



ODPADOVÉ FÓRUM

W A S T E M A N A G E M E N T F O R U M
Odborný měsíčník pro průmyslovou a komunální ekologii

7-8

červenec / srpen
2016
ročník 17

98 Kč

TÉMA MĚSÍCE

Energetické využití odpadů

POLEMIKA

Konec diskuze?



VIAALTA®

Zelená pro Vaše nakládání s odpady

Technologie odpadů
Environmentální technologie
Inženýrské služby

Přinášíme Vám komplexní poradenství, služby a servis v oblasti technologií odpadů.



VIA ALTA a.s., Okružní 963, 674 01 Třebíč – Borovina, Česká republika
TEL +420 568 846 601 | E-MAIL info@via-alta.cz | www.via-alta.cz

bluetech®

TOVÁRNA NA DOPRAVNÍKY

www.bluetech.cz



výroby
pásových
dopravníků
1966 – 2016

- KALEIDOSKOP**
4 Zprávy z domova a ze světa
 | Kristina Veinbender
- REPORTÁŽ**
8 Laťka je vysoko
 Jana Drábková
- POLEMIKA**
10 Konec diskuze
13 Kdy hoří odpad
- ROZHOVOR**
14 S Milanem Chromíkem
- TÉMA ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ**
16 Energetické využití odpadů
v malém měřítku | Petr Mydlil
- 18 Elektřinu a teplo je možné vyrábět**
i z bioodpadu | Adam Moravec
- 20 Jak to asi dopadne s komunálními**
odpady? | Vladimír Ucekaj
- KŘÍŽEM KRÁŽEM**
22 Získávání „kritických“ kovů
z odpadních materiálů | Mečislav Kuraš
- 24 Pasivní vzorkování stopových**
koncentrací rizikových látek
v životní prostředí | Vladimír Kočí
- 26 Generační neshody** | Kristina Veinbender
- 28 Endokrinní disruptory – Nově objevené**
toxické působení xenobiotik
 | Komerční prezentace EPS, s.r.o.
- ODPADNÍ VODY**
30 Průmyslové odpadní vody
ve vodním hospodářství ČR | Václav Hammer
- 32 Proč nezatrácovat přírodní způsoby**
čištění odpadních vod | Michal Šereš
- POROVNÁNÍ KRAJŮ**
34 Stav ovzduší v ČR
 | Jana Drábková
- LEGISLATIVA**
36 Legislativní a dotační souhrn
 | Jiří Študent ml.
- ŘÍZENÍ**
38 Vyšlo nové Waste forum | Ondřej Procházka
- 40 Nízke ceny ropy zatvárajú recyklačné**
firmy v USA | Marek Hrabčák
- POD LUPOU**
41 Lítera a duch předpisu, dokončení
 | Michael Barchánek



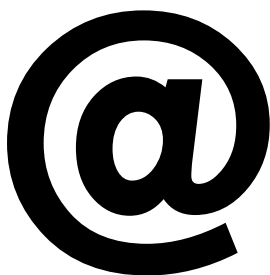
Jana Drábková

Papež nebo ďábel

Zdálo se, že se termínu odeslání návrhu nového zákona o odpadech na vládu nedočkáme, ale konečně je tady. Odbor odpadů na MŽP přezdívá návrh označením ZOO. „Protože je to opravdu velká divočina“ zdůvodnil ředitel odboru Jaromír Manhart jeho pracovní přezdívkou na konferenci v Hradci Králové konané začátkem června, kde Ministerstvo poprvé prezentovalo kompromisní návrh poplatkové tabulky za skládkování. Poplatek za skládkování byl vůbec alfou a omegou diskuzí, kulatých stolů a názorových přestřelek. A tady musím jenom souhlasit s Jaromírem Manhartem, byla to opravdu divočina.

Od připomínkového řízení se naše redakce zúčastnila všech možných debat a vyslechla všechny názorové strany. Nemohli jsme si proto nevšimnout, že v rámci diskuzí se často opakovaly stejné věty a obraty. V době, kdy ještě květnový termín odeslání návrhu na legislativní radu vlády byl aktuální, velmi často zaznívala věta: „*Jsem snad papežtější než papež?*“ Asi nikoho nepřekvapí, že tato otázka zaznívala především v diskuzích o zákazu skládkování v roce 2024. Avšak všimla jsem si, že tento obrat zdomácněl a diskutéri jej používali i při jiných tématech.

V poslední době, kdy se termín odeslání návrhu reálně rýsoval, se začala objevovat jiná věta: „*Ďábel je vždy schován v detailu.*“ Zajímavé na tom bylo, že toto přirovnání používali snad všichni diskutéri z různých stran a zájmů. Není proto překvapení, že jeden příspěvek v naší letní polemice nese tento název. □



| Kristina Veinbender

ZPRACOVÁNO NA ZÁKLADĚ
MAINSTREAMOVÝCH MÉDIÍ

Nový KS

V dubnu získal oprávnění první kolektivní systém zpětného odběru pneumatik. Kolektivní systém provozuje nezisková společnost ELT Management Company – Eltma. Eltma sdružuje největší výrobce pneumatik a plní zákonné povinnosti povinných osob, které do systému přistoupí, a to transparentním a hospodárným způsobem. Zároveň umožňuje pneuservisům, autoservisům, místům prodeje pneu, ale i firmám s vozovým parkem, bezplatný svoz a likvidaci použitých pneumatik. Cílem nového KS je nastavit rovné podmínky v oblasti zpětného odběru pneumatik. □

Igelitkám odzvonilo

Obchodníci zřejmě budou mít od roku 2018 zákonem zakázáno bezplatně poskytovat zákazníkům lehké plastové tašky. Výjimka bude platit jen pro tenké sáčky určené převážně k balení potravin. Opatření, k němuž už ve velkých obchodech přistoupili, má v návaznosti na loňskou unijní směrnici přinést novela zákona o obalech, jejíž návrh včera doporučila schválit Legislativní rada vlády.

Novelu je třeba přijmout nejpozději během letošního listopadu. V opačném případě Česku hrozí se strany EU pokuta ve výši minimálně 54 milionů korun. □



Ověřená technologie

České ekologické manažerské centrum, z.s. (CEMC) vydalo první Ověřené prohlášení v programu EU ETV. Do evropské databáze inovativních technologií se jako první z ČR zapsal Fermentor EWA společnosti Agro-eko. Ověřené prohlášení je k dispozici na stránkách programu EU ETV (<http://iet.jrc.ec.europa.eu/etv/ewa-fermentor>). CEMC s podporou Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) připravuje slavnostní akt předání Ověřené prohlášení. Při této příležitosti proběhne i krátký seminář, který seznámí účastníky s aktualitami a možnostmi využití programu v ČR. □

Nejlepší třídíči

Celostátní soutěž obcí „O křišťálovou popelnicí“ za rok 2015 zná svého vítěze. V letošním ročníku se na prvním místě umístilo město Ždírec nad Doubravou. Město, ležící na úpatí CHKO Žďárské a Železné hory, vystřídalo na nejvyšším stupni loňského lídra Dvůr Králové nad Labem. Zástupcům Ždírcu byl předán šek na 150 tisíc korun. Stříbrné bylo město Třemošnice – to si za své poctivé třídění odneslo 100 tisíc korun, třetí příčku pak obsadila Olomouc. Do hanácké metropole putuje 70 tisíc korun. Finanční odměny jsou určeny na další zkvalitnění nakládání s odpady. Kromě finančních odměn dostala obě města za své snažení také menší křišťálové popelnice. □

Oskar startoval

V Praze byly slavnostně představeny nominované projekty základních kategorií 8. ročníku soutěže Ekologický oskar. O vítězích letos rozhodne veřejnost v on-line hlasování. Každý z hlasujících se může zúčastnit soutěže o auto ŠKODA Citigo. Do osmého ročníku soutěže se přihlásilo téměř tři sta projektů. Odborná porota letos vybírala dva nejlepší projekty zaměřené na úsporu energií a ochranu přírody v pěti základních kategoriích: Obec, Kutil, Firma, Mládež a Stavba. Společnost E.ON poskytne za každý hlas deset korun na realizaci E.ON úsporného osvětlení v základní a mateřské škole a sportovní hale ve městě Trhové Sviny. □

Dotace pro autovrakoviště

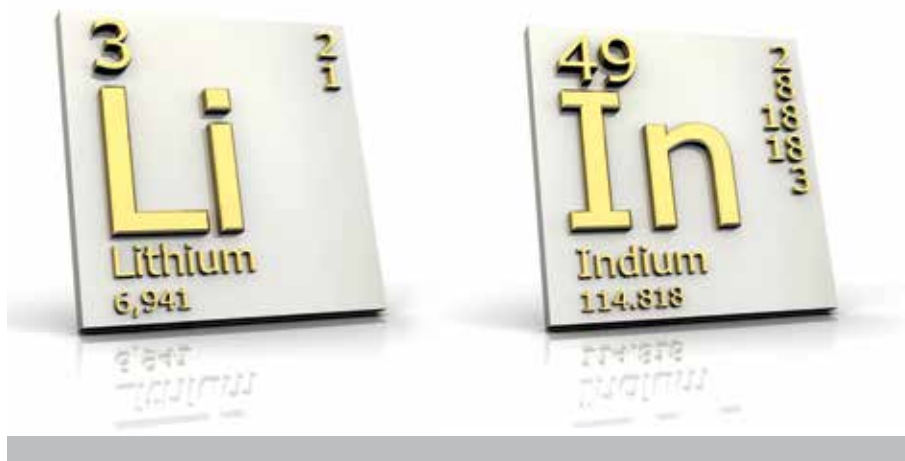
Provozovatelé autovrakovišť budou moci opět využít dotace na ekologickou likvidaci vyřazených aut. Ministerstvo životního prostředí (MŽP) jim poskytne z národního programu 60 milionů korun, více než loni. Pokud chtějí ovšem podporu získat, musejí už letos uschovávat dokumenty o likvidaci. Žádosti o dotaci za letošní rok totiž začne Státní fond životního prostředí přijímat začátkem příštího roku. ČTK o tom informovala Jana Taušová z tiskového oddělení MŽP. Program na ekologické zpracování vyřazených aut pokračuje sedmým rokem, za tu dobu do něj MŽP dalo 730 milionů korun. Nová výzva přináší oproti té předchozí několik zjednodušení. □

Alternativní Liberec

Největším zdrojem elektrické energie vyrobené v Libereckém kraji jsou sluneční elektrárny. Solární panely loni do sítě dodaly přes 114,86 gigawatthodiny (GWh) elektrické energie, o sedm procent víc než před rokem. Je to 31 procent elektriny, kterou loni kraj do sítě dodal. Podle statistik Energetického regulačního úřadu (ERÚ) se loni v kraji vyrobilo téměř 340 GWh elektrické energie, 61 procent pocházelo z alternativních zdrojů, jako jsou solární, větrné a vodní elektrárny. V Libereckém kraji byly ještě v roce 2011 největším alternativním zdrojem elektrické energie vodní elektrárny. Teď ale za těmi solárními výrazně zaostávají, přestože jich přibývá. □

Zásoby kovů

Lithium, niob, wolfram či indium. To, co bylo před třiceti lety na celém světě považováno při těžbě kovů spíše za nechtěný odpad, má dnes větší cenu než měď, zinek nebo cín. Tyto suroviny, které dříve neměly ekonomické využití, jsou nyní hlavním důvodem, proč ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) navrhuje novou koncepci surovinové politiky. Cílem je zjistit, jak velké jsou v Česku potenciální zásoby těchto nerostů. Vláda zatím vzala návrh koncepce surovinové politiky na vědomí. Ještě ji ale čeká posouzení jejího vlivu na životní prostředí. Teprve potom definitivně rozhodne. MPO věří, že se tak stane ještě letos. Potom bude reálné, aby se během tří let přepracovala geologická mapa republiky. □

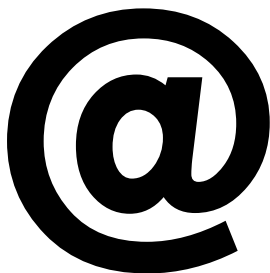


Cena J. Vavrouška

Cenu Josefa Vavrouška za celoživotní přínos v oblasti životního prostředí letos získal ekolog, publicista a někdejší ministr životního prostředí Bedřich Moldan. Za významný ekologický počin ocenila Nadace Partnerství i severočeského podnikatele Daniela Pitka, který na vlastní náklady a na rozsáhlém území obnovuje krajinu kolem Milešovky. Podnikatel postupně koupil stovky hektarů zemědělské půdy a na ní začal vysazovat zaniklé ovocné sady, obnovovat vykácené remízky, zakládat mokřady, tůňe a rybníky. Cena Josefa Vavrouška je spjata se jménem prvního československého ministra životního prostředí, který v roce 1995 tragicky zahynul se svou dcerou při zinním přechodu Vysokých Tater. □

Odvolání z Pracovní skupiny

Obce a spolky v lokalitě Hrádek na Vysočině odvolaly všechny tři své zástupce z Pracovní skupiny pro dialog o hlubinném úložišti. V otevřeném dopise ministru průmyslu Janu Mládkovi tvrdí, že skupina je zneužívána Správou úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO) k vytvoření zdání dialogu. ČTK to prostřednictvím tiskové zprávy sdělila starostka Hojkova na Jihlavsku Milada Duchanová. Ze skupiny už předtím stáhli zástupce obce v lokalitě Březový potok na Klatovsku. Pracovní skupina vznikla v roce 2010 za podpory ministerstva průmyslu a obchodu a ministerstva životního prostředí a jejími členy jsou převážně zástupci obcí a spolků z lokalit, v nichž se zvažuje vybudování úložiště. Těchto lokalit je v Česku sedm. Ve skupině působí i zástupci státních úřadů a odborníci. □



| Kristina Veinbender

ZPRACOVÁNO NA ZÁKLADĚ
MAINSTREAMOVÝCH MÉDIÍ

Recyklovaný koberec

Během každoročního květnového filmového festivalu v Cannes se červený koberec i další koberce ve Festivalovém paláci vyměňují průměrně dvakrát denně. Společnost Veolia, který má jejich recyklaci na starosti, tak každoročně posílá 80 tun těchto koberců do třídírny ve městě Carros. Polypropylenová vlákna, z nichž jsou koberce vyrobeny, se pak změni na pelety, které slouží jako sekundární surovina při výrobě průmyslových obalů či dopravních značek, ale také v automobilovém a potravinářském průmyslu. Festivalový palác se snaží o dodržování zásad udržitelného rozvoje a v současnosti recykluje 80 % všech odpadů. Palác ročně vyprodukuje 1 500 tun odpadu, který má Veolia za úkol recyklovat. □

OH v praxi

Podle nového průzkumu mezinárodní sítě agentur TNS, do kterého se na konci dubna zapojilo více než deset a půl tisíce firem, o skoncování s odpady se podle výsledků snaží 72 % malých podniků a 89 % velkých společností. Na špičce se přitom nachází Malta, Irsko a Lucembursko. Při výzkumu se mimo jiné ukázalo, že čím větší tržby z prodeje firma má, tím pravděpodobněji cestou oběhového hospodářství půjde. V průběhu posledních tří let prý zkoušela svůj odpad redukovat, opětovně využít nebo prodat polovina firem. Už menší část podniků se zaměřuje na snížení spotřeby vody (19%) a čerpání energie z obnovitelných zdrojů (16 %). □



Zákaz olova

V zemích EU by za pár let mohl platit v rámci ochrany životního prostředí a zdraví úplný zákaz rybářských olůvek i olověného střeliva. Vyplývá to ze záměrů Evropské komise. Podle sportovních střelců, výrobců střeliva, myslivců i rybářů jsou přitom vlastnosti olova těžko nahraditelné a o nutnosti zákazu nejsou přesvědčeni ani ekologové. EK na konci minulého roku pověřila Evropskou agenturu pro chemické látky, aby v rámci aktualizace nařízení REACH začala shromažďovat informace, jaké riziko a socioekonomický dopad by měl zákaz olověného střeliva i rybářských závaží, a případně výhledově obojí zakázat. □

Plast nad zlato

Britská centrální banka představila svou první plastovou bankovku. Jde o plati dlo v hodnotě pět liber (175 Kč) s podobiznou někdejšího britského premiéra Winstona Churchilla. Vyrobít novou pětilibrovku je zhruba dvakrát dražší než papírovou bankovku, jedna vyjde na 7,4 pence (2,60 Kč). Centrální banka ale tvrdí, že nová bankovka vydrží v průměru pět let, což je dvaapůlkrát déle než současné oběživo. Polymerová bankovka, kterou prakticky nejde roztrhnout, je také ohleduplnější k životnímu prostředí, uvedla banka. Plastová pětilibrovka se začne do oběhu uvádět od 13. září. Po ní přijde v létě 2017 na řadu plastová desetilibrovka. □

CO₂ na kámen

Atmosférický oxid uhličitý se dá napumpovat pod zem a nechat ho tam během několika málo let proměnit v kámen (uhličitan vápenatý). Podařilo se to v pilotním projektu u islandské geotermální elektrárny Hellsheidi na Islandu. Podle vědců se tím znovu otevírá možnost využití technologie jímání a ukládání uhlíku, která se v posledních letech jevila jako ekonomicky neschůdná. O technologii se už zajímají další geotermální elektrárny. Asi největší užitek by ale mohla přinést elektrárnám na fosilní paliva, hutím a podobným zařízením těžkého průmyslu. Problém by mohl být s vodou – na 1 tunu zkamenělého CO₂ je totiž třeba 25 tun vody. □

Trump ustoupí od smlouvy

Republikánský kandidát na amerického prezidenta Donald Trump prohlásil, že je nakloněn stavbě ropovodu Keystone XL mezi Kanadou a Spojenými státy, který prezident Barack Obama zablokoval kvůli obavám o životní prostředí. Trump rovněž slíbil odstoupit od pařížské dohody o klimatu, která má udržet globální oteplování výrazně pod dvěma stupni Celsia. Podle Trumpa má Obamova ekologická politika ničivé důsledky na pracovní místa ve Spojených státech. „Zrušíme pařížskou dohodu o klimatu a přestaneme platit americké peníze na programy OSN ohledně globálního oteplování,“ řekl Trump na konferenci o energetice v Severní Dakotě. □



Kontaminace rtuť

Peruánská vláda vyhlásila stav ohrožení v amazonském regionu Madre de Dios na jihu země. Důvodem je kontaminace oblasti rtuť kvůli nelegální těžbě zlata. Informoval o tom server BBC. Podle vlády je nebezpečnými koncentracemi rtuť ohroženo na 50 000 lidí i životní prostředí. K vyhlášení 60denního stavu ohrožení přistoupila vláda poté, co studie americké Stanfordovy univerzity prokázala osmkrát vyšší koncentrace rtuť u lidí, ryb a v řekách v tomto regionu, který leží u hranic s Brazílií a Bolívií. Peru je největším producentem zlata v Latinské Americe a sedmým největším na světě. V regionu Madre de Dios se těží pětina z celkové peruánské produkce zlata. □



Nepokoje ve Lvově

Až do potyček mezi rozhorlenými demonstranty a policisty vyústily problémy s nevyvážením odpadu ve Lvově na západě Ukrajiny. Policisté zabránili demonstrantům vtrhnout do budovy radnice, na místě bylo podle místních médií soustředěno na tisíc příslušníků pořádkových sil. Starosta Andrij Sadovyj obvinil z nepokojů krajní nacionalisty a poděkoval pořádkovým silám, že zabránily krveprolití. Obyvatelé Lvova kritizují městské úřady za nečinnost a neschopnost vyřešit problémy s odpady. Ty vznikly kvůli požáru na skládce, kde nedávno zahynuli nejméně tři hasiči poté, co se při boji s plameny ocitli pod závalem. Čtvrtý člověk se dosud pohřešuje. Firma, která má odvoz odpadu na starosti, pozastavila svou činnost, protože skládka stále doutná. □

EK pomůže

Evropská komise schválila plán španělské vlády poskytnout 2,13 miliardy eur (57,6 miliardy Kč) na pomoc při uzavírání 26 uhelných dolů. Komise uvedla, že tato státní pomoc je v souladu s pravidly Evropské unie. Peníze mají pokrýt provozní ztráty dolů až do jejich uzavření v roce 2018 a zajistit finanční podporu propuštěným horníkům. Ze státní pomoci se budou financovat rovněž bezpečnostní práce nutné po uzavření dolů, uvedla agentura Reuters. Kvůli propadu cen, konkurenci levného zemního plynu a kvůli vládní ekologické regulaci krachují i největší producenti uhlí v USA a řada západoevropských zemí zavírá své poslední černouhelné doly. □



Investice do OE

Argentinská vláda chce přilákat zahraniční investory do obnovitelných zdrojů energie. Celkem by v příštím desetiletí chtěla získat od investorů 20 miliard USD (477,2 miliardy Kč) a do roku 2025 zvýšit podíl výroby energie z obnovitelných zdrojů na celkové produkci na pětinu ze současného jednoho procenta, píše na svých internetových stránkách list Financial Times. Snaha o rozvoj obnovitelných zdrojů energie v Argentině přichází v době širšího rozvoje obnovitelné energie v rozvojových zemích. Investice do obnovitelných zdrojů v rozvojových zemích loni poprvé překročily investice v rozvinutých zemích. □

Lat'ka je vysoko

| Jana Drábková, drabkova@cemc.cz

Kolektivní systém Ecobat s.r.o. za dobu své existence vytvořil komplexní systém sběru a recyklace přenosných baterií. Ale nejdůležitější přínos této společnosti je edukace a osvěta veřejnosti, díky které vloni dosáhla úroveň sběru na 35% metu. Rok 2016 je pro Ecobat výzvou, cíl evropské směrnice pro letošní rok je 45%. Jak toho chce společnost dosáhnout, jsme se ptali Petra Kratochvíla, jednatele společnosti Ecobat.

Kolektivní systém Ecobat vznikl v roce 2002. „V té době bylo těžké asociovat firmu, které si vzájemně konkurují. Nicméně jsme se je snažili informovat a firmy věděly, že přijde zákonná povinnost řešit sběr a recyklaci baterií, tím společností měly velkou motivaci společný systém sběru vybudovat,“ popisuje počátky zpětného odběru přenosných baterií v České republice Petr Kratochvíl. V současné době Ecobat sdružuje přes 820 společností, které dováží na český trh baterie.

Nová legislativa

Velmi diskutovaný návrh zákona o výrobcích s ukončenou životností (VUŽ) se mimo jiné dotýká i zpětného odběru baterií. „Samozřejmě vývoj nové legislativy sledujeme. Z hlediska baterií bychom ale žádný nový zákon nepotřebovali, protože v roce 2006 vyšla Evropská směrnice, která musela být implementována do naší legislativy. Problematika zpětného odběru přenosných baterií je od roku 2009 dobře legislativně ošetřena. Chápu změny v oblastech sběru elektrů nebo pneumatik, kde současná legislativní úprava je špatná. My bychom ale žádné změny oproti stávajícímu stavu nepotřebovali,“ hodnotí současnou a budoucí legislativu Petr Kratochvíl.

Pokud by byl návrh zákona VUŽ přijat v současné podobě, činnost Ecobatu by

byla zkomplikována nejen snahou oddělit zpracování odpadu od provozování kolektivního systému, tak i zvýšením základního jmění firmy provozující kolektivní systém zpětného odběru. „Například když se vyjme baterie z elektroodpadu, tak ji zpracovatel musí klasifikovat

nisterstva poměrně podrobně kontroluje i auditor. Stát má dnes prostředky, jak na nás dohlížet a kontrolovat naši činnost. Nově by přibýly další regulační prvky, které jsou zbytečné,“ reaguje Petr Kratochvíl na otázku, jak se podle něj navrhovaná regulace kolektivních systémů promítne do praxe.

Meta, kterou evropská směrnice vytyčila, je vysoko. <<

jako odpad, který musí předat pouze firmě s oprávněním pro nakládání s odpady, což by nám nová legislativní úprava zakázala. V praxi by to bylo velmi komplikované,“ usuzuje Petr Kratochvíl.

Ecobat je už v současné době pod silnou regulací, kvůli oprávnění pro činnost kolektivního systému se musel vypracovat velmi detailní projekt, kde musely být splněny přísné podmínky. „Každý rok do konce března odevzdáváme Ministerstvu životního prostředí výkazy o naší činnosti, které vedle mi-

Ekodesign baterií

Ekodesign je zaměřený na první fázi životního cyklu výrobku, a to na výrobu. Ve světě baterií řada podobných směrnic a opatření, které kladou důraz na recyklovatelnost výsledného výrobku, už platí. Běžné baterie před 20 lety obsahovaly hodně rtuti nebo kadmia. Za tu dobu legislativa donutila výrobce změnit technologie a dnes je škodlivých látek v bateriích daleko méně.

Na druhou stranu jsou čím dál více populárnější lithiové baterie, u kterých ještě neexistuje žádná legislativní úprava. Vzhledem k tomu, že obsahují vysoce reaktivní a hořlavé lithium, byly zaznamenány i vážné incidenty při sběru, přepravě nebo skladování. „Jistě, dodržíme Evropskou dohodu o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR), ale bylo by bezpečnější, kdyby vývoj legislativy reflektoval technický vývoj a pořád nepřitvrzoval limity na obsah těžkých kovů, ale aby se začal věnovat i obsahu lithia,“ konstatuje Petr Kratochvíl.

Je cíl na dosah?

Podíl zpětně odebraných baterií stoupl meziročně o tři procentní body na 35 % za loňský rok. Od letošního roku však budou mít členské země EU dle příslušné směrnice povinnost vytrídít 45 % použitých baterií. Dosáhnout 29% nárůstu bude přinejmenším velmi obtížné. „Výsledky od začátku roku jsou příznivé. Myslím si, že můžu s jistotou říct, že úroveň sběru překročí 40 %, což považuju za úspěch,“ upozorňuje Petr Kratochvíl, avšak jedním dechem dodává: „Cíl 45 % pro tento rok není na základě exaktní studie. Jedná se jen o výsledek politického vyjednávání v Evropském parlamentu.“ V současné době plní kvótu od Evropské unie jen 5 zemí a reálnou možnost cíle dosáhnout má jen třetina zemí EU.

Firmy, které zajišťují zpětný odběr baterií, mají také výhrady k modelu výpočtu úrovně zpětného odběru baterií. „Model poměřuje baterie, které se prodaly za poslední tři roky, k počtu baterií, které se za daný rok sesbírají,“ vysvětluje výhrady kolektivních systémů Petr Kratochvíl. Naproti tomu z analýzy Ecobatu vyplývá, že součet množství baterií v komunálním odpadu a na sběrných místech je roven jen 65 %. Zbytek zůstává pořád v domácnostech a šuplíkách stolů. Ve výjimečných případech se tak na třídící lince Ecobatu u Kladna objeví i baterie z 80. let.

Práce s veřejností

Meta, kterou evropská směrnice vytyčila, je vysoko. Co může Ecobat více udělat pro dosažení cíle? „Máme dlouhodobě zpětnou vazbu od občanů, že potřebují více informací, kde vybité baterie odevzdat. Proto jsme přišli s Interaktivní mapou sběrných míst, která je dostupná na našich webových stránkách. Průběžně ještě doladujeme technické detaily, abychom vše měli perfektně umístěné na mapě. Momentálně jsme ve fázi, kdy informaci o existenci mapy šíříme a medializujeme,“ říká manažerka marketingu Eva Gallatová.

S cílem podpořit povědomí o nutnosti odděleného sběru malých přenosných baterií bylo 9. září vyhlášeno za Evropský den recyklace baterií. Letošní ročník bude druhý v pořadí. Datum oslav recyklace baterií v Evropě nebylo zvoleno náhodně, v tento den v roce 1737 se narodil slavný fyzik Luigi Galvani. „V rámci



Evropského dne vyzýváme občany různými cestami, aby si v domácnostech udělali baterkářskou inventuru a úklid. Upozorňujeme na sběrná místa, kam použité baterie odnést,“ uvádí společnost Ecobat na svých webových stránkách.

Velký potenciál při sběru použitých baterií mají školy. Výsledky za minulý rok ukazují, že mateřské, základní i střední školy sebíraly 140 tun malých baterií. „Což je třetinové množství baterií, které se přetřídí na kladenské třídící lince,“ zdůrazňuje význam spolupráce se školami Petr Kratochvíl. „Jejich podíl na zpětném odběru je dokonce větší, než sběr z obchodní sítě,“ nezapomene opomenout Eva Gallatová.

Mravenčí práce

Zaměstnanci třídící linky v Kladně rozdělují jednotlivé chemické typy baterií do pytlů podle oka. Třídění baterií je doslova mravenčí prací a pro nevytřénované oko doslova nepochopitelné. Podle zaměstnanců linky po týdnu praxe

je třídění pro každého snadné. „Samozeřejmě, v západních zemích jsou linky se sofistikovanějšími metodami třídění, ale také s větším objemem baterií, které přes linku ročně projdou. Společnosti si tak náročnější technologii můžou dovolit. Zaměstnanci kladenské linky ročně vytrídí 400 tun baterií, což nám například technologii s rentgenovou komorou nezaplatí,“ říká Petr Kratochvíl. Baterie z třídících linek Ecobatu končí nejen u českých zpracovatelů, ale putují do Polska, Německa a Švédska a v minulém roce výjimečně i do Španělska.

Zdálo by se, že po vytrídění a odeslání baterií zpracovateli povinnosti Ecobatu končí, ale současná legislativa udává, že kolektivní systém musí kontrolovat, zda zpracovatel dokáže baterie účinně recyklovat. „V případě olověných baterií musíme prověřit zpracovatele, že účinnost recyklace dosáhne více než 60%. Alkalické baterie můžeme prodat firmě, která dokáže získat zpět minimálně 50 % jejich hmotnosti,“ souhlasí Petr Kratochvíl s regulací, která je v současné právní úpravě ukotvená. □

Konec diskuze?

| Jana Drábková, drabkova@cemc.cz

Diskuze nad novým návrhem zákona o odpadech jde do svého cíle a chystá se jeho odeslání na legislativní radu vlády.

Za poslední měsíce se debata nad zákonem zúžila jen na dva sporné body: zvýšení skládkovacího poplatku a otázku, zda návrh neupřednostňuje energetické využívání odpadu oproti recyklaci. Podle slov MŽP návrh umožňuje přechod od lineárního k oběhovému hospodářství. A proto se Odpadové fórum ptá:



Dotkla se podle Vás diskuze všech sporných bodů návrhu?

Jaroslav Tymich

Měrný bod recyklace papíru by měl být na vstupu do papírny

Z pohledu papírenského průmyslu je aktuální návrh řešení vývoje výše „skládkovacích“ poplatků a pozice energetického využití vůči recyklaci přijatelný. Když budou dodržovány další povinnosti v zákoně obsažené, jako je hierarchie nakládání s odpady, povinnost separovaného sběru, uplatnění rozšířené povinnosti výrobců, zákaz skládkování recyklovatelných odpadů a další, tak se omezení recyklace nebojíme. Naopak u papíru i s pomocí aktuální legislativy se u nás neustále zvyšuje sběr použitého papíru, a to za rok 2015 na úroveň 70 % z celkové spotřeby papíru a 90 % u použitých obalů. Tyto výsledky nás řadí mezi nejúspěšnější země v EU. Bohužel vzhledem k nízkým kapacitám výroby papíru v ČR se 80 % sběrového papíru vyváží.

Klíčová podmínka pro další zvýšení sběru je striktní oddělení separování použitých papírů na zdroji, a to zejména v obcích. Jakmile se papír dostane do směsného komunálního odpadu nebo by se separoval s jiným materiálem, je pro konečnou recyklaci v papírně navždy ztracen. Určitou obavu pro možnost odklonu papíru

od recyklace vzbuzuje jiný postoj MŽP a to, že měrný bod pro recyklaci je za třídičkou odpadů. To znamená, že použitý papír je považován za recyklovaný, i když z třídičky může jít kamkoli např. k energetickému využití. Aktuálně to nelze realizovat z ekonomických důvodů, ale může nastat čas dalších podpor pro výrobu energie z biomasy, a pak by to mohl být problém.

Papírenský průmysl navrhuje, aby měrný bod pro recyklaci papíru byl na vstupu do papírny. V podstatě jde o stejný materiál, ale odtržení od konečné recyklace (materiálového využití) může vést k budoucím problémům, a to v lepším případě, jen z pohledu kvality této cenné druhotné suroviny.

Ing. Jaroslav Tymich

Viceprezident ACPD

Jednatel společnosti EURO WASTE

Ivo Kropáček

Investice do nadkapacit

Návrh zákona výrazně zvyšuje skládkovací poplatek za neupravený odpad. Obsahuje však i zákaz skládkování neupravených odpadů od roku 2024, který nutně povede k investicím do nových kapacit. Velikost kapacit bude muset odpovídat produkci SKO v roce 2024.

Na úrovni EU však nyní probíhá diskuze o závazných cílech recyklace komunálních odpadů ve výši 60-70 % pro roky 2025 a 2030. Množství SKO se proto mezi roky 2024 a 2030 výrazně sníží. Co se tedy stane v ČR až postavíme nadkapacity? Budeme platit sankce za nízkou recyklaci? Budeme za odporu veřejnosti dovážet odpady ze zahraničí? Schválené krajské Plány ukázaly problém zcela jasně: tvrdí, že v roce 2026 nutně potřebují zpracovávat více než 2,7 mil tun SKO. Tedy více než polovinu z celkových 5,4 mil tun. Tlak především energeticky využívat SKO vede k investicím do nadkapacit, které navíc budou závislé na odbytu tepla z odpadů. Reálně nám hrozí scénář Švédska, kde se města ocitnou bez tepla, pokud nedovezou odpady ze zahraničí. Švédsko však má levné přístavy, ale my máme rozbité dálnice.

Hnutí DUHA proto jako kritérium pro zákaz skládkování odpadů navrhuje pouze biologickou rozložitelnost, nikoli výhřevnost/spalitelnost. Aplikace pouze tohoto kritéria bude znamenat konec reaktivních skládek a tvorby skládkového plynu z našich skládek – výrazný posun vpřed.

V návrhu zákona je dále sice obsažena recyklační sleva ze skládkovacího poplatku pro obce, které dosahují nějaké míry recyklace. Nastavená míra recyklace je tak nízká, že ji dosáhne většina obcí.

Hnutí DUHA proto navrhuje recyklační slevu pouze pro obce recyklující podle schválené prognózy POH ČR. Důležité také je umožnit recyklační slevu i obcím s nízkou produkcí SKO na hlavu. Nechceme přece zákonem motivovat malé obce, aby nutily domácnosti ukončit domácí kompostování a začít veškerými zahradními odpady plnit hnědé kontejnery na bioodpad? Správně nastavená recyklační sleva může problém nadkapacit pro SKO elegantně vyřešit.

Mgr. Ivo Kropáček
odpadový expert Hnutí Duha

Petr Havelka

Ďáblík se skrývá v detailu

Zejména bych chtěl ocenit, že MŽP po několika měsících odmítání nakonec vložilo do návrhu nového odpadového zákona evropské recyklační cíle. To jsme jako ČAOH dlouhodobě prosazovali, a to že se to podařilo, vnímám jako vel-

mi podstatnou věc a děkuji za to. Návrh zákona tak z pohledu aktuální evropské strategie obsahuje oba klíčové body, kterými je omezení skládkování ke konkrétnímu datu (ke kterému se ještě může vést politická diskuze, zda rok 2024 nebo 2030, jak stanoví EU) a stanovení recyklačních cílů.

Na druhé straně, ale zákon bohužel stále obsahuje poměrně obtížně zdůvodnitelné násobně navýšené poplatky. Jejich výši dříve vždy MŽP vysvětlovalo potřebou vytvoření ekonomického prostoru pro nové spalovny. Ty ale EU již nechce podporovat, neboť jsou až na předposlední příčce odpadové hierarchie. Pokud již máme v zákoně stanovenou povinnou recyklaci a zákaz skládkování, pak objektivně není třeba navýšovat obcím a lidem násobně tuto formu ekologické daně. Jako vhodnější vnímáme ponechat peníze v obcích a nikoli je směřovat do různých státních fondů k přerozdělování, či k tvorbě ekonomického prostoru pro Ministerstvem preferované technologie (které chce EU omezit). Obce samy nejlépe vědí, jak prostředky využít na svém území. Obce nemají zá-

jem a mnohdy ani prostor razantně navýšovat svým občanům poplatky za odpady. A hlavně – není to třeba, odpadový sektor takové umělé nalití dalších prostředků od občanů nepotřebuje. Ke splnění recyklačních cílů vůbec není třeba takové navýšení.

Obecně k diskusi k dalším bodům zákona. V posledních třech měsících se na různých jednáních podařilo posunout návrh zákona o odpadech v mnoha bodech do o poznání akceptovatelnější podoby, a to je velmi pozitivní. Ale jak známo, ďáblík se ukrývá v detailu, a těch nevyřešených bodů je nyní, v první půli června 2016, stále ještě poměrně mnoho. Některé části zákona jsou navíc velmi obtížně srozumitelné a zbytečně složité, což může reálně zakládat nemalé problémy s jeho naplňováním v praxi. Zákon je podle mě na dobré cestě, ale zatím stále vyžaduje legislativní dopracování. Dle mého názoru je lepší to udělat v této fázi, než aby kvůli tomu musel být zákon např. vrácen zpět z legislativní rady vlády.

Ing. Petr Havelka
výkonný ředitel ČAOH



inzerce

Oslavte s námi
Evropský den
recyklace
baterií!

9. září
evropský
den recyklace
baterií
PODPORUJE ECOBAT

PŘIPOMEŇTE SVÝM OBČANŮM, ŽE VYBITÉ BATERIE MOHOU ODEVZDÁVAT NA SBĚRNÝCH MÍSTECH VE VAŠÍ OBCI.

www.ecobat.cz | Interaktivní mapa sběrných míst na mapa.ecobat.cz

Richard Blahut

Nejsou dořešeny podstatné zásadní připomínky

Diskuze nad novým zákonem o odpadech byla opravdu bouřlivá a podařilo se řadu, dle našeho názoru, nevhodných formulací či ustanovení zpřesnit, nebo změnit.

S poslední verzí zákona, tak jak ho prezentuje MŽP v polovině června 2016, však stále nemůžeme souhlasit, protože nejsou dořešeny podstatné zásadní připomínky, které budou mít rozhodující vliv na další vývoj v oblasti nakládání s odpady v příštích letech, což jsou zejména ekonomické nástroje.

Jedná se právě o ekonomické nástroje, které budou určovat, jak se města, obce, svozové firmy a ostatní investoři budou chovat, co budou s odpady dělat a kam budou své investice směřovat.

Náš spolek dlouhodobě prosazuje maximální výši skládkovacího poplatku na úrovni 1 000 Kč za 1 tunu u odpadu, který je možné ještě nějakým způsobem vytrždit. Naopak odpady, které již není možné dotřídít a nejsou vhodné k energetickému využití, proto musí být uloženy na skládkách, by neměly být zpoplatněny, nebo pouze minimálně.

V případě, kdy by zákonodárci schválili navrhovanou výši poplatků na úrovni 1 850 Kč za 1 tunu odpadu, došlo by k neúměrnému a zbytečnému zdražení pro všechny naše občany. Již dnes mají obce a města velké procento neplatičů, takže na systém nakládání s odpady doplácí z vlastních rozpočtů. Musíme si uvědomit, že předložený návrh z dílny MŽP stanovuje cenu za uložení odpadů na skládkách v roce 2023 na částku cca 2 350 Kč za 1 tunu odpadu, namísto dnešní ceny na úrovni cca 1 000 Kč za 1 tunu.

Představa MŽP, že se vytrždí prostřednictvím nádob na separovaný sběr z měst a obcí tolik papíru, plastů, skla a kovů, aby mohla být poskytnuta sleva na poplatek na úroveň sazby poplatku za zbytkový odpad, je u většiny měst a obcí dle našich praktických zkušeností nereálná.

MŽP nebylo schopno při žádné diskuzi vysvětlit důvody, proč je navrhován poplatek za uložení odpadů na skládky právě v této výši. Jediným argumentem,

který jsme zaznamenali, je nutnost navýšení poplatků, aby došlo k odklonu odpadů od skládkování. Je pravda, že poplatek na skládkách se nezvyšoval od roku 2009, a přesto dochází postupně k nemalému odklonu odpadů ze skládek, a zároveň roste procento vytržiděných odpadů. Je tedy vůbec nutné poplatky navyšovat, když jsme si uzákonili, že od roku 2024 je zákaz ukládání využitelných, tedy i směsných komunálních odpadů na skládky? Není to jen účelový převod peněz z měst a obcí na Státní fond životního prostředí, ze kterého se do budoucna podpoří výstavba několika málo drahých spaloven?

Není to tak dávno, zhruba dva roky, co poslanci smetli ze stolu návrh „přílepku“ p. Olešťa na zdražení poplatků za uložení odpadů na skládky, tehdy ve výši 1 350 Kč za 1 tunu. Dva roky poté představilo MŽP zdražení na 1 850 Kč za 1 tunu. Měli bychom proto co nejrychleji návrh MŽP podpořit a schválit, protože do roka a do dne jistě MŽP přijde s návrhem na zdražení skládkovacího poplatku o dalších 500 Kč.

Ing. Richard Blahut

vedoucí sekce odpadového hospodářství
Spolek veřejně prospěšných služeb

Zdeněk Horský

Podpora přechodu od lineárního k oběhovému hospodářství

Přes některé nedostatky, které může vytknout návrhu zákona o odpadech z dílny MŽP, navržené principy jednoznačně podporují přechod od lineárního k oběhovému hospodářství. Přechod od neregulovatelného ukládání zdrojů, ale i nebezpečných odpadů do krajiny, k čemuž nyní dochází, k lepšímu využití potenciálních zdrojů.

Bohužel ČAOH (Česká asociace odpadového hospodářství) záměrně zužuje problém na diskuzi kolem skládkovacích poplatků a vymýšlí nepříteli v podobě spalovny, kterému má zákon údajně napomáhat. Kvůli této demagogii a záměrné redukci debaty na „poplatky jsou zlé“ a „spalování vs recyklace“ (což jsou navíc argumenty chybné) se vůbec nehovoří o tom, jaký potřebný průlom

ve prospěch životního prostředí nový zákon představuje. Úplně se zapomnělo zdůraznit, jaký přínos může mít jeho přijetí pro rozvoj recyklace odpadů a jejich využití ve zpracovatelském průmyslu, pro akceleraci ekodesignu a nových investičních příležitostí v odpadovém hospodářství představujících odhadem 40 miliard korun. Transfer až 9,6 milionu tun v současné době nevyužívaných odpadů do cirkulární ekonomiky by totiž přinesl nové moderní podnikatelské příležitosti, atraktivní pracovní místa a několik desítek miliard korun ročních úspor a zisku pro český průmysl. Nikoli pro skládkovací společnosti, samozřejmě.

Bylo by obrovskou chybou a promarněnou příležitostí, pokud by návrh zákona neuspěl a zůstal zachován současný stav, který nahrává pouze skládkování jako nejhoršímu možnému způsobu nakládání s odpady.

Ing. Zdeněk Horský, Ph.D.

generální ředitel SITA CZ, a.s.

Milan Chromík

Zvýšení skládkovacího poplatku je základním motivačním instrumentem

Tyto dva sporné body spolu úzce souvisí. Myslím, že až na jednu výjimku už nikdo nezpochybnuje, že zvýšení skládkovacího poplatku je základním motivačním instrumentem pro to, aby využitelné materiály nadále nekončily na skládkách. Stále ale existuje obava, že vysoký skládkovací poplatek naopak nahrává energetickému využití.

To by mohla být pravda pouze v jediném případě, a to pokud by legislativa neuvažovala s žádnými dalšími opatřeními. Ministerstvo životního prostředí ale jednoznačně deklaruje přechod na oběhové hospodářství! Nikoliv přechod od skládek ke spalovnám. ČAOH však svou argumentaci musí postavit přesně takto, protože pouze tak vzbudí negativní emoce. Pokud by ČAOH řekla: „nezvyšujte skládkovací poplatky, protože to umožní recyklaci“, dávali by se na ni všichni skrz prsty. Vzhledem ke komplexnosti tématu se na ni takto zatím skrz prsty dívá pouze odborná veřejnost.

Milan Chromík, MSc.

Veolia Vedlejší produkty ČR, s.r.o. □

Kdy odpad hoří?

| Jana Drábková, drabkova@cemc.cz

Současná legislativa, konkrétně vyhláška č. 294/2005 Sb. v příloze č. 4, umožňuje výstupy z MBÚ s výhřevností nižší než 8 MJ/kg ukládat na skládku. MŽP v nově navrhovaných legislativních úpravách tento limit snižuje. Což je pro mnohé rozumná cesta odklonit odpady ze skládek, pro druhé další krok MŽP šitý na míru spalovnám. Redakce se ptá:

Co je pro Vás rozumným limitem výhřevnosti?



Martin Hájek

Účelově rozdmýchávaná debata

Limit výhřevnosti pro výstup z MBÚ ukládaný na skládku je jedním z parametrů pro nejlepší dostupné technologie – BAT (dále např. TOC, AT4, GS21), jehož smyslem je nastavení minimální efektivity těchto zařízení a omezení skládkování. Aktuálně platná vyhláška č. 294/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů od roku 2010 umožňuje, aby výstup z MBÚ ukládaný na skládku měl výhřevnost až 8 MJ/kg.

Průměrná výhřevnost směsného komunálního odpadu se obvykle pohybuje mezi 9 a 11 MJ/kg. Platný limit výhřevnosti tak dnes umožňuje stavět primitivní zařízení MBÚ na bázi drtiče a síta, která vytrídí jen kolem 15% vstupní hmotnosti odpadu v podobě frakce s vysokou výhřevností, která je určena pro energetické využití, a zbytek je ukládan na skládku – ovšem už nikoli jako směsný komunální odpad, ale jako odpad průmyslový. Je zjevné, že takový přístup jen chytře kamufluje pokračování skládkování komunálního odpadu.

Německo má pro výstup z MBÚ ukládaný na skládku nastaven limit 6,0 MJ/kg spalného tepla sušiny odpadu, Rakousko pak 6,6 MJ/kg vyjádřeno stejným parametrem. V obou zemích je limit výhřevnosti aplikován dlouhodobě a zjevně je technologicky dosažitelný, protože zařízení MBÚ jsou zde značně rozšířena. Jeho splnění však vyžaduje sofistikovanější vícestupňová zařízení, z nichž na skládku odchází „jen“ kolem 40%

vstupní hmotnosti zpracovaného odpadu. Po katastrofálních zkušenostech s výstavbou neefektivních MBÚ zavedlo od 1. ledna 2016 limit ve výši 6 MJ/kg spalného tepla sušiny také Polsko.

Celá účelově rozdmýchávaná debata na téma, co hoří a co nikoli, má jediný cíl, odvést pozornost od podstaty problému. Tou je snaha části společností činných v odpadovém hospodářství vybudovat levná primitivní zařízení MBÚ, která by jim umožnila dlouhodobě konzervovat výnosný business skládkování komunálního odpadu. V zájmu životního prostředí i zdraví občanů však je, aby ČR důsledně aplikovala požadavky na úrovni BAT a poučila se ze zahraničních zkušeností.

Ing. Martin Hájek, Ph.D.

Teplárenské sdružení České republiky

Ondřej Procházka

Bouře ve sklenici vody

Současná diskuze o tom, jestli odpad s výhřevností 4 MJ/kg může sám hořet nebo ne, je nesmyslná a lituji prof. Hrdličku, že se do ní nechal zatáhnout. Ten, kdo ji rozpoutal, tak učinil s úmyslem odvést pozornost od oprávněné diskuze na téma, jaká mají být nastavena kritéria pro úpravu odpadu před jeho uložením na skládku. Kolik energeticky využitelného odpadu má být ze směsného komunálního odpadu vytríděno, aby zbytek směl jít na skládku.

Není divu, že skládkařské firmy nenechává tento problém lhostejné. Bude-li totiž limitní výhřevnost nastavena vysoko, bude firmě stačit z komunálu vytrídít jen energeticky bohaté „rozinky“, z nichž vyrobí nevelké množství paliva, s jehož odbytem navíc nebude mít problémy, protože bude vysoce výhřevné a kvalitní. Zbytek uloží na vlastní skládku, takže nemá motiv, aby toto množství minimalizovala.

Naopak, čím níže bude limitní hodnota nastavena, tím více energeticky bohatých složek bude třeba z odpadu vytrídít a tím méně ho půjde na skládku, což je celospolečenský zájem. Z vytríděného materiálu firma vyrobí více paliva, které ovšem bude méně kvalitní a pravděpodobně bude tedy větší problém s jeho odbytem.

Takže diskuze o limitní výhřevnosti není diskuzí, zda tento odpad sám hoří či nikoli, ale o tom, jaký podíl z upraveného odpadu se využije a jaký skončí na skládce.

Jenže se obávám, zda celá tato diskuze není úplně zbytečná. Nejsem si totiž vůbec jist, zda, ať bude nakonec limitní výhřevnost nastavena jakkoli, bude mít ČIŽP sílu a finance na to, aby prováděla neohlášené kontroly parametrů toho, co se na skládky vozí. Myslím skutečné, laboratorně stanovené hodnoty výhřevnosti materiálu určeného k uložení na skládku a nespokojila se jen s tím, co je napsáno na papíře. Protože ten snese všechno! A taky, aby pravděpodobnost takové kontroly byla reálná, nikoli limitně blížící se nule, a aby případné postihy byly citelné.

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

České ekologické manažerské centrum □

Budeme finančně i environmentálně odpovědní



| Jana Drábková, drabkova@cemc.cz

Životní cyklus suroviny dnes probíhá podle lineárního modelu: vyrobit, spotřebovat a vyhodit. Oběhové hospodářství je konceptem, který se snaží odpad dostat do vyšších stupňů hierarchie nakládání s odpady, kde se ideálně odpadům předchází. Je nově vznikající legislativa připravená na přechod k oběhovému hospodářství, odpovídal Odpadovému fóru Milan Chromík (Divize odpady společnosti Veolia ČR, a.s.), nový člen představenstva Svazu průmyslu a dopravy ČR.

Zdražování poplatku za skládkování, které by měl přinést nový zákon o odpadech, je podle mnohých spíše podpora spalování odpadů, než jejich recyklace.

Já jsem přesvědčen o opaku! Pokud je skládkování levné, nenastartujete nejen spalování, přesněji řečeno energetické využívání odpadů, ale ani recyklaci. Pokud zde hovoříme o hierarchii nakládání s odpady a chceme se dostat do jejich vyšších stupňů, potřebujeme zamezit toku odpadu na skládku. Tomu lze čelit jak legislativními opatřeními, například nastavením limitu výhřevnosti, tak také ekonomickými instrumenty. Ideální je podle nás kombinace obou přístupů. Pokud zvýšíte cenu skládkování natolik, že se nevyplatí materiály na skládky ukládat, tak přirozeně obce a firmy budou hledat jiné možnosti, jak s odpadem naložit.

Zvýšení poplatku tak motivuje lepšímu a důkladnějšímu třídění, které zmenší objem surovin ukládaných na skládku. Čistý a vytríděný materiál se pak může odvézt k recyklaci. Jsou ale materiály,

kteří recyklační potenciál nemají, a bylo by škoda nevyužít alespoň jejich energetickou hodnotu. Na skládku by se pak měl dostat už jen odpad, který nemá recyklační, ani energetický potenciál.

Na konferenci Odpady a obce 2016 v Hradci Králové ředitel odboru odpadů MŽP Jaromír Manhart prezentoval kompromisní návrh poplatků za skládkování. Nově též návrh zavádí pojem recyklační sleva, která se promítne do výše skládkovacího poplatku v závislosti na plnění recyklačních cílů od EU. Jsou tyto nejnovější úpravy v návrhu odklonem toku odpadů ze skládek?

Nikoliv. Je to ochrana pro města a obce před tím, aby nemusely platit vysoký poplatek za skládkování využitelných odpadů do doby, dokud nebudou v rozumné vzdálenosti postavena zařízení na zpracování odpadů. V současné době tato síť není dostatečná, v systému totiž kvůli nízkému poplatku za skládkování není dostatek peněz. Města a obce by ale neměly být trestá-

ny za to, že předchozí vlády nebyly schopné tuto síť dostatečně zabezpečit, proto se v zákoně objevila tato konstrukce.

Je podle Vás zákaz skládkování neupraveného směsného komunálního odpadu v roce 2024 reálný? Skeptici často zmiňují, že nám chybějí koncová zařízení.

Ano, to je pravda. Právě nový zákon o odpadech musí být nastaven tak, aby potřebná koncová zařízení mohla vzniknout.

Ale například stavba spalovny trvá od návrhu po kolaudaci až 10 let. Už dnes nestíháme.

Jsem přesvědčen o tom, že 8 let je reálných, v extrémních případech stavba může ale skutečně trvat i 10–12 let. Proto je v nejnovějším návrhu zákona zaveden přechodný mechanismus tzv. kapacitní nouze, kde je uvedeno, že pokud v roce 2024 ZEVO nebude stát nebo v okolí nebude ani jiné zařízení pro nakládání s odpady, tak v takovém případě původce odpadů dostane výjimku

z vysokého poplatku za využitelný odpad a bude smět neupravený směsný komunální odpad uložit na skládku jako odpad zbytkový za sníženou sazbu. Podmínkou ale je, že původce odpadů bude muset mít podepsanou smlouvu s budoucím provozovatelem zařízení.

Máme v novém zákoně o odpadech tedy záruku, že dosáhneme v roce 2030 65% recyklace, tak je navrženo v evropském balíčku?

Obávám se, že ve stavu, v jakém je nastavená poslední verze návrhu zákona, v něm záruka není. Čekají nás další legislativní opatření v provádějících předpisech k zákonu. Je například nutné definovat, co je to skutečná recyklace. Česká asociace odpadového hospodářství (ČAOH) za recyklaci považuje např. i MBÚ, což je pouhá úprava odpadů. Bude se proto muset jednoznačně stanovit, co na skládku může jít, o jakých parametrech a naopak.

Ministerstvo však již připravilo návrh tezí vyhlášek, kde jsou uvedeny všechny chystané prováděcí předpisy k novému zákonu o odpadech.

Uvedl jste, že se v českém odpadovém hospodářství nejvíce bojíte recyklace skládkařských firem. Tím pravděpodobně myslíte právě zařízení MBÚ, proč to pro Vás není cesta?

Tuto větu jsem řekl z jednoho prostého důvodu – oběhové hospodářství vlastně není o odpadech. Ale odpadář bude vždy mít snahu, aby odpadu bylo co nejvíce – pro něho je odpad byznys. „Oběhový hospodář“ nebo recyklační firmy ale mají snahu opačnou, tedy aby odpadu bylo co nejméně. Zde tak dochází k rozporu mezi pohledy obou skupin.

Samozřejmě není vyloučeno, že odpadáři postupně budou přecházet k recyklačnímu modelu, ale mám výhrady k technologiím, které si na této cestě volí. MBÚ je právě jedna z nich. Společnost Velolia provozuje několik technologií MBÚ a víme přesně, jaké má MBÚ výsledky. Můžeme deklarovat na různých příkladech, že MBÚ není cesta k recyklaci, ale že se jedná o pouhou úpravu před dalším využitím, o čemž svědčí už samotný název. Číslo pak jasně ukazuje, že se jedná o zbytečně drahou technologii s téměř nulovým efektem s ohledem na recyklaci.

V čem spočívá myšlenka oběhového hospodářství podle Vás?

Koncept oběhového hospodářství vznikl proto, že v současnosti v Evropě



nakupujeme obrovské množství surovin ze zahraničí. Kupujeme množství surovin, které po skončení jednoho životního cyklu vyhodíme bez dalšího využití. Motivace k přechodu na oběhové hospodářství je poskytnout surovinám další „životy“ a zachovat maximum surovin v oběhu proto, abychom je nemuseli znovu nakupovat mimo EU.

Myšlenka oběhového hospodářství je tedy o tom, aby odpadu vznikalo co nejméně. Tím pádem budeme daleko méně zatěžovat životní prostředí. Jinak řečeno budeme se chovat jak finančně, tak environmentálně odpovědněji. Osobně to považuji za návrat k myšlení našich prarodičů, kteří v podstatě vše využívali opakovaně.

Odpovědné chování ale začíná už řešením tzv. ekodesignu výrobků. Výrobci nebudou moci používat nejlevnější plasty, které prakticky nejdou recyklovat. Měli by používat materiály kvalitnější a využitelné v dalších životních cyklech. Prvovýroba z takto kvalitnějších materiálů může být jistě dražší, avšak další životy materiálu už nebudou tak nákladné a hlavně nebudou končit na skládkách po pouhém jednom využití.

Je Česká republika na oběhové hospodářství připravena?

Myslím si, že žádný stát není v této chvíli úplně připravený na oběhové hospodářství. Na západ od nás jsou státy, které tím směrem už jdou. Aktivně hledají části systému, kde lze uzavřít výrobní cykly, jinými slovy suroviny do systému jednou vstoupivší po prvním využití neodvážejí v režimu odpadů. Česká republika je teprve na počátku této cesty.

Ministerstvo se návrhem zákona o odpadech, který je podle mého názoru dobře postavený, ale snaží k oběhovému hospodářství minimálně otevřít cestu.

Z druhé strany nesmíme být idealisté – nikdy nebudeme donekonečna využívat 100 % surovin. Cílem ale je se k této hranici přiblížit. Teprve tehdy budeme moci prohlásit, že žijeme v oběhovém hospodářství.

Ale nečeká nás především změna smýšlení veřejnosti, tak firem? Česká republika není západ.

Hlavním předpokladem úspěchu je práce s veřejností. Jinak samozřejmě na oběhové hospodářství připraveni nikdy nebudeme. Na západ od nás lidé nebyli o nic uvědomilejší než my. Ale postupnou osvětou v této oblasti bylo možné dosáhnout výrazných úspěchů. Nejde o to, zda jsme před západem nebo za západem, důležité je se vydat správnou cestou.

Paralelou může být situace v 90. letech, kdy docházel k přesunům odpadů z tzv. smetišť na řízené skládky. Proběhlo to bez větších problémů, i za cenu zavedení poplatků za odpad, protože všichni chápeme environmentální dopady takového rozhodnutí.

Nyní jsme o 20 let dál, musíme přikročit k dalšímu kroku – ke změně paradigmatu v oblasti nakládání s odpady a ke generační technologické změně. Společnost se neustále vyvíjí, za dalších 50 let bude svět zase o dalších několika krocích dále. To nejhorší, co bychom mohli udělat, je ustrnout na místě a říct si: „stejně to nemá cenu“. Člověk je neuvěřitelné stvoření, které je schopno se neustále zdokonalovat. V tomto ohledu jsem velký optimista. □

Energetické využití odpadů v malém měřítku

Ing. Petr Mydlil, Ing. Jakub Maščuch, Ph.D., ČVUT UCEEB

Označení současné společnosti jako „konzumní“ je, podle mého názoru, více než výstižné. Opravdu spotřebováváme obrovské množství energie, potravin, elektroniky, atd. Cyklus bohužel samotnou konzumací zdaleka nekončí. Z každého výrobku musí po jeho využití zákonitě zůstat část, která se už využít nedá, popř. jen omezeně – odpad.

Přístupů, jak se k nakládání s odpady postavit, je celá řada, mají však společné to, že se prakticky vždy jedná o investičně i technologicky velmi náročné projekty. Každý z přístupů má samozřejmě své pozitivní i negativní stránky.

Racionální nasazení zařízení k energetickému využívání komunálních odpadů (ZEVO) může být jedním z použitelných řešení, kterým lze po roce 2024 nahradit stávající skládkování. Zde je nutno ještě oddělit tzv. termické využívání (spalování) a ostatní způsoby, kam patří např. zpracování biologicky rozložitelného odpadu v bioplynových stanicích, zplyňování, apod. V tomto článku se však chcí zaměřit především na termické využití komunálních odpadů.

Ve veřejně dostupných dokumentech (konkrétně ve studii zpracované pro Ministerstvo průmyslu a obchodu v roce 2011) lze nalézt jak koncepci, která předpokládá rozvoj velkých centrálních ZEVO, kam by byl odpad svážen z poměrně velkých spádových oblastí, tak souhrnnou mapu s možnostmi výstavby nových ZEVO dle MPO se svozovými trasami odpadů.

Logika MPO je poměrně jasná, čím větší zařízení, tím menší jsou měrné investiční náklady. Je však otázka, zda jsou tyto výhody dostatečné. ZEVO na úrovni roční kapacity 100 000t komunálních odpadů znamená zajištění svozu od přibližně 500 000 obyvatel (bereme v úvahu, že určitá část komunálního odpadu

bude vytríděna již přímo v domácnostech). Mapa také ilustruje rozsáhlost svozových tras, kterými by musel odpad putovat do velkých ZEVO. Přitom je doprava náročná jak investičně, tak provozně. Studie MPO uvádí hodnotu 3 až 6 Kč na kilometr a tunu odpadu.

Z příkladů jiných zemí EU vyplývá, že lze poměrně úspěšně pracovat i s jinou variantou, a sice realizací malých ZEVO, která jsou dimenzována tak, aby dokázala zpracovat komunální odpad jen z určité relativně malé lokality, mikroregionu. Např. v Dánsku se poměrně běžně vyskytují zařízení na energetické využívání komunálních odpadů na úrovni do 15 000 tun ročně.

Využitelné množství tepla

Naše hypotetická lokalita bude počítat se 70 000 obyvateli a 14 000 tunami komunálního odpadu za rok dostupnými pro ZEVO. Pokud hovoříme o ZEVO, vždy musí existovat nějaké využití tepla, které spalováním odpadů vzniká, je tedy nezbytné, aby bylo napojeno na systém centrálního zásobování teplem obce (CZT).

Matematický model, který byl pro tyto účely vytvořen, se velmi podrobně zaměřuje zejména na stanovení množství využitelného tepla. Provoz ZEVO pracuje výrazně jinak než standardní teplárenské zařízení. Prakticky nelze vytvářet zásoby odpadů-paliva, zařízení musí pracovat kontinuálně. Pro stanovení využitelného tepla je nutné pracovat

alespoň v měsíčním rozlišení. Pro potřeby studie jsme pracovali s modelem města o zhruba 15 000 obyvatelích připojených na síť CZT s celkovou potřebou tepla pro vytápění a přípravu teplé vody ve výši 125 000 GJ/rok. Z průběhů spotřeb přitom vyplývá, že v zimních měsících bude nutné pro pokrytí potřeby tepla spoluspalovat další palivo, konkrétně biomasu a naopak v letních měsících nebude možné významnou část tepla využít. Počítá se proto s instalací parní turbíny pro výrobu elektřiny.

Jako limitní cena tepla pro koncového zákazníka byla stanovena hodnota 500 Kč/GJ. Do ceny tepla je nutné promítnout nejen cenu paliva, ale řadu dalších nákladů, které budou při provozu ZEVO vznikat. Zejména se jedná o mzdy zaměstnanců, náklady na údržbu, správní režie zařízení, atd.

Nakládání s odpady

Řešení otázky komunálních odpadů stojí každou obec v uvažovaném regionu zhruba 750 Kč/rok na obyvatele (vycházíme z veřejných rozpočtů). Skutečné náklady obce, která by si odpady řešila ve vlastní režii, vychází na 360 Kč/rok na obyvatele (data byla získána z neveřejných statistik skutečné obce). Při zohlednění členitosti regionu lze odhadnout, že 350 Kč/rok na obyvatele činí režie, případně zisk soukromé společnosti, která službu nakládání s komunálním odpadem poskytuje. Tomu by odpovídal i fakt, že

vykazované množství odpadů je násobně vyšší, než to skutečné – firmy se snaží odůvodnit vysoké částky, které si za nakládání s komunálními odpady účtují.

ZEVO relativně malé kapacity má z tohoto pohledu oproti centrální spalovně jednu důležitou výhodu – může být ve vlastnictví obce, popř. sdružení obcí v regionu a lze tak jednoznačně kontrolovat množství odpadů, které jsou v oblasti produkovány.

Dostupná data z referenčního města říkají, že sběr a svoz komunálního odpadu tvoří asi 40 % z celkových nákladů. Lze tedy uvažovat, že 60 % stávajících poplatků by mohlo putovat do ZEVO. Navyšování poplatků obyvatel za komunální odpady je velmi problematická otázka, proto tuto variantu neuvažujeme.

Příjem ZEVO z likvidace odpadů by tak mohl činit 31,4 mil. Kč za rok při zachování stávajících poplatků. Sběr a svoz by mohl být i nadále řešen externí společností.

Náklady na likvidaci odpadů ze ZEVO

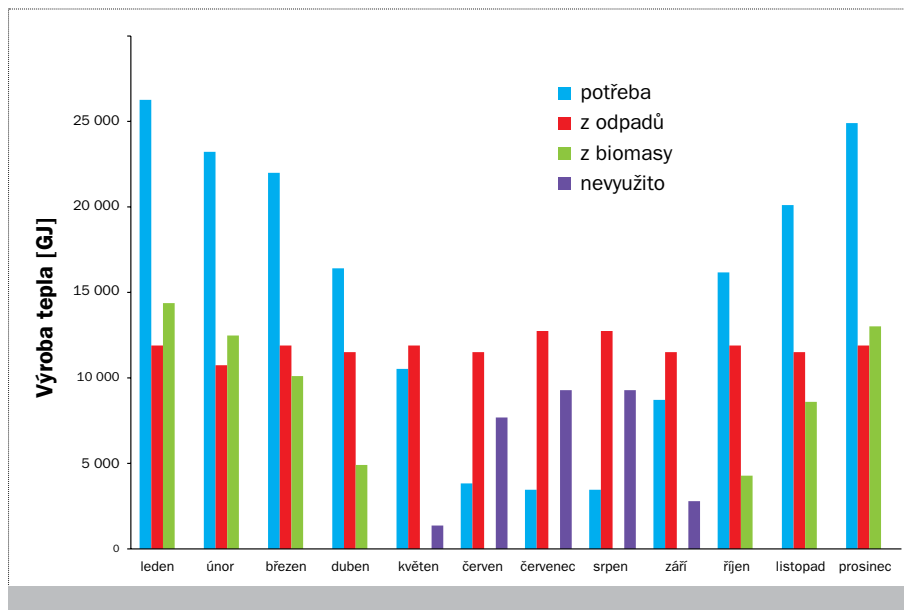
Je důležité si uvědomit, že spálením odpadů v zařízení k jeho energetickému využití celý cyklus ještě nekončí. V ekonomické bilanci je nutné uvažovat s poměrně významnými náklady na likvidaci odpadů vzniklých spalováním. (Tabulka 1)

Do nákladů je dále třeba připočítat spotřebu aditiv přidávaných zejména do čistícího procesu spalin ve výši zhruba 500 000 Kč/rok.

Následující schéma zobrazuje zjednodušené hmotové, energetické a finanční toky ZEVO. Roční Cash-flow celého zařízení v uvažovaném případě činí 43 269 tis. Kč.

Investiční výdaje

Získat podrobnější informace o výši investičních nákladů na realizaci menšího zařízení k energetickému využití komunálních odpadů je velmi problema-



tické. Od jednoho z výrobců technologie spaloven do 15 000 t odpadu se podařilo zjistit cenu samotné technologie, která se pohybuje okolo 300 mil. Kč. To však samo o sobě nic neříká o celkové ceně realizace. Ta se může pohybovat na úrovni 400 – 450 mil. Kč. Zajímavou informaci lze získat z dostupných materiálů MPO, ve kterých byla ze známých nákladů na realizaci velkých zařízení stanovena závislost investičních nákladů na kapacitě spalovny. Pro uvažovanou spalovnu s kapacitou 15 000 tun/rok (maximální výše zpracovatelného odpadu) dává vzorec hodnotu investice 482 mil. Kč. Je však otázkou, zda lze považovat vzorec za dostatečně přesný i pro technologii s desetinovou kapacitou, které jsou vyráběny ve větších počtech (MPO uvažuje spalovnu kapacity 100 kt/rok a investicí 2,2 mld. Kč). Pro stanovení ekonomických parametrů budeme proto pracovat s výší investice 450 mil. Kč. V takovém případě vychází reálná doba návratnosti (při 5 % diskontu) na 17 let, což je poměrně dlouho, zejména s ohledem na změny, které mohou v průběhu nastat a výrazně ovlivnit ekonomické parametry celého projektu. Z hlediska energetických zařízení se za přijatelnou považuje návratnost do 12 let. Životnost ZEVO je však minimálně 20 let.

Závěr

Energetické využívání komunálních odpadů přímo v lokalitách, kde vznikají, je zajímavou alternativou k velkým, centralizovaným spalovnám, do kterých je odpad nutné dopravovat na velké vzdálenosti. Lokální spalovna by byla schopna nabídnout i změnu přístupu společnosti k některým otázkám. Řada obyvatel již nasazení spaloven neodmítá, ale pouze v případě, že nebudou vybudovány v jejich blízkosti. Pro tento přístup již existuje i název – NIMBY (Not In My Backyard – „ne na mém dvorku“). Je vcelku pochopitelné, že nikdo z nás by nepřivítal stavbu obří spalovny pro celý kraj v blízkosti svého domova. Malá spalovna, která se postará jen o odpad, který vznikne poblíž, by oproti tomu mohla být přijata o něco pozitivněji. V tomto ohledu je nezbytné veřejnost dostatečně včas informovat a zahájit s ní dialog. Tomu se však řada projektů spaloven snaží naopak vyhnout, což má většinou přesně opačný efekt. Pokud totiž nepodáte veřejnosti informace, zajistí si je sama a dost často z nepříliš věrohodných zdrojů.

Důležitou součástí případného rozvoje malých spaloven by však měla být podpora státu, popř. EU, která by pomohla snížit vysokou investiční náročnost celého projektu. □

Tento článek vznikl za finanční podpory MŠMT v rámci programu NPU I č. LO1605 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov – Fáze udržitelnosti.

Tabulka 1

Název	č.	Klasifikace	Popis	Množství [t/rok]	Náklady [Kč/rok]
Popel	19 01 11	N	Popel a struska obsahující nebezpečné látky	453	3 854 203
Popílek	19 01 13	N	Popílek obsahující nebezpečné látky	12	100 370
Filtrační koláč	19 01 05	N	Filtrační koláče z čištění odpadních plynů	137	1 164 290
Železo	19 01 02	O	Železné materiály získané z pevných zbytků po spalování	142	-14 170
Struska	19 01 12	O	Jiný popel neuvedený pod č. 19 01 11	4 445	5 333 536

Elektřinu a teplo je možné vyrábět i z bioodpadu

| Adam Moravec, vedoucí bioplynové sekce CZ Biom

Změna zákona o odpadech č. 229/2014 nastartovala zásadní změnu směru v nakládání s biologickými odpady. Již přes rok platí povinnost odděleného sběru zeleného odpadu pro obce. V přípravě je další změna zákona o odpadech, která opět posune zpracování bioodpadů a vyjde vstříc plánům odpadového hospodářství v jednotlivých krajích.

Při zpracování bioodpadů mohou přitom, kromě kompostáren, sehrát významnou roli i komunální a zemědělské bioplynové stanice.

Skládkováním plýtváme

Nový plán odpadového hospodářství snad přispěje k ukončení bezhlavého skládkování a zavážení údolí či vytváření nových kopců. Chceme-li ještě chvíli na Zemi hospodařit, nemůžeme jen dolovat, vyrábět, užívat, spotřebovat, a následně na skládce ukládat vše, co již nepotřebujeme. Musíme zajistit opětovné využití a koloběh látek a materiálů, protože vše na této planetě má své limity a omezení.

Biomasu a rozložitelný odpad považujeme za obnovitelný zdroj. To však neplatí, pokud na skládce bez užítka uložíme například slupky od brambor. Jistě, tento odpad sice může vytvořit bioplyn a část tohoto bioplynu snad i pochyťáme a v podobě skládkového plynu využijeme. Zbytek však odchází volně do ovzduší a jako metan přispívá ke změně klimatu. Přicházíme rovněž o cennou organickou hmotu. Přitom tento druh rozložitelných odpadů umíme zpracovat technologiemi

a postupy, kterými jsme se inspirovali od samotné matky přírody. Jde o aerobní a anaerobní rozklad, tedy o kompostování a fermentaci za vzniku bioplynu.

Prostor pro zlepšení

Většina z nás si uvědomuje důležitost třídění odpadů a zavedení další složky na třídění chápeme jako potřebnou věc. Takové uvědomění je skvělé, a aby nevyšlo nazmar, bylo třeba opravdu zásadně změnit legislativu upravující nakládání s odpady v naší zemi.

Na první pohled se zdá, že stávající využití odpadů je u nás na slušné úrovni. Celých 79,5 % ze všech odpadů dokážeme nějakým způsobem využít. Na skládce jsme uložili 11 % z celkového množství 30,6 milionů tun odpadu, který jsme v roce 2013 vyprodukovali.

Podíváme-li se však pouze na komunální odpad, jsou čísla už mnohem horší. Z celkové produkce 5,2 milionů tun komunálního odpadu jsme na skládky uložili více jak polovinu resp. 52 %. Přitom nejvyspělejší země EU skládkují nejvýše tři procenta tohoto druhu odpadu. V tomto směru máme opravdu co dohánět. Dlouho se tvrdilo, že nic levnějšího než skládkování není, a proto byl tento způsob likvi-

dace odpadu nejrozšířenější. V těchto kalkulacích jsme však pozapomněli na několik zásadních položek jako je například nevratný dopad na životní prostředí nebo ztráta hodnotných materiálů.

Dnes jsme však na prahu nové éry, které pomohly na svět také „výhrůžky“ z Evropské unie týkající se uvalení nemalých sankcí za nedodržení jisté kázně při nakládání s komunálním odpadem. Nový Plán odpadového hospodářství si klade hned několik strategických cílů. Jde o předcházení vzniku odpadů a snižování jejich produkce, minimalizace nepříznivých účinků nakládání s odpady a maximální využití odpadů k náhradě primárních zdrojů.

Kompostování má přednost

K dosažení strategických cílů Plánu odpadového hospodářství mají posloužit připravované programy pro investiční podporu projektů zajišťující předcházení vzniku odpadů, třídění, osvětu a využití odpadů. Přednost má materiálové využití před energetickým. Nejde tedy o zelenou pro spalovny odpadů a je jasně deklarováno, že spalování odpadů nemůže být důvodem k nezavedení třídného sběru odpadů.

Materiálové využití znamená převážně kompostování a také první kroky v nové „odpadářské“ éře vedou právě tímto směrem. Jde o zajištění odděleného sběru biologického odpadu ze zahrad a z údržby zeleně. Tento rostlinný odpad může celkem jednoduše končit na komunitních kompostárnách či kompostárnách provozovaných jako malé zařízení, může však jít i o velké průmyslové kompostárny. Dá se očekávat, že tento nejjednodušší způsob využijí převážně malé obce, které již dnes úspěšně předchází vzniku odpadů kompostováním přímo u zdroje, tedy na zahradách, a k tomu doplní komunitní kompostárnu.

Třídění jako příležitost

Očekávalo se, že třídění biosložky bude mnohde zavedeno rovnou v plném rozsahu a nikoliv pouze v tom minimálním daným legislativou. Bohužel se ukázalo, že tímto náročnějším, ale efektivnějším způsobem jak omezit množství rozložitelných odpadů ve smíšeném komunálním odpadu se vydalo jen velmi málo regionů. Z tohoto důvodu bude zřejmě zavedení samostatného sběru veškerého rozložitelného odpadu časem povinné. Takový odpad již nemůže končit na komunitních kompostárnách, protože může obsahovat zbytky jídel a odpady živočišného původu.

Přítomnost těchto složek však znamená, že odpad je nutné takzvaně hygienizovat, což znamená zajistit zničení zárodků onemocnění přenositelných na člověka. Toho můžeme docílit tak, že se odpad ohřeje minimálně na 70 °C a na této teplotě setrvá jednu hodinu. A právě tento postup je jako stvořený pro bioplynové stanice (BPS). Navíc některé z odpadů je třeba vybalit, dotřídit, rozdrtit a jinak upravovat. Ke všem těmto postupům je třeba dodat energii, a ta na bioplynkách neschází. Bioplynové stanice tedy mohou být, a mnohde už i jsou, tou správnou koncovkou pro zpracování odpadů. Zkušenosti z ČR i ze zahraničí to jen potvrzují.

Podpora pro nové BPS

Jako na zavolanou přišla i novela zákona o podporovaných zdrojích, která zavádí nový způsob provozní podpory užitečného tepla bioplynových stanic. V současné době probíhá notifikace podpory Evropskou komisí a po jejím ukončení podpora vejde

v platnost. Předpokladem však je, že bioplynky budou zpracovávat z více jak 70% odpady nebo statková hnojiva, a zajistí vysoce efektivní využití produkované energie. Přitom maximální výkon bude 500 kW elektrických. Tato souhra legislativy vytváří dobrý základ pro vznik velmi efektivních zařízení, jež budou využívat vedlejší produkty a odpady k výrobě elektrické a tepelné energie, které převážně využijí přímo v místě. Jde o přísná kritéria a instalace nových zařízení tak bude možná jen na vhod-

K tomu mají sloužit právě dokončované plány odpadového hospodářství krajů. Do té doby investiční podpora nebude mířit do tohoto sektoru. Tím by mohly být bioplynové stanice poškozeny.

Po diskuzi na úrovni Ministerstva životního prostředí se podařilo zdůvodnit, že bioplynové stanice jsou podobné kompostárnám a že zařazení mezi energetické využití není úplně přesné. Z tohoto důvodu je možné bioplynky zařadit mezi materiálové využití i mezi energetické

Bioplynové stanice jsou často házeny do stejného pytle jako spalovny. <<

ných místech na základě pečlivé přípravy. Rozhodně jde o cestu správným směrem.

Odpady však nemusí a ani nebudou končit jen v nových zařízeních. Česká republika disponuje zajímavou kapacitou již postavených bioplynových stanic a kompostáren, které mohou téměř okamžitě rozložitelné odpady přijímat. Záměr nového návrhu zákona o odpadech počítá s umožněním příjmu odpadů zemědělskými bioplynovými stanicemi až do výše 30 % vstupních substrátů. Bioplynových stanic včetně těch na čistírnách odpadních vod máme kolem pěti set a stejné číslo uvádí Státní fond životního prostředí ČR u podpořených kompostáren. Zatímco bioplynky jsou až na vzácné výjimky všechny v provozu s vysokým využitím jejich výkonu, u kompostáren je situace úplně jiná. Ne všechny nabízejí své služby pro široké okolí a mnohé z nich kompostování vůbec neprovozují. Těch skutečně fungujících s možností odběru odpadu je něco kolem dvou stovek. Většina z těchto zařízení disponuje volnou kapacitou a na nové zdroje odpadu čekají již léta.

Materiálové, či energetické využití?

Vadou na kráse zůstává, že z pohledu využití odpadů jsou bioplynové stanice házeny do stejného pytle jako spalovny. Jinými slovy – zpracování odpadu v bioplynkách dostalo nálepku energetického využití. Evropská komise po ČR požaduje zdůvodnění, že budování nových kapacit pro „spalování“ odpadu má u nás smysl.

a záleží jen na způsobu využití bioplynu. Produktem totiž je, kromě bioplynu, také digestát, který je využíván jako hnojivo na zemědělské půdě. Jde o stejný biologicko-chemický proces jen s tím rozdílem, že kompostování spotřebovává kyslík, zatímco v procesu anaerobní digesce být nesmí. Při kompostování je úbytek hmoty způsoben biologickou a chemickou činností, která způsobuje ohřev odpadu s uvolněním vodní páry a dalších plynů převážně však CO₂. Redukce váhy a objemu bývá až 50 %.

U anaerobní digesce musíme dodat potřebné teplo k nahřátí materiálu, který opět následnou biologicko-chemickou reakcí uvolní plyn skládající se převážně z metanu a CO₂. Úbytek váhy se tedy rovná pouze váze vyprodukovaného plynu z odbourané organické hmoty.

Navíc najdeme odpady, které jsou přímo určené ke zpracování v BPS. Jde hlavně o hodně tekuté odpady s nízkým podílem sušiny, jako jsou například o zbytky jídel, prošlé potraviny, nerecyklovatelné rostlinné oleje, apod.

Biologicky rozložitelných odpadů ročně produkujeme kolem 1,5 milionů tun. Porovnáme-li toto množství s přibližně pěti miliony tun různorodé biomasy zpracovávané ročně v bioplynových stanicích, pak je zřejmé, že kompostárny společně s bioplynkami dokáží takové množství materiálu přijmout a využít. Potěšující v tomto případě budou i další přínosy jako je částečná náhrada dnes standardně používaných vstupních surovin či další rozvoj venkova s možností vzniku nových pracovních místa a investičních příležitostí. □

Jak to asi dopadne s komunálními odpady?

| Ing. Vladimír Ucekaj, Ph.D., Ing. Marek Šarlej, Ph.D., EVECO Brno, s.r.o.,
e-mail:ucekaj@evcobrno.cz

Nedávno byl schválen nový Plán odpadového hospodářství ČR (dále POH) a v současnosti probíhá bouřlivá diskuze o finální podobě bezprostředně souvisejícího zákona o odpadech. Mohlo by se zdát, že způsoby dosažení stanovených měr recyklace, energetického využívání a skládkování jsou jasné, ale není tomu tak.

Mnoho definic, klíčových parametrů a podmínek je stále řešeno a právě ony v konečném důsledku nejvíce ovlivní způsoby dosažení cílů POH, přesněji řečeno realitu nakládání zejména se směsným komunálním odpadem (dále SKO) v ČR v blízké budoucnosti. Konečnou a jedinou otázkou tak vlastně je, zda skutečně dojde ke zlepšení nakládání se SKO z environmentálního hlediska a kolik nakonec ať už přímo, nebo nepřímo zaplatí za nakládání s odpadem občan. A to, že občan zaplatí více, je snad jediná téměř jistá věc vyplývající z nového POH a zákona o odpadech.

Na začátku je nezbytné zcela jasně říci, že cílem nového POH a zákona o odpadech není hledání optimálního řešení ať už z hlediska environmentálního, nebo nákladového. Cílem je naplnění ideologického plánu stanoveného v rámci EU. Ten samozřejmě z části má/může mít racionální základ.

Není sporu, že recyklace v určité míře nemá smysl. Problémem je právě stanovení oné míry. Recyklace, tzn. uvede-

ní použitého materiálu do stavu více či méně podobného k původního materiálu, má totiž své meze:

- finanční, kdy náklady překročí cenu daného původního materiálu,
- environmentální, kdy zatížení životního prostředí recyklací převyší zatížení produkcí a používáním původního materiálu,
- technicko/technologické, kdy není možné daný materiál při současném stavu vědy a techniky recyklovat, např. již vícekrát použití papír.

Zda některá z výše uvedených hranic nebude překročena, není řešeno, „číslo“ je dáno. Legislativní stanovení, co je to „recyklovatelný“ materiál právě z hlediska výše uvedených hranic. Je velký rozdíl, zda má být recyklován potištěný, zamaštěný plastový obal od salámu nebo PET láhev.

Velkým problémem se také jeví stanovení požadované míry recyklace kolektivně v rámci EU bez toho, aniž by byly zohledněny odlišnosti v jednotlivých státech Unie dané např. životní úrovní, typem hospodářství, způsobem klasifikace odpadů, atd.

Jako příklad uveďme obec, kde posečená tráva a zahradní odpad končí v komunitních kompostérech, a ty tak nejsou vůbec jako odpad vykazovány. Měrná roční produkce komunálních odpadů v této obci je tedy, řekněme, 300 kg/rok na občana.

Mějme jiné město, které má městskou kompostárnu, a veškerý zahradní odpad od občanů je sbírán do hnědých kontejnerů a je vykazován v rámci komunálních odpadů jako odpad ze zahrad a parků. V tom okamžiku je měrná roční produkce komunálních odpadů v tomto městě na úrovni 600 kg, kdy oněch 300 kg navíc je právě zahradní odpad. Toto město snadno dosáhne míry recyklace 50 % a už jí vlastně dosahuje.

Prvně zmíněná obec má problém, protože musí řešit recyklaci u složitějších odpadů. Můžeme se tedy dostat do takových absurdit, že obce mohou nabádat své občany, aby rušili své vlastní komposty a do systému tak bylo vneseno více relativně snadno „recyklovatelného“ odpadu. Jen nesmí být suchý rok, ať není málo trávy.

Jak lze dokázat, kolik se v daném roce skutečně posekalo trávy a kolik se vykazovalo? Tím vším se pouze poukazuje, že

dosažení určité míry recyklace shodné pro celou EU nemusí být v daném státě stejně snadné a že problémem je už jen rozdílné množství a složení odpadové základny, která je silně lokálně závislá. Problém ještě prohlubuje často rozdílný náhled na vykazování množství odpadů a nakládání s nimi v rámci zemí EU. Právě tyto a podobné problémy umožňují účelové manipulace při prezentování dosahovaných výsledků odpadového hospodářství obcí, krajů, států a nezbytně vedou k otázce: Kolik, kde a jaké odpady vlastně vznikají? To navíc bez přihlídnutí k možným manipulacím s množstvím odpadů, viz poznámka o sekání trávy výše.

Hvězdou drtivé většiny debat a vášnivých dohadů „co s ním“ je SKO. S uvážením, že spíše bude růst sběr separátně sbíraného biologicky rozložitelného odpadu, se cílové podíly způsobů nakládání a prognóza produkce SKO v novém POH jeví adekvátní. Zkušenosti ze zahraničí ukazují (i často „zelenými“ nevládními organizacemi zmiňované Flandry), že zcela běžná a nezbytná (pokud se má dodržet hierarchie nakládání s odpady) hodnota pro kapacitu zařízení pro energetické využití odpadů (ZEVO) je kolem 150 kg na osobu a rok. To v případě ČR odpovídá celkové kapacitě kolem 1,5 mil. tun (plán POH cca 1,25 mil. tun).

Pokud bychom přihlídlí k realitě ze zahraničí, kdy velká část výhřevné frakce SKO z linek mechanické úpravy (dále MÚ) SKO a dále i velká část separátně sbíraných plastů a papíru stejně nakonec skončí v ZEVO či ekvivalentním spalovacím zařízením (trídění u občana a na MÚ se tak stává zbytečně vloženým nákladným mezičlánkem), pak by zcela rozumnou celkovou kapacitou ZEVO mohla být hodnota okolo 2 mil. tun SKO, která nechává dostatečný prostor pro dosažení recyklačních cílů.

V čem je tedy problém a hlavní riziko zbytečného zvyšování nákladů pro občana a životní prostředí? Zájmy uchovat si byznys v současném či větším rozsahu některých skládkařských společností, jejichž nevýhodou, v případě výstavby zařízení ZEVO pro přímé využití SKO, je neprovázanost s teplárenskými společnostmi. Staly by se z nich, jak samy říkají, „taxikáři odpadu“ a přišly by tak o podstatnou část svého zisku plynoucího z dalšího nakládání s odpadem.

Jejich snahou je ponechat si u sebe kromě svozu i nakládání se SKO. Nejde

o malý trh. Při současných průměrných cenách za svoz a nakládání (skládkování) se SKO se jedná o cca 7,9 mld. Kč ročně (viz dokument Hodnocení nákladů na hospodaření s komunálními odpady za rok 2014, dostupné na webových stránkách IURMO).

Materiálová využitelnost separátně sbíraných plastů prostřednictvím žlutých kontejnerů je cca 30%. <<

Jedinou možností, jak si vše ponechat a nevázat se přímo na teplárenství, je MÚ SKO nebo separátně sbíraných odpadů (plast, papír) a výroba tuhých alternativních paliv (TAP). V současné době česká legislativa TAP jako „palivo“ nezná a jejich energetické využití probíhá v režimu odpadů se souvisejícími emisními limity a dalšími požadavky jak čistě technickými, tak administrativními. Proti TAP nelze obecně nic namítat, pokud jsou vyráběny ze vstupů o známém a stabilním složení. SKO takovým vstupem není. Kvalitní TAP lze ze SKO pomocí moderních třídících technologií samozřejmě vyrobit, ale za cenu malé výtěžnosti a přetrvávajícího problému, co se zbytkem. Podstatná většina SKO by se do kvalitního (nízký obsah chlóru a těžkých kovů) TAP nedostala.

K úspěšnému prosazení technologie MÚ je pro skládkařské společnosti tedy zcela nezbytné:

- vyvedení nadsítné výhřevné frakce z režimu odpadů,
- možnost bezproblémového ukládání podsítné frakce na skládky,
- možnost skládkovat výměty z MÚ.

Vzhledem k výše uvedenému s výjimkou prvního bodu, kdy řešením prosazení separátní nové legislativy („převzetí“ italské směrnice o TAP), je tak snahou zasahovat připomínkami nejvíce do:

- výše skládkovacích poplatků zejména za nevyužitelný a zbytkový odpad,
- množství materiálu sloužícího k technickému zabezpečení skládek a skládkovacího poplatku za něj,
- definice recyklace, kdy návrh zákona za recyklaci nepovažuje přepracování odpadů na materiály, které mají být použity jako palivo nebo jako zásypový materiál,
- limit výhřevnosti pro dále nerecyklovatelné odpady.

Zájemci mohou sami posoudit relevantnost uvedeného nahlédnutím do připomínek České asociace odpadového hospodářství (ČAOH) k návrhu zákona o odpadech.

Jako příklad uveďme argumentaci ČAOH týkající se limitu výhřevnosti, kdy je zcela opomíjen fakt, že sice odpad o nižší výhřevnosti skutečně neumožňuje dosažení nezbytné autarkní spalovací teploty (850°C), avšak může být spalován spolu s výhřevnějším odpadem. Nehledě na to, že nízkovýhřevné materiály – odpady (např. výměty a podsítná frakce z MÚ) jsou často od těchto výhřevnějších odpadů nesmyslně oddělovány. Spalování SKO jako celku umožňuje energetické využití všech jeho frakcí s kladnou hodnotou výhřevnosti, pokud je celková průměrná výhřevnost vyšší než 8 MJ/kg.

Zavádějící je také lpění na separovaném sběru „kvůli recyklačním cílům“, kdy se taktně zamlčuje skutečnost, že reálná materiálová využitelnost separátně sbíraných plastů prostřednictvím žlutých kontejnerů je cca 30% (dáno obsahem vysokodenzitních plastů, PET a některých fólií). Zbytek je zpracováván na TAP. Zásadní rozdíl spočívá v mnohem vyšší realizované ceně za svoz 1 t takto sbíraných plastů – medián ČR 7588 Kč/t oproti SKO 1502 Kč/t (viz již odkazovaný dokument IURMO).

Vzhledem k tomu, že v ČR bohužel neexistuje podobně aktivní lobbistická skupina jako ČAOH, nezbyvá občanům nic jiného než doufat, že bludné kruhy v řešení odpadového hospodářství v podobě přebujení linek MBÚ se jim vyhnou a dojde na poučení se z vývoje v Německu a v poslední době v Polsku, kdy jsou po linkách MBÚ dobudovávány ZEVO a existuje enormní poptávka po mozdrojích na „TAP“. □

Získávání „kritických“ kovů z odpadních materiálů

| Mečislav Kuraš, VŠCHT v Praze, mecislav.kuras@vscht.cz

Evropská komise v roce 2014 sestavila seznam tzv. „kritických“ surovin na základě jejich relativního ekonomického významu a stupni rizika jejich dodávek. Jako „kritické“ jsou označeny ty kovy, které mají strategický význam pro sofistikované moderní technologie. Patří sem kovy Be, Ce, Cr, Ga, Ge, In, Mg, Nb, Sb, W, platinové kovy a rovněž kovy vzácných zemin.

Vzhledem k mnohočetným možnostem jejich využití pro současné a zejména budoucí technologie, např. pro výrobu komponentů počítačů, mobilních telefonů, lékařských přístrojů a zařízení a pro systémy výroby alternativní energie, jsou tyto prvky nenahraditelné pro moderní průmyslovou výrobu, zejména pro takové aplikace, jakými jsou např. „supermagnety“, tj. extrémně silné magnety s vysokou hustotou magnetického toku a odolností proti demagnetizaci.

„Kritické“ kovy z přírodních zdrojů

Mezi lety 1980 a 2002 se celosvětová těžba přírodních surovin zvýšila o 36 %, přitom těžba „kritických“ kovů dokonce o 56 %. Odhaduje se, že 80 % zásob oxidů **kovů vzácných zemin** (KVZ) se nachází v Číně, Rusku, USA, Indii a Austrálii, přitom podíl samotné Číny je 48 %. Jejich celosvětová těžba se neustále zvyšuje od 60. let minulého století (s kratším přerušením v období nedávné hospodářské recese) a v současnosti se pohybuje kolem 110 tis. tun (údaje z různých zdrojů se však někdy dosti liší). Obecně platí, že výskyt prvků v přírodě klesá s jejich zvyšujícím se atomovým číslem. Z toho důvodu KVZ označované jako „lehké“ (La, Ce, Pr, Nd, Pm) tvoří více než dvě třetiny z jejich celkové produkce.

To je příčinou tzv. „balančního problému“, protože průmyslová poptávka po některých KVZ označovaných jako „těžké“ (Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) a tedy v přírodě se vyskytující v menším množství, značně převyšuje současnou těžbu. Pro představu: koncentrace KVZ v zemské kůře je o čtyři řády vyšší než např. zlata či platiny.

Dosud je jen málo známo o toxikologickém působení KVZ. S výjimkou toxického působení na některé mikroorganismy, nejsou tyto prvky považovány za toxické ani ve vyšších dávkách. Avšak rudy a minerály KVZ často obsahují nebo jsou asociovány s radionuklidy uranu a thoria a rovněž s řadou jiných potenciálně toxických prvků a sloučeninami hliníku, arzenu, barya, kadmia, manganu, zinku, olova či fluoru. Při těžbě a primárním zpracování rud KVZ tak často vznikají radioaktivní odpady, a proto je těžba a zpracování technologicky náročná a nákladná.

Primární těžba oxidů KVZ z často složitých geologických formací vyžaduje nákladná zpracovatelská zařízení, která musí být přizpůsobena konkrétnímu mineralogickému složení různých depozitů. V technologických aplikacích se KVZ využívají buď jako jednotlivé kovy, nebo jako jejich směsi. To vede ke zcela zásadním zpracovatelským požadavkům jak na technologie primární těžby, tak i recyklace. Nicméně současné zkušenosti s moderními těžebními a zpracovatelskými postupy z primární těžby

mohou významně přispět i k vývoji nových účinnějších recyklačních technologií. V současné době však recyklace dosud není hlavním zájmem těžebních společností.

Největší podíl rud KVZ se zpracovává hydrometalurgickými procesy. Závažné environmentální a sociální problémy představují vedle chemických odpadů z těchto procesů i radioaktivní kaly obsahující uran a thorium. Při hodnocení recyklačního potenciálu KVZ je nutno brát v úvahu zejména množství vytěžených materiálů a koncentrace KVZ v nich. Technická řešení fyzikální separace KVZ z odpadů a rovněž hydro-, pyro- a nedávno zavedené rovněž biometalurgické procesy se staly předmětem výzkumu teprve v posledních letech se slibnou perspektivou jejich průmyslového využívání.

Obecně platí, že získávání KVZ z geologických formací je značně nákladné, neboť ty se často nacházejí ve velké vzdálenosti od míst spotřeby, mnohdy mimo existující infrastrukturu a vyžadují složitá mnohastupňové procesy (specifické pro každý typ depozitu) k uvolnění prvků z minerálů. Doba od projektu do zahájení provozu dolu je 10 – 15 roků, analogicky zhruba stejná bude i pro vývoj recyklačních procesů pro KVZ.

V současnosti se primární těžba rud KVZ postupně zvyšuje a i při současné rostoucí spotřebě kovů to může zajistit dlouhodobou stabilizaci dodávek, případně i pokles cen. Pro ekonomiku

recyklace KVZ to ale znamená, že jejich získávání z odpadů bude muset soutěžit s nízkými cenami primárních surovin na světových trzích, pokud nenastanou nové situace, které by upřednostňovaly recyklaci.

„Kritické“ kovy z odpadních zdrojů

Významné místo mezi KVZ zaujímá **neodym** (Nd), který je klíčovým prvkem pro různé funkční aplikace jako jsou Nd permanentní magnety, Nd slitiny, baterie, katalyzátory a polovodiče. Z neodymu se vyrábí řada meziproduktů, vedle permanentních magnetů obrazovky s tekutými krystaly, optická zařízení, vícevrstvé keramické kondenzátory a motory, které jsou potom technologicky integrovány do výroby finálních produktů, jako jsou elektromobily, hybridní vozidla, lékařská zařízení, lopatky turbín apod.

Mezi další technologicky významné „kritické“ kovy patří kobalt, indium, lithium a drahé kovy. Evropská komise považuje tyto „kritické“ materiály za nejvíce zatížené nespolehlivostí dodávek.

Zejména **kobalt** je prvek mimořádného ekonomického významu, po kterém se výrazně zvyšuje poptávka podobně jako po KVZ. V r. 2010 se na výrobu baterií spotřebovalo 27 % celosvětové spotřeby Co a 8 % KVZ, což ukazuje, že recyklace KVZ a Co z odpadních baterií může významně přispět k omezení rizika dodávek přírodních zdrojů těchto kovů a ke stabilitě jejich cen. Moderní účinné postupy zpracování použitých baterií patří ke klíčovým úspěchům současného vysokého stupně recyklace KVZ.

Indium je poměrně vzácné v zemské kůře. Indium nemá vlastní rudu a zpravidla se vyskytuje v nízkých koncentracích v některých sulfidických rudách zinku, mědi a olova, ze kterých se získává jako vedlejší produkt. Nejdůležitější využití india je pro výrobu tenkého filmu ze směsi oxidu india a cínu, důležitého optoelektronického materiálu elektricky vodivého a transparentního pro viditelné světlo, využívaného zejména v plazmových obrazovkách a solárních panelech, které spotřebovávají cca 70 % celkové produkce india.

Průměrný obsah india v zařízeních obsahujících tekuté krystaly je 102 mg/kg. V odděleném polymerním filmu z obrazovky však koncentrace india

může dosáhnout až 1400 mg/kg (v rudách, hlavně v zinkových, je pouze 10 – 20 mg/kg. Vzhledem k omezenému dostupnému množství india v rudách, z kterých se získává, a stále rostoucí výrobě a spotřebě elektronických zařízení je obava, že přírodní zdroje toho kovu mohou být vyčerpány již v roce 2020. Možnost jeho náhrady materiálem, který by měl stejné vlastnosti (malá hmotnost, nízká spotřeba energie pro výrobu), dosud nebyla nalezena.

Lithium je důležitý lehký kov, který se využívá při výrobě baterií, skla a keramiky, hliníkových elektrolytických článků a při přípravě tuků, gumy, slitin a farmaceutických výrobků. Katodový materiál z použitých Li-iontových baterií je důležitým zdrojem kovů, jako Li, Co, Mn a Ni. Dobíjecí lithium-iontové baterie se nacházejí zejména v mobilních telefonech a laptotech a jsou rovněž významnými součástmi elektromobilů a hybridních vozidel. Životnost lithium-iontových baterií je zhruba 2 – 3 roky, v závislosti na jejich kvalitě a použití. Tyto baterie obsahují 5 – 7 % Li, 5 – 20 % Co. Nelze je ukládat na skládku, protože obsahují toxické látky a navíc kovové lithium je při nesprávném zaházení explozivní. Účinnou recyklací těchto baterií lze získat řadu v nich obsažených kovů. Jejich odpady však mohou představovat značné nebezpečí pro zdraví a životní prostředí.

Vzhledem k současné a zejména očekávané zvýšené poptávce po kovových materiálech a negativním environmentálním, sociálním a geopolitickým aspektům nadměrné závislosti na primární těžbě rud se ukazuje nezbytnost využívat v maximální možné míře odpadní materiály uložené na skládkách obsahujících velké množství relativně koncentrovaných cenných materiálů, které navíc jsou blízko průmyslových center se snadnou dopravní dostupností. To platí zejména pro skládky provozované po roce 1960, o kterých lze předpokládat, že obsahují cenné recyklovatelné materiály ve vysokých koncentracích a velkých objemech a jejich těžba (procesem označovaným jako *landfill mining*) se z ekonomického i environmentálního hlediska vyplatí.

V současné době vzniká celosvětově ročně 40 – 70 mil. tun odpadních elektrických a elektronických zařízení (OEEZ) a jsou nejrychleji rostoucí skupinou odpadů. Celosvětově se zatím recykluje méně než 15 % těchto odpadů a zbytek se většinou skládá.

Vzrůstající různorodost elektronických zařízení, jejich pronikání do všech oblastí světa a jejich klesající životnost vedla celosvětově k exponenciálnímu nárůstu OEEZ, přičemž stupeň jejich třídění a recyklace je zatím mnohem menší, než je poptávka. V EU se očekává jejich růst každoročně o 2,2 – 2,7 % do roku 2020, tím by mělo vzniknout 12,3 mil. tun OEEZ.

Recyklace se ukazuje schůdná zejména pro takové materiálové toky, ze kterých lze KVZ snadno izolovat, např. pro některé průmyslové odpady nebo Nd-Fe-B magnety či speciální niklové akumulátory. Kolem 70 % hodnoty trhu s KVZ pokrývají permanentní magnety (38 %) a materiály pro zářivková osvětlení (32 %), které tak představují významný zdroj jejich zpětného získávání z odpadů po ukončení životnosti, což ukazuje na jejich vysoký recyklační potenciál. Vývoj recyklačních procesů pro jiné produkty, jako automobilní katalyzátory obsahující Ce, La, Pr a Nd, není dosud, vzhledem k jejich nízkým cenám, atraktivní.

Dosud hraje rozhodující roli při volbě a vývoji vhodných technologických postupů pro jejich recyklaci obsah drahých kovů. Jejich obsah v plošných spojích však klesá, podobně i obsah zlata v počítačích se zmenšil čtyřikrát ze 4 g na 1 g v jednom počítači. Snižující se obsah zlata a dalších drahých kovů v OEEZ by mohl být nevhodou pro jejich využití jako druhotných surovin. Výhodou je naopak velké vznikající množství OEEZ v důsledku krátké životnosti zařízení a jejich rychlého vyřazování z provozu. Získávání drahých a vzácných kovů (Ag, Au, Pt, Pd, Ru, Rh, Ir) se vyplatí i při jejich dosud nízkém stupni recyklace (cca 15 %).

Původní EEZ obsahuje téměř 1000 různých látek, z nichž mnohé jsou nebezpečné. Proto, zejména vzhledem k přítomnosti takových prvků jako olovo, rtuť, arzén, kadmium, sloučeniny šestimocného chromu a rovněž zpomalovače hoření, jsou tyto odpady zařazeny do kategorie nebezpečné a jejich demontáž a následné spalování se považuje za ohrožující zdraví. Na druhé straně přítomnost takových kovů jako měď a hliník a rovněž drahých kovů jako stříbro, zlato, platina, palladium a další činí recyklaci OEEZ a následné získávání těchto kovů z nich ekonomicky atraktivní. □

Zdroj: Waste Management 46, prosinec 2015

Pasivní vzorkování stopových koncentrací rizikových látek v životním prostředí

| doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D. VŠCHT v Praze

V životním prostředí se v současné době objevuje stále širší spektrum nežádoucích látek představujících riziko pro zdravotní stav lidí i živé přírody. Mezi nejvýznamnější látky, na jejichž výskytu v prostředí se podílí člověk patří různé toxické formy kovů, speciální organické látky jako jsou dioxiny, furany, polyaromatické uhlovodíky, halogenované látky, pesticidy a v poslední době i farmaka, mezi které počítáme vedle léků jako antibiotika či antirevmatika i antikoncepční hormonální látky.

Všechny zmíněné látky jsou vysoce biologicky aktivní a tak jsou škodlivé již v extrémně nízkých, nanogramových, koncentracích. Abychom mohli předcházet unikům těchto látek do životního prostředí, musíme být schopni je v různých složkách prostředí, především ve vodě, vzduchu a půdě, stanovit. Vzorkování za účelem sledování těchto látek například ve vodách není jednoduchou záležitostí. Různé látky se v jednotlivých místech prostředí vyskytují s proměnnou koncentrací a provádění odhadů kontaminace prostředí na základě bodových odběrů (na konkrétním místě v konkrétním čase) je nedostatečné. Bohužel je do současné doby většina environmentálních monitoringů prováděna právě pomocí bodových odběrů, které z finančních i technických důvodů nemohou být prováděny tak často, aby nám poskytl relevantní informace o dlouhodobé zátěži prostředí. Pro odhady zdravotních i environmentálních rizik jsou však právě informace o dlouhodobé kontaminaci sto-

povými koncentracemi nežádoucích látek klíčové. Reálnou alternativou k bodovým odběrům vzorků vody či vzduchu z prostředí jsou takzvané pasivní vzorkovače.

Pasivní vzorkování

Pasivní vzorkování je takový přístup vzorkování složek životního prostředí, při kterém je vhodně zvolené vzorkovací zařízení exponováno v monitorované lokalitě po delší dobu, tedy ne jednorázově, ale kontinuálně. Po době expozice je vzorkovací zařízení z lokality deinstalováno a podrobena analytickému, případně toxikologickému, hodnocení. Pasivní vzorkovače nepotřebují během expozice zdroj energie ani zásah člověka.

Konstrukce pasivního vzorkovače

Pasivních vzorkovačů je dnes k dispozici několik druhů lišících se obvykle

typem vzorkované látky. Existují vzorkovače na kovy a kovové ionty (DGT – Diffusive Gradients in Thin-films), vzorkovače na hydrofobní organické látky (SPMD – Semi-Permeable Membrane Device), pro více či méně hydrofilní organické látky jako jsou pesticidy či farmaka (POCIS – Polar Organic Chemical Integrative Sampler) a další. Zde uvedené vzorkovače jsou ty, se kterými je v České vodohospodářské praxi větší zkušenost. Dále existují pasivní vzorkovače pro jiné typy matric, jako jsou například půdy. Podstatou pasivního vzorkovacího zařízení je obvykle semi-permeabilní membrána zadržující uvnitř zařízení sorbent zodpovědný za sorpci sledované látky.

Průběh vzorkování pasivními vzorkovači

Pasivní vzorkovače mají velkou výhodu v tom, že po instalaci nepotřebují žádný další provozní zásah ani nepotřebují přívod elektrické energie. Důležitou

podmínkou ovšem je, aby byly neustále ponořeny ve vodním prostředí se zajištěnou dostatečnou výměnou vody. Potřebný průtok vody se mění s typem vzorkovače, ale obvykle postačuje minimální výměna vody v blízkém okolí vzorkovače, tak aby nebyla koncentrace ve vzorkovači řízena difúzí k povrchu membrány. Pro systém, kde je vzorkovač ponořen do relativně malého uzavřeného prostoru, jsou postačující průtoky v řádu l/min. V případě ponoření v povrchových vodách tato podmínka je splněna automaticky. Vzorkovač musí být ponořen po celou dobu expozice a nesmí ve vodě zamrznout (riziko v zimních měsících). Doba expozice vzorkovačů je závislá jednak na typu vzorkovače a jednak na míře očekávané kontaminace. Po celou dobu expozice vzorkovače je nutné zajistit, aby nebyla dosažena tzv. sorpční kapacita vzorkovače. Pro dobrou interpretaci výsledků je nejlepší udržet vzorkovač v první, lineární části vzorkování. Pak závislost přechází do nelineární a po ustálení koncentrace analytu ve vzorkovači již navzorkované množství dané sloučeniny neodráží celé časové období vzorkování. Doba expozice bývá u zmíněných vzorkovačů obvykle 2-4 týdny. Vzorkovač se tedy s dostatečným předstihem ze vzorkované lokality deinstaluje a je analyzován. Vlastní analýze předchází extrakce sorbentu do vhodně zvoleného rozpouštědla. Analýze se skládá z vhodné zvolené separační chromatografické metody s odpovídající detekční koncovkou. Vedle analýzy chemických látek v sorbentu se může provádět i jejich toxikologická analýza a případné srovnání výsledků s jinými parametry toku (např. saprobity).

Interpretace a možnosti pasivního vzorkování ve vodohospodářské praxi

Význam použití pasivních vzorkovačů zvyšují možnosti interpretace. Pomocí pasivních vzorkovačů se neurčuje okamžitá koncentrace chemické látky v toku, ale její dlouhodobá úroveň. Z epidemiologického hlediska se zde jedná o koncentrace, které jsou zodpovědné za možné zdravotní účinky. Provádět korelace zdravotního stavu obyvatelstva s bodovými (konvenčními) odběry zatíženými velkou proměnlivostí v čase je velice ošidné. Zde jsou právě vhodné pasivní vzorkovače podávající informaci o integrální hodnotě koncentrace analytu v sledovaném médiu (povrchové či pitné vodě).

Většina pasivních vzorkovačů je zaměřená na detekci biodostupných forem sledovaných analytů. Nevzorkují tedy látky sorbované na pevné částice, ale ty formy látek, které jsou dostupné a které bezprostředně vstupují do těla organismu a působí. Toto má význam



pro oblast biomonitoringu, ale i pro hodnocení možných zdravotních a toxikologických dopadů. Látky silně sorbované na povrchu částic nejsou pro organismy dostupné. Látky ve vodě rozpustěné a biodostupné představují podstatně větší riziko poškození organismu. Rozdíl mezi rozpustěnou a nerozpustěnou frakcí toxických látek a jejich vzorkování je významný zejména v oblasti hodnocení účinnosti úpravárenských procesů.

Koncentrace získané pasivními metodami jako DGT, POCIS či SPMD nemusí kopírovat environmentální koncentrace zjištěné konvenčními odběry a to především z těchto důvodů: a) vzorkují biodostupnou formu analytů; podíl látek sorbovaných na pevných částicích není předmětem odběru pasivních vzorkovačů; b) vzorkují dlouhodobou integrální koncentraci neovlivněnou okamžitými krátkodobými výkyvy (bodový odběr je silně časově determinován) a c) zaznamenají i řádově nižší koncentrace než konvenční odběry.

Možnost uchovávání vzorků odebraných pomocí pasivních vzorkovačů je další jejich velkou předností. Vzorkovače mohou být po expozici uloženy

a skladovány za relativně nenáročných podmínek v mrazáku i po poměrně dlouhou dobu. To dává možnost vzorky odebírat i pro kontrolní retrospektivní účely. Zároveň není nutné v odebraných vzorcích ihned stanovit všechny stanovované látky, ale třeba jen jejich určitou skupinu. Teprve v případě potřeby lze zpětně v odebraných vzorcích analyzovat další chemické látky. Tato skutečnost umožňuje optimalizovat i ekonomickou stránku odběrů a analýz.

Co se finanční stránky týče, nelze jednoduše srovnávat cenu konvenčního a pasivního vzorkování. Náklady na jednorázový odběr vzorku jsou rozhodně nižší než u pasivních metod. Důležité je si ovšem uvědomit, že pasivní vzorkování poskytuje informaci o dlouhodobém koncentračním stavu v dané lokalitě a nahrazení takovéto informace konvenčními bodovými odběry by bylo výrazně dražší. Konvenční odběry dále neposkytují možnost uchování vzorku pro pozdější analýzy. Pasivní metody (jak je uvedeno v předchozím odstavci) naopak umožňují provádět cenovou optimalizaci například volbou, které analyty budou stanoveny. A cena chemických analýz jako jsou například dioxiny dalece převyšuje ekonomické náklady vzorkování pomocí pasivních metod.

Závěr

Dnes jsou k dispozici pasivní vzorkovače, pro různé typy nebezpečných látek od dioxinů, PCB, polyaromátů, různých typů pesticidů až po farmaka a kovy. Tyto vzorkovací systémy jsou ve vodárenské praxi odzkoušené a poskytují technologicky i environmentálně relevantní informace se zachováním ekonomické „udržitelnosti“. Poněkud diskutabilní otázkou zůstává ekologická relevance biotestů prováděných na extraktech z pasivních vzorkovačů. Dosud nebyla jednoznačně zodpovězena otázka, jakou výpovědní hodnotu a hlavně jaký reálný význam pro sledovaný systém (za systémem zde můžeme považovat jak jednotlivé živé organismy, člověka či ekosystém jako celek) výsledkem stanovení toxicity látek nasorbovaných uvnitř vzorkovače. V případě chemického stanovení tento problém nenastává, neboť cílem je zjistit koncentrace analytu v prostředí, což dnes ve většině případů pasivní vzorkovače dokážou dobře. □

Generační nesváry

| Kristina Veinbender, veinbender@cemc.cz

V říjnu proběhne již třetí ročník konference Předcházení vzniku odpadu organizovaný Českým ekologickým manažerským centrem. CEMC existuje již dvacet let a za dobu jeho existence se vystřídal minimálně jedna generace. Vzhledem k tomu, že problematika odpadu se týká jak ostřílených odborníků, tak o to víc i nastupující generace, rozhodli jsme se zeptat představitelů obou, co pro ně znamená předcházení vzniku odpadů v praxi.

Kolega inženýr Ondřej Procházka již víc než 20 let pracuje v oblasti odpadového hospodářství. Dá se říct, že byl svědkem jeho zrodu. Po dvaceti letech je z Ondřeje zkušený a místy skeptický odpadář. Ovšem čas plyne, přichází nová krev. Na jaře 2016 v CEMCu po jistotou dobu působila mladá a ambiciózní stážistka Nathalie Cmaruková. Nathalii je 17 a je neúměrně svému věku zapálena do ekologie. Ondřeji a Nathalii jsme položili stejné otázky týkající se péče o životní prostředí.

V čem se podle tebe liší současná generace od té předchozí, co se týká vztahu k přírodě, ekologie, péče o životní prostředí?

Ondřej: Pokusím se srovnat současný stav s dobou, kdy jsem chodil do škol. Tehdy jsme životní prostředí neřešili. Pouze to, jestli je někde pořádek či nepořádek, jestli se třeba příliš nepraší. Ještě tak černý dým z výfuku většiny nákladáků a modrý dým z trabantů. Naopak smrady z chlévů či hnojišť na venkově nám připadaly normální, co k vesnici neodmyslitelně patří. Taky jsme tomu říkali „vůně venkova“. Odpady se netřídily, ale nosily se do sběrný a byly za to drobné penízky, někdy i losy (nikdy jsem nic nevyhrál) a ve školní soutěž ve sběru (zde se situace nezměnila).

Nathalie: Podle mého názoru jsou mezi generacemi velké názorové rozdíly, co se týče péče o životní prostředí. Myslím si, že většina seniorů vnímá ekologické problémy dnešního světa jinak než mladší lidé. Určitě v tomto ohledu hraje úlohu doba, v níž vyrůstali a byli vychováni. Nedostatek informací v této době vedl k tomu, že si často neuvědomují důležitost například třídění odpadu. Naše generace již od mala slýchá o globálním oteplování a dalších ekologických problémech, proto mají větší motivaci se o tato témata zajímat.

Zda se ti, že tvá generace konzumuje větší objem zboží? Nebo možná se změnil způsob konzumace?

Ondřej: Zde nemá cenu srovnávat dnešek s dobou mládí, protože byly jiné ekonomické a politické podmínky, a pokusím se srovnat se současnou mladou generací. Bude to ale asi dost zkrácené, protože si myslím, že nejsem typický představitel své generace, například nemáme auto.

Myslím, že konzumují méně zboží než dnešní mladá generace i než průměrný příslušník mé generace. Snažím se používat věci, dokud slouží, a nenakupovat zbytečnosti. Životní zkušenosti člověku pomohou odolat reklamě, která člověku se snaží namluvit, jak se bez nějakého výrobku v životě neobejde, protože ví, že

většina těchto „nezbytných“ věcí potom doma zbytečně překáží.

Ta posedlost používat věci, dokud slouží, může být i člověku na obtíž. Například dlouho trvalo, než jsem si koupil první (a zatím jediný) digitální fotoaparát, protože více než 20 let stará analogová Minolta stále sloužila a skvěle fotila. Takovým lidem, jako jsem já, by hodně pomohlo, kdyby starší, ale stále funkční věci měli možnost jednoduše někam darovat. Jsou tu sice bazary či antikvariáty, kde je tyto věci možné prodat, ale zisk mnohdy nestojí za tu námahu, případně risk, že o to nebudou stát a vy si to povežete/ponesete zpátky domů. Naštěstí tu jsou sběrná místa různých charitativních organizací, my preferujeme Diakonii Broumov, ale ani ta nebere všechno.

Nathalie: Určitě více. V dnešním uspěchaném světě se každým dnem na trh dostávají tučty nového zboží, které mají za úlohu ulehčit obyčejnému člověku práci. Mladí lidé rádi uvítají příležitosti ušetřit čas, a tak mají větší ochotu zaplatit za takovéto zboží než většina starších lidí či seniorů, kteří volného času mají více. Také hraje velkou úlohu v konzumaci zboží trend či móda. Mladí lidé neustále touží po modernějších verzích chytrých telefonů, nových kousků oblečení do šatníku atd., zatímco starší generace si vystačí se zastaralejšími modely a berou v potaz zejména funkčnost a kvalitu.

Třídíte doma odpad? Třídíš ho i ve škole/práci? Pokud ne, proč?

Ondřej: Třídíme papír, plasty, nápojové kartony, sklo a hliník. Na shromažďování papíru a plastů barevné tašky od Státního fondu životního prostředí, jsou velmi praktické.

Taky odděleně shromažďujeme bioodpad z provozu domácnosti. Máme na něj speciální cca pětilitrový košíček, který jsem si přivezl z nějakého zahraničního veletrhu. V něm jsem míval zpočátku tzv. kompostovatelné sáčky, nyní používám běžné plastové tašky, protože ty speciální sáčky se stejně v domácím kompostu nerozložily a obsah plesnivěl stejně rychle jako v obyčejných plastových taškách. Oddělené shromažďování bioodpadů z domácností je v posledních letech vehementně propagováno, a já se divím, že proti tomu hygienici neprotestují kvůli tomu, že obsah záhy plesniví a domácností se pak nekontrolovaně šíří spory plísní. Kdybychom neměli možnost mít zmíněný košíček mimo byt a zároveň při ruce, už bychom toho nechali. Ono to vytríděné množství je oproti tomu, kolik se bioodpadu vyprodukuje i nevelká zahrada, je vcelku zanedbatelné. Navíc ne všechny bioodpad se hodí do domácího kompostéru. Na to ovšem člověk musí přijít sám, to se nedoče v propagačních letáčích a brožurkách k domácímu kompostování.

Nathalie: Ano, u nás doma třídíme hlavně plast a sklo. Papír většinou používáme jako topivo do krbu a některé druhy potravin kompostujeme. I ve škole máme k dispozici speciální odpadkové koše na plast a papír

Jak často kupuješ novou elektroniku (včetně počítačů a mobilních telefonů) a co je nejčastějším důvodem pro koupi? Stalo se ti, že by sis pořídil(a) něco nového kvůli upgradu modelu?

Ondřej: Elektroniku kupuji, až když stará doslouží. Výjimkou může být jen nějaký opravdu velký kvalitativní skok. Například analogový/digitální fotoaparát či obyčejný a chytrý mobil. Ale například zvýšení počtu pixelů u foťáku ze 7M na 15 či 20M není pro mne důvodem ke koupi nového, stejně bych to nevyužil. A podobně je to s většinou upgradů.

Naštěstí jsem se nesetkal (zatím) s tolik kritizovaným „řízeným stárnutím“, kdy zařízení přestane fungovat brzy po uplynutí záruční doby. Možná je to tím, že novou elektroniku nekupuji často, možná jsem měl štěstí.

Nathalie: Řekla bych, že cca jednou za rok. Nejčastějším důvodem bývá nějaká porucha například telefonu. Přiznám

se, že ano – zvláště když jsem byla mladší, bylo trendem vlastnit stále nové a modernější modely.

V čem podle tebe spočívá účinné využívání energie v domácnosti? Někjaké osobní tipy?

Ondřej: Neplýtvat!

Nathalie: Samozřejmě nejekologičtější využití energie by bylo užívání solárních panelů atd., avšak takováto zařízení jsou extrémně drahá a velmi malé procento lidí si je může dovolit. Myslím tedy, že nejlepší možností jsou různé ekologické žárovky, regulační čidla apod., které značně přispívají k úspornému zužitkování elektřiny.

Existuje podle tebe dobrý způsob vůbec předejít vzniku odpadu? Kterého odpadu podle tebe produkuješ nejvíce (potravinový, textil, obaly, elektronika atd.)?

Ondřej: Nejvíce asi produkuješ plastových obalů a u papíru, to jsou reklamní materiály, méně periodický tisk.

Nathalie: Určitě jsou dobrým začátkem tzv. ekologické tašky, jež začínají být nástupcem obyčejných igelitových tašek. Další krok by mohl začít postupnou náhradou různých plastových obalů potravin a jiného denně používaného zboží za materiály recyklovatelné, tím by se jistě radikálně snížila produkce odpadu. Potravinový odpad je určitě nejvíce produkovaným odpadem nejen v mé rodině, ale i v jiných domácnostech, a tak bychom se zejména na tento typ odpadu měli zaměřit.

Co pro tebe znamenají slova šetřit s vodou v praxi?

Ondřej: Prakticky se nekoupeme, ale sprchujeme, máme dvojčinný splachovací systém na záchodě, pořídili jsme si malou myčku na nádobí, která údajně šetří vodou, a jen minimálně myjeme nádobí pod tekoucí vodou. Jímáme dešťovou vodu do barelů na zalévání zahrady.

Nathalie: Připouštím, že nejsem zrovna člověk, který příliš dbá na množství vyprodukované vody v domácnosti, i když si uvědomuji, že bychom měli vodou šetřit.

Co člověka ve Tvém věku napadne jako první, když se řeknou slova životní prostředí?

Ondřej: Čisté a zdravé prostředí, ve kterém žijí, a čistou volnou přírodu. Šetrné hospodaření s přírodními zdroji. Tedy nejen těmi nerostnými, ale i těmi „obnovitelnými“. Tedy nedrancovat půdu

řepkou a umělými hnojivy, nezaneřadovat krajinu solárními elektrárnami.

Nathalie: Pod pojmem životní prostředí si představuji veškerý prostor se všemi anorganickými látkami, který přijde do kontaktu s nějakým organismem. První mou myšlenkou, která mě napadne ve spojitosti s tímto pojmem, je, že životní prostředí je něco, co bychom měli chránit, takže mě toto téma celkem zajímá.

Řada ekologických sdružení se snaží řadu věcí ovlivnit, jak jejich práci vnímáš?

Ondřej: Ty v Česku působící převážně negativně. Často se upnou na jeden aspekt vytržený z kontextu celého životního prostředí a svůj názor prosazují bez ohledu na odborné argumenty. Tím mnohdy i životnímu prostředí škodí. Zcela typické to je u jejich odporu vůči energetickému využití odpadů, kdy jejich skvělé schopnosti ovlivňovat názory občanů využívá ve svůj prospěch skládkařská lobby.

Ne všechna ekologická sdružení jsou však takto militantní, jsou i taková, která učí lidi třídít odpady, šetřit energiemi a podobně. O těch ale není tolik slyšet!

Nathalie: Určitě tato sdružení vnímám jako přínos pro společnost. Mnohá z nich pravidelně docházejí do škol a věnují svůj čas k poučení o problematice, již se zabývají. Dále často spolupracují s jinými mezinárodními organizacemi a mohou mezi sebou navzájem šířit novinky z oblasti ekologie.

Když se do obecné ochrany zapojí známá tvář – třeba slavný americký herec, myslíš, že to někoho z tvých vrstevníků může ovlivnit?

Ondřej: Z mých vrstevníků sotva.

Nathalie: Samozřejmě. Jelikož lidé mají tendenci sledovat práci a život celebrit, myslím, že když se celebrita zapojí do nějaké ochranné činnosti, přinejmenším upozorní na její problematiku.

Kdyby ti mohla kouzelná rybka splnit poslední přání, co by sis přála ve vztahu k životnímu prostředí?

Ondřej: Aby se všechny vlády světa dohodly, že nějak zdaní všechny primární suroviny, aby se konečně začalo ekonomicky vyplácet získávat suroviny z odpadů. To je podle mne jediná cesta k uplatnění tzv. cirkulární ekonomiky.

Nathalie: Samozřejmě je mnoho problémů, jež by se měly ve světě napravit, není lehké vybrat jen jednu jedinou věc, ale pro mne by bylo asi nejzásadnější očistit oceány od odpadu či zastavit kácení pralesů. □

Endokrinní disruptory: Nově objevované toxické působení xenobiotik

Podle podkladů zpracovali: Martina Siglová, Jiřina Macháčková, Petr Beneš, Karel Waska, Miroslav Minařík, EPS, s.r.o., eps@epsro.cz

Endokrinní disruptory (ED) jsou agens, která narušují činnost hormonálního systému lidských a zvířecích organismů. Hlavní mechanismy působení jsou následující: (a) obsadí receptor pro přirozený hormon, (b) jsou natolik podobné přirozenému hormonu, že dojde k jejich funkční záměně, (c) ovlivní enzymy řídící syntézu, transport či rozklad přirozeného hormonu. V důsledku tohoto působení rozvracejí hormonální systém organismů.

K účinkům připisovaným jejich působení patří zvýšený výskyt obezity, diabetes mellitus 2. typu, nádory spojené s endokrinním systémem, jako jsou karcinomy prsu, endometria, ovarií, prostaty, varlat i štítné žlázy, některé psychické poruchy (ADHD, autismus), naopak klesá kvalita spermií a celková plodnost mužů i žen. Pojem endokrinní disruptor se poprvé objevil v roce 1991 na vědecké konferenci v USA, kde zaznělo, že „mnoho látek uvedených do prostředí lidskou činností je schopných narušovat endokrinní systém zvířat, včetně ryb, volně žijících živočichů a člověka“. Od té doby se začala řešit problematika těchto látek a jejich potenciální nepříznivé účinky na člověka a životní prostředí.

Endokrinní disruptory svými účinky vykazují některé zajímavé charakteristiky. Paradoxně působí nepříznivěji v extrémně nízkých koncentracích než ve větších dávkách. V tomto se podobají endogenním hormonům, které napodobují a které také působí v nanomolárních koncentracích. Zásadní v případě disruptorů je věk v době expozice. Mohou sice působit v průběhu celého života, ale vystavení se endokrinnímu

Tým kvalitních vědců EPS, s.r.o. neustále zlepšuje a zefektivňuje cesty k nápravě závadného stavu ŽP. <<

distruptoru v dospělosti může mít zcela odlišné důsledky než expozice během prenatálního vývoje a v dětství, zejména v prvních letech života a období puberty. Důvody pro vysokou citlivost k disruptorům ve fetálním, raně postnatálním období a období dospívání jsou funkční a strukturální změny, které v tu dobu v organismu probíhají. Dalším specifickým je různá citlivost jedinců k působení látek typu ED, závislá na její genetické výbavě – jedná se zejména o detoxifikační schopnosti organismu a schopnost organismu regulovat rakovinové bujení. Např. u žen, které jsou nositelkami genu brca1 a brca2, je vysoká pravděpodobnost onemocnění karcinomem prsu (65 % resp. 45%), která pramení z nižší geneticky podmíněné schopnosti jejich organismu produkovat látky potlačující

rakovinové bujení. Pro nositelky těchto genů představují ED výrazně vyšší riziko, než pro ostatní populaci.

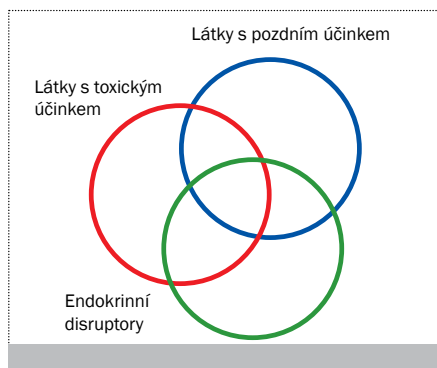
Zkoumat působení endokrinních disruptorů představuje vědeckou výzvu i v dalších oblastech, než jsou mechanismy působení. Hormony obecně jsou látky, které působí ve své přirozené podobě ve velmi nízkých koncentracích. Obdobně pak i k ovlivnění činnosti hormonálního systému postačuje mnohdy extrémně nízká koncentrace ED. Tato skutečnost je na jedné straně zásadně odlišuje od působení zkoumaného v rámci toxikologie do nedávné doby, na druhé straně přináší velkou výzvu pro nástroje analytické chemie ve věci stanovení obsahů těchto látek v různých maticích.

Toxikologie, za jejíhož zakladatele je považován Paracelsus, začala nejprve ve stře-

dověku zkoumat látky z hlediska akutní toxicity na principu vztahu dávka-účinek. Z tohoto pohledu určitá expozice dané látky přinese okamžitou negativní zdravotní odezvu. Do zkoumání později přistoupila chronická toxicita, tj. dlouhodobá expozice dávkám, které nepřinesou akutní odezvu, ale po delší době opakované expozice jsou zaznamenány negativní účinky. Na prahu průmyslové revoluce byla objevena karcinogenita. První vědecky zkoumanou studií rakovinotvorného působení látek je studie Sira Percivala Potta z roku 1775 o rakovině šourku u kominíků, kterou nazval kominickou nemocí. Až v první polovině dvacátého století však byly v sazech identifikovány chemické látky zodpovědné za karcinogenitu – polyaromatické uhlovodíky. Od první poloviny dvacátého století se pak datují výzkumy mutagenity chemických látek a dalších agens (zejména radioaktivního záření), kdy mutagenní látky jsou považovány za látky s potenciální karcinogenní aktivitou. Byla vytvořena zvláštní kategorie látek – látky s tzv. pozdním účinkem, mezi které je řazena teratogenita, mutagenita a karcinogenita. Pro tyto látky je předpokládáno bezprahové působení, tj. že již jedna expozice agens může vyvolat odezvu.

Mezi odborníky nepanuje úplná akceptace vyčlenění ED jako samostatné kategorie toxikologického působení a existuje v tomto ohledu polemika. Skutečností je, že endokrinní disruptory se mechanismem svého působení vymykají oběma pojetím používaným v toxikologii – nedá se říci, že by se jednalo o akutní či chronickou toxicitu nebo bezprahové působení. Jedná se o specifickou interakci s endokrinním systémem, a zejména o interakci v minimálních, mikro a nano molárních koncentracích. Z tohoto pohledu si zaslouží zvláštní místo v systému toxického působení látek, pro které lze použít schéma dané na obr. 1. Zejména proto, že pro hodnocení potenciálního toxického působení je nutno výzkum možných interakcí s hormonálním systémem zahrnout do testů chemických látek, což se posledních dvacet let děje.

Od roku 1997 vychází každých 5 let celosvětová zpráva shrnující, co se v oboru endokrinních disruptorů událo. Většinou se jedná o souhrnná data nadnárodních organizací, jakými jsou např. Světová zdravotnická organizace (WHO), Agentura životního prostředí (např. US EPA, EEA) apod. Z dostupných dat je vytvořen kompilát relevantních vědeckých výsledků, ke kterým se za poslední sledované



Obr. 1

období dospělo a tyto výsledky jsou posléze zpracovány do formy rozsáhlé, volně přístupné souhrnné zprávy. Posledním počinem v této oblasti bylo vydání stěžejního dokumentu s názvem „Endocrine Disrupting Chemicals“ (2012). Tento dokument uvádí, že zhruba u 800 chemických látek je nyní prokázána schopnost interferovat s receptory hormonů, ovlivňovat jejich syntézu, transport, regulaci nebo přeměnu. Dosud však neexistuje jednotně přijímaný seznam endokrinních disruptorů, na němž by panovala shoda napříč spektrem zainteresovaných odborníků.

V průběhu let totiž mnoho organizací zveřejnilo seznamy látek „podezřelých“ z narušování hormonálního systému, ale často nebyla uvedena jasná kritéria, na základě kterých byl takový seznam sestaven. Např. EU zadala řadu studií s cílem vytvořit ucelený přístup k vytvoření seznamu prioritních látek k dalšímu zhodnocení jejich role v procesu endokrinní disrupce. Na tomto seznamu se objevilo 564 látek. Do kategorie 1, na základě kritérií přijatých v předmětné studii postoupilo 66 látek, na něž by měla být zaměřena prioritní pozornost. Lidské poznání se však vyvíjí a i u karcinogenity, kde existuje časově mnohem delší výzkum, zastřešený IARC se kategorizace mění. Ani stávající pohled na ED nelze považovat za konečný a neměnný.

Navíc existuje obava, že vidíme pouze špičku ledovce, neboť stovky látek, jež jsou podezřelé z interferencí s hormonálním systémem obratlovců, mohou být jen nepatrnou částí z celého spektra v současnosti používaných chemikálií. Naprostá většina chemických látek totiž nebyla před vlastním průmyslovým použitím dostatečně testována.

Od poloviny 20. století se v četných vědeckých studiích objevují důkazy poklesu reprodukčního zdraví u mužů i žen, přičemž za nejohroženější skupinu jsou považováni chlapci v prenatálním a postnatálním období vývoje. Během posledních desetiletí, epidemiologické studie hlásí významný nárůst výskytu samčí neplodnosti, doprovázené snížením kvality spermií, přičemž tato pozorování jsou dávana do souvislosti s výskytem zvýšené hladiny některých endokrinních disruptorů (např. esterů ftalové kyseliny, PCB, polybromovaných látek, bisfenolu A, pesticidů, zbytků hormonálních léčiv a antikoncepčních preparátů, zbytků detergentů). V roce 1992 byla publikována rozsáhlá metaanalýza, kde bylo prezentováno postupné snižování počtu spermií u mužů z různých částí světa v průběhu uplynulých padesáti let. Existují zde sice geografické odlišnosti, ale je jisté, že např. 20–40% mladých mužů v Dánsku, Finsku, Německu, Norsku či Švédsku mají počty spermií v subfertilních mezích.

V posledních desetiletích dále dochází v mužské populaci i ke zvýšené incidenci narušení správného vývoje a funkce varlat, k různým genitálním malformacím, ke snižování hladiny testosteronu apod. Nepřiměřená estrogenní expozice mužů (samců) může narušit křehkou androgen-estrogenní rovnováhu, což vede k řadě dalších nežádoucích důsledků. Muži (nebo samci) jsou ohroženi zejména estrogenně působícími látkami, kdy mezi ně patří syntetické ženské hormony, používané zejména jako antikoncepce, jež se vyskytují v životním prostředí např. vlivem nedostatečně neúčinných čistírenských procesů aplikovaných konvenčními ČOV na odpadní vody. Výzkumy prováděné ve Velké Británii potvrdily, že u rybích populací a populací vodních organismů dochází k jevu, popisovanému jako feminizace samců. Právě čistírný odpadních vod jsou považovány za velký zdroj hormonálně aktivních látek.

Dnes jsou nově syntetizované i starší látky zkoumány z hlediska teratogenity i biodegradability. Existuje sofistikovaný systém, kterým se hodnotí, zda látky, které používáme, nejsou karcinogenní. Tento systém je poměrně dobře propracovaný a akceptovaný. Působení endokrinních disruptorů zkoumá lidstvo posledních pár desetiletí. Časem by tedy mohl vzniknout respektovaný hodnotící přístup pro látky narušujících endokrinní systém, jako existuje dnes pro karcinogeny. Klade si to za cíl směrnice REACH. □

Průmyslové odpadní vody ve vodním hospodářství ČR

| Václav Hammer, Ekosystem spol. s r.o., hammer@ekosystem.cz

Průmyslové odpadní vody (POV) mají z hlediska ochrany vod značný význam. Řada průmyslových podniků věnuje čištění odpadních vod potřebnou pozornost, jak je to ale ve vztahu k ostatním odpadním vodám, zejména městským, z pohledu legislativy, jejich charakteru, technických řešení, technologií a vztahu k odborné veřejnosti?

Z hlediska charakteru OV a technologií jejich čištění lze rozlišovat tyto základní typy:

1. Čištění pouze městských odpadních vod (MěOV)
2. Čištění pouze průmyslových odpadních vod (POV)
3. Čištění směsi POV a MěOV, tj. OV komunálního charakteru.

Každý uvedený typ vykazuje specifický charakter a řadu odlišností při technické a legislativní přípravě staveb těchto ČOV i při jejich výstavbě a provozování. ČSN 75 6101 uvádí, že při výrazném podílu POV v komunálních vodách (obvykle nad 20 % celkového nátoky či znečištění) přiváděných na ČOV se musí posoudit složení, charakter, objem a způsob produkce a vypouštění POV z jejich zdrojů do veřejné kanalizace.

Technologie jsou odlišné

Ze srovnání charakteru městských a průmyslových OV lze konstatovat významnou odlišnost obou základních typů OV. POV se vyznačují podstatně větším rozsahem druhů OV a látek tvořících jejich znečištění, které vychází z odlišného charakteru jejich produkčních zdrojů. S tím souvisí i podstatně širší rozsah a odlišný charakter technologií čištění

POV. Technologie využívané pro čištění POV jsou v jejich značném podílu technologiemi komplexními, zahrnujícími jednotlivé základní části. Složitost i rozsah komplexních technologií vychází z charakteru produkovaných POV vázaných na charakter průmyslových výrobních zdrojů.

Ze základního rozsahu technologií průmyslových čistíren odpadních vod (PČOV) lze uvést:

1. PČOV anorganického charakteru s technologiemi:

Oxidačně redukční, srážení nerozpustných anorganických sloučenin, koagulace s flokulací, separace nerozpuštěných látek a kalů, koncová filtrace a sorpce na vhodných sorbentech.

2. PČOV organického charakteru s obsahem biologicky odbouratelných látek a s technologiemi:

Separace nerozpuštěných látek, biologické čištění anaerobní s produkcí bioplynu a aerobní s řadou jejich technologických modifikací, koncová filtrace, separace kalů.

3. PČOV organického charakteru s obsahem biologicky neodbouratelných látek, především rezistentních a ropného charakteru zahrnující technologie:

Předčištění se separací nerozpuštěných

látek, separace lehkých kapalin (oleje, pohonné hmoty apod.), dočištění sorpcí.

Komplexní sestavy používaných technologií bývají dále dle potřeby doplněny:

- Koncovou úpravou (tzv. terciárním stupněm) zahrnujícím zejména koncovou koagulaci, mikrofiltraci, srážení fosforečnanů apod.
- Efektivním zpracováním kalů s možnostmi jejich následného využití, u některých organických kalů s využitím anaerobních procesů jejich úpravy s produkcí bioplynu.
- V odůvodněných případech speciálními technologiemi jako je nanofiltrace, reverzní osmóza, iontová výměna na ionexech, stripování (např. těkavé organické látky, NH₃ při pH nad 9,5), štěpení rezistentních organických látek (např. oxidací peroxidem vodíku) apod.

Některé technologie nelze aplikovat v městských OV

Ve srovnání s technologiemi čištění městských OV je u části POV organického charakteru již standardně využívána velmi efektivní technologie odbourávání organických látek s anaerobním procesem v intenzifikovaných zařízeních (např. reaktory typu IC a ICC) jako prvním stup-

něm před aerobním dočištěním. U těchto vod je využívána zvýšená teplota OV (od cca 30°C) i jejich vyšší látkové zatížení v zařízení s produkcí bioplynu.

U POV s vyšším obsahem dusíku (obvykle ve formě N-NH₄) se začíná do praxe zavádět efektivní proces ANAMMOX ve kterém je část N-NH₄⁺ řízeně biochemicky oxidována nitrifikačními bakteriemi na NO₂⁻, následně reakcí NO₂⁻ a zbytkového NH₄⁺ vzniká plynný N₂ jako produkt denitrifikace. I použití této technologie je do určité míry limitováno teplotou (optimálně nad 25°C).

Uvedené technologie nelze efektivně aplikovat na městské OV z důvodu jejich nižší teploty, zejména u jednotlivých kanalizačních systémů.

Další moderní technologií je technologie LENTIKATS využívající imobilizované mikroorganismy jako biokatalyzátor Lentikats k denitrifikačním procesům.

Z hlediska rozvoje moderních technologií čištění POV a jejich zavádění do praxe je těžiště této činnosti především u renomovaných společností, které jsou rovněž výrobci těchto zařízení. Podíl výzkumných ústavů a vysokých škol je spíše v teoretické rovině a ve spolupráci s jednotlivými výrobci.

Legislativa umožňuje konkrétní řešení

Pro oba základní typy OV a jejich čištění je rovněž odlišný jejich vztah k legislativě a správním řízením při přípravě jejich realizace.

Realizace obou typů se řídí stavebním zákonem a zákonem o vodách a jejich prováděcími předpisy, ze kterých ale již vyplývají určité odchylky.

Jedna ze základních odchylek mezi POV a MěOV je dána nařízením vlády (NV) č. 401/2015 Sb., a to z hlediska požadavků na kvalitu vyčištěných vod a odpovídající technologii a jejím parametrům. Zásadním požadavkem na kvalitu OV a technologie průmyslových ČOV a městských ČOV je soulad s hledisky nejlepších dostupných technik (BAT). U městských OV jsou tato hlediska pro kapacitní kategorie ČOV stanovena přílohou č. 7 NV č. 401/2015 Sb., a to jak v popisu technologie, tak i v číselných limitech kvality vyčištěných OV. Znění legislativy pak konečně umožnilo jednoznačná a konkrétní řešení projektů ČOV s respektováním projektovaných limitů BAT jak ze strany vodoprávních úřadů, tak i ze strany podniků Povodí.

U POV je situace podstatně nepřehlednější

NV č. 401/2015 Sb. nestanovuje hlediska a limity BAT, pouze emisní standardy jako „p“ hodnoty pro jednotlivé průmyslové obory podle klasifikace ekonomických činností (tzv. CZ-NACE). Nestanovuje ani nepřekročitelné hodnoty kvality vyčištěných vod, tzv. „m“ hodnoty (ty má dle znění legislativy stanovit vodoprávní úřad). Pokud by bylo trváno u POV na dodržení hledisek BAT, pak technické řešení projektu musí respektovat hlediska BAT stanovená dokumenty BREF dle prováděcího rozhod-

Problematika průmyslových odpadních vod je ve srovnání s městskými přehlížena. <<

nutí Komise č. 2014/68/EU ze dne 24. 11. 2010 o průmyslových emisích. Tato hlediska BAT jsou uvedena jednak v sektorových referenčních dokumentech pro jednotlivé průmyslové obory a jednak v průřezovém referenčním dokumentu „*Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů, Systémy managementu v chemickém průmyslu*“. Pokud vůbec jsou v projektech průmyslových ČOV zmiňována hlediska BAT, tak pouze konstatováním, že je projektové řešení splňuje. Ze strany vodoprávních úřadů i podniků Povodí pak prokázání hledisek BAT podle dokumentů BREF u čistíren POV není požadováno a výstupní limity vypouštěných OV jsou stanovovány nesystematicky, někdy i podle hledisek BAT platných pro městské OV.

V legislativě jsou odlišnosti

Další základní legislativní odlišností městských a průmyslových OV je způsob povolování nakládání s vodami. U městských ČOV je povolení vydávání rozhodnutím místně příslušného vodoprávního úřadu v režimu zákona č. 254/2001 Sb. o vodách. U průmyslových OV pak je vydáváno rozhodnutí o integrovaném povolení v režimu zákona č.

78/2002 Sb. o integrované prevenci se stanovením limitů a podmínek pro vypouštění OV v integrovaném povolení (pokud příslušná výroba pod tento zákon spadá, což je většina průmyslových výroby).

Vedle zjevné nejistoty a opatrnosti správních úřadů i podniků Povodí ve vztahu k přípravě staveb průmyslových ČOV je legislativních odlišností ukazujících na rozdílný přístup v řešení městských a průmyslových OV více. Lze např. zmínit emisní limity N-NH₄, Ncelk. a Pcelk. stanovené v NV č. 401/2015 Sb. pro městské OV jako roční průměr s dodržáním nepřekročitelné „m“ hodnoty limitovaným teplotou aktivace nad 12°C a pro průmyslové OV s „p“ hodnotou místo průměru a „m“ hodnotou platnou za každé teploty. Přitom procesy nitrifikace a denitrifikace mají stejné podmínky a při stejném nátoku a technologii ČOV jsou roční průměry a „p“ hodnoty značně rozdílné (průměr bývá nižší a tedy měkčí hodnotou).

Další nesrovnalosti u POV přetrvávají mezi hledisky BAT a českou legislativou. Např. výše uvedený průřezový dokument BREF udává pro aerobní čištění a odstranění dusíku jako dosažitelnou úroveň emisí hodnotu anorganického N, česká legislativa limituje hodnotu celkového N.

Průmyslové OV vyžadují větší pozornost

Problematika průmyslových OV je rovněž odbornou veřejností méně vnímána než problematika městských OV. Projevuje se to i v aktivitách odborných organizací, např. Asociace pro vodu ČR (CzWA), dále v typu, četnosti, náplni a návštěvnosti odborných konferencí a seminářů. Jedním z důvodů je větší složitost a rozmanitost technologií čištění POV, dále menší aktivita ekologů a vodořehodčů z průmyslových podniků i poněkud utajovaný přístup k informacím o technologiích ČOV těchto podniků.

Souhrnně lze poukázat na potřebu zvýšené pozornosti problematice průmyslových OV, která je ve srovnání s městskými OV poněkud přehlížena.

Vzhledem k podílu produkce POV a bilanci jejich emisí do povrchových toků se ale jedná o významné producenty, a pokud bude ČR chtít dodržet svoje závazky vztažené ke koncové kvalitě povrchových toků, bude potřebné věnovat problematice průmyslových POV podstatně větší všestrannou pozornost než dosud, ale za podmínek technicky a ekonomicky únosných požadavků na vývoj legislativních limitů kvality vypouštěných POV. □

Proč nezatraco- vat přírodní způsoby čištění odpadních vod

| Michal Šereš (michal.seres@dekonta.cz), Tereza Hnátková

Přírodní metody čištění odpadních vod, potažmo kořenové čistírny, se z pohledu Evropského trhu řadí mezi čím dál populárnější způsoby nakládání s odpadními vodami z domácností, rostlinné a živočišné výroby a dalších typů průmyslových výrob. Svou roli plní jako účinný terciární systém, ale zejména v malých obcích či samostatných obydlích mohou bez problému figurovat jako hlavní systém nakládání se splaškovými vodami.

Kořenové čistírny ve srovnání s intenzifikovanými mechanicko-biologickými systémy nemusí v některých parametrech obstát. Dá se však najít spousta důvodů, proč by se přírodní způsoby čištění neměly zatracovat.

Přírodní mokřady plní funkci čištění vod zcela přirozeně. Člověk si však tyto přirozené pochody, které v mokřadních biotopech probíhají, osvojil až na začátku 2. poloviny 20. století, kdy se v německém Max Planckově institutu započaly první výzkumy zaměřené na využití mokřadů pro čištění komunálních odpadních vod. Za více jak 60 let, které uplynuly od prvních pionýrských pokusů doktorky Kaethe Seidelové, se znalosti o pochodech uvnitř umělých mokřadů dostaly na takovou úroveň, že je možné řadu procesů uměle ovlivnit a to do té míry, že mokřad v podobě kořenové čistírny přečistí odpadní vodu až na požadované limity stanovené národní legislativou.

Základní princip fungování kořenových čistíren

Před tím, než se odpadní voda dostane do mokřadní části, je nutné, aby proběhlo její primární předčištění.

To je na zařízeních připojených na obecní kanalizaci zajištěno nejprve průchodem přes lapák písku a česle, které zachytí nejhrubší znečištění. Dále odpadní voda protéká skrze septik, kde dojde k částečnému biologickému rozkladu organického znečištění a k sedimentaci nerozpuštěných látek. Tento krok je pro další stupně zásadní, jelikož kvalitní primární předčištění pomáhá ochránit následující vegetační stupeň čištění proti zanášení a ucívání filtru.

Dále voda na základě gravitačního proudění přitéká do samotného mokřadního systému. Ten je tvořen jedním či více filtračními poli, které jsou vysypány kamenivem o různé zrnitosti a osázeny mokřadní vegetací, která plní nejenom roli čistící, ale i estetickou. Voda proudí mokřadem ve směru horizontálním či ve směru vertikálním. Odtud jsou také odvozeny názvy jednotlivých typů mokřadů. V obou typech mokřadů dochází k čištění na základě fyzikálních (filtrace) a biologicko-chemických pochodů (rozklad a přeměna organického znečištění s přispěním bakteriálního biofilmu). Rozdíl mezi jednotlivými typy filtrů ovšem tkví v rozdílném mechanismu odstraňování dusíku. Moderní vertikální filtry bývají napouštěny odpadní vodou v pulzech, přičemž k dopuštění filtru

dojde vždy až po jeho úplném vyprázdnění. Toto pak zajišťuje provzdušnění filtru a umožňuje nitrifikaci v odpadní vodě obsaženého amoniakálního dusíku. Horizontální filtry naopak bývají permanentně saturovány vodou, přičemž uvnitř filtru panují anaerobní podmínky, které umožňují denitrifikaci v předešlému stupni vzniklého dusičnanového dusíku. Zařazením více vertikálních a horizontálních kořenových čistíren za sebe (nazýváno jako hybridní kořenové čistírny) pak můžeme dosáhnout vysokého stupně odstranění dusíku z odpadních vod.

Patří umělé mokřady mezi nejlepší dostupné technologie?

Od 1. ledna 2016 vstoupilo v platnost nařízení vlády (NV) č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech. Jedná se o již několikátou novelu NV č. 61/2003 Sb., na základě níž byly kořenové čistírny zařazeny mezi nejlepší dostupné technologie (BAT) ve velikosti zařízení do 500 ekvivalentních obyvatel (EO).

Nově platné nařízení vlády přineslo několik novinek. Aktualizovalo seznam prioritních látek a prioritních nebezpečných látek v oblasti vodní politiky, vymezilo v souladu s právem Evropské unie citlivé oblasti a přidalo některé normy environmentální kvality pro prioritní látky a některé další znečišťující látky.

Tato novela nijak nemanipuluje s emisními limity, a proto bylo usnesením vlády České republiky č. 1022 ze dne 14. prosince 2015, kterým bylo zároveň schváleno nařízení vlády č. 401/2015 Sb., uloženo ministru životního prostředí ve spolupráci s ministry průmyslu a obchodu a zemědělství zpracovat novelu nařízení vlády spočívající ve vypuštění nebo významném zpřísnění číselných hodnot uvedených v příloze č. 7 k tomuto nařízení. Zmiňovaná novela se měla týkat dvou hlavních bodů, a to úpravy přílohy č. 7, která definuje nejlepší dostupné technologie v oblasti zneškodňování odpadních vod a podmínky jejich použití.

Konkrétně návrh zpřesňuje: **a)** slovní definici nejlepší dostupné technologie pro jednotlivé velikostní kategorie čistíren a podstatně zpřísňuje číselné parametry těchto technologií; **b)** uvádí jednoznačnou a podrobnou specifikaci způsobu využití popisu nejlepších dostupných technologií z přílohy č. 7 vodoprávním úřadem při postupu stanovení emisních limitů.

Navrhovaný záměr zpřísňuje emisní limity na odtoku z ČOV. Takovéto zpřísnění se s ohledem na širší záměr ochrany vod jeví jako adekvátní. Problematické se však jeví formulování návrhu novely zastoupené v příloze č. 7. Zde jsou doslovnou charakteristikou vyjmenovány nejmodernější dostupné technologie pro ČOV 50-500 EO, což radikálně omezuje ostatní typy technologií včetně kořenových čistíren a to i přesto, že jsou schopné dosáhnout shodných emisních hodnot na odtoku z ČOV. Tímto opatřením pak budou přírodní způsoby nakládání s odpadními vodami významnou měrou vyloučeny z povolovacích a schvalovacích procesů při přípravě záměrů ČOV a z jejich uvádění do provozu. Navrhovaná novela ovšem může způsobit problém i současným funkčním technologiím ČOV, kterým může být znemožněn přechod na nově navržené zpřísněné emisní limity.

Výhody kořenových čistíren

Přírodní způsoby čištění odpadních vod v řadě parametrů neobstojí vedle intenzivních aktivačních čistíren, existuje však řada případů, kde mohou velmi ob-



stojně konkurovat. Mezi tyto případy patří například to, že je lze aplikovat na stávající jednotné kanalizace, což umožňuje malým obcím výstavbu ČOV a okamžité zlepšení stávajícího stavu a kvality vod. To jim také poskytuje možnost postupné rekonstrukce veřejné jednotné kanalizace na oddílný systém dle finančních možností obce. Aktivační ČOV přitom nelze běžně využít na nařazené odpadní vody z jednotných kanalizací.

Existují místa, kde je nutno řešit čištění odpadních vod bez nutnosti dodávky elektrické energie (např. z důvodů častých výpadků apod.). Umělé mokřady lze naprojektovat tak, že fungují zcela na gravitačním principu. Takovéto řešení má nejen příznivý dopad na provozní náklady, ale současně zvýšenou bezpečnost provozu, jež není přímo závislá na nutném zabezpečení provozních technologií ČOV. Z toho principu následně vyplývá možnost provozování takových ČOV obcí samotnou, z čehož vyplývá i snížení finanční závislosti na externích dodavatelích.

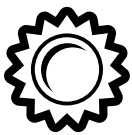
Při přepočtu pořizovacích a provozních energetických a materiálových vstupů, které vychází z vyhodnocení LCCA analýzy (Life-cycle cost analysis) je patrné, že biofilmové reaktory jsou několika násobně ekologičtější stavbou, než aktivační ČOV, které dosáhnou stejných emisních limitů. Dostatečná účinnost těchto technologií byla ověřena nejen mimo ČR, ale i v našich podmínkách a to např. v rámci čtyřletého výzkumného projektu MPO FR-TI3/778 – Biostream, který společnost Dekonta řešila ve spolupráci s Botanickým ústavem AV ČR a Vysokým učením technickým v Brně. V rámci tohoto projektu byly zkoumány různé způ-

soby zapojení vertikálních pulzně zkrápných a horizontálních filtračních polí do technologického celku, jež umožnilo optimalizaci zařízení s ohledem na nejvyšší možnou účinnost odstranění všech sledovaných parametrů.

Proč kořenové čistírny nediskvalifikovat?

Jak již bylo zmíněno výše, kořenové čistírny patří mezi konkurenceschopné technologie k aktivačním čistírnám v obcích či decentralizovaných lokalitách o velikosti do 500 EO. Tyto systémy mají místo tam, kde je nově upřednostňovaný aktivační systém těžko udržitelný či finančně velmi náročný.

Samozřejmě je nutno rozlišovat mezi emisními standardy a požadavky kladenými na nejlepší dostupné technologie. Emisní standardy definované legislativou jsou pro kořenové čistírny dosažitelné. Naopak emisní standardy, které jsou stanoveny pro slovně definované příklady BAT technologií navrhovaných novelou NV, umělými mokřady dosažitelné nejsou. Takovéto vymezení diskriminuje aplikaci kořenových čistíren v případech, kdy je uplatněn požadavek na použití BAT. Těchto případů sice není mnoho, ale mohou nastat situace, kdy právě kořenové čistírny budou vhodnou volbou (např. z důvodů nižších investičních nákladů při napojení na jednotnou kanalizaci). Bylo by tedy škoda, pokud by tyto čím dál populárnější metody čištění odpadních vod byly v Čechách zcela diskvalifikovány z důvodu špatné interpretace požadavků na aplikaci BAT technologií. □



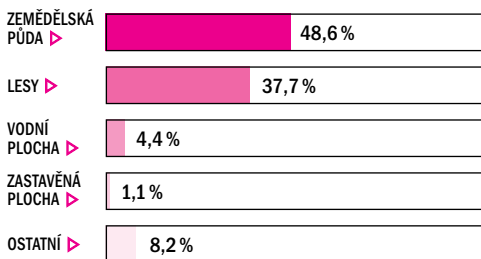
8,9 °C / 1,8 °C průměrná teplota/odchylka od normálu 1961–1990
676 mm / 103 % roční úhrn srážek/odchylka od normálu 1961–1990

JIHOČESKÝ KRAJ



POČET OBYV.: 637 300 | **ROZLOHA: 10 057 km²**
HUST. ZALIDNĚNÍ: 63 obyv./km² | **POČET OBCÍ: 623**
IPPC: 81 | **CHKO: 348**

VYUŽITÍ ÚZEMÍ



Dominance zdrojů znečištění

TZL: Rezzo 3 | SO₂: Rezzo 1
 NO_x: Rezzo 4 | CO: Rezzo 3 | VOC: Rezzo 3
 NH₃: Rezzo 3 | Trend: ↓



85 kg /obyv./rok
emisní zátěž



1,86 tis. tun
celková produkce odpadu

257 kg /rok/ob.
směsný komunální odpad

38,2 kg /rok/ob.
třídění odpadu – výtěžnost



149,3 l /os./den
spotřeba vody

62,9 Kč/m³
vodné stočné

86 %
podíl obyvatel
napojených na ČOV



Vytápění domácností

22,6 % zemní plyn

27,9 % tuhá paliva

1–1,9 %
podíl obyv. žijící
v oblastech
s překročenou mezní
hodnotou 70dB

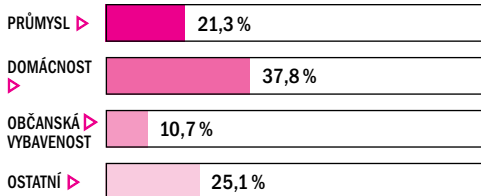


33,8 % CZT

1,4/2,7 mil. Kč
investiční/neinvestiční náklady do ŽP



3 104,1 GWh
spotřeba energie

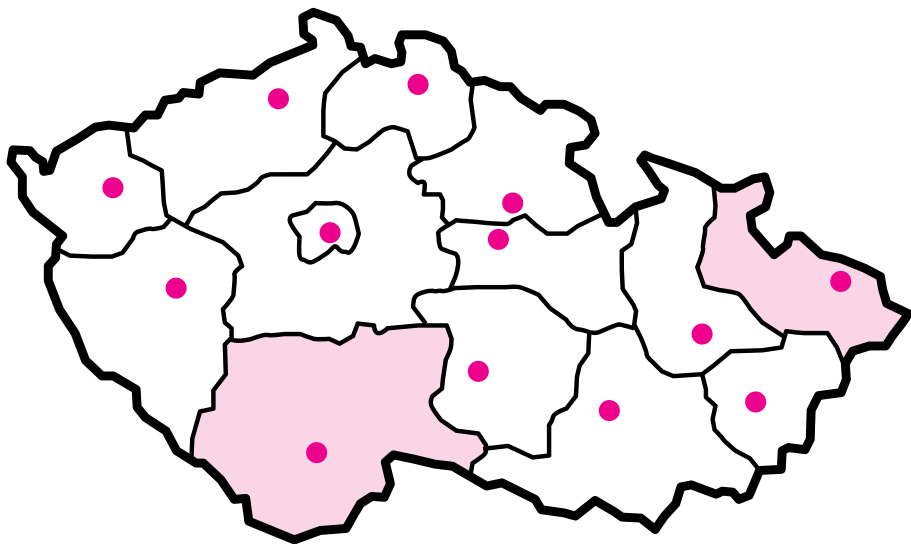


POROVNÁNÍ KRAJŮ

Porovnání krajů v České republice

| Jana Drábková, drabkova@cemc.cz

Jak si jednotlivé kraje České republiky stojí v otázce ochrany ovzduší? Který kraj se nejvíce podílí na emisích znečišťujících látek v ČR? Odpovědi na tyto a podobné otázky přináší roční Souhrnná zpráva o životním prostředí v krajích ČR 2014 od MŽP prostřednictvím své resortní organizace CENIA. Stav a kvalité ovzduší v jednotlivých krajích je věnována letní rubrika Porovnání krajů.



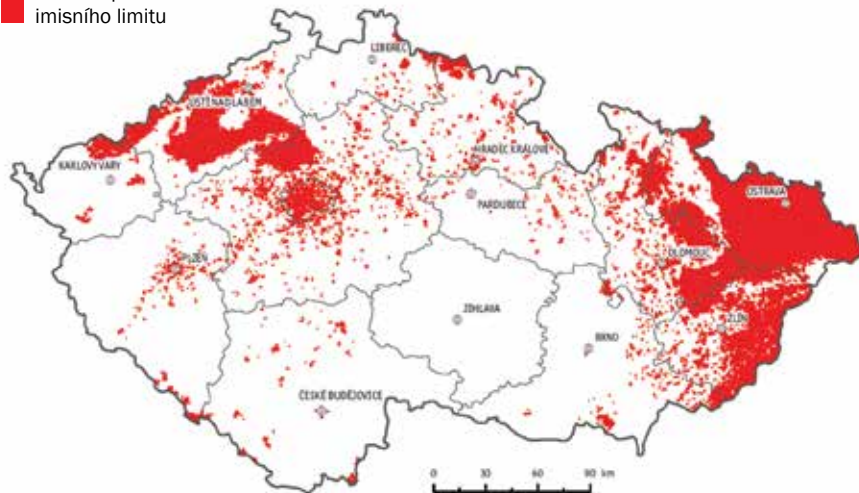
Emisní situace

Produkce emisí znečišťujících látek v jednotlivých krajích úzce souvisí s hospodářským zaměřením krajů. Na celkových emisích znečišťujících látek se v ČR nejvíce podílí Moravskoslezský kraj,

na jehož území bylo v roce 2014 vyprodukováno celkem 20,9 % emisí znečišťujících látek v ČR, dále kraj Středočeský a Ústecký (14,6 %, resp. 11,9 %). Naopak nejméně emisí znečišťujících látek pochází z krajů Hl. m. Praha a Libereckého (oba do cca 3 %).

Oblasti s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2014

Území s překročením imisního limitu



Zdroj: ČHMÚ

Největší produkce emisí NH_3 byla zaznamenána v roce 2014 ve Středočeském kraji a v Kraji Vysočina (15,5 %, resp. 12,3 %), přičemž množství emisí odpovídá intenzitě chovu hospodářských zvířat. Nejvyšší produkce emisí VOC (pocházející z používání organických rozpouštědel) byla v roce 2014 v kraji Středočeském a Moravskoslezském (15,9 %, resp. 15,6 %). Hlavním producentem emisí CO byl Moravskoslezský a Středočeský kraj (30,1 % a 13,5 %). V případě Moravskoslezského kraje byly zdrojem těchto emisí velké zdroje, ve Středočeském kraji pak emise pocházely nejvíce z lokálních topenišť.

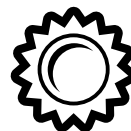
Emise NO_x a SO_2 byly nejvíce emitovány v Ústeckém kraji (19,8 % a 29,0 %), a to z velkých zdrojů na výrobu elektřiny a tepla. Největší produkce TZL je dlouhodobě sledována ve Středočeském (15,9 %), Ústeckém (15,9 %) a Moravskoslezském kraji (12,2 %), přičemž ve Středočeském a Ústeckém kraji po-

chází zejména z lokálních topenišť, v Moravskoslezském kraji se navíc k lokálním topeništím přidávají i velké zdroje znečišťování.

Kvalita ovzduší

Kvalita ovzduší je spjata jak s množstvím vyprodukovaných emisí znečišťujících látek, tak s aktuálními rozptylovými podmínkami a morfologií terénu daného kraje. V roce 2014 patřily, stejně jako v předcházejících letech, k nejvíce znečištěným krajům v ČR Moravskoslezský kraj, Ústecký kraj a Hl. m. Praha. V Moravskoslezském kraji je znečištění vázáno na téměř všechny kategorie zdrojů znečišťování, včetně dálkového přenosu, v Hl. m. Praha znečištění pochází zejména z dopravy. Naopak, mezi kraje s nejlepší kvalitou ovzduší patřily v roce 2014 Kraj Vysočina a kraj Jihočeský, což souvisí se zemědělským charakterem obou krajů.

Nejzávažnější zdravotní obtíže způsobují imise PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a BaP. Roční imisní limit pro $\text{PM}_{2,5}$ byl překročen pouze v krajích Moravskoslezském, Jihomoravském a Hl. m. Praha. Roční imisní limit pro PM_{10} byl překročen v Moravskoslezském a Zlínském kraji, naopak 24hodinový imisní limit pro PM_{10} nebyl v roce 2014 překročen pouze v krajích Libereckém, Královéhradeckém, Karlovarském a Vysočina. Imisní limit pro BaP nebyl v roce 2014 překročen jen v krajích Jihomoravském, Karlovarském a Vysočina. □



9,3 °C / 2,3 °C průměrná teplota/odchylka od normálu 1961–1990
814 mm / 100 % roční úhrn srážek/odchylka od normálu 1961–1990

MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ



POČET OBYV.: **1 217 676** | ROZLOHA: **5 427 km²**
 HUST. ZALIDNĚNÍ: **224** obyv./km² | POČET OBCÍ: **300**
 IPPC: **145** (údaj za rok 2012) | CHKO: **165**

VYUŽITÍ ÚZEMÍ

ZEMĚDĚLSKÁ PŮDA ▶	50,5 %
LESY ▶	35,7 %
VODNÍ PLOCHA ▶	2,1 %
ZASTAVĚNÁ PLOCHA ▶	2,2 %
OSTATNÍ ▶	9,5 %



Dominance zdrojů znečištění

TZL: Rezzo 3 | SO_2 : Rezzo 1
 NO_x : Rezzo 1 | CO: Rezzo 1 | VOC: Rezzo 3
 NH_3 : Rezzo 3 | Trend: ↓



161,5 kg /obyv./rok
emisní zátěž

4,28 tis. tun
celková produkce odpadu

254 kg /rok/ob.
směsný komunální odpad

41,2 kg /rok/ob.
třídění odpadu - výťažnost

160,5 l /os./den
spotřeba vody

60,6 Kč /m³
vodné stočné

83,2 %
podíl obyvatel
napojených na ČOV



Vytápění domácností

31,4 % zemní plyn

6,0 % tuhá paliva

48,5 % CZT

< 1 %
(Ostrava 2,0–4,9)
podíl obyv. žijící v oblastech s překročenou mezní hodnotou 70dB

5,7/6,9 mil. Kč
investiční/neinvestiční náklady do ŽP



7 630,6 GWh
spotřeba energie

PRŮMYSL ▶	48,5 %
DOMÁCNOST ▶	16,3 %
OBČANSKÁ VYBAVENOST ▶	21,6 %
OSTATNÍ ▶	0,05 %

Text je převzat ze Souhrnné zprávy o životním prostředí v krajích ČR za rok 2014, od CENIA, české informační agentury životního prostředí a Ministerstva životního prostředí.

Legislativní a dotační souhrn

| Ing. Jiří Študent, studentj@cemc.cz

DOTACE

Dotace na protipovodňové varovné systémy

O dotaci z OPŽP (37. výzva) na projekty týkající se rozšíření a zkvalitnění varovných, hlásných, předpovědních a výstražných systémů na celostátní úrovni, digitální povodňové plány mohou příspěvkové organizace žádat od 1. července do 31. srpna 2016. Aktuální výzva je koncipována jako výzva průběžná a nesoutěžní. Minimální výše způsobilých realizačních výdajů činí 200 000 Kč bez DPH. Připraveno je pro ně 150 milionů korun.

Inovační dohody z oblasti ochrany životního prostředí

EK vyhlásila výzvu v novém pilotním schématu, které má pomoci inovátorům s rychlým uvedením nových nápadů z oblasti ochrany životního prostředí a oběhového hospodářství do praxe. Lhůta pro podávání žádostí končí 15. září 2016. Více informací o pilotním schématu naleznete na stránkách EK.

LEGISLATIVA

Poslanci schválili novelu IRZ

Novela se zejména zaměřuje na problematiku detailnějšího vymezení ohlašujících subjektů ve vztahu k IRZ a určitých zjednodušení se dočká i ISPOP. Schválený pozměňovací návrh se týká účinnosti novely zákona – zákon bude účinný první den kalendářního měsíce následujícího po dni jeho vyhlášení. Novelu ještě musí schválit Senát a podepsat prezident.

Ochrana ozónové vrstvy

Prodejci klimatizace zřejmě budou muset zajistit kupujícím její odbornou montáž, a to pod hrozbou stotisícové pokuty. Povinnost doložit u každé prodané klimatizace potvrzení o odborné instalaci má zavést novela o látkách poškozujících ozonovou vrstvu a o fluorovaných

skleníkových plynech, kterou poslanci dne 3.6. poslali do druhého čtení.

Velké firmy čeká asi ekologický reporting

Prvním čtením (31. 5.) prošla novela zákona o účetnictví, podle které by měly velké firmy a skupiny poskytovat státu i informace nefinančního rázu, jako je životního prostředí. Jde o požadavek vyplývající ze směrnice EU. Firmy budou tak informovat o přijatých opatřeních a také uvádět, jaké výsledky opatření přinesla, a to pod dohledem auditora. Firmy budou moci vycházet z vnitrostátních, unijních nebo mezinárodních metodik.

Ukládání CO₂

Novela zákona č. 85/2012 Sb., o ukládání oxidu uhličitého do přírodních horninových struktur vyšla ve Sbírce pod číslem 193/2016 Sb. a bude platná od 2. 7. 2016. Novela upřesňuje některá ustanovení, doplňuje do zákona nové pojmy a definice – vodní sloupec, geologická formace, oblak CO₂, migrace, uzavření úložiště, doba po uzavření. Ukládání oxidu uhličitého do přírodních horninových struktur na území ČR není možné nadále povolit do 1. 1. 2020 povolit.

Novela zákona omezuje vyřazení potravin vyřazení ve Sbírce

Novela zákona o potravinách a tabákových výrobcích, která od roku 2018 zavádí novu povinnost pro prodejce potravin nad 400 metrů čtverečních neprodané jídlo před zničením nebo odvozem na skládku nabídnout charitě, vyšla ve Sbírce pod číslem 180/2016 Sb. Dodáváme, že senátoři podali návrh na zrušení této části zákona k Ústavnímu soudu.

Nový Věstník MŽP č.4/2016

Obsahuje metodiku pro zajištění efektivní kontroly povinností vyplývajících z nařízení REACH a CLP od Výzkumného ústavu organických syntéz a dále analytické metody stanovení hodnot znečišťujících látek a jejich skupin v odpadních vodách pro účely stanovení výše emisních limitů vodoprávním úřadem, sledování jejich dodržování a kontrolu.

Metodika k NV č. 401/2015 Sb. a IPPC

Účelem nového materiálu je provozovatelům a povolujícím úřadům ujasnit aspekty praktického provádění některých relevantních ustanovení nového předpisu v ochraně vod v oblasti integrované prevence, stejně jako sjednotit výkon státní správy.



Legislativa EU:

- Nařízení EK 2016/918 ze dne 19. května 2016, kterým se pro účely přizpůsobení vědecko-technickému pokroku mění nařízení REACH (L 156)
- Shrnutí rozhodnutí EK týkajících se povolení k použití látek uvedených v příloze XIV nařízení REACH (C 225)
- Nařízení EK 2016/1005 ze dne 22. června 2016, kterým se mění příloha XVII nařízení REACH, pokud jde o azbestová vlákna (chrysotil) (L165)
- Závěry o BAT: pro společné systémy čištění odpadních vod a odpadních plynů (L 152, 9.6.2016) + pro odvětví nezelezných kovů (L 174, 30. 6. 2016)

Nová legislativa ČR:

- Zákon, kterým se mění zákon č. 85/2012 Sb., o ukládání oxidu uhličitého do přírodních horninových struktur (U: 2.7.2016)
- Zákon č. 184/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu (U: 28.6.2016)
- Vyhláška č.171/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší (U: 31. 5. 2016)

Vláda schválila:

- Novelu zákona č. 477/2001 Sb., o obalech (22.6.)
- Politiku ochrany klimatu v ČR (22.6.)
- Novelu NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (15.6.)
- Novelu zákona EIA (dopravní cesty, 15.6., ST 843)
- Aktualizaci Strategie financování implementace směrnice Rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním způsobeném dusičnany ze zemědělských zdrojů (nitratová směrnice) (8.6.)

Nový Věstník MŽP č. 4/2016

Obsahuje i metodiku pro zajištění efektivní kontroly povinností vyplývajících z nařízení REACH a CLP od Výzkumného ústavu organických syntéz a dále analytické metody stanovení hodnot znečišťujících látek a jejich skupin v odpadních vodách pro účely stanovení výše emisních limitů vodoprávním úřadem, sledování jejich dodržování a kontrolu.

Vyšla metodika k NV č. 401/2015 Sb. a IPPC

Účelem materiálu je provozovatelům

a povolujícím úřadům ujasnit aspekty praktického provádění některých relevantních ustanovení nového předpisu v ochraně v oblasti integrované prevence, stejně jako sjednotit výkon státní správy.

CHEMIE

Poslanci schválili novelu o biocidech

Dne 29.6. byla schválena novela zákona o biocidech. Tématu se bude věnovat seminář dne 6. října. Více na Tretiruka.cz.

Nové verze REACH-IT a CHESAR

Nové verze IT nástrojů jako je REACH-IT a CHESAR byly zveřejněny. Oba nástroje jsou přizpůsobeny pro nový formát IUCLID 6 a uživatelé musejí přejít na novou verzi. S aktualizací byly vydány také nové uživatelské příručky.

Na seznam SVHC látek přibudou nové

Výbor členských států schválil návrh na zařazení ftalátu DCHP mezi látky vzbuzující velké obavy. Obdobně bylo schváleno zařazení 3-benzylidenftalidu, avšak zde nepadlo jednomyslné rozhodnutí a objevily se i názory volající po dalším testování a doplnění důkazů. Návrhy budou postoupeny EK k finálnímu rozhodnutí. Do přílohy č. XIV nově přibyl benzo[def]chrysen.

Ujistěte se, že vaši dodavatelé včas registrují

S blížícím termínem pro poslední vlnu registrací ECHA upozorňuje na tuto povinnost a vybízí firmy, aby si u svých dodavatelů ověřili, že své látky registrují. Součástí registrace jsou i scénáře expozice definující povolený způsob použití. Proto odběratelé by měli úzce komunikovat se svými dodavateli, aby jejich nakládání s látkami bylo pokryto již v registrační dokumentaci.

Představují umělé sportovní povrchy potencionální zdravotní rizika?

EK nařídila vyhodnotit, zda přítomnost určitých látek v recyklovaných pryžových granulátech používaných jako výplň umělých trávníků nepředstavuje zdravotní rizika. Předběžné hodnocení má za cíl identifikovat všechny nebezpečné látky představující zdravotní rizika, zhodnotit rizika dermální, orální a inhační expozice. Výsledky předběžného hodnocení se očekávají do konce ledna 2017. Na hodnocení se podílí i FIFA.

Veřejné konzultace:

- **Návrhy zkoušek:**
 - do 15. 7. – ((3-(sec-butyl)-4-(decyloxy)phenyl)methanetriyl)tribenzene (CAS: 1404190-37-9), 4,4'-Isopropylidendifenol, oligomerní reakční produkty s 1-chlor-2,3-epoxypropanem, estery s akrylovou kyselinou (CAS: 55818-57-0), 4,4'-Isopropylidendifenol, oligomerní reakční produkty s 1-chlor-2,3-epoxypropanem, reakční produkty s anhydridem maleinové kyseliny a methakrylovou kyselinou (CAS: 36425-16-8), alkoholy, C11-14-iso-, na C13 bohaté (CAS: 68526-86-3), Alkoholy, C7-9-iso-, na C8 bohaté (CAS: 68526-83-0), asfalt (CAS: 8052-42-4), Fatty acids, tall-oil, diand triesters with trimethylolpropane (EC: 941-376-4),
- **Návrhy harmonizované klasifikace a označování:**
 - do 15. 7. – (RS)-2-methoxy-N-methyl-2-[α-(2,5-xylyloxy)-o-tolyl]acetamide; mandestrobin (CAS: 173662-97-0), {[karboxymethyl]imino}bis(ethylenitrilo)}tetraoctová kyselina (CAS: 67-43-6), pentapotassium 2,2',2'',2''',2''''-(ethane-1,2-diylnitrilo)pentaacetate (CAS: 7216-95-7), natrium-methyl-[[[4-aminofenyl)sulfonyl]karbamát] (CAS: 2302-17-2), thiabendazol (CAS: 148-79-8), oxid titaničitý (CAS: 13463-67-7)
 - do 18. 7. – glyfosát (CAS: 1071-83-6)
 - do 22. 7. – 2-benzyl-2-dimethylamino-4'-morpholinobutyrophenone (CAS: 119313-12-1)

Aktualizace pokynů:

- **Zahájena konzultace:**
 - 19. 5. – IR&CSA, doporučení pro nanomateriály vztahující se ke kapitolám R7a, R7-2 a 7 c
 - 2. 6. – IR&CSA, kapitola R.7a, oddíl R.7.5
 - 9. 6. – Balíček příloh s doporučením pro nanomateriály
 - 14. 6. – IR&CSA, část C – kap. R.7b,c a R.11 vztahující se k posuzování PBT/vPvB
 - 14. 6. – Pokyny pro biocidy, aktivní mikroorganismy a biocidní přípravky
- **Publikováno:**
 - 18. 5. – IR&CSA, část E.2
 - 31. 5. – Přechodné pokyny k posouzení účinnosti jednotlivých druhů výrobků, 1-5 dezinfekční prostředky

Připravované akce a semináře:

- 20. 7. 2016 – REACH 2018, Posuzování rizik
- 1. 9. 2016, Brusel – Biocidy, Stakeholders' Day

Vyšlo nové číslo WASTE FORUM

| Ondřej Procházka, prochazka@cemc.cz

Vyšlo další, letos již druhé číslo elektronického recenzovaného časopisu WASTE FORUM. Letošní symposium ODPADOVÉ FÓRUM 2016, které se konalo v Hustopečích, nabídlo velkou zásobu kvalitních příspěvků.

Ve spolupráci s redakční radou jsme jich vybrali celkem třináct a jejich autoři je podle potřeby upravili, případně doplnili. Čtyři z nich jsme uveřejnili již v minulém čísle (souhrny byly uveřejněny v červnovém čísle Odpadového fóra), v aktuálním čísle jich je šest a další tři máme připraveny do následujícího čísla Waste Forum. Zmí-

něných 6 příspěvků ze symposia v tomto čísle doplňuje ještě jeden příspěvek polokomerčního charakteru o technologii na recyklaci chladicích zařízení.

Všechna čísla a všechny příspěvky jsou volně přístupné a ke stažení na www.wasteforum.cz. Protože nepředpokládáme, že by širší odborná veřejnost tyto stránky navštěvovala

a my přitom máme zájem, aby se s obsahem čísla seznámila, otiskujeme v Odpadovém fóru české souhrny (místy redakčně upravené) článků z každého čísla.

Redakční uzávěrka dalšího čísla je 8. července (následujícího pak 8. října, časopis vychází čtvrtletně) a vystaveno na internetu by mělo být v průběhu září.

Komplexní řešení pro sanace lokalit kontaminovaných kyanidy

Helena BUREŠOVÁ¹, Zdeněk FORMÁNEK¹, Ondřej PAŘÍZEK², Vladimír KOČÍ²

¹GIS-GEOINDUSTRY, s. r. o., ²Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

V příspěvku jsou shrnuty výsledky tříletého projektu TAČR s názvem „Komplexní řešení pro sanace lokalit kontaminovaných kyanidy“, který probíhal v letech 2013 – 2015. Cílem projektu byl vývoj metod dekontaminace vody znečištěné kyanidy pomocí oxidace H₂O₂ a UV. V projektu byly navrženy metody, provedena jejich optimalizace v laboratorních podmínkách a ověření laboratorních výsledků v poloprovozu na lokalitě kontaminované kyanidy. Dalším cílem bylo hodnocení environmentálních dopadů jednotlivých sanačních metod pomocí metody Posuzování životního cyklu (Life cycle assessment – LCA). Ze získaných výsledků byl vytvořen komplexní nástroj pro management lokalit kontaminovaných kyanidy a navržen nový přístup k hodnocení sanací. V závěru projektu bylo na základě poloprovozních poznatků zkonstruováno oxidační zařízení pro dekontaminaci vody znečištěné kyanidy.

Denitrifikace odpadních vod s vysokou koncentrací dusičnanů

Dorota Horová, Petr Bezucha

Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s., Ústí nad Labem,

Biologická denitrifikace průmyslových odpadních vod je

často komplikována přítomností složek s negativním vlivem na probíhající proces, včetně koncentrace dusičnanových iontů převyšující 10 g/l. Experimentálně byla ověřována možnost odstranění dusičnanů z upravených oplachových vod po moření nerezové oceli za takovýchto podmínek pomocí aktivovaného kalu z komunální čistírny odpadních vod a vyhodnocen vliv podmínek procesu na jeho rychlost a účinnost. Splnění limitů dusičnanů i dusitanů bylo dosaženo se všemi použitými zdroji uhlíku – ethanolem, syrovátkou a substrátem na bázi melasy, a to i při denitrifikaci vody s koncentrací N-NO₃⁻ 2800 mg/l. Rychlost procesu byla ovlivněna přítomností vápníku i síranů.

Moderní trendy předúprav pro ekonomicky rentabilní biorafinerie

Lukáš Krátký, Tomáš Jirout

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní

Příspěvek představuje koncept zpracování odpadů v biorafineriích a shrnuje nejnovější poznatky v oblasti technologií předúprav při termochemickém a biochemickém zpracování odpadů. Předúprava suroviny patří mezi klíčové kroky k dosažení maximální účinnosti transformace odpadů na bioprodukty, a proto se práce zabývá možnostmi využití jednotlivých metod předúprav suroviny v průmyslovém měřítku. Prezentovány jsou výhody a nevýhody jejich průmyslového využití. Detailněji jsou diskutovány technologie mechanické dezintegrace a hydrotermického zpracování.

Recyklace vyřazených ledniček a záchyt látek poškozujících ozonovou vrstvu

Petr BURYAN¹, Pavel SCHUSTR²

¹ Vysoká škola chemicko-technologická Praha, ² ATEKO, a.s., Hradec Králové

Článek popisuje technologii zaměřenou na recyklaci vyřazených chladicích a mrazicích zařízení o rozdílných chlazených objemech a nízkoteplotní zachycení látek poškozujících ozonovou vrstvu. Realizovaná čs. technologie respektuje všechna pravidla odpovídající normám EU a její konstrukce umožňuje neustále zdokonalování vzhledem k postupně zpřísnujícím se normám. Kontinuálně pracující technologie se skládá ze dvou fází:

1 stupeň – demontáž lednic, odsátí zachycení a zpracování pracovních kapalin (CFC, HCFC, freony nebo uhlovodíky, chladiva a oleje),



2 stupeň – izolační box, destrukce kovových, umělohmotných a polyuretanových isolačních vrstev, separace destrukcí vzniklých směsí, zachycení plyných pěnотvorných komponent (CFC, HCFC, freony nebo uhlovodíky). Zvláštní pozornost je věnována záchytu destrukcí vznikajících plyných kyselých komponent z freonů.

V textu je popsána realizovaná nízkoteplotní technika zachycování látek poškozujících ozonovou vrstvu za dodržování přísných emisních limitů a pravidel vylučujících možnosti výbuchů spojených s manipulací velmi jemných částic vznikajících drcením recyklovaných polyuretanů.

Nástroje pro predikci produkce a složení komunálních odpadů

Radovan Šomplák, Martin Pavlas, Veronika Smejkalová

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav procesního inženýrství

Príspevek prezentuje metodiku odhadu složení a budoucí produkce komunálního odpadu na základě kombinace regresních modelů a rozborů v různých typech zástavby. Pomocí dat týkajících se tříděného sběru jsou odhady složení verifikovány a korigovány. Pro potřeby plánování v odpadovém hospodářství byla provedena prognóza produkce a složení komunálního odpadu do roku 2020 (tříděný sběr) a 2024 (směsný komunální odpad). Prognóza byla založena na analýze trendů historických dat. Výsledky jsou vzájemně bilancovány, aby odpovídaly hmotnostní toky jednotlivých typů odpadů v rámci územního rozdělení (např. součet produkce odpadů ve všech krajích odpovídá produkci v ČR).

Automatizovaný cirkulační systém sanace podzemních vod

Jan NĚMEČEK¹, Petr POKORNÝ¹, Libor NOVÁK², Vladimír JANEČEK²,

Pavel HRABÁK³, Lucie JIŘÍČKOVÁ³

¹ ENACON, s.r.o., ² PRO-AQUA CZ, s.r.o., ³ Technická univerzita v Liberci

Vyvíjený cirkulační systém umožňuje aktivní a dálkově řízený způsob dávkování činidel do horninového prostředí, který vede k rovnoměrnější distribuci činidel a v konečném důsledku k omezení opětovného nárůstu koncentrace kontaminantu, dále ke kratší době potřebné k dosažení cílových koncentrací kontaminantu a k snížení množství dávkovaných činidel. On-line monitoring klíčových parametrů a dálkové ovládání sanačního systému umožňuje řešiteli rychle reagovat na vývoj situace a zefektivnit sanační proces. Celý systém

WASTE FORUM

je v současnosti testován poloprovozní zkouškou na lokalitě znečištěné chlorovanými uhlovodíky. Cirkulační systém je touto poloprovozní zkouškou používán k distribuci fermentujícího substrátu pro biologickou reduktivní dechloraci chlorovaných uhlovodíků. Výsledky poloprovozní zkoušky vykazují velmi dobrou účinnost a možnosti využití této technologie v sanační praxi.

Posudzovanie životného cyklu technológie vysokoteplotnej sorpcie CO₂ karbonátovou slučkou

Kristína ZAKUCIOVÁ^{1,2}, Vladimír KOČÍ¹

¹ Fakulta technologie ochrany prostředí VŠCHT Praha, ² Centrum Výzkumu Řež, s.r.o.

Znižovanie emisií sa považuje v rôznych odvetviach priemyslu za jedným z dlhodobých cieľov environmentálnej politiky. Výskum záchytu CO₂ v energetickom priemysle prebieha vo svete už dlhé roky, ale pre potreby bežných energetických výkonov sa zatiaľ nepodarilo uplatniť ekonomicky a technicky zvládnuteľnú technológiu. Najčastejšou metódou záchytu CO₂ je záchyt zo spalín po spaľovaní paliva „post combustion“ technológie. Alternatívnou metódou technológie post combustion je zachytenie CO₂ vysokoteplotnou sorpciou pomocou karbonátovej slučky. Posudzovanie životného cyklu (LCA) tejto slučky prispieva k ucelenému pohľadu z hľadiska environmentálnej záťaže a benefitu v rámci výskumnej činnosti zachycovania CO₂. □

Nízke ceny ropy zatvárajú recyklačné firmy v USA

| Ing. Marek Hrabčák

Vo februárovom blogu na portály *waste-management-world.com* sa David Newman, prezident ISWA, medzinárodnej odpadovej asociácie, zamýšľala nad dôsledkom nízkych cien ropy pre odpadový priemysel v USA. Mnohé recyklačné firmy totiž kolabujú a zatvárajú svoje prevádzky!

Ked' pred rokom či dvoma upozorňoval, že recyklačný priemysel môže v budúcnosti ohroziť prepád cien surovín alebo lacná energia, mnohí ho považovali za šarlatána alebo alarmistu s katastrofickými predpoveďami. No človek nemusí mať ani mimoriadne ekonomické vzdelanie, aby mu boli jasné niektoré základne ekonomické princípy tzv. moderného waste managementu = circular economy.

Vzájomného previazania cien ropy a recyklačného priemyslu si v poslednom období všima čoraz viac odborníkov a ekonómov. A nemusia to byť práve špecialisti na odpady, aj klasickým ekonómom už akosi začína dochádzať, že recyklačný priemysel nie je žiadne perpetuum mobile. Pomerne obsiahly príspevok na tému: „*Prepad cien ropy ťahá recyklačný priemysel ku dnu (Skid in Oil Prices Pulls the Recycling Industry Down With It)*“ priniesol 12. 2. 2016 aj The New York Times.

Podľa neho široká verejnosť vďaka osvetovým programom a propagácii prijala environmentálne prednosti recyklácie a tak programy pre separovaný zber a recykláciu sú dnes už samozrejmosťou vo väčšine miest. Napriek tomu je ale recyklácia odpadov klasické podnikanie s komoditami. Papier, sklo, kovy a plasty vyseparované z odpadov súťažias s tzv. prírodnými surovinami. A tie sú momentálne, napriek neustálym predpovediam o ich vyčerpaní, mimoriadne lacné. A preto recyklácia prestáva byť zisková a mnohé firmy krachujú.

Napríklad v Montgomery otvorila v roku 2014 firma Infinitus Energy moderný recyklačný závod za 35 miliónov dolárov. Ale už po roku a pol sa dostala pre nízke ceny ropy do straty, od októbra 2015 je prevádzka zatvorená a plastový odpad sa vozí na skládku. „*Recyklačný priemysel v USA je zasiahnutý dramatickým poklesom cien ropy aj ostatných primárnych surovín,*“ povedal Michael Taylor, viceprezident pre medzinárodný obchod Society of the Plastics Industry.

Posledných pár desiatok rokov sa miestne samosprávy, ako aj environmentálne agentúry a rôzni aktivisti, snažia osvetovou kampaňou presvedčať obyvateľstvo o výhodách recyklácie v snahe zvyšovať mieru recyklácie a opätovného využívania odpadov. Pred niekoľkými rokmi, keď ceny ropy a iných komodít boli vysoké, toto úsilie sa vyplatilo samosprávam a recyklačným firmám aj ekonomicky. Firmy, mestá aj obce boli schopné zarábať peniaze prostredníctvom recyklácie svojich komunálnych odpadov. Ale posledné obdobie prináša zvrät: prebytok fosílnych palív na trhu a znižovanie cien ďalších primárnych komodít, vrátane papiera, hliníka a medi podkopávajú tieto zisky. V súčasnej dobe mnohé ekologicky zmýšľajúce firmy a samosprávy čelia veľmi nepríjemnej skutočnosti: **keď ropa a ďalšie primárne komodity sú na trhu lacné, recyklácia stráca ekonomický zmysel.**

Až do nedávnej doby recyklačné programy boli dojnú kravou pre mnoho miest a krajov. Vďaka vysokým cenám komodít na trhu recyklačné firmy platili obciam za odobraté lepenky, hliníkové plechovky či plastové fľaše. Ale ako sa recyklačné

firmy dostávajú do straty, prestávajú mestám platiť za odobratý odpad. Stále častejšie tak miestne samosprávy nedostávajú vôbec nič za svoje vyseparované odpady, dokonca niekde už musia aj platiť recyklačným spoločnostiam za odobraté vyseparované odpady! A americké skládky zažívajú opäť svoj boom.

Napríklad vedenie mesta Washington D.C. zaplatilo minulý rok lokálnej odpadovej firme 1,37 milióna dolárov za zber a zhromažďovanie vyseparovaných odpadov od obyvateľstva. Pritom ešte v roku 2011 za podobné množstvo odpadu malo mesto príjem od tejto odpadovej firmy vo výške 550 000 dolárov.

A táto skutočnosť opäť otvára diskusiu k niektorým základným otázkam v smerovaní nášho odpadového hospodárstva:

- Môže byť v dôsledku klesajúcich cien energie a primárnych surovín skládovanie určitou alternatívou riešenia problémov odpadového hospodárstva dokonca aj pre ekonomicky vyspelé krajiny?
- Môžu spaľovne (Waste to Energy) alebo anaeróbna digestcia kompletne nahraďovať výrobu energie pri súčasných dotačných programoch pre zelenú energiu?
- Budú prevádzkovatelia skládok premýšľať o predĺžení životnosti a kapacity jestvujúcich skládok pre podobné prípady?
- Budú vlády a samosprávy reagovať zvyšovaním odpadových daní a rozširovaním EPR aby mohli dotovať nízku hodnotu recyklovaných surovín?
- **A nie je už teraz čas prehodnotiť náš model „CIRCULAR ECONOMY“? □**

Litera a duch předpisu



| Ing. Michael Barchánek, barchosi@volny.cz

DOKONČENÍ Z MINULA >>>

Dalšího pochybení se dopustil odvolací orgán, když v odůvodnění svého rozhodnutí uvedl, že „míra nesplnění stanovených limitů je u zjištěných výsledků poměrně vysoká... a proto je zcela zjevné, že materiál vykazuje takové vlastnosti, které zcela vylučují možnost jeho klasifikace jakožto výrobku (stavebního materiálu), popřípadě vedlejšího produktu“. V obou případech odůvodnil své tvrzení poukazem na písmena d) odstavců 5 a 6 ustanovení § 3 zákona, která hovoří o tom, že použití výrobku, stručně řečeno, nepovede k ohrožení životního prostředí nebo lidského zdraví.

Vyloučení materiálu, který Inspekce analyzovala a seznala jako nezpůsobilý pro použití na povrchu terénu (podle mne právem), z možnosti jakéhokoli dalšího výrobového použití, je ovšem zcela vadné. Ustanovení § 3 odstavce 7 říká, že „Pro konkrétní způsoby použití vedlejších produktů podle odstavce 5 a výrobků z odpadů podle odstavce 6 musí být splněna kritéria pro využití odpadů, pokud jsou stanovena.“ A ta jsou stanovena, jak odborné veřejnosti chronicky známo, jen pro použití tohoto materiálu na povrchu terénu.

Pro žádné jiné použití stanovena nejsou a dokážu si velmi snadno představit, že dále podrcenou a vytríděnou stavební suť, říkáme jí třeba recyklát, si koupí stavební firma a bude ji míchat s jinými podobnými surovinami a vyrábět z ní nepříliš kvalitní, ale pro některé způsoby použití vhodný beton. V takovém případě, a v mnoha dalších, které mne jako stavebního neodborníka pouze nenapadly, není žádný důvod, aby byly v tomto materiálu hodnoceny

obsahy kontaminantů. V kamenivu, cementu či záměsové vodě nikoho ani nenapadne, že by měl něco takového dělat a z hlediska práva a logiky je to naprosto totéž.

Je tedy třeba odmítnout tvrzení, že zjištěné obsahy kontaminantů v naší suti, jež překračují zákonné limity pro jeden způsob použití, mohou být důvodem pro to, aby byly pro tvrzené nesplnění podmínek „ekologické bezpečnosti“ zcela diskvalifikovány pro jiné výrobové použití. K tomu není podle zákona o odpadech žádný důvod a odvolací orgán se toto své tvrzení ani nepokusil jakkoli odůvodnit.

Obě rozhodnutí, jež jsou předmětem tohoto článku a která vedla k pravomocnému uložení vysoké pokuty, byla nekvalitní a chybná i v jiných ohledech. Podíváme-li se na tvrzení Inspekce, že šlo o „nedovolené nakládání s odpadem v předmětném zařízení, přičemž toto nakládání mělo zčásti formu využití odpadu na povrchu terénu a zčásti jeho dočasného uložení za účelem jeho stejného budoucího terénního využití“, které odvolací orgán převzal, aniž takový doslova arogantní předpoklad zmírnil či uvedl, alespoň slovně, na pravou míru, potom jsme dle mého soudu už za hranou objektivního posuzování případu.

V prvoinstančním rozhodnutí je ovšem možno nalézt i takovéto tvrzení Inspekce. „Již z výše uvedených skutečností lze s jistotou konstatovat, že účastník řízení o značné rizikovosti předmětného území věděl. Vychází-li ČIŽP striktně z definice odpadu (ust. § 3 odst.1 zákona), pak účastník řízení byl povinen zbavit se i výše uvedených 68 000 tisíc tun kontaminovaných zemin zákonným způsobem.“ Na takové nesmyslné tvrzení, kterým je kontaminované a nevytěžené horninové

prostředí (zde nazýváno zeminami) posunuto do oblasti odpadů, kde si referent hledá svoje odborné uplatnění, se hledá komentář jen těžko, zejména pokud by se v odborném článku neměly objevovat expresivní výrazy. Co je však závažnější, že takovouto odbornou doslova hrůzu, podepíše vedoucí odpadového oddělení. ... a co zcela nejhorší, že na to opět nijak nereaguje ani zástupce ústředního orgánu státní správy, který vydal odvolací rozhodnutí.

Ve světle výše uvedeného je záměna „nulové varianty“ řešení problému, uvedená v analýzách rizika s „nulovým rizikem“, jmenovaným v rozhodnutí Inspekce, již jen úsměvným, spíše však hořkým, dokreslením celkové úrovně výkonu státní správy v oblasti odpadů. Nelze se proto divit, že postižený podal v této věci správní žalobu, o níž však bude teprve rozhodnuto.

Odpověď:

Uložení pokuty za demolici čtyř budov v areálu opuštěné chemické továrny s následným rozhrnutím části vzniklé suti uvnitř areálu na místě, kde budovy stály, je z mnoha důvodů, uvedených v textu, nesprávné. Taková rozhodnutí jsou v rozporu jak s literou, tak i s duchem zákona. A také v rozporu se zdravým rozumem.

Zde si dovolím zdůraznit, že nebylo žádným způsobem prokázáno, a ani jeden ze správních orgánů se o to ani nepokusil, že demolici několika budov se situace v lokalitě jakkoli zhoršila, tedy že tímto sankcionovaným postupem účastníka řízení došlo měřitelným, tedy jiným než zcela hypotetickým způsobem k ohrožení životního prostředí. A máme snad předpisy v ochraně životního prostředí k něčemu jinému? □

ODPADOVÉ FÓRUM

Odborný měsíčník pro průmyslovou a komunální ekologii
Specialised monthly journal on industrial and municipal ecology

Ročník 17 | Číslo 7-8/2016

RYDAVATEL

CEMC – České ekologické manažerské centrum, z.s.
IČO: 45249741, www.cemc.cz

REDAKCE

28. pluku 25, 101 00 Praha 10
e-mail: forum@cemc.cz
www.odpadoveforum.cz

Šéfredaktor

Mgr. Jana Drábková
telefon: (+420) 274 784 067, 739 927 166

Zástupce šéfredaktora

Mgr. Kristina Veinbender
tel.: (+420) 274 784 067, 727 869 016

Manažer inzerce

Markéta Švančarová
tel.: (+420) 274784 448, 602 328 938,
e-mail: inzerce@cemc.cz

Odborný poradce

Ing. Ondřej Procházka, CSc.
tel.: (+420) 723 950 237

Redakční rada

Ing. Michael Barchánek, Ing. Richard Blahut,
Ing. Jiří Dostál, Ing. Petr Havelka, Ing. Marek Hrabčák, Ing. Jiří Jungmann, doc. RNDr. Jana Kotovicová, Ph.D., Ing. Pavlína Kulhánková,
prof. Ing. Mečislav Kuraš, CSc., Ing. Lukáš Kús, Ing. Jaromír Manhart, Ing. Emil Polívka,
Ing. Dagmar Sirotková, doc. Ing. Miroslav Škopán, CSc., prof. Ing. Lubomír Šooš,
Ing. Miloš Šťastný, Ing. Petr Šulc,
MUDr. Magdalena Zimová, CSc.,
prof. Ing. Jaroslav Hyžík, Ph.D.

PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE

Recom, s. r. o., e-mail: dupress@seznam.cz
Roční předplatné (11 čísel) 980 Kč
Cena jednotlivého čísla 98 Kč

Předplatné a distribuce v SR

Mediaprint-Kappa Pressegrasso, a. s.
oddelenie inej formy predaja
e-mail: predplatne@abompkappa.sk
Roční předplatné (11 čísel) 39,85 €
Cena jednotlivého čísla 3,79 €

DTP

Radek Havlíček, havlicek@axapa.eu
Ilustrační foto: icponline.it

TISK

Grafotechna Plus, s. r. o.
e-mail: severa@gtplus.cz

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

ISSN: 1212-7779 | MK ČR E 8344
Rukopisy do sazby: 14. června 2016
Vychází: 7. července 2016

Aktuální program XXIV. Mezinárodního kongresu a výstavy ODPADY – LUHAČOVICE 2016

Záštitu nad XXIV. Mezinárodním kongresem a výstavou Odpady – Luhačovice 2016 udělil Ing. Marian Jurečka, ministr zemědělství

Luhačovice 6.9. – 9.9. 2016, Kulturní dům ELEKTRA

**POZOR, ZMĚNA
TERMÍNU KONGRESU**

Úterý – 6. 9. 2016

16.00–19.00

Prezence a přivítání účastníků kongresu

17.30–19.00

Prohlídka vystavovatelů na výstavní ploše

Středa – 7. 9. 2016

9.00–09.10 Zahájení kongresu a výstavy

9.10–11.30

Hlavní téma kongresu:

1. Podrobný výklad nového zákona o odpadech, JUDr. Dana Římanová
2. Výklad nové legislativy v roce 2016, JUDr. Dana Římanová

11.30–12.00 Diskuse

12.00–15.00 Oběd

13.00–15.00

Praktické ukázky vystavujících firem za účasti čestných hostů a účastníků kongresu

15.00–17.30

Odborná diskuse firem a účastníků

19.30–22.00

Společenský večer v KD ELEKTRA

Čtvrtek – 8. 9. 2016

9.00–11.30

Hlavní téma: Zpracování a použití kalů

1. Podrobný výklad nové vyhlášky

- o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě. Ing. Budňáková, MZe
2. Problematika zpracování kalů v kompostárnách
3. Problematika zpracování kalů v bioplynových stanicích
4. Možnosti využití kalů z městských ČOV Ing. Gallas, MZe

11.30–12.00 Diskuse

12.00–15.00

Praktické ukázky vystavujících firem za účasti čestných hostů a účastníků kongresu

15.00–15.15

Slavnostní vyhlášení XVIII. ročníku „Ceny Karla Velka 2016“

15.15–17.30

Odborná diskuse firem a účastníků

19.30–22.00

2. společenský večer v KD ELEKTRA

20.00–20.30

Slavnostní vyhlášení 2. ročníku soutěže „Kompost roku 2016“

Pátek – 9. 9. 2016

10.00–12.00

Exkurze na kompostárně Slavičín

- prohlídka provozu včetně hygienizace gastroodpadů
- výzkum a vývoj technologie výroby biopaliva z gastroodpadů s využitím alternativního zdroje energie- fotovoltaika

PŘEDPLATNÉ

Objednávám roční předplatné měsíčníku
(11 čísel) za cenu 980 Kč (včetně DPH)



**ODPADOVÉ
FÓRUM**

Adresa objednavatele:

Název organizace:

Jméno a příjmení:

Ulice, č.p.:

Obec:

PSČ:

IČ/DIČ:

Vyplněnou objednávku odešlete na adresu:

RECOM, spol. s r.o. Štěrboholská 1307/44, 102 00 Praha 10 – Štěrboholy
e-mail: dupress@seznam.cz | tel.: 721 407 486

3. ROČNÍK NÁRODNÍ KONFERENCE

PŘEDCHÁZENÍ VZNIKU ODPADŮ



24. - 25. ŘÍJNA 2016, PRAHA

WWW.PREDCHAZENIODPADU.CZ



SIN ENERGO

vše pro bioplynové stanice

Dodáváme náhradní díly pro kogenerační jednotky a technologii bioplynových stanic.

Specializujeme se na servis kogeneračních jednotek výrobce MWM.

Realizujeme technologické přestavby, provádíme opravy a repase převodovek a míchadel.



info@sinenergo.cz
+420 736 435 496

www.sinenergo.cz



dekonta

služby
a technologie
pro lepší životní prostředí

- Sanace kontaminovaných lokalit
- Ekologická havarijní služba
- Ekologické konzultační služby EIA, IPPC, Due Diligence
- Biotechnologické a analytické laboratoře
- Výzkum v oblasti ochrany životního prostředí
- Likvidace, recyklace a úprava odpadů
- Zařízení pro čištění vzdušnin a vod

DEKONTA, a.s.
Volutová 2523, 158 00 Praha 5
Tel.: +420 235 522 252-3
Fax: +420 235 522 254

www.dekonta.cz

A-TEC servis s. r. o.

Příborská 2320, 738 01 Frýdek-Místek
tel.: 596 223 041, fax: 596 223 049,
e-mail: info@a-tec.cz

A-tec

Naše společnost Vám nabízí následující produkty a služby:

● **VOZIDLA PRO SVOZ ODPADU HALLER**

nástavby o objemu 11 – 28 m³
pro nádoby 110 litrů – 7 m³
vhodné pro svoz domácího
a průmyslového odpadu.

● **ZAMETACÍ STROJE SCARAB**

nástavby o objemu nádrže na
smetí 2 – 8 m³ se širokou škálou
dalších přídatných zařízení,
dodávky jsou možné také včetně
výměnného systému a dodávek
nástaveb pro zimní údržbu
chodníků a komunikací.

● **VOZIDLA MULTICAR**

včetně veškerých nástaveb,
ve spojení s výměnnou zametací
nástavbou SCARAB a nástavbami
pro zimní údržbu představují
špičkový produkt pro celoroční
údržbu chodníků a komunikací.



Více času na podstatné!

Vyzkoušejte
www.tretiruka.cz



| odpady



| voda



| vzduch



Na webu www.tretiruka.cz najdete aktuální zpravodajství pro všechny podnikatele, přehled legislativy a vašich povinností, šikovné odkazy, pozvánky na odborné akce, analýzy nových předpisů, schémata, vzory ke stažení, připomínková řízení a mnoho dalších užitečných informací.

**| chemické
látky**



| eia / sea



| energie

