a zavést nové definice, které vysvětlí proč odpad vzniká, a nabízejí konkrétní řešení daného problému.

Právě o to se pokouší autorka předkládaného článku. Nejprve je zapotřebí se zaměřit na to, proč a jak odpad vzniká, a teprve pochopením příčin vzniku odpadu můžeme zajistit prevenci jeho vzniku tím, že tyto příčiny odstraníme. Zaměříme-li se na to, co se děje s odpadem po jeho vzniku, případně vyhození, v podstatě akceptujeme skutečnost, že odpady jsou a vždycky byly a že s tím musíme něco dělat – to však nevede k prevenci vzniku odpadu.

Pro novou definici a klasifikaci odpadů použijme modelovacího jazyka PSSP, který se opírá o myšlenku, že cokoliv lze definovat popisem jeho účelu nebo cíle (Purpose), struktury nebo složení (Structure), stavu (State) a uplatnění nebo upotřebení (Performance). Provedením pečlivé analýzy lze zjistit, že charakteristiky účelu a uplatnění jsou tím, co odlišuje odpad od ne-odpadu. Definovat účel ve vztahu k odpadu je snadné – je to „něco, co bylo záměrně uděláno za určitým cílem“. Na druhé straně uplatnění je schopnost předmětu plnit stanovený účel, kdežto struktura a stav ovlivňují schopnost uplatnění.

Podle této nové klasifikace se odpady rozdělují do čtyř tříd:

1. Nechtěné předměty či věci, jejichž vzniku se nepodařilo zabránit a jimž nikdy nebyl přidělen žádný účel (např. neužitečné vedlejší produkty, emise, odpady z výroby).

2. Předměty, jimž byl přidělen určitý omezený účel, po jehož splnění se stávají zbytečné (obaly a výrobky pro jedno použití, ubrusky aj.).

3. Předměty s přesně definovaným účelem, jejichž využitelnost však končí se změnou jejich struktury a stavu (zastaralé nebo zkažené potraviny, nefunkující domácí přístroje, jednorázové baterie, demoliční odpad).

4. Předměty s přesně definovaným účelem, strukturou a stavem, takže mohou plnit stanovený účel, ale vlastníci či uživatelé je pro tyto účely nepoužívají (např. náhradní díly, které vzhledem k modernizační zařízením majitel již nepotřebuje).

Z uvedené klasifikace vyplývají i čtyři varianty uspořádání odpadového hospodářství – uvedena je příčina či důvod vzniku odpadu a „rychlé rozhodnutí“.

A) Žádný účel (přidělit nějaký účel).

B) Účel byl splněn (přidělit nějaký další účel).

C) Poškození struktury nebo stavu (napravit poškození struktury, uzpůsobit stav).

D) Aktivity vlastníka (poradit vlastníkově nebo najít nového majitele).

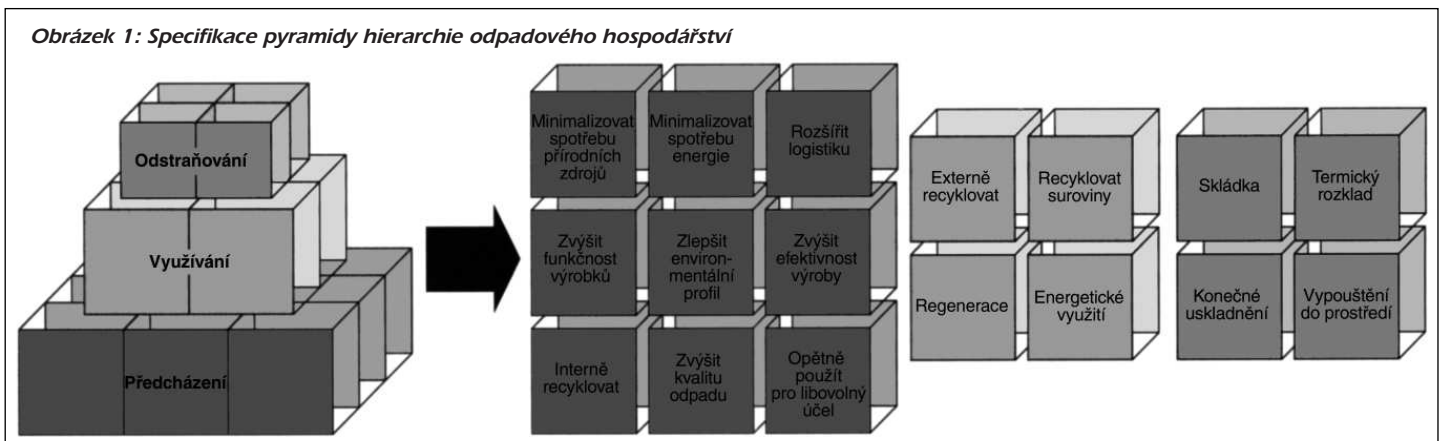
Na základě výše uvedených úvah lze odpad definovat takto: **Odpad je člověkem vyrobená věc, která nemá žádný účel nebo není s to plnit zamýšlený účel.**

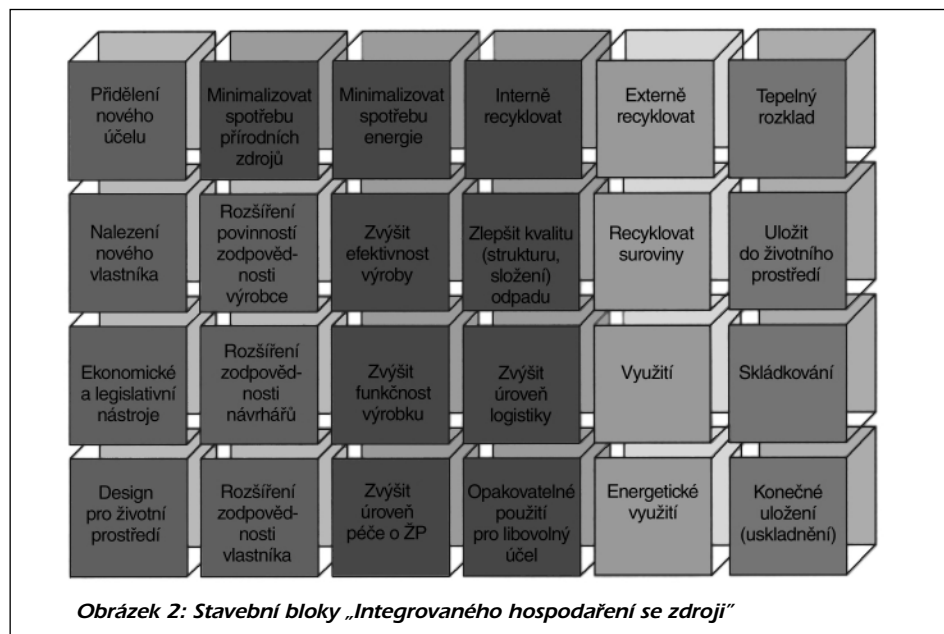
Definice odpadu je pojmová, jelikož jeho tvůrce mu přiděluje účel a vyhodnocuje jeho uplatnění. Tento popis však také poskytuje možnost přeměnit odpad na ne-odpad a upozorňuje na to, že být „odpadem“ je dočasné selhání, které musí být odstraněno (viz pojem „rychlé rozhodnutí“). Definice ilustrují rovněž dynamickou povahu odpadu: stejná věc může být odpad nebo ne-odpad pro různé lidi, na různých místech nebo v různém čase.

Důležitou roli v oblasti legislativy odpadového hospodářství má nová definice vlastnictví: **Vlastnictví věci lze definovat jako právo a odpovědnost nakládat s touto věcí, tj. kontrolovat její vlastnosti.** Nebo ve vztahu k člověku: **Odpad je člověkem vyrobená věc, která je, v daném čase a místě, ve svém aktuálním stavu a struktuře pro vlastníka neužitečná, nebo je výstupem, který nemá majitele a nemá žádný účel.**

## Role trvale udržitelného odpadového hospodářství

Nová definice odpadu a pojmu vlastnictví umožňují také ujasnění rolí odpadového hospodářství. Směrnice EU o odpadech definuje odpadové hospodářství jako „sběr, doprava, využívání a odstraňování odpadu, včetně dohledu nad těmito operacemi a dodatečné péče o skládky či úložiště.“ Avšak od odpadového hospodářství se především očekává, že přemění „odpad“ na „ne-odpad“.





Obrázek 2: Stavební bloky „Integrovaného hospodaření se zdroji“

Na základě nové klasifikace odpadu i nových variant odpadového hospodářství je možno definovat „ne-odpad“ takto: **Ne-odpad je věc, které byl jejím potenciálním vlastníkem přidělen účel a její vlastník buď věc v tomto smyslu využije, nebo úpravou stavu a struktury zajistí, že bude schopna přidělený účel plnit.**

Věci, na něž se vztahuje uvedená definice, by neměly být pokládány za odpad a měly by být vyňaty z restrikcí, určených pro odpady, jak je uvedeno například v Basilejské úmluvě.

Na **obrázku 1** je uvedeno schéma, s jehož pomocí by se mělo na základě uvedených úvah snáze určit, zda předmět je odpad nebo ne-odpad.

Jak již bylo naznačeno, trvale udržitelné odpadové hospodářství by mělo být více než pouhá reakce na odpad. Trvalá udržitelnost volá po opatřeních na ochranu zdro-

jů, která vyžadují, aby se pozornost více věnovala věcem, ne pouze existujícímu odpadu. Průmyslové firmy se mají zaměřit na efektivnější a svědomitější výběr technologií, což povede k tomu, že každý produkt z průmyslového procesu je vytvořen pro nějaký účel a pro nějakého vlastníka. Je také třeba uvažovat o **druhém účelu**, jakmile produkt splnil svůj primární cíl.

Orientace na minimalizaci odpadu vyžaduje, aby se firma sama zavázala ke zvýšení podílu ne-odpadu z výrobního procesu. Odpadové hospodářství by mělo zahrnovat kontrolu procesů produkujících odpady, manipulaci s odpady a využívání odpadů. Řízení těchto aktivit se provádí úpravou účelu odpadu nebo manipulací s jeho strukturou nebo stavem. V tom případě lze odpadové hospodářství definovat takto: **Odpadové hospodářství je řízení aktivit souvisejících s odpadem, jejichž záměrem**

**a cílem je ochrana životního prostředí a uchování zdrojů.**

Příkladem potenciálních aktivit, souvisejících s odpady, je v **tabulce** uvedený seznam řady proaktivních opatření, která mohou být použita k prevenci odpadu.

Řada nástrojů, které mohou vést ke snížení množství odpadu, se takto jeví mnohem větší, než naznačuje tradiční hierarchie odpadového hospodářství. Pyramidu této tradiční hierarchie je možno rozložit (**obrázek 1**) ve prospěch zevrubnějšího systému **Integrovaného hospodaření se zdroji** (**obrázek 2**).

Z **obrázku 1** je patrné, že v ideálním případě by systém hospodaření s odpadem měl být primárně založen na preventivních opatřeních a teprve sekundárně na opatřeních odpad využívajících s tím, že varianta odstraňování bude používána jen opatrně. Avšak evropské životní prostředí není jednotné a neexistuje jednotný postup, který by vyhovoval každé oblasti v každé zemi. Přísné trvání na určitých opatřeních nepovede k trvale udržitelnému odpadovému hospodářství.

Abyste podpořila trvalá udržitelnost, mělo by se odpadové hospodářství zaměřit spíše na **Integrované hospodaření se zdroji**, v němž široký rozsah nástrojů podporuje účinný tok materiálů v rámci společnosti. Na **obrázku 2** znázorněné stavební bloky zahrnují opatření pro předcházení, využívání a odstraňování odpadů, mimo proaktivní opatření, uvedená v **tabulce**. Z těchto stavebních bloků je možno si svobodným výběrem vybrat pro budování Integrovaného hospodaření se zdroji variantu, bez omezující hierarchie. Odpadové hospodářství tudíž může být přizpůsobeno tak, aby vyhovovalo jednotlivým specifickým okolnostem. (Nutno poznamenat, že tyto obrázky jsou pouze ilustrativní a neobsahují zevrubnou sadu variant.)

Tabulka: Příklady proaktivních opatření odpadového hospodářství

Požadované akce	Nástroje pro minimalizaci odpadu
Zvyšování úrovně procesového designu	Zvyšování účinnosti procesu
	Náhrada nebezpečných sloučenin
	Návrh bezpečného procesu
	Minimalizace používání primárních materiálů
	Minimalizace spotřeby energie
	Minimalizace spotřeby vody
Změny výrobového designu	Zvýšení funkčnosti výrobku
	Zvýšení environmentálního profilu výrobku
	Design pro životní prostředí: plán opravy/demontáže/materiálové recyklace/spalování/skládkování aj.
Ekonomické a legislativní nástroje	Systémy záloh/refundací záloh
	Povinnost zpětného odběru výrobků
	Zvýšená odpovědnost vlastníků

## Teorie odpadového hospodářství

V dějinách technologie je plno případů, kdy praxe předcházela teorii a následný vývoj teorie sloužil ke zdokonalení praxe. Stejně jako s jakoukoliv novou teorií, by se mělo i zde začít definováním pole působnosti (rozpětí) teorie a jádra její koncepce. Odpadové hospodářství má být plánováno v rámci omezujících limitů, kde výběr variant je zpravidla předem specifikován.

Pozorný pohled na „Teorii odpadového hospodářství“, který se nabízí, může značně přispět k dosažení cílů odpadového hospodářství, tj. uchování zdrojů a ochrana životního prostředí. Praktické hodnoty takové teorie se jeví takto:

- dává odpovědi na koncepční otázky tím, že vysvětluje koncepci odpadu;

- poskytuje vodítko pro výběr varianty odpadového hospodářství;
- poskytuje podklady pro to, kde a jak vybrat a integrovat varianty odpadového hospodářství;
- předpovídá výsledky používání opatření pro odpadové hospodářství;
- poskytuje legislativní pomoc v případech předepsané aktivity v nakládání s odpady.

**Obrázek 3** znázorňuje rozpětí a vliv externích faktorů na odpadové hospodářství. „Svět odpadů“ je odlišen od „Empirie“ (reálného světa), aby se osvětlily faktory, které ovlivňují plán odpadového hospodářství. Ten vychází z existující infrastruktury odpadového hospodářství a je omezen legislativními překážkami. Avšak doufá se, že dojde ke „komunikaci“ mezi legislativou a teorií, aby se dosáhlo co nejlepších praktických výsledků. Odpadové hospodářství a vývoj výrobků se nezbytně překrývají, jelikož hlediska odpadového hospodářství se nutně musí brát v úvahu již ve stadiu vývoje výrobků. A jak naznačuje **obrázek 3**, vývoj (návrh výrobku) by se měl orientovat též na omezení tvorby odpadu. Ve fázi vývoje

výrobku by se mělo rovněž zvažovat, co se stane s výrobkem poté, co přestane plnit svůj primární účel. Plán odpadového hospodářství dále zahrnuje návrh logistiky sběru odpadu, dopravy a úpravy.

**Závěr**

Tato studie pojmů odpadu a odpadového hospodářství byla vypracována proto, že na evropské úrovni jsou současné definice odpadu nedostatečné, jelikož nevedou směrem k trvale udržitelnému odpadovému hospodářství. Efektivní odpadové hospodářství je odkázáno převážně na to, jak je odpad definován. Je zde však zřejmá potřeba revidovat definice, používané v současné odpadové legislativě. Je též zapotřebí vyvíjet úsilí pro rozvoj Teorie odpadového hospodářství, která by měla být nápomocna pro dosažení hlubšího pochopení pole působnosti odpadového hospodářství.

Tento článek představuje pouze pojmový popis odpadového hospodářství, poskytuje definice pojmů souvisejících s odpadem a je zřejmé, že je zapotřebí věnovat ještě mnohem více teoretického výzkumu na

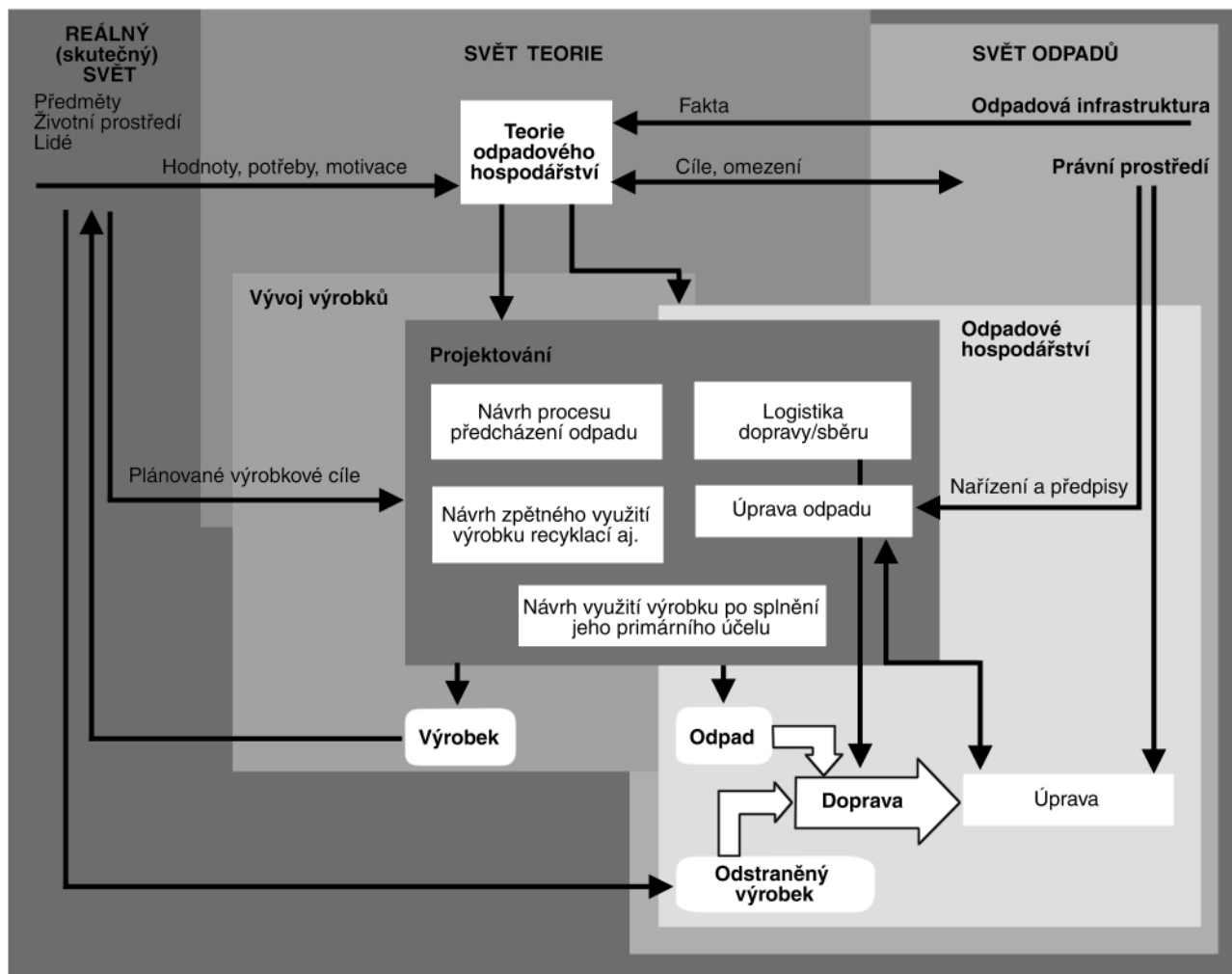
doplnění Teorie odpadového hospodářství, který by mohl nabídnout vědecky fundovaný a optimální výběr varianty odpadového hospodářství.

**Dr. Eva Pongrácz**

**Poznámka o autorce:** Dr. Eva Pongrácz, pracuje na katedře procesního a environmentálního inženýrství Univerzity v Oulu (Finsko). Podklady pro tento článek čerpala ze své dizertační doktorandské práce „Redefinition the concepts of waste and waste management: Evolving the theory of waste management“ (Redefinice pojmů odpadu a odpadového hospodářství: Rozvinutí teorie odpadového hospodářství).

**Poznámka redakce:** Uvedený článek je upraveným překladem (Stř) části příspěvku, který byl otištěn v časopisu Waste Management World, July-August 2003, s. 21 – 27, který vydává Mezinárodní asociace pro odpadové hospodářství (ISWA). Článek uvádíme jako inspiraci pro diskusi nad dalším vývojem pohledu na odpad a odpadové hospodářství. Přivítáme vaše názory.

**Obrázek 3: Teorie odpadového hospodářství**





# Jak se dostat k 2,5 mld. Euro

## STRUKTURÁLNÍ FONDY EVROPSKÉ UNIE

Bliží se chvíle vzniku možností získání podpor ze strukturálních fondů Evropské unie, možnosti podnikatelských subjektů posílit postavení společnosti na trhu a tím i posílení její stability, prestiže.

K financování projektů jsou určeny čtyři strukturální fondy EU:

- Evropský fond regionálního rozvoje (ERDF)
- Evropský sociální fond (ESF)
- Evropský zemědělský usměrňovací a záruční fond (EAGGF)
- Finanční nástroj na podporu rybolovu (FIFG)

Již v minulosti jsme měli obdobnou možnost získání podpory, a to z tzv. předvstupních fondů EU (např. Phare, ISPA, Sapard) a fondů a programů ministerských a oborových. Některé z těchto fondů a programů pokračují dále, některé končí nebo již skončily.

Ti zkušenější již pilně pracují na tvorbě podkladů pro nové projekty, je však dost společností a podnikatelských subjektů, které se budou o tuto skvělou možnost pokoušet poprvé, a které mnohdy poněkud mate obrovské množství mnohdy nesourodých a nekonzistentních informací, co se udělat má a musí. A těm zejména patří následující řádky.

### Příprava a zpracování projektu k žádosti o podporu

Principiálně jde o obdobný postup jako u předvstupních fondů, odlišnosti nebudou velmi pravděpodobně podstatné, jak zní předběžné informace z ministerstev a pověřených a zmocněných agentur.

Reálnost záměru prokazuje společnost zpracovaným **projektem**, na jehož základě pak musí získat, nebo alespoň předjednat, kofinancování projektu (jen málo uchazečů bude mít dostatek vlastních zdrojů), a současně zpracovat žádost o dotaci v definované formě a rozsahu.

**Cílem projektu** je přesvědčit financující banku a poskytovatele podpory o tom, že solidní společnost připravuje realizaci výhodného a reálného projektu, na kterém budou profitovat všechny účastné strany. A to není jednoduchý úkol. Rozsah a hloubka zpracování celé dokumentace a podkladů se liší v závislosti na velikosti a rozsahu vlastního záměru.

### Obchodní plán

Podnikatelský subjekt musí zásadně prokázat svoje stabilizované postavení na trhu

a dále zpracovat projekt na svůj záměr. To znamená, že podnikatelský subjekt musí přesně definovat název a náplň svého podnikatelského záměru a realizaci tohoto záměru zasadit do relevantního a základního řídicího dokumentu společnosti.

Tímto dokumentem je obvykle **Obchodní plán** (Business Plan, dále jen BP), který má mít zpracován každá společnost, pohybující se na nejen na trhu komodit, ale i na trhu finančním/bankovním, neboť s každou obchodní a jinou aktivitou je spojeno financování těchto aktivit.

Obsah BP není taxativně stanoven, obvykle však obsahuje:

- základní informace o společnosti, právní postavení, historie, vlastnická struktura, organizační struktura,
- základní finanční údaje, finanční analýza (ta se někdy zpracovává separátně pro potřeby financující banky),
- informace o výrobě a výrobcích společnosti,
- souhrn podnikatelských aktivit,
- charakteristiku trhu, klientů, postavení společnosti, podíl na trhu, očekávaný vývoj trhu, rating,
- charakteristiku produktu, pozice na jednotlivých segmentech trhu, uvádění produktu na trh, certifikace,
- zajištění pracovních sil, vzdělávání,
- podnikatelský plán v segmentech výroby,
- ekologickou pozici, ISO 9000 a 14 000.

Rozsah BP je v korelaci s velikostí společnosti a jejích aktivit, je to základní dokument pro řízení společnosti, proměnný v čase a obsahu (aktualizace 2-3x ročně). Samozřejmě je schválen orgány společnosti.

### Program rozvoje obce

Pro municipální sféru vzhledem k její odlišnosti se zpracovává **Program rozvoje obce**, který je základním rozvojovým dokumentem. Jiné používané názvy, jako např. Strategický plán, Strategie rozvoje, Výhledový plán, Plán rozvoje, jsou pouze synonymem.

- Program rozvoje obce definuje zejména:
- společné zájmy obce, obyvatel, podnikatelských subjektů,
  - předpoklady realizace těchto zájmů,
  - optimalizuje územně-technické a další podmínky,
  - definuje dlouhodobé záměry,
  - optimalizuje vynakládání investičních a provozních prostředků.

Účelem obou velmi závažných dokumentů je zejména plnit funkci:

- podkladu pro řízení a finanční plánování společnosti, resp. municipality, a to interně i externě,
- zdroje jasných a přesvědčivých informací pro podnikatelské okolí (klienti, obchodní partneři, akcionáři, financující banky, regiony) o současné a očekávané budoucí situaci společnosti, municipality a jejich aktivitách.

### Studie proveditelnosti

Abychom prokázali reálnost svého projektu, zpracovává se **Studie proveditelnosti (Feasibility Study)**, u velmi rozsáhlých nebo ne dostatečně vyjasněných záměrů i **Předběžná studie proveditelnosti (Prefeasibility Study)**.

Studie proveditelnosti poskytuje komplexní pohled na reálnost realizace zamýšleného záměru/projektu z hlediska technicko-ekonomického, časového, tržního, provozního, analyzuje rizika a nejistoty. Její rozsah opět odpovídá rozsahu projektu. Studie proveditelnosti by měla obsahovat i variantní řešení a výběr optimální varianty.

### Finanční propoččet

Významnou součástí celého projektu je **finanční propoččet** (v pozdější fázi rozpočtet), který definuje finanční náročnost, časový vývoj potřeby financí a je podkladem pro výpočet ekonomické efektivity předmětného projektu. Může být součástí studie proveditelnosti. Finanční propoččet musí obsahovat úplný přehled všech nákladů spojených s realizací záměru. Jsou to v základním členění náklady na:

- projektové a průzkumné práce,
- technologické soubory,
- stavební objekty,
- stroje a zařízení nezařazené do technologických souborů,
- umělecká díla,
- vedlejší náklady (zařízení stavenišť, územní vlivy, provozní vlivy, mimořádně ztížené pracovní prostředí, další event. přírážky),
- ostatní náklady (patenty, licence),
- rezerva,
- jiné investice,
- náklady hrazené z investičních prostředků, avšak nezahrnované do základních prostředků a tedy vyloučené z odepisování (např. vyvolané příspěvky jiným investorům atd.),
- provozní náklady (vč. nákladů na uvedení do provozu).

Detailní výčet všech dílčích položek přesahuje rozsah tohoto článku. Náklady mohou být účelově spojovány pod jinými názvy, důležité je na žádnou nákladovou položku nezapomenout.

**Propočet, finanční analýza a výpočet ekonomické efektivity projektu je základním informačním zdrojem při rozhodování banky o kofinancování projektu a dále pro poskytovatele podpory.** Samozřejmě budou velmi přísně posuzovány otázky zajištění úvěru.

### Územní a stavební řízení

Pokud součástí našeho záměru je i realizace staveb a stavebních prací podléhajících stavebnímu zákonu, musíme zpracovávat **projekt k územnímu řízení a projekt ke stavebnímu povolení**, na jejichž základě obdržíme územní rozhodnutí a stavební povolení. Teprve potom můžeme stavbu za definovaných podmínek realizovat. V nejjednodušším případě se bude jednat pouze o stavební ohlášení.

### Nejdříve vlastní zdroje, pak dotace EU

Je důležité si uvědomit, že zatímco v případě předvstupních fondů a dalších progra-

mů probíhalo financování projektů souběžně s jejich realizací nebo s mírným časovým posunem, v případě strukturálních fondů bude dotace poskytnuta (dle získaných informací) až na základě závěrečného technicko-ekonomického vyhodnocení realizované stavby. To znamená, že žadatel o podporu musí profinancovat celý záměr z vlastních a zájmových zdrojů, a teprve po ukončené realizaci může počítat s čerpáním podpory, pokud ovšem projekt realizoval v souladu se všemi stanovenými podmínkami.

Je to poněkud komplikovanější situace, vyjadřující záměr poskytovatele podpor EU financovat pouze kvalitní projekty a zabránit nežádoucímu unikání peněz a plýtvání jimi. Počítejte tedy s velmi přísnou kontrolou souladu projektu a skutečné realizace. Pokud podmínky projektu nebudou splněny, je nutno očekávat sankce, mnohdy velmi tvrdé.

### Co říci závěrem?

Podporu neobdržíte pouze na základě jen několika vyplněných stránek žádosti o podporu, které si „stáhnete“ z Internetu, ale musíte zpracovat kvalitní projekt na kvalitní podnikatelský záměr. Nároky

na hodnocení projektů a sledování v průběhu realizace budou vyšší, než byly v minulosti.

Pamatujte, že pokud budete mít zpracovaný kvalitní projekt na životaschopný podnikatelský záměr a neuspějete při prvním kole podání žádosti, výzvy k podání nabídek na stejný nebo velmi podobný záměr se budou opakovat i několikrát za rok. Pak už stačí původní dokumentaci pouze aktualizovat, což je zlomek práce spojené se zpracováním celého projektu, a znovu zkusit štěstí.

Počítejte s velkou časovou náročností při zpracování projektu. Variantní a etapové řešení vašeho záměru vám zlepší šance na úspěch. V případě územních a stavebních řízení vás čeká několikaměsíční práce, jednání financování také není otázkou krátké doby.

Je na vaší úvaze a rozhodnutí, zda na zpracování projektu vám stačí vlastní síly, nebo zda využijete odborné pomoci či alespoň metodického vedení odborníků. Je lépe zkušeností jiných efektivně využít, než je sám pracně získávat.

**Ing. Václav Šístek**  
*ecs economic service*

## Novinky z EU

**Směrnice 2003/108/ES Evropského parlamentu a Rady ze dne 8. prosince 2003, kterou se pozměňuje směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ) (Úř. věst. č. 345, 31. 12. 2003, s. 106)**

Koncem listopadu 2003 bylo Evropským parlamentem a Radou schváleno pozměnění směrnice 2002/96/ES (OEEZ). Už při projednávání směrnice 2002/96/ES vznikly obavy z možných finančních důsledků, které by mohl mít článek 9 této směrnice pro výrobce dotyčných zařízení. Jde zejména o financování související s tzv. historickými odpady, které by mohlo znamenat pro některé výrobce značnou ekonomickou zátěž. Nové znění článku 9 znamená pro výrobce těchto zařízení určitě zmírnění odpovědnosti za nakládání s těmito odpady. Pozměnění článku 9 muselo být provedeno velmi rychle, aby členské státy při přípravě vnitrostátních předpisů k uvedené směrnici měly k dispozici již pozměněnou verzi.

Aktuální znění článku 9 ze směrnice 2003/108/ES:

„Členské státy zajistí, aby bylo nejpozději od 13. srpna 2005 výrobci zajištěno financování

nákladů na sběr, zpracování, využití a environmentálně šetrné odstraňování OEEZ od jiných uživatelů, než jsou domácnosti, z výrobků uvedených na trh po 13. srpna 2005.

Členské státy zajistí, aby bylo nejpozději od 13. srpna 2005 zajištěno financování nákladů na nakládání s výrobky uvedenými na trh před 13. srpnem 2005 (historický odpad) tak, jak je stanoveno ve třetím a čtvrtém pododstavci.

Pro historické odpady, které byly nahrazeny ekvivalentními výrobky nebo výrobky se stejnou funkcí, musí být financování zajištěno výrobcí těchto nových výrobků při jejich dodávce. Členské státy mohou alternativně zajistit, aby uživatelé kromě domácností byli také, částečně nebo úplně, odpovědní za toto financování.

Pro ostatní historické odpady musí být financování nákladů zajištěno uživateli kromě domácností.

Výrobci a uživatelé mimo domácností mohou, bez dotčení této směrnice, uzavírat dohody, kterými sjednají jiné metody financování.“

**Výbor pro přizpůsobení odpadové legislativy ES vědeckému a technickému pokroku**

### Pracovní dokument pro diskusi

**Směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních, články 7(3) a 12(1), evidence a formáty pro údaje**

Kromě novelizace směrnice 2002/96/ES byl pro OEEZ vypracován první návrh pro vedení jejich evidence a návrh formátů pro poskytování informací členských států Komisi. Návrh vypracoval Výbor pro přizpůsobení odpadové legislativy ES vědeckému a technickému pokroku ve formě pracovního dokumentu pro další jednání. Mimo jiné je navrhováno, aby údaje o zpracovaných množstvích OEEZ a postupech zpracování byly vedeny zařízeními pro zpracování OEEZ tak, že zařízení pro jejich konečné zpracování zahrne ve svých záznamech i údaje z předchozích postupů zpracování. V dokumentu je navržen i vzorec pro přibližné stanovení procent recyklace a využití OEEZ. V příloze jsou navrženy dotazníky pro poskytování údajů o sběru a zpracování OEEZ členskými státy Komisi podle požadavků článku 12 směrnice 2002/96/ES (Informace a podávání zpráv).

(ja)

# Stabilizace/solidifikace popela a soli ze spalovny odpadů pomocí vodných asfaltových emulzí

## 1. Úvod

S/S (stabilizace/solidifikace) pomocí taveného asfaltového pojiva nabízí pro řadu nebezpečných průmyslových odpadů vysoce efektivní alternativu jejich odstraňování (Odpadové fórum 12/2001, 1/2002 a 2/2002). Jde především o to, že asfalt, jakožto vysoce hydrofobní látka, je schopen vytvářet dokonalou imobilizační bariéru bránící přímému kontaktu solidifikovaného odpadu s vodou, čímž se prakticky zcela zamezuje vyluhování jakýchkoliv polutantů. Současně s tím se asfalt vyznačuje vynikající chemickou odolností (zůstává nezměněn například i po několikaletém neustálém působení poměrně koncentrovaných roztoků kyselin) i odolností vůči vlivům biologickým, tedy například působení bakterií, plísní, hmyzu, hlodavců či rostlin.

Z dalších vlastností asfaltu je třeba se zmínit o jeho lepidelnosti a studeném toku, které způsobují samovolné zacelování případných trhlin vzniklých při mechanickém namáhání asfaltového tělesa. Všechny tyto vlastnosti dělají asfalt naprosto mimořádně odolným vůči působení „zubu času“, o čemž také svědčí zchovalost starověkých předmětů a staveb zhotovených z asfaltu. Dlouhodobá odolnost a stabilita by měla být samozřejmým požadavkem kladeným na stabilizaci/solidifikaci upravený odpad ukládaný na skládku a vše nasvědčuje tomu, že asfaltová pojiva tomuto požadavku vyhovují.

Navzdory této velmi příznivým okolnostem, v běžné praxi nedoznává dosud S/S pomocí asfaltu širší realizace. Domníváme se, že jedním z hlavních důvodů jsou potíže spojené s prací s roztaženým asfaltovým pojivem – nutnost míchání odpadu s pojivem za zvýšené teploty, nebezpečná a nepříjemná manipulace s roztaženým asfaltem, plynné emise, atd. Odstranění těchto objektivních potíží by měla přinést náhrada taveného asfaltového pojiva vodnými asfaltovými emulzemi.

Asfaltová emulze je disperze asfaltového pojiva ve vodě, která je dostatečně stabilní, aby ji bylo možno přečerpávat, relativně dlouhodobě skladovat a transportovat. Asfaltové emulze jsou dnes běžně průmyslově vyráběny a využívají se hojně, například při opravách poškozených povrchů silnic nebo jako izolační nátěry ve stavebnictví. Existuje samozřejmě celá řada různých typů asfaltových emulzí lišících se složením, vlastnostmi a především pak účelem použití.

Aplikace asfaltových emulzí se provádí za běžných teplot – není tedy nutné jakékoliv zahřívání a tavení asfaltu. Po jisté době pak nastává tzv. vyštěpení emulze, při kterém se oddělí vodná a asfaltová fáze a vzniká tak kompaktní asfaltové pojivo, které má vlastnosti prakticky shodné s původním asfaltovým pojivem, ze kterého byla daná asfaltová emulze vyrobena.

V případě S/S nebezpečných odpadů pomocí asfaltových emulzí je pak tedy možno dosáhnout stejně vysoké efektivnosti imobilizace polutantů jako při použití taveného asfaltového pojiva, a to při výrazně jednodušším technologickém postupu. V tomto článku bude dále prezentována aplikace vodných asfaltových emulzí při S/S popela a soli ze spalovny odpadů, což jsou nebezpečné odpady, které je nutno, podle platných zákonů, před uložením na skládku stabilizovat.

## 2. Experimentální část Odpady

Sůl pocházela ze spalovny odpadů spalující odpadní oleje, rozpuštědla, nátěrové hmoty, zdravotnický odpad a jiné. Jednalo se spíše o směs soli a popílku vznikající v procesu čištění spalin tech-

nikou tzv. polosuché vypírky pomocí vodné vápenné suspenze (složení je proměnlivé, závisí na spalovaném odpadu; hlavní složky jsou:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ , přebytečný  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  a zachycený popílek). Odebraný vzorek měl po homogenizaci charakter jemného prášku (sušina 94,05 %, hustota 2,1 g/ml, sypaná hmotnost 0,420 g/ml, rozpustné látky 59,5 %).

Popel pocházel ze stejné spalovny, byl vlhký (protože je odváděn přes vodní uzávěr) a po homogenizaci měl tyto vlastnosti: sušina 68 %, hustota 2,1 g/ml, sypaná hmotnost 0,8 g/ml, rozpustné látky 4,9 %.

### Asfaltové vodné emulze

Byly použity následující dvě vodné asfaltové emulze:

- pomaluštěpná, anionaktivní asfaltová emulze SILERYL OG
- rychloštěpná, anionaktivní asfaltová emulze SILEMBIT S-60

Uvedené emulze obsahují shodně cca 60 % asfaltového pojiva s bodem měknutí 37 – 44 °C, jako emulgátor jsou použity soli vyšších nasycených mastných kyselin a hodnota pH obou emulzí je 12 až 13. Obě emulze jsou produkty společnosti Paramo a. s., Pardubice a používají se v silničním stavitelství.

### Postup S/S asfaltovými emulzemi

Prvním krokem vyvinutého postupu je smíchávání daného odpadu s pomaluštěpnou emulzí při teplotě okolí. Míchání se provádělo po dobu 10 až 15 minut tak, aby vznikla homogenní směs. V případě S/S soli byl nutný přídavek vody (asi 20 % vztaženo na sušinu soli) pro usnadnění míchání. V případě S/S popela nebyl obdobný přídavek vody nutný, protože již samotný popel vodu obsahoval (32 %).

Byly připraveny směsi s obsahem asfaltu 5, 10, 15, 20 a 30 %. Zkušební tělesa připravovaná pro testy vyluhovatelnosti měla válcový tvar (výška i průměr cca 37 mm).

Druhým krokem S/S je pak vytvoření asfaltového povlaku na povrchu solidifikovaného odpadu, které bylo v laboratorním měřítku provedeno opakovaným postříkáním zavěšených zkušebních těles rychloštěpnou emulzí. Tloušťka vytvořené asfaltové vrstvy se pohybovala v rozmezí asi 0,2 – 0,7 mm (tenčí vrstva se tvořila u zkušebních těles s vyšším obsahem asfaltu).

### Slepý vzorek

Aby byla uspokojivě stanovena hodnota slepého pokusu pro S/S odpadů asfaltovými emulzemi, byl připraven následujícím způsobem slepý vzorek: skleněné těleso o přibližně stejném povrchu, jaký měla připravená tělesa stabilizovaných odpadů, bylo opatřeno asfaltovým povlakem výše popsáním způsobem. Toto těleso bylo poté podrobeno stejným vyluhovacím testům jako zkušební tělesa stabilizovaných odpadů.

### Vyluhovací testy

Byly použity dva vyluhovací testy:

- vyluhování v destilované vodě podle české odpadové legislativy: vyluhuje se 100 g vzorku v 1 litru vody po dobu 24 hodin,
- TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure) – test podle US-EPA: vyluhuje se 100 g vzorku ve 2 litrech extrakční kapaliny, kterou může být buďto acetátový pufr o pH 4,93 (extrakční



kapalina #1) nebo roztok kyseliny octové o pH = 2,88 (extrakční kapalina #2); předepsaná doba vyluhování je  $18 \pm 2$  hodiny. Ve všech případech (tj. vyluhování neupravených odpadů, zkušebních těles stabilizátů i slepého vzorku) byla použita extrakční kapalina #2.

### 3. Výsledky a diskuse Proces S/S odpadů

Postup S/S solí a popela ze spalovny odpadů pomocí asfaltových emulzí je produktem delšího experimentálního výzkumu a vývoje. Byla vyzkoušena řada různých emulzí, velikost přísadky vody a způsoby míchání směsí. Prezentovaný postup je výsledkem získaných zkušeností a poznatků. Při prvním kroku, tj. při vmíchávání emulze do odpadu je z důvodů snadnější homogenizace a co nejlepšího obalení částic odpadu výhodné pomalé štěpení emulze, proto byla zvolena **pomalůštěpné emulze**.

Popel i sůl mají výrazně zásaditý charakter a proto je vhodné, aby použitá emulze byla rovněž zásaditá, tedy **anionaktivní**. Aplikace kationaktivní emulze, která je kyselá, znamená nežádoucí přímou neutralizační reakci mezi odpadem a emulgátorem, což by vedlo ke kontraproduktivnímu rozpouštění odpadů, tedy k opaku toho, co má S/S přinášet. Mimo to by navíc docházelo k okamžitému vyštěpení asfaltového pojiva před dosažením homogenizace míchané směsi. Částice odpadu by pak nebyly dokonale obalovány asfaltovým pojivem, naopak by docházelo ke spojování asfaltových částic, tedy k tvorbě celistvé asfaltové fáze, což by znesnadňovalo míchání takovéto směsi. Při volbě anionaktivní emulze, která je zásaditá, nemůže dojít k jejímu okamžitému štěpení v důsledku neutralizační reakce mezi odpadem a emulgátorem.

Parametr	Jednotka	Sůl	Popel
pH		11,97	11,44
konduktivita	mS/m	8 100	770
rozpuštěné látky	g/l	59,5	4,88
PAH	ng/l	41,6	7,31
DOC	mg/l	8,4	13,8
Pb	mg/l	148,6	< 0,05
Cr	mg/l	0,074	< 0,05
Ba	mg/l	0,607	< 0,5

Pozn.: < limit detekce použité analytické metody

**Tabulka 1: Vybrané parametry vodných výluhů neupravených odpadů**

Ke štěpení emulze samozřejmě dochází a to mimo kontaktních důvodů (kontakt emulze s povrchem odpadu) i proto, že odpad (především sůl) váže do značné míry vodu. Toto vázání vody je, jak se experimentálně jeví, prioritním mechanismem štěpení emulzí. Tento proces se však dá snadno ovlivňovat přísadkou vody k odpadu, čímž se usnadní homogenizace míchané směsi.

Při tvorbě asfaltového povlaku je naopak důležité, aby se emulze okamžitě štěpila. To je důvod, proč byla používána rychloštěpná emulze. Důvod, proč byla používána anionaktivní emulze, spočívá ve skutečnosti, že solidifikovaný odpad (především tělesa s nízkými obsahy emulze, např. 5 a 10 %) má na svém povrchu částice odpadu, které nesou kladný náboj (nejsou dokonale obaleny asfaltovým

**Tabulka 2: Vybrané parametry vodných výluhů stabilizované soli a stabilizovaného popela**

Obsah asfaltu v tělese [%]	Sůl						Popel		
	Konduktivita [mS/m]	pH	DOC [mg/l]	Pb [mg/l]	Ba [mg/l]	Cr [mg/l]	Konduktivita [mS/m]	pH	DOC
0 (neupravený odpad)	8100	11,97	8,4	148,6	0,607	0,074	770,0	11,44	13,8
5	0,655	6,38	4,60	< 0,05	< 0,5	< 0,05	0,632	6,33	5,2
10	0,761	6,57	6,42	< 0,05	< 0,5	< 0,05	0,677	6,23	5,9
15	0,787	6,77	6,51	< 0,05	< 0,5	< 0,05	0,682	6,35	6,48
20	0,932	6,82	7,67	< 0,05	< 0,5	< 0,05	0,845	6,31	7,11
30	0,996	6,88	8,05	< 0,05	< 0,5	< 0,05	0,912	6,37	7,26
vyluhovací médium	0,116	5,60	1,56	< 0,05	< 0,5	< 0,05	0,113	5,58	1,47
slepý vzorek	1,1 ± 0,2	7,45 ± 0,12	9,5 ± 1,9	< 0,05	< 0,5	< 0,05	1,1 ± 0,2	7,45 ± 0,12	9,5 ± 1,9

**Tabulka 3: Vybrané parametry TCLP výluhů stabilizované soli a stabilizovaného popela**

Obsah asfaltu v tělese [%]	Sůl					Popel			
	Konduktivita [mS/m]	pH	Pb [mg/l]	Ba [mg/l]	Cr [mg/l]	Konduktivita [mg/l]	pH [mS/m]	Pb [mg/l]	Ba [mg/l]
5	37,9	3,00	< 0,05	< 0,5	< 0,05	38,0	3,01	< 0,05	< 0,5
10	38,0	3,01	< 0,05	< 0,5	< 0,05	37,8	3,01	< 0,05	< 0,5
15	37,8	3,01	< 0,05	< 0,5	< 0,05	38,1	3,01	< 0,05	< 0,5
20	38,3	3,01	< 0,05	< 0,5	< 0,05	38,3	3,02	< 0,05	< 0,5
30	38,5	3,02	< 0,05	< 0,5	< 0,05	38,2	3,01	< 0,05	< 0,5
vyluhovací médium	38,0	3,00	< 0,05	< 0,5	< 0,05	38,1	3,00	< 0,05	< 0,5
slepý vzorek	-	-	< 0,05	< 0,5	< 0,05	-	-	< 0,05	< 0,5

pojivem). Anionaktivní emulze se na této ploše s kladným nábojem ihned štěpí, což je v tomto případě žádoucí.

Dalším důvodem použití anionaktivní emulze bylo empirické zjištění, že asfaltový povlak pomocí ní vytvořený na povrchu solidifikovaných odpadů je, na rozdíl od analogické kationaktivní emulze, dokonale neporézní a kompaktní. Je-li odpad zásaditý, jako je sůl a popel ze spaloven odpadů, pak kontakt s kyselou kationaktivní emulzí vede k přímým neutralizačním reakcím, tedy i k možnosti uvolňování  $\text{CO}_2$  z obalovaného povrchu. Ten pak způsobuje nežádoucí pění a porozitu asfaltového povlaku.

### Parametry vyluhovatelnosti

V **tabulce 1** jsou shromážděny hodnoty vybraných parametrů vyluhovatelnosti obou studovaných odpadů. Vodné výluhy obou odpadů jsou výrazně zásadité a vykazují vysoký obsah rozpuštěných látek, kterému odpovídá vysoká hodnota konduktivity. Obsah sumy polycyklických uhlovodíků (PAH) je zanedbatelný u obou odpadů, výluhy vykazují jistou hodnotu parametru DOC (rozpuštěné organické látky). Ze soli je vyluhováno vysoké množství olova a určitá menší množství chromu a baria. Obsahy řady dalších stanovovaných kovů jsou pod limity detekce použité analytické metody.

Takovéto výsledky analýz kovů ve výluhách odpadů ze spaloven jsou dle našich zkušeností běžné: odpady obvykle obsahují relativně malý počet toxických kovů, ale přítomnost kovů se značně mění a to přirozeně v závislosti na jejich obsahu v právě spalovaném odpadu. Tato skutečnost ještě více podtrhuje nezbytnost požadavku, aby aplikovaná S/S technologie byla v tomto ohledu univerzální. Jsme přesvědčeni, že právě univerzálnost asfaltového pojiva představuje jeho největší přednost.

Hodnocení vyvinutého postupu S/S soli i popela pomocí relevantních parametrů vodných výluhů zkušebních těles opatřených asfaltovým povlakem je uvedeno v **tabulce 2**. Je zřejmé, že olovo, jehož je v soli velké množství, se vůbec ze zkušebních těles nevyluhuje. Nulová je vyluhovatelnost i Ba a Cr. Hodnoty pH a konduktivity jsou jen nepatrně vyšší, než u vody použité pro přípravu výluhů, ovšem toto zvýšení je z hlediska reálné S/S zcela zanedbatelné. Domníváme se, že je způsobeno vyloužením emulgátoru z povrchu těles a nikoliv vyloužením silně zásadité soli. Jednak proto, že v případě přípravy povlaku pomocí taveného asfaltu k žádnému takovému zvýšení vyluhovatelnosti vůbec nedocházelo, a jednak proto, že hodnoty pH a konduktivity slepého vzorku a stabilizátů odpadu jsou prakticky stejné.

Výsledky také potvrzují již známou skutečnost, že vyluhovatelnost zkušebních těles opatřených asfaltovým povlakem nezávisí na množství asfaltu dávkovaného do solidifikační směsi za předpokladu, že je asfaltový povlak dokonalý. Rovněž parametr DOC dosahuje u výluhů stabilizované soli i u slepého pokusu přibližně stejných hodnot. Jsou nevýznamně vyšší ve srovnání s použitou vodou, a toto zvýšení je pravděpodobně opět dáno vyloužením emulgátoru, nacházejícího se na povrchu těles.

V případě popela je zřejmé, že dosažené hodnoty konduktivity, pH a DOC jsou nejen velmi příznivé, ale jsou v rámci experimentální nejistoty stejné s příslušnými hodnotami pro sůl a pro slepý vzorek. Tato shoda představuje přesvědčivý důkaz toho, že vyvinutý postup S/S soli a popela pomocí asfaltových emulzí je univerzální.

Vodní vyluhovací test přinesl velmi příznivé výsledky. Aby se však prokázala účinnost stabilizace i v kyselém prostředí, které se eventuálně může v prostředí skládky vyskytnout jako důsledek rozkladu organických odpadů, byly stabilizované odpady hodnoceny rovněž přísnějším TCLP testem. V **tabulce 3** jsou uvedeny některé parametry TCLP-výluhů zkušebních těles soli a popela opatřených asfaltovým povlakem.

Dosažené výsledky jsou plně ve shodě s očekáváním – ze zkušebních těles soli se vůbec nevyluhují ionty kovů obsažených v tom-

to odpadu a hodnoty konduktivity a pH jsou nejen identické s hodnotami těchto parametrů u vyluhovacího média, ale i ve výluhách zkušebních těles obou odpadů. Toto je dalším důkazem, že asfaltové pojivo představuje pro vodná média zcela neprostupnou bariéru.

### 4. Závěr

Porovnáme-li výsledky vyluhovatelnosti stabilizované soli, stabilizovaného popela a slepého vzorku můžeme konstatovat, že jsou v podstatě stejné, a že vyluhovatelnost je nízká. Znamená to, že ze stabilizovaných odpadů není téměř nic vyluhováno a že stabilizace je uspokojivá. Rovnost vyluhovatelností navíc dokladuje univerzálnost vypracovaného postupu S/S.

Příprava asfaltového povlaku, která je u zkušebních těles usku-tečňována pomocí stříkání rychleštepnu emulzí, a je zcela jednoduchá. Mohla by však činit jisté potíže v technickém měřítku při odstraňování odpadu a ukládání na skládce. Podle naší představy však není tvorba těles stabilizovaného odpadu vůbec nutná (na rozdíl od laboratorních testů). Solidifikovaný odpad (směs odpad – asfaltová emulze) by mohl být uložen do „asfaltového hrobu“ vybudovaného na skládce. Po zaplnění by mohl být tento hrob zacelen vytvořením další asfaltové vrstvy. Obě operace, tj. vybudování asfaltového hrobu na skládce i jeho zacelení, by byly realizovány pomocí běžně užívaných technologií silničního stavitelství.

Jak vyplývá z dosažených výsledků, je pro samotnou solidifikaci (dostatečné obalení zrn odpadu asfaltem a vytvoření směsi plastické konzistence) postačující množství emulze znamenající obsah pouhých asi 10 % asfaltového pojiva (z výsledků plyne, že už i obsah 5 % asfaltu je dostatečný). Pro vytvoření asfaltového hrobu a zacelení tohoto hrobu po jeho naplnění solidifikovaným odpadem je potřebné množství asfaltové emulze, vztažené na objemovou jednotku odpadu, závislé přirozeně na rozměrech tohoto hrobu (čím větší rozměry, tím je obecně menší poměr povrch/objem). Pro velikost asfaltového hrobu, který připadá do úvahy na reálné skládce, by měla být tedy spotřeba asfaltové emulze relativně nízká.

### Poděkování:

*Prezentovaný postup S/S nebezpečných odpadů pomocí asfaltových emulzí byl vyvinut v rámci projektu „Výzkum aplikace asfaltových emulzí pro zneškodňování nebezpečných odpadů“ podpořovaného Grantovou agenturou České republiky (104/02/0663).*

#### **Ing. Vratislav Bednařík, Ph.D.**

*Vystudoval VUT Brno, Fakulta technologická Zlín, obor Technologie životního prostředí, doktorské studium tamtéž v oboru Technologie makromolekulárních látek. Pracuje jako odborný asistent v Ústavu technologie životního prostředí a chemie Fakulty technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Zaměřuje se na výzkumnou činnost při vývoji technologických postupů stabilizace/solidifikace nebezpečných odpadů.  
E-mail: bednarik@ft.utb.cz.*

#### **Prof. Ing. Milan Vondruška, CSc.**

*Vystudoval VŠCHT Pardubice, obor Technická analytická a fyzikální chemie, zde rovněž absolvoval vědeckou přípravu. Habilitace pro obor Analytická chemie na VUT Brno, FT Zlín, profesorské řízení v oboru Chemie a technologie ochrany životního prostředí na VUT Brno, Fakulta chemická. V současné době působí na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně, Fakultě technologické jako zástupce vedoucího Ústavu technologie životního prostředí a chemie.  
E-mail: vondruska@ft.utb.cz*

## ODPADOVÁ PROBLEMATIKA V CENTRU PRO HOSPODÁŘENÍ S ODPADY VÚV T.G.M.

19. 2., Praha  
Seminář  
VÚV T.G.M., CeHO  
Tel.: 220 197 350

## ODBĚR VZORKŮ ODPADŮ A POSTUP HODNOCENÍ NEBEZPEČNÝCH VLASTNOSTÍ ODPADŮ

23. 2. – 27. 2., Praha  
Kurz  
Česká společnost pro jakost  
E-mail: csqpraha@csq.cz

## KALY Z ČISTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

24. – 25. 2., Seč-Ústupy  
Konference  
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.  
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

## EKOTOXIKOLOGICKÉ BIOTESTY IV

10. – 11. 3., Luhačovice  
Konference  
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.  
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

## RECYCLING 2004

11. – 12. 3., Brno  
Konference o recyklaci stavebních  
odpadů  
ARSM  
E-mail: skopan@udt.fme.vutbr.cz

## ECO CITY

11. – 13. 3., Praha  
10. veletrh životního prostředí a úspor  
energií  
ABF, a. s., Ing. Magdaléna Ješínová  
www.ecocity.cz

## PACHOVÉ LÁTKY

11. 3., Pardubice  
Seminář  
Dům techniky Pardubice  
E-mail: dtpardubice@tiscal.cz

## PRAGOTHERM

17. – 19. 3., Praha  
31. Mezinárodní veletrh energetiky,  
sanitární techniky, úspor energie,  
technického vybavení budov a ekologie  
Incheba Praha, s. r. o.  
www.incheba.cz/pragotherm

## ODPADY A OBALY V ROCE 2004

18. 3., Pardubice  
Seminář  
Dům techniky Pardubice  
E-mail: dtpardubice@tiscal.cz

## KALY A ODPADY 2004

25. – 26. 3., Bratislava, Slovensko  
Česko-slovenská odborná konference  
Fakulta chemické a potravinářské  
technologie STU Bratislava  
E-mail: miroslav.hutnan@stuba.sk

## PRÁVNÍ ÚPRAVA INTEGROVANÉ PREVENČE A OMEZOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ

8. 4., Pardubice

Seminář  
Dům techniky Pardubice  
E-mail: dtpardubice@tiscal.cz

## VZORKOVÁNÍ A SANACE

14. – 15. 4., Medlov, Milovy  
Konference  
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.  
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz  
**ENVIBRNO, ENVIKONGRES**  
20. – 24. 4., Brno  
Mezinárodní veletrh techniky pro tvorbu  
a ochranu životního prostředí  
Veletrhy Brno, a. s.  
www.bvv.cz/envibrno

## EKOTECHNIKA

20. – 22. 4., Bratislava, Slovensko  
Výstava  
Incheba, a. s.  
www.incheba.sk

## ENVIRO 2004

21. – 23. 4., Kladno  
Celostátní konference  
CERT Kladno, s. r. o.  
www.cert.cz

## ODPADY 21

18. – 20. 5., Ostrava  
4. ročník mezinárodní konference  
Fite, a. s.  
www.fite.cz/odpady

## VODOVODY-KANALIZACE 2004

25. – 27. 5., Praha  
Mezinárodní vodohospodářská výstava  
Exposale, s. r. o.  
www.vystava-vodka.cz

## Sanační technologie VII

26. – 27. 5., Luhačovice  
Konference  
Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o.  
E-mail: halouskova@ekomonitor.cz

## AUTOTEC

4. – 9. 6., Brno  
Veletrh užitkových vozidel  
Veletrhy Brno, a. s.  
www.bvv.cz/autotec

## 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 prostredia  
Strojnícka fakulta STU Bratislava  
E-mail: kollath@kvt.sjf.stuba.sk

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

Vydavatelstvo EPOS, Ing. Miroslav Mračko

# ODPADY

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

## OBSAH č. 12/2003

### 1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

- **PRÍHOVOR MINISTRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR  
LÁSZLÓA MIKLÓSA**
- **NAJLEPŠÍ ODPAD JE TEN, KTORÝ VÓBEC NEVZNIKNE**  
*Branislav Moňok*
- **GELNIČANIA RADIKÁLNE RIEŠIA PROBLÉMY S ODPADOM**  
*Angela Svieteková*
- **ZEMNÝ PLYN NAHRADÍ BIOMASA**  
*Vladimír Turanský*
- **VYŘAZENÉ AUTOMOBILOVÉ KATALYZÁTORY - MOŽNÝ  
ZDROJ SUROVIN**  
*Jiří Botula, DAna Křištofová, Vlastimil Řepka*

### 2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

- **NAŠE ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO SA PRETVÁRA  
NA MODERNÉ ODVETVIE**  
*Eva Pichlerová*
- **KOMENTÁR K ZÁKONU O ODPADOCH**  
*Ing. Marta Gojdičová*
- **STARÉ VOZIDLÁ A NOVÉ POVINNOSTI PODLA ZÁKONA  
O ODPADOCH**  
*Ing. Marta Fratričová*
- **USMERNENIE NA VÝKON ZÁKONA O ODPADOCH  
VO VÄZBE NA UDELOVANIE AUTORIZÁCIE**
- **NA NAKLADANIE S OPOTREBOVANÝMI BATÉRIAMI  
A AKUMULÁTORMI**
- **VÝKLADOVÉ STANOVISKO K UPLATŇOVANIU ZÁKONA  
O ODPADOCH V OBLASTI NAKLADANIA S DOPRAVNÝMI  
PROSTRIEDKAMI MIMO KATEGÓRIE M1 A N1 AKO  
S ODPADOM**
- **OBALOVÁ LEGISLATÍVA NAĎALEJ V PALBE KRITIKY**  
*Eva Pichlerová, Dana Gregorová*
- **ATMOSFÉRA ZEME ZAŤAŽENÁ SKLENÍKOVÝM ODPADOM**  
*Geňo Peňkovský*
- **ZÁVÄZNOŠŤ ZMLÚV ALEBO PLNENIE ÚLOH POH**  
*Ing. Milan Lukáč*

### 3. SPEKTRUM

- **ABECEDA K PCB V RÁMCI POPs**  
*Ing. Marta Fratričová*
- **ZA ŠKODY NA ŽIVOTNOM PROSTREDÍ SA TVRDO PLATÍ**  
*Ing. Ivan Masár*
- **OHLASY • NÁZORY • POLEMIKA • DISKUSIA**  
– **ZBER VIACVRSTVOVÝCH OBALOV SA VYPLÁCA**  
*Ela Štefanová*  
– **ALLES MÜLL - VŠETKO ODPAD**  
*Dr. Edita Parráková*  
– **ČISTEJŠIE PRODUKCIE - MENEJ ODPADOV**

Bližšie informácie v redakcii:  
Gessayova 3, 851 03 Bratislava  
E-mail: redakcia@epos.sk

Tel./fax: 00421/2/624 123 57, 624 123 49, 624 123 65,  
624 10 371, 624 10 372

**Legislativa**

- Všechno je jiné – nařízení o živnostenském odpadu (Alles bleibt anders) UmweltMagazin, 32, č. 1/2, s. 18 – 21
- Evropský soudní dvůr. Odpad zůstává odpadem (Europäischer Gerichtshof. Abfall bleibt Abfall) UmweltMagazin, 32, č. 3, s. 6
- Zákonné podmínky pro nakládání se zvláštními – nebezpečnými odpady (Sonderabfallentsorgung im Wandel) UmweltMagazin, 32, č. 4/5, s. 42 – 43
- Využití a odstraňování odpadů – rozsudky evropského soudního dvora (Verwertung und Beseitigung von Abfällen) UmweltMagazin, 32, č. 4/5, s. 52 – 53

**Vzdělávání, výchova a osvěta**

- Vzdělávání odborníků pro oběhové a odpadové hospodářství (Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 7
- Ekologická kampaň. Třídění zachraňuje život (Umwelt-Kampagne. Trennen rettet Leben) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 6, s. 10

**Nakládání s odpady**

- Společnost prognos: stav nouze v odstraňování v Německu od roku 2006 (prognos: Entsorgungsnotstand in Deutschland ab 2006) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 3
- Optimalizace odpadového hospodářství v lékařském výzkumném institutu (Optimierung der Abfallwirtschaft in einem medizinischen Forschungsinstitut) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 19 – 21
- Inovační management odpadů v dětské nemocnici (Innovatives Abfallmanagement im Kinderspital) Umweltschutz Spezial – Umweltschutz in Wien, 2003, s. 18-20
- „Továrna“ na úpravu lékařských přístrojů („Aufbereitungsfabrik“ von medizinischen Geräten) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 6
- Pohnuté časy. Kongres B.I.R. (Bewegte Zeiten. B.I.R.-Kongres) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 12, s. 12 – 15
- Saria Bio-Industries v Lünen otevírá nové zařízení na využití zvířecích těl (Saria Bio-Industries eröffnet neue TBA am Standort Lünen: Schweinfuß und Hühnerbein) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 6, s. 25 – 26
- Rusko chce v budoucnosti nakládat s odpady na základě principů tržního hospodářství: Moskva uklízí (Russland will künftig nach marktwirtschaftlichen Prinzipien entsorgen: Moskau räumt auf) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 6, s. 28 – 32
- Zneškodňovatelé vidí konečně slabé světlo na konci tunelu: optimismus zůstává spíše utajovaný (Entsorger sehen endlich ein schwaches Licht am Ende des Tunnels: Optimismus bleibt eher verhalten) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 15
- Banky nabízejí četné formy kreditů pro své investice: odstraňování na dluh (Banken bieten zahlreiche Kreditformen für ihre Investitionen: Entsorgen auf Pump) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 38 – 41
- Faktor nákladů, kterým je možné zabránit – management odstraňování odpadů (Ein vermeidbarer Kostenfaktor) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 42 – 43
- Zvláštní odpad ve Finsku: nedostatečné rezervy (Sondermüll in Finnland: Knappe Reserven) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 48 – 49
- V Lotyšsku je problémem odstraňování odpadů z doby Sovětského svazu: mezi starou zátěží a modernizací (In Lettland ist die Müllentsorgung aus Sowjetzeiten ein Problem: Zwischen Altlasten und Modernisierung) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 50 – 52
- Zpráva o nakládání s odpady a atlas nakládání s odpady NRW. Množství a nakládání s průmyslovými a zvláštními odpady v Severním Porýní-Vestfálsku – vloženo do mnohotvárné a výkonné infrastruktury nakládání s odpady (Entsorgungsbericht 2000 und Entsorgungsatlas NRW. Aufkommen und Entsorgung industrieller Massenabfälle und Sonderabfälle in Nordrhein-

Westfalen – eingebettet in eine vielfältige und leistungsfähige Entsorgungsinfrastruktur) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 7, s. 316 – 329

**Sběr, přeprava a skladování odpadů**

- Ochrana před hlukem: dovybavení kontejneru na sklo (Lärmschutz: Altglascontainer nachrüsten) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 9
- PET: využití je závislé na kvalitě sběru (PET: Die Verwertung ist abhängig von der Sammelqualität) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 12, s. 18
- Sběr kuchyňských odpadů (Sammlung von Küchenabfällen) Umweltschutz, 2003, č. 6, s. 10
- Nezlomené úspěchy ve sběru obalů (Verpackung. Ungebrochene Sammelerfolge) Umweltschutz, 2003, č. 7/8, s. 26 – 27
- Inteligentní kontejner na odpady (Ein „intelligenter“ Müllcontainer) Umweltschutz, 2003, č. 7/8, s. 39
- Starý papír. Disciplinovaní sběrači (Altpapier. Disziplinierte Sammler) Umweltschutz, 2003, č. 7/8, s. 48
- Sběr pod zemí (Unterirdisch Sammeln) UmweltMagazin, 32, č. 1/2, s. 23
- Protihluková izolace kontejnerů na sběr skla (Der leise Weg zu mehr Effizienz) UmweltMagazin, 32, č. 4/5, s. 44 – 45
- Logistika odpadů budoucnosti zná mnoho „kdyby“ a „ale“: přání vyspělé techniky (Die Abfalllogistik der Zukunft kennt viele Wenn und Aber: Der Wunsch nach High-Tech) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 6, s. 14 – 22
- Silná konsolidace na trhu svozových vozidel: budoucnost je ve výměnných nádobách na odpad (Starke Konsolidierung auf dem Sammelfahrzeug-Markt: Im Wechseln liegt die Zukunft) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 44 – 47

**Třídění odpadů**

- Třídění lahví ze směsných plastů – dnes a v budoucnu (Flaschensortierung aus Mischkunststoffen – heute und in Zukunft) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 12 – 14
- Prosévací zařízení: mobilita přináší zisk (Siebanlagen: Mobilität bringt Gewinn) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 12, s. 19 – 21
- První zařízení na třídění živnostenského odpadu (Erste Anlage für sortierfähigen Gewerbemüll) Umweltschutz, 2003, č. 6, s. 33
- Třídění odpadů v Rakousku zůstává beze změn (Mülltrennung bleibt unverändert) Umweltschutz, 2003, č. 7/8, s. 24

**Drcení odpadů**

- Lehká frakce z drtičů – zlatý důl? (Die Shredderleichtfraktion – eine Goldgrube?) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 16 – 18
- VECOPLAN. Mobilní zařízení Hurricane: revoluce technologie předdrcení (VECOPLAN. Hurricane: Die Revolution der Vorzerkleinerungstechnologie) Umweltschutz, 2003, č. 7/8, s. 40 – 41
- Jednoduše a bezpečně rozložit. Drtiče odpadů a druhotných surovin (Einfach und sicher zerlegen. Abfall- und Altstoffzerkleinerer) UmweltMagazin, 32, č. 1/2, s. 22
- Mezi rotorem a roštem – drtiče odpadů (Zwischen Rotor und Rost) UmweltMagazin, 32, č. 1/2, s. 42 – 43

**Recyklace odpadů**

- Dohoda k podpoře recyklace starého papíru v Hessensku (Vereinbarung zur Förderung des Altpapier-Recycling in Hessen) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 9



- Materiálová recyklace PVC. Recyklační zařízení ve Ferrare může za rok zpracovat až 10 000 tun PVC z kompozitních materiálů (Werkstoffliches PVC-Recycling. Recyclinganlage in Ferrara kann im Jahr bis zu 10.000 Tonnen PVC aus Verbundwerkstoffen verarbeiten) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 15 – 16
- Německá společnost pro recyklaci plastů: množství využitých odpadů v roce 2002 opět stoupl (DKR: Verwertungsmengen in 2002 erneut gesteigert) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 5
- Recyklace plastů ve Švédsku (Kunststoffrecycling in Sweden) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 8
- Recykláty z plastů na balení nepotravinářského zboží i pro potraviny (Non-Food-Recyclate auch für Lebensmittel) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 8
- Čínská poptávka se postarala o nedostatek hliníkového šrotu (Chinas Nachfrage sorgt für Schrottknappheit) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 10 – 13
- Papírenský průmysl žádá: musí se jít novými cestami (Papier-Industrie fordert: Neue Wege müssen gegangen werden) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 11, s. 14 – 15
- Rozpadne se všechno na střepy? Recyklace skla (Fällt alles in Scherben? Glasrecycling) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 13, s. 20 – 21
- Střepy přinášejí sklo – 30 let recyklace skla (Scherben bringen Glas – 30 Jahre Glasrecycling) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 13, s. 22
- Nová strategie: EU chce zvýšit kvóty recyklace (Neue Strategie: EU will RC-Raten erhöhen) RECYCLING magazin, 58, 2003, č. 12, s. 8
- Recyklace polyuretanu (Lysen als Lösung) UmweltMagazin, 32, č. 3, s. 14 – 15
- Bílý plech je ideální materiál pro koloběh (Weißblech ist ein idealer Kreislaufwerkstoff) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 6, s. 302

#### Biologická a mechanicko-biologická úprava odpadů

- Berlínský podnik čištění města chce vpsat celoevropskou soutěž na stavbu zařízení na mechanicko-biologickou úpravu odpadů (BSR will MBA EU-weit ausschreiben) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 9
- Integrace stupně kvašení do existující kompostárny (Integration einer Vergärungsstufe in bestehende Kompostwerke) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 17 – 18

- Hygienizace bioodpadů pomocí vápna (Hygienisierung von Bioabfällen mit Kalk) UmweltMagazin, 32, č. 6, s. 42 – 44
- Otevřené dohnívání u mechanicko-biologických zařízení podle § 16 30. nařízení o ochraně proti imisím (Offene Nachrotte bei MBA gemäß § 16 der 30. BImSchV) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 6, s. 276 – 281
- Zatížení zeleně kolem silnic znečišťujícími látkami. I. Obsahy těžkých kovů Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Pt a Zn v pokoseném materiálu (Schadstoffbelastung von Straßenbegleitgrün. I. Gehalte des Mähgutes an Schwermetallen Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Pt, Zn) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 6, s. 289 – 293

#### Komunální odpady

- Záruka neměnných poplatků za odpad. Obce Schwarzwaldu profitují z koncepce financování v rámci modelu PPP – Public-Privat-Partnership (Garantie gleich bleibender Abfallgebühren. Schwarzwald-Kommunen profitieren von Finanzierungsmodell im Rahmen eines PPP-Modells) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 22 – 24
- Komise EU se obrací proti komunálnímu monopolu na odpady: soutěž o každou popelnici na domovní odpad (Die EU-Kommission wendet sich gegen kommunale Abfall-Monopole. Wettbewerb um jede Hausmülltonne) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 18
- Obce okresu Breisgau investují do spalovny odpadů zbytkových odpadů vybudované podle modelu veřejno-soukromého partnerství: žádná zátěž pro občana (Breisgauer Kommunen investieren in PPP-Verbrennung für Restabfälle: Keine last für den Bürger) Entsorga-Magazin, 22, 2003, č. 7/8, s. 35 – 35
- Málo nového – hodně sporného. Zpráva z 15. odpadového fóra v Kasselu o zpracování biologických a směsných odpadů (Wenig Neues – Vieles streitig. Bericht vom 15. Kasseler Abfallforum Bio- und Restabfallbehandlung) Müll und Abfall, 35, 2003, č. 6, s. 294 – 299
- Müll und Abfall, 36, 2003, č. 7, s. 347 – 354

#### Autovraky

- Na cestě k plně recyklovatelnému autu (Auf dem Weg zum vollständig recycelbaren Auto) Umweltpraxis, 3, 2003, č. 6, s. 9
- Obchodní model recyklace aut (Geschäftsmodell Autorecycling) UmweltMagazin, 32, č. 1/2, s. 44 – 45

Jaroslava Kotrčová

## Pozvánka na veletrh ECO CITY

**Desátý jubilejní ročník veletrhu životního prostředí a úspor energií ECO CITY 2004** proběhne společně s 11. ročníkem veletrhu FOR HABITAT v termínu **11. – 13. března 2004** v Pražském veletržním areálu v Letňanech. Bude zaměřen na environmentální problematiku, využívání obnovitelných zdrojů a energeticky šetrné technologie. Jeho druhá část je věnována komunální problematice, zejména představení investičních možností v jednotlivých krajích.

Součástí veletrhu bude také **doprovodný program**. Po loňské úspěšné premiéře se uskuteční druhý ročník soutěže ENERGETICKÝ PROJEKT, která oceňuje zajímavé projekty šetřící energii a životní prostředí nebo výrazně přispívající k jeho zlepšení.

Vyhlášení výsledků a předání cen proběhne na slavnostním večeru ve Smetanově síni Obecního domu v Praze v den zahájení veletrhu, tj. 11. března. V tentýž den se v Obecním domě uskuteční ještě mezinárodní konference DOPRAVA A ENERGETIKA.

Veletržní exponáty budou již tradičně soutěžit o udělení titulu **GRAND PRIX ECO CITY** – nejlepší exponát veletrhu. Pro exportéry ekologických technologií je ve spolupráci s agenturou Czech Trade připraven seminář o možnostech exportu technologických celků nejen do Egypta.

Přímo v prostoru výstavní haly bude v provozu **EKOSALON** – diskusní fórum, kde se 11. března uskuteční 8. FÓRUM krajů, měst a obcí – setkání zástupců samospráv, tentokrát s tématem Investiční příležitosti v krajích a 12. března zazní řada zajímavých přednášek o aktuálních ekologických tématech. V dopoledních hodinách bude na pořadu tematika odpadového hospodářství a během odpoledne bude hlavním námětem sluneční energie. V rámci tohoto jednacího dne se připravuje založení Svazu podnikatelů v oboru solárních energií.

Podrobné informace jsou průběžně aktualizovány na [www.ecocity.cz](http://www.ecocity.cz). Na tomto serveru je možné se registrovat do návštěvnické databáze a zajistit si vstupenky.

## Abfallforum

## Spektrum

Im Senat über die Bezirkspläne .....	6
Behälter für alte Bekleidung ....	7
Pollutec 2003 .....	8

## Abfall des Monats

PVC-haltige Abfälle .....	10
Aus dem Realisierungsprogramm der Tschechischen republik für PVC und PVC-Abfälle .....	10
Fragen aus dem Grünen Buch .....	15
Was sagt das Realisierungsprogramm zu den Fragen des Grünen Buches für Umweltprobleme von PVC. Zu dem Realisierungsprogramm für PVC und PVC-haltige Abfälle .....	17
Eine alternative Ansicht. Recycling von PVC-Abfall .....	18
Wie Fensterprofile, Kunststoffrohrlösungen und Bodenbeläge verwertet werden. Thermofix- und Vinylloop-Verfahren. Zwei Pressemitteilungen, zwei unterschiedliche Einstellungen .....	22

## Thema des Monats

Leitungsinstrumente Instrumente zur Unterstützung und Erhöhung der werkstofflichen Abfallverwertung .....	23
Ist die nachhaltige Abfallwirtschaft eine Frage der Definition? .....	27

## Aus der Europäischen Union

Wie man 2,5 Milliarden Euro bekommen kann .....	30
Strukturfonds der EU. Nachrichten aus der EU .....	31
Änderung der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte.	

## Aus der Wissenschaft und Forschung

Stabilisierung/Verfestigung von Asche und Salz aus einer Abfallverbrennungsanlage mit Hilfe von Wasser-Asphalt-Emulsionen .....	32
---	----

## Service

Kalender .....	35
Aus der Fachpresse .....	36

## Waste Management Forum

## Spektrum

The Senate on the regional plans .....	6
Containers for worn-out clothing .....	7
Pollutec 2003 .....	8

## Waste of the Month

PVC-containing wastes .....	10
Excerpts from the Implementation Plan of the CR for PVC and PVC-containing Wastes .....	10
Questions from the Green Paper .....	15
Implementation Plan answers the questions on environment issues of PVC, as put in the Green Paper. A note on the Implementation Plan for PVC and PVC-containing Wastes .....	17
An alternative view. Recycling user's PVC waste ...	18
Window frames, plastic tubing, and flooring: How can they be recycled. The Thermofix a Vinylloop technologies. Two pieces of press news, two different approaches .....	22

## Topic of the Month

Tools of managing Tools to improve the material utilisation of the wastes .....	23
Sustainable waste management: Is it a matter of definition? .....	27

## From the European Union

How to get at 2.5 billion Euro .....	30
Structural funds of the EU. News from the EU .....	31
A change of the directive on waste electric and electronic devices.	

## Science and Research

Stabilisation/solidification of ashes and salts from incinerating plants using water/bitumen emulsions .....	32
--	----

## Service

Calendar .....	35
Excerpted from specialised periodicals .....	36

## OBJEDNÁVKA PŘEDPLATNÉHO ČASOPISU ODPADOVÉ FÓRUM

(NA 12 MĚSÍCŮ/11 ČÍSEL)

Objednávám ..... výtisků časopisu Odpadové fórum počínaje číslem .....

 za plné předplatné ve výši 660 Kč za snížené předplatné 290 Kč

Přitom místopřísežně prohlašuji, že jako objednavatel jsem fyzická osoba nevýdělečně činná/nepodnikatelský subjekt a nový předplatitel.

Vlastnoruční podpis

Razítko:

## Adresa objednavatele:

Titul	<input type="text"/>	Jméno	<input type="text"/>
Příjmení	<input type="text"/>		
*) Obchodní jméno	<input type="text"/>		
*) IČO	<input type="text"/>		
*) DIČ	<input type="text"/>		
Ulice	<input type="text"/>		
č. popisné/orientační	<input type="text"/>	PSČ	<input type="text"/>
Obec	<input type="text"/>		
Telefon	<input type="text"/>		
E-mail	<input type="text"/>		

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

## Adresa pro doručování:

(je-li shodná s adresou objednavatele, nevyplňovat)

Titul	<input type="text"/>	Jméno	<input type="text"/>
Příjmení	<input type="text"/>		
*) Obchodní jméno	<input type="text"/>		
Ulice	<input type="text"/>		
č. popisné/orientační	<input type="text"/>	PSČ	<input type="text"/>
Obec	<input type="text"/>		
Telefon	<input type="text"/>		
E-mail	<input type="text"/>		

Poznámka:  
Předplatné se automaticky prodlužuje, dokud není zrušeno.

Objednávku zašlete poštou:

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

10. mezinárodní vodohospodářská výstava

## VODOVODY - KANALIZACE 2004

**Výstava je pořádána pod záštitou:**

Ministerstva životního prostředí ČR  
Ministerstva zemědělství ČR  
Hospodářské komory ČR  
hlavního města Prahy



**JSTE JIŽ PŘIHLÁŠENI ?**

**25. - 27. 5. 2004**

**Výstaviště Praha - Holešovice**

Pořadatel:



sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR

Organizátor:



vše pro výstavy a kongresy

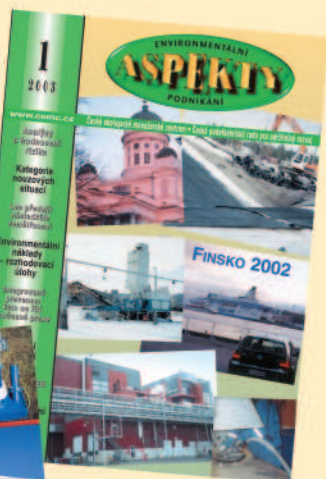
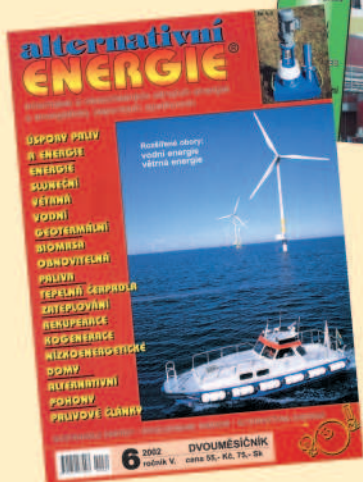
Hlavní mediální partneři:



[www.vystava-vodka.cz](http://www.vystava-vodka.cz)



České  
ekologické  
manažerské  
centrum  
pro vás  
ještě vydává  
tyto časopisy



Můžete si je  
objednat  
na adrese:  
**DUPRESS**  
Podolská 110  
147 00 Praha 4  
tel.: 243 433 396  
e-mail:  
dupress@tnet.cz

**PODHORAN LUKOV a.s.**  
[www.podhoranlukov.cz](http://www.podhoranlukov.cz)

-výroba Abroll kontejnerů

-výroba lisovacích kontejnerů

-výroba automobilových korb

-výroba muldenů



tel.: +420 57 7116101  
+420 57 7119416  
fax: +420 57 7912652

sídlo firmy: Podhoran Lukov a.s.  
Lukov 309  
763 17  
Česká republika

E-mail: [container@podhoranlukov.cz](mailto:container@podhoranlukov.cz)

**Naše výrobky zaručují nejlepší poměr mezi kvalitou a cenou**



PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY

# Ecocity

KRAJE • MĚSTA • OBCE

10. jubilejní veletrh životního prostředí a úspor energií

**11. - 13. 3. 2004**



tel: +420 222 891 150  
fax: +420 222 891 199,  
e-mail: [ecocity@abf.cz](mailto:ecocity@abf.cz), [www.ecocity.cz](http://www.ecocity.cz)

#### Zajímavosti výstavy:

- Nabídka solárních technologií
- Představení energetických koncernů
- Prezentace odborných asociací

#### Doprovodný program:

- ENERGETICKÝ PROJEKT - 2. ročník soutěže
- DOPRAVA A ENERGETIKA - mezinárodní konference
- DISKUSNÍ FÓRUM na téma: "Využití alternativních zdrojů energie" a "Odpadové hospodářství"
- 8. FÓRUM krajů měst a obcí

Souběžně probíhají veletrhy



Ministerstvo  
životního  
prostředí ČR



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Hlavní mediální partneři

moderní  
obec

ODPADY

Mediální partneři

alternativní  
ENERGIE

ODPADOVÉ  
FÓRUM

energy

