



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

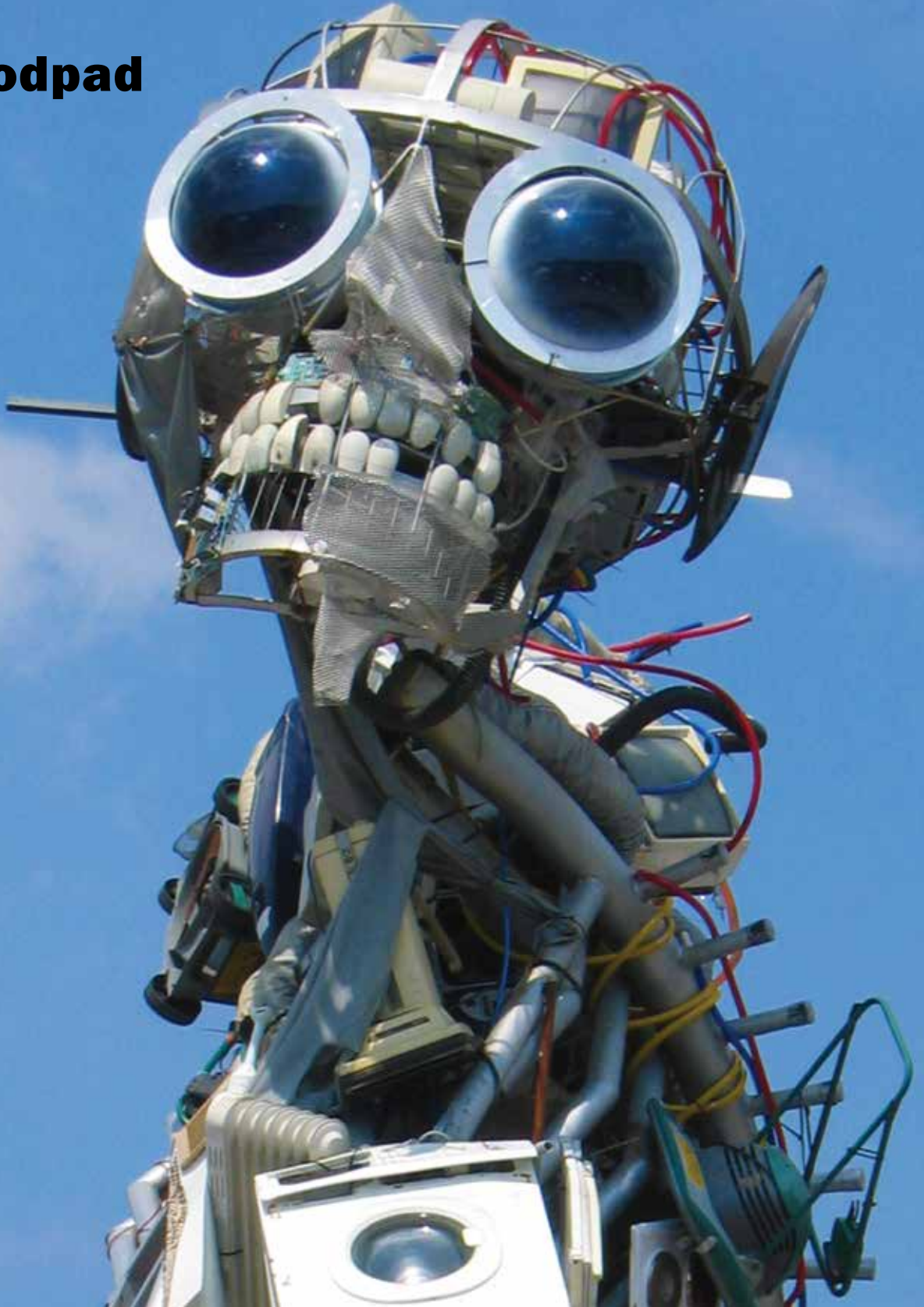
10

říjen 2018
ročník 19

100 Kč

TÉMA MĚSÍCE

Elektroodpad



Třídit staré elektro je **vždy** pozitivní

ASEKOL za rok 2017 sesbíral 11 200 tun televizí,
což je 180 % televizí uvedených na trh v roce 2017.

www.asekol.cz

 **asekol**
ZE STARÉHO NOVÉ!

PŘEDPLATNÉ ČASOPISU 2019



ODPADOVÉ FÓRUM

- Pravidelný měsíčník pro průmyslovou a komunální ekologii
- **11 čísel** časopisu za cenu **1 100 Kč**
- **NOVĚ:** Při objednávce předplatného možnost získání **30 % slevy** na předplatné časopisu **PRO MĚSTA A OBCE**



- Objednávky předplatného na www.odpadoveforum.cz



CIRKULÁRNÍ NOVINKY

- 4 **Praha se stala metropolí cirkulárního dění v Česku** | Jiří Študent ml.

ROZHOVOR

- 5 **Zavedení recyklačního poplatku u baterií by pomohlo**

CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA

- 6 **Nebojme se cirkulární ekonomiky. Na každý problém existuje řešení** | Cyril Klepek
- 8 **Blahobyt písku a lehce dostupných stavebních zdrojů postupně končí, recyklační doba nastává, díl I.** | Soňa Jonášová, Jiří Študent ml.
- 10 **Bioekonomika a cirkulární ekonomika** | Miroslav Hájek
- 12 **Význam a účinnost finančních motivací (PAYT systémů) ve sběru komunálních odpadů** | Tomáš Hlavenka
- 14 **Využití húb při odstraňování těžkých kovů z odpadových vod** | Lucia Nemček, Ingrid Hagarová
- 16 **Opravování musí být normální** | Jiří Študent ml.

ELEKTROODPAD

- 18 **Fotovoltaický panel – cenná surovina nebo drahý odpad?** | Lenka Wimmerová, Martin Černý
- 20 **Recyklace solárních panelů má v cirkulární ekonomice svoji roli** | Klára Kobzová
- 22 **Moderní technologie pro zpracování elektroodpadu** | Jiří Študent ml.
- 24 **Ohlédnutí se za systémy rozšířené odpovědnosti výrobců elektrozařízení** | Ladislav Trylč
- 26 **Financování zpětného odběru elektrozařízení: Fakta a mýty** | Tereza Ulverová
- 27 **Hodnocení nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady za rok 2015 a 2016** | Helena Šlégrová
- 30 **Kraj Vysočina ovládla BATERKOMÁNIE, ekologie i vzájemná pomoc spojují** | Eva Gallatova
- 32 **Kam s ním** | Jitka Lochovská, Jiří Tichý
- 34 **Sběr a recyklace elektroodpadu: mohlo by to jít efektivněji?**
- 35 **Vysloužilá zářivka může mít svůj „druhý život“** | Jiří Študent ml.
- 36 **Nejvhodnější drtič pro elektroodpad** | DEOS Technology s.r.o.

KŘÍŽEM KRÁŽEM

- 37 **Výstupy z konference o skládkách ve Švédsku** | Klára Vondráková
- 38 **Připravovaná novela vodního zákona. Zvládnutí sucha a stavu nedostatku vody** | Alena Binhacková
- 40 **Budme dobrým příkladem aneb o odpadu v Africe** | Tereza Dohnalová
- 41 **Nakládání s komunálním odpadem ve Švédsku** | Karel Tobola



Jiří Študent, ml.

Cirkulární záře

Výsledek referenda o ZEVO Mělník mě vůbec nepřekvapil, protože už odůvodnění referenda bylo vůči ZEVO jednoznačně negativní. Jakmile byly zveřejněny výsledky, tak jásavá reakce spolku ARNIKA nenechala dlouho na sebe čekat. “Lidé hlasovali pro lepší prostředí pro svoje děti” komentoval mj. výsledek J. Petrlík, vedoucí programu Toxické látky a odpady spolku. No jestli skládky a jejich každodenní nekontrolované požáry jsou lepší životní prostředí a pro děti, tak si myslím, že by měl pan vedoucí okamžitě položit svou funkci.

ZEVO Mělník neutrpěl v referendu žádnou drtivou porážku, jak se spolek mylně domnívá. Občané proti ZEVO Mělník vlastně nic nemají, což mi vyplynulo z osobních rozhovorů, a obrovský zájem o den otevřených dveří v elektrárně to potvrdil. To, co občany trápí a proti čemu hlasovali skutečně “ne”, nebylo ZEVO, ale dořešení místní dopravní situace. ZEVO je velkou příležitostí pro změnu situace!

To co je potřeba také velmi rychle změnit, je výše skládkovacího poplatku, abychom mohli začít budovat recyklační zařízení na úkor skládkování a plnit tak požadavky EU. Důležitá je i TAP vyhláška, která musí být přísná a pružná, čímž nebudeme přicházet o cenné odpadové zdroje. Obecně proti TAP nic nemám, ale musí v nich končit, pouze odpady, které skutečně nemůžeme nebo neumíme využít jinak.

Kde jinde hledat nové možnosti a příležitosti, jak využít odpad jako zdroje, než v nově otevřeném Cirkulárním HUBu. To je totiž nesmírně zářivý moment pro cirkulární Česko! Každý den se dívám na hvězdy a čím déle pozoruji noční oblohu, tím více vidím, jak cirkulárních hvězd přibývá. Bylo neuvěřitelné, jak v den otevření HUBu celá obloha neuvěřitelně zářila. Ta mlhovina v podobě lineárních nájezdníků a barbarů, která plně cirkulární záři brání, se brzy rozplyne, to mi věřte! □

Praha se stala metropolí cirkulárního dění v Česku



| Ing. Jiří Študent ml., CEMC

Česká republika kráčí krůček po krůčku k přechodu z lineárního systému hospodaření na cirkulární. Byť centrální úřady započaly práci na důležité strategii Cirkulární Česko 2040, stále chyběl zásadní spojující článek v podobě výrazného kroku vpřed. Tím se právě stal první Cirkulární HUB v Praze.

Oфициálně byl představen první Cirkulární HUB v České republice dne 11. září. „Nejlepší myšlenky vznikají tak, když se lidé spolu baví, říkají si, co by chtěli dělat, hledají cesty jak spolupracovat, což občas bývá také největší výzva,“ popsala v úvodu ředitelka Institutu cirkulární ekonomiky Soňa Jonášová důvody, které vedly k vytvoření společného projektu spolu s inovačním podnikatelským centrem BIC Brno a Aliancí pro energetickou soběstačnost.

„Díky rozmanitému poli aktivit zakládajících organizací se tak HUB stává také ukázkou výhod mezioborové spolupráce, která je nezbytným stavebním kamenem pro rozvoj cirkulární ekonomiky u nás,“ představil záměr Petr Majer, projektový manažer podnikatelského a inovačního centra BIC Brno.

Vizí realizátorů je vybudovat kulturně inovační centrum, jehož cílem je seznámit širokou i odbornou veřejnost s tématem cirkulární ekonomiky. „HUB by měl přivádět lidi jak z veřejné sféry, tak i podnikatele, kteří mají například zájem investovat do nových myšlenek, nebo lidí, kteří budou mít zájem spolupracovat,“ uvedla dále Jonášová.

K aktivní transformaci lineárního systému na cirkulární chtějí realizátoři projektu přispět prostřednictvím diskuzí, seminářů, konferencí, ale i pilotními projekty, jejichž cílem je testování nových metod výzkumu právě na poli cirkulární ekonomiky.

Lidé v Cirkulárním HUBu také mohou navštívit nebo využít služeb opravárenské Cirkulární dílny, Knihovny věcí nebo se účastnit diskuzních večerů BUZZ talks, které přináší témata cirkulární ekonomiky široké veřejnosti.



Cirkulární sken Prahy

Klíčovým úkolem Cirkulárního HUBu bude především realizace kompletního Cirkulárního skenu Prahy. Na jeho vzniku se bude podílet i prestižní nizozemský think-tank Circle Economy Amsterdam. Díky skenu Praha získá kompletní informace o skutečných materiálových tocích vznikajících na území města a zároveň budou představeny způsoby řešení, jak je v maximální možné míře využít i na konci jejich cesty.

„Naším cílem je nabídnout Praze a následně i dalším městům pohled, jak lze fungovat více soběstačně a odolávat výzvám změn klimatu. Sken bude identifikovat oblasti, které mají velký potenciál pro aplikaci principů cirkulární ekonomiky a v nichž město může těžit z nových forem spolupráce, vytvořit profitabilní tržní příležitosti a zároveň snížit dopad na místní životní prostředí,“ uvedla ke skenu ředitelka Jonášová.

Tématem spojení s cirkulární ekonomikou je také koncept udržitelné energetiky a mobility. „Energie je klíčová pro dobře fungující město. O to důležitější budou zdroje energie pro město a život v něm,“ dodal Martin Sedlák z Aliance pro energetickou soběstačnost k další části projektu, která spočívá v mapování příležitostí v oblasti technologických inovací pro rozvoj obnovitelných zdrojů v městském prostoru.

Kde Cirkulární HUB najdete?

Cirkulární HUB vznikl v multifunkčním centru Kampus Hybernská, v Praze v Hybernské ulici 4, který je v majetku magistrátu hlavního města Prahy. Filozofická fakulta Univerzity Karlovy v Praze získala celý prostor, který se postupně zrekonstruuje, do dlouhodobé výpůjčky v rámci dlouhodobého projektu, který by měl vyústit do „třetí role“ univerzity, tedy vzájemné interakce akademické sféry a veřejnosti. □

Aktuality a plán akcí jsou dostupné na webu: <https://hub.cirkularnicesko.cz/>

Zavedení recyklačního poplatku u baterií by pomohlo

| Ing. Jiří Študent ml., CEMC



Jednak by se zvýšilo povědomí o recyklaci a zároveň by to byl důležitý kontrolní nástroj. To si myslí výkonný tajemník Evropské asociace přenosných baterií (EPBA) Hans Craen, kterému jsme měli možnost při zářijové návštěvě Prahy položit několik otázek.

Na úvod se nabízí otázka, jak funguje spolupráce v rámci asociace?

Vedle zastřešující evropské asociace existují národní asociace ve všech 19 zapojených zemích. Pro nás je klíčové mít v nich dobré spojení. A to funguje velmi dobře, včetně naší úzké spolupráce s kolegy v České republice.

V posledních letech se často diskutuje nová norma Evropské unie, která ukládá všem členským státům zrecyklovat minimálně 45% baterií, které se dostanou do oběhu.

Ano. Máte pravdu. Jejím pozitivem bezesporu je, že existuje nařízení, které ukládá, aby byl prováděn zpětný odběr použitých baterií, včetně jasných měřitelných kritérií. Ten limit je však náročný. Naše asociace na to už dříve upozorňovala. Což se nyní potvrdilo. Podle statistik 17 zemí tuto normu plní, zbylé ne. Dle našeho názoru, norma nereflexuje skutečnou životnost baterií, která se pohybuje někde mezi třemi až čtyřmi roky. To znamená, že baterky, které se dnes dostanou do oběhu, zamíří na recyklaci až za několik let.

Jak můžeme podpořit to, aby lidé odevzdávali použité baterie na recyklaci?

Problém je ve velikosti baterií. Baterie je malá, řada lidí si i dnes řekne, že se nic nestane, když ji vyhodí do koše. A to je chyba. Takové baterky znečišťují životní prostředí. Správnou cestou je udělat pro lidi třídění co nejsnazší. S tím je spojená dostupnost sběrných nádob. Byl jsem potěšen, že v hotelu v Praze, kde jsem byl ubytován, byla u recepce sběrná nádoba na baterie. A nezbytná je také konzistentní a dlouhodobá osvěta.

Dokážete si představit nějaká opatření systémového nebo regulatorního charakteru?

Jsem toho názoru, že recyklaci baterií by pomohlo zavedení recyklačního poplatku, jako je tomu u elektrospotřebičů. To znamená, že spotřebitel by při koupi nových baterií tento poplatek hradil. Byly by k tomu hned dva důvody: Pokud by lidé platili poplatek při nákupu baterií, zvýšilo by se jejich povědomí o recyklaci, a zároveň bychom získali i důležitý kontrolní nástroj. Čas od času se také setkávám s podněty, že by se mohly nově prodávané baterie zálohovat. Tohle však podle mě nemůže nikdy fungovat. Pokud by byly zavedeny automaty na vrácení baterií, logicky by se snížila hustota sběrné sítě. Zálohování je vhodné pro rychloobrátkové zboží, ale u baterie to tak není, ta má životní cyklus 3 – 4 roky.

A jak konkrétně baterie škodí životnímu prostředí?

Dochází k uvolňování nebezpečných látek a kontaminaci životního prostředí. Naštěstí situace už není zdaleka tak vážná jako v minulosti. Velké problémy byly někdy v 80. letech s vysokým obsahem rtuti v bateriích. V těch dnešních už se tento problém podařilo téměř vyřešit. Výrobci už se bez ní obejdou. Dalším těžkým kovem v bateriích je olovo. I zde se jeho podíl snižuje. Další diskutovaný těžký kov – kadmium – není v současné době problém u běžných přenosných baterií, spíše je to otázka průmyslových aplikací. V asociaci souhlasíme s požadavkem na snižování nebezpečných látek v bateriích, ale vždy je třeba vycházet z reálných rizik a mít je doložena vědeckými studiemi.

Jak se díváte na zvyšující se spotřebu lithiových baterií a jejich recyklaci?

Shodneme se na tom, že jak stoupá spotřeba lithiových baterií, například do elektromobilů či elektrokol, stoupá i potřeba jejich recyklace. Ve zvýšené míře už nyní

využíváme lithium, ale i kobalt. A spotřeba těchto kovů významně roste. Recyklace lithiových baterií se jeví jako nezbytná, ale zároveň poměrně obtížná. Recyklátoři si s tím však musí poradit.

Je to tedy jen otázka trhu, který si s tím musí umět poradit?

Bude třeba najít kompromis. Určitou rovnováhu mezi silou tržního prostředí a podporou ze strany legislativy. Nechat to jen na tržních pobídkách zřejmě nebude možné.

Jaká je situace v jiných zemích? Proč se například v Belgii recyklaci baterií tak daří?

Není možné něco, co funguje v jedné zemi, zkopírovat do jiné. Je mnoho faktorů, které efektivitu sběru baterií ovlivňují. Prospěšné je například to, když se do sběru baterií zapojují školy, jako je tomu v Belgii, ale i v České republice. Důležitá je též legislativa. Ač by měla být stejná pro všechny země, způsob její implementace se v jednotlivých státech liší.

Nastane někdy okamžik, kdy bude recyklace baterií ekonomicky výhodná?

To se bohužel nedá odhadnout. Jediné, co je možné říci, je, že technologie výroby baterií se v posledních letech moc nemění. Ekonomická efektivita se mírně zlepšuje díky zefektivňování recyklačních procesů. Na druhou stranu funguje zde tržní prostředí, mohou se měnit ceny surovin získaných recyklací. Pokud se snižují, zákonitě se to negativně projeví na ekonomické efektivitě recyklace. □

Rozhovor vznikl za podpory RNDr. Petra Kratochvíla, jednatele neziskové společnosti ECOBAT a místopředsedy České asociace výrobců přenosných baterií.

Nebojme se cirkulární ekonomiky, na každý problém existuje řešení

| Cyril Klepek, Direct People, s.r.o.

Představte si svět, ve kterém vaše firma dokáže ve stejnou chvíli redukovat náklady, lépe využít stávající zařízení, získat od nadšených klientů titul „love brand“, vydělat více peněz a ještě přispět k lepšímu zacházení s naší planetou a lidmi na ní. To je příslib, který nám přináší cirkulární ekonomika a inovace s ní spojené.

Pro stále více společností je právě tohle ta pravá výzva naší doby. Společnost Phillips, která je pověstná svým prodejem světla jako služby, oznámila, že ze „zelených aktivit“ má za rok 2017 již 60 % svých celkových výnosů¹. Švédský oděvní gigant H&M, který má více než 3 500 obchodů v 55 zemích, plánuje být 100% cirkulární do roku 2030². Společnost McKinsey & Company pak spočítala, že přijetí principů cirkulární ekonomiky může od roku 2030 generovat v Evropě roční výnosy ve výši 600 mld. EUR ročně³.

Principy cirkulární ekonomiky jsou poměrně jasné a logické. Obchodní potenciál je ohromný, tak v čem je problém? Ve spolupráci s partnerem naší inovační agentury Institutem Cirkulární Ekonomiky jsme se na bariéry podívali ve studii Cirkulární Česko a identifikovali jsme hlavní čtyři: kulturní, tržní, technologická a regulatorní. Čím jsou tyto bariéry charakteristické a jak je překonat?

Kulturní bariéry aneb změny nemá nikdo rád

Kulturní bariéry se mohou projevovat na straně spotřebitelů i na straně firem.

Firmy se domnívají, že spotřebitelé nemají tak velký zájem o ekologicky odpovědné produkty a služby, protože jsou velcí tradicionalisté.

Čeští spotřebitelé jsou často zvyklí nakupovat známé, časem ověřené značky.

Zaměstnanci firem často nemají příliš chuti podílet se na změně, která by vedla firmu, kde pracují, k ekologickému podnikání.

Navíc ani téma samotné dost často není

v gesci silných firemních oddělení, která by dovedla větší změnu prosadit a odlišné myšlení zavést do firemních struktur.



Cyril Klepek

Jak na to?

Časy se mění. Výše zmíněné bariéry jsou často domnělé, nebo jsou pouze otázkou mentálního nastavení. Podle průzkumu CSR & Reputation Research 2016 je totiž 68 % lidí ochotno připlatit za výrobek, který je šetrný k životnímu prostředí. Ve stejnojmenné studii z roku 2017 se u mladých lidí do 24 let jedná dokonce o 72 %. Zároveň podle studie pouze 5 % zaměstnanců nebere v potaz (ani ekologickou) odpovědnost svého zaměstnavatele. Spotřebitelé jsou navíc čím dál více zvyklí kupovat nové výrobky a popotávat nové služby. Tyto tendence tedy otevírají velký tržní potenciál pro produkty a služby ekologicky šetrné.

Na druhou stranu platí, že důraz, který se ve firmách na tuto problematiku dává, je skutečně nedostatečný. Cirkulární ekonomiku je potřeba řešit jako součást transformace celé společnosti. Součástí přechodu na cirkulární podnikání bývá

změna dodavatelsko-odběratelských vztahů, změna firemní značky či samotná změna byznys modelu/ů. Je více než nutné zainteresovat všechny důležité strany. Především je ale nutné, aby agendu měl na starosti vrcholný management.

Tržní bariéry aneb vysoké vstupní náklady a nízká cena primárních surovin

Primární tržní bariérou jsou vysoké náklady při přechodu na cirkulární podnikání. Je potřeba nakoupit nové stroje, skladové areály, dohodnout nové kontrakty a zavést další, mnohdy zásadní změny.

Mnoho firem se zároveň obává omezené konkurenceschopnosti po dobu přechodu na jiný byznys model. A tak raději čekají, až cestu prošlape někdo jiný a z využití druhotných surovin se stane běžná záležitost.

Velkou překážkou je údajně i získávání samotných druhotných surovin z recyklovaných zdrojů, které by byly zároveň cenově konkurenceschopné v porovnání s primárními surovinami. Problémem se často jeví i fakt, že firma, která dnes chce udělat změny v dodavatelsko-odběratelském řetězci, musí složitě hledat partnery.

Jak na to?

S přechodem na cirkulární obchodní model je spojená investice, která zpravidla nepřevyšuje standardní investici při přechodu na jiný obchodní či výrobní model. Na druhou stranu v současné době skutečně chybí konkrétní nástroj, který by v Česku umožňoval využívat druhotné zdroje levně a efektivně.

Řešením je kombinace bilaterálních dohod s opcí na odkup konkrétního množství sekundárních zdrojů. To je ostatně i jedním z hlavních argumentů, proč být první, kdo s tím začne. Ti, co budou na trhu první, mají možnost přednostně získat dlouhodobé kontrakty a vybudovat si na trhu sekundárních zdrojů pozici, která se bude následovníkům jen stěží kopírovat.

Co se týče bariéry v podobě nízké ceny primárních komodit, je třeba se na cenu surovin jako základního vstupu pro výrobní firmy podívat ze dvou aspektů:

- Celkové ceny dané komodity vyjádřené trendovou složkou ukazující dlouhodobý vývoj.
- Cyklické složky, která ukazuje dlouhodobou fluktuaci kolem trendu.

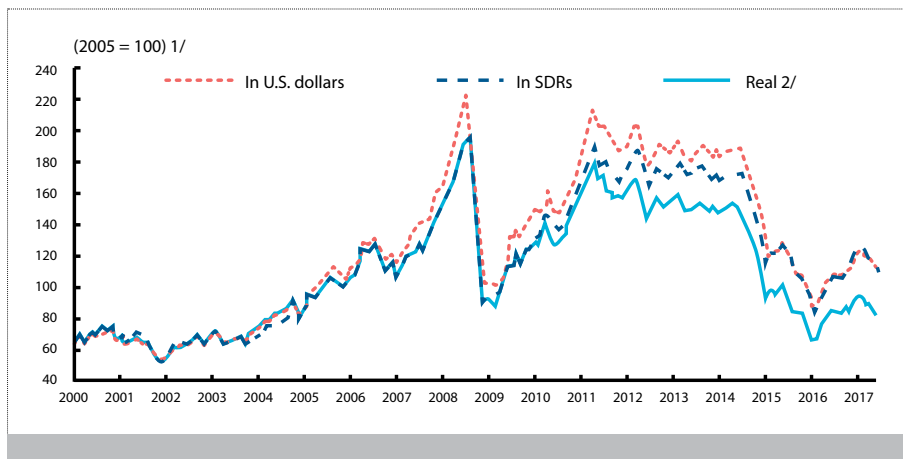
Jak ukazuje graf 1 Mezinárodního měnového fondu (MMF), do kterého jsou zahrnuty ceny všech hlavních komodit, ceny primárních komodit rostou – ale hlavně rostou její cyklické složky. Geopolitická nejistota, těžba nerostných surovin v rizikových zemích, návrat ochrannářské celní politiky a vytěžitelnost zdrojů v kombinaci s rostoucí poptávkou znamenají růst cen, velkou nejistotu dodávek a obtížnost predikovat ceny. Proto je klíčové mít zajištěny stabilní dodávky druhotných surovin, a případně pro uzavřený cyklus vracet produkty zpět s cílem je opravit či recyklovat.

Technologické bariéry aneb nedostupnost vhodných technologií

V této oblasti se jako největší problém jeví špatná dostupnost nových technologií a jejich vysoké pořizovací náklady. Překážkou je rovněž špatná spolupráce byznysu s vědecko-technologickým světem, především vysokými školami a výzkumnými institucemi. Jako bariéra bránící rozvoji je zmiňován také požadavek dodat produkt z recyklovaného materiálu či opravený výrobek ve stejné kvalitě jako originální kus.

Jak na to?

Vhodnou technologii pro konkrétní výrobní či recyklační proces je možné vyvinout interně či externě. Pokud není výzkum a vývoj spjatý s hlavní výrobní činností, doporučuje se externí využití. Platí přitom, že od byznysu směrem k výzkumníkům je potřeba jasné zadání. Je možné také využít služeb technologického skautingu při hledání již realizovaného řešení.



Graf 1: Index primárních komoditních cen, MMF

Zdroj: MMF, Primary Comodity Prices

Z praxe je patrné, že technologická řešení jsou dostupná a nemusí být ani investičně náročná, firmy ale o jejich existenci nejsou dostatečně informovány. Nicméně pomoc dnes nabízí vícero partnerů: ať už se jedná o organizaci CzechInvest, regionální inovační centra či soukromé subjekty.

Aplikování principů cirkulární ekonomiky nemůže být na úkor kvality finálních výrobků a tím i ziskovosti firmy. Je potřeba najít vhodnou technologii a na základě řady testů ověřit, že kvalita výrobků nebyla dotčena. Teprve poté je možné kvalifikovaně rozhodnout o případné produkční změně.

Regulatorní bariéry aneb pravidla všude, kam se podíváš

Celá řada výrobních postupů, výrobků či prodejních kanálů a nakládání s výrobkem je svázána určitým typem regulace. Příkladem je nakládání s hotovým jídlem v restauracích, kdy dle zákona musí být uvařené jídlo do určité doby buď prodáno či zlikvidováno. Nakládání s odpady je pak obecně extrémně regulovanou oblastí. To je samozřejmě živnou půdou pro různá odpadářská lobby dílčích skupin, které prosazují hierarchické nakládání s odpady. Zároveň platí, že ceny určitých surovin jsou uměle udržovány na určité výši na úkor jiných.

Jak na to?

Cílem podnikatelského sektoru musí být dlouhodobý tlak na zavádění konkrétních opatření v oblasti cirkulární ekonomiky. Zavádění principů cirkulární ekonomiky je jednou z priorit Evropské unie do dalších let a v současné době i Česko nechce zůstat pozadu. Právě se projednává strategický rámec, který by z Česka učinil cirkulární ekonomiku do roku 2040.

Zároveň se chystá novelizace zákona o nakládání s odpady, který bude dále penalizovat nešetrný přístup k nakládání se zdroji. Pro zvládnutí regulatorních bariér je třeba mít přehled o současném legislativním rádu, ale zároveň se dívat i dál. Mezisektorová spolupráce mnoha partnerů a transparentní komunikace je pak nejlepším prostředkem v boji proti partikulárním zájmům lobbistů.

Bariéry jsou a budou. Ale na každý problém existuje řešení

Dobrou zprávou je, že ani jedna z výše zmíněných bariér není neměnná či dokonce neprůchodná. Každá bariéra vyžaduje v kontextu dané společnosti či samosprávy individuální analýzu a bližší prozkoumání. A co dál?

Po analýze bariér je načase zvážit, které principy cirkulární ekonomiky budou nejlépe zapadat do firemních aktivit. Významným hnacím motorem by mělo být zajištění materiálů pro vlastní byznys i pro budoucí generace. Být mezi prvními, kteří si tyto principy dokonale osvojí, je i významná obchodní příležitost. □

Odkazy:

- [1] https://www.philips.com/a-w/about/news/archive/standard/news/press/2018/20180220-philips-increases-green-revenues-to-eur-10_7-billion-60-percent-of-total-sales-in-2017.html
- [2] <https://about.hm.com/en/sustainability/vision-and-strategy.html>
- [3] https://www.mckinsey.com/~/_/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability%20and%20Resource%20Productivity/Our%20Insights/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice.ashx

Blahobyť písku a stavebních zdrojů končí, recyklační doba nastává

| Ing. Soňa Jonášová INCIEN, Ing. Jiří Študent ml., CEMC



Stavebnictví patří na celém světě mezi zásadní obory, jejichž základem je písek. Aniž bychom si to uvědomili, písek se hned po vodě stal surovinou, kterou společnost spotřebovává nejvíce. Písek však dochází a východiskem je logicky recyklace. Ta však opět naráží na bariéry v podobě nízkých skládkovacích poplatků, nedůvěry v druhotné suroviny a legislativy.

Písek totiž není jen v budovách, ale prakticky ve všem: od skla a asfaltu přes kosmetiku, zubní pasty, mikročipy a displeje chytrých telefonů až po automobily a letadla. Oxid křemičitý, který se z písku získává, se používá i ve vinařství a mnoha dalších odvětvích potravinářského průmyslu.

Poptávka po písku a jemném šterku vzrostla tak dramaticky, že odborníci začínají bít na poplach. Jako varování může sloužit „velká písečná loupež“ z Jamajky z roku 2008, kde přes noc prakticky zmizela čtyřsetmetrová písečná pláž Coral Spring. Pachatelé odvezli z pobřeží 500 nákladních vozů bílého písku, aniž by to kdokoli postřehl.

“Běžní lidé si tento problém vůbec neuvědomují,” uvádí Aurora Torresová z Německého střediska pro integrativní výzkum biodiverzity, která se zabývala důsledky těžby písku na ekosystémy. Torresová je přesvědčena, že většina lidí nemá ponětí, jaká tragédie kvůli nedostatku písku hrozí.

Množství písku, který se spotřebuje, se za posledních 20 let ztrojnásobilo. Současná spotřeba se odhaduje na 50 miliard tun ročně, což představuje v přepočtu 18 kilogramů denně na každého obyvatele Země. Zdaleka největším vývozcem jsou podle statistik Spojené státy, největším dovozcem Singapur. Mnoho zemí v jihovýchodní Asii už vývoz písku zakázalo.

Těžba písku má však často fatální následky pro citlivé ekosystémy. Koryta řek se prohlubují, pobřeží eroduje, oceánská fauna mizí, stejně jako celé ostrovy. Například Indonésie přichází bezohlednou těžbou písku dokonce o své území. V uplynou-

lých letech totiž zcela zmizely dvě desítky indonéských ostrovů. Problém se ale týká i Evropy. Například pláže na Kanárských ostrovech v současnosti přežívají jen díky dovozu písku ze Západní Sahary.

Na první pohled by se mohlo zdát, že na pouštích se nachází písku víc než dost. Jenže pouštní písek díky svému hladkému povrchu je pro výrobu betonu zcela nevhodný. Recyklace stavebních hmot a tedy využití recyklátu ve stavebnictví představuje pro společnost důležitý milník.

Jak to vnímají české společnosti?

Skanska Transbeton, s.r.o. ročně odebere cca 450 tis. tun písku a cca 400 tis. tun kačírku a drtí. “Prozatím nemáme problémy s množstvím surovin, ale spíše s úrovní kvality dodávaných produktů. Vnímáme však, že zásoby surovin pro výrobu betonu se tenčí,” říká manažer pro udržitelný rozvoj ze společnosti Skanska Karel Fronk. Podle něj trend kopíruje vývoj situace v západní a střední Evropě v posledních letech.

Velkým problémem je to, že se nedaří otvírat nové lomy a pískovny, stávající provozny jsou obvykle omezeny v roční výrobě a dobývacím prostoru. Tento vývoj je však v rozporu s rostoucím objemem stavební výroby i v České republice. “Na první pohled je tedy zřejmé, že máme veliký prostor pro využití recyklovaných náhrad a alternativních substitutů. Ve Skanska se tímto směrem ubíráme v mnoha oblastech, zejména v silničním a železničním stavitelství,” dodává Karel Fronk. Společnost Skanska se snaží, kde je to možné, primární zdroje nahrazo-

vat recykláty z vlastní produkce. Tento postup sám o sobě omezuje spotřebu písku jako primární suroviny. Písek je však natolik specifický materiál, že prozatím stoprocentní alternativní náhrada není k dispozici.

Cihelný recyklát

Písek je možné nahradit cihelným recyklátem o velikosti frakce 0-8 mm. Ten je certifikovaný a vyrábí se v dostatečném množství. Materiál je vhodný na zásyp všech inženýrských sítí, jako je plyn, voda, elektřina, kanalizace, není vhodný jen na zásyp horkovodů, protože trubky horkovodů vedou médium o teplotě cca 130 až 150 stupňů Celsia a tam dochází ke spékání pojiv z malty, což je špatně. Všude jinde je to adekvátní náhrada přírodních zásypových materiálů. Například v Anglii nebo Rakousku se běžně cihelný recyklát na zásypy a podsypy používá.

Mezi zásadní problém v oblasti využití recyklovaného kameniva, je přístup české legislativy. Například na sídlišti mezi panelovými domy se budují parkoviště, které se dělají z přírodních primárních surovin (nikoli tedy písku) přesto, že se jedná o neexponovanou plochu, která je ideální příležitostí k využití recyklovaných materiálů. Legislativa by tak měla určit typy staveb s uvedením podílu využití recyklátu.

Další možností náhrady písku cihelným recyklátem je určitě prolehčení zemin a následné budování různých valů nebo terénních úprav ploch, cihlobeton anebo výroba stavebních komponentů, jakou jsou cihly, trubky, překlady i omítky.

Recyklované kamenivo je vhodnou náhradou přírodních surovin. Není ale vše-

spasitelné, nelze ho užít do všech konstrukcí a stavebních výrobků, protože například vysokopevnostní beton z recyklátu nevyrobíte. *„Je tedy nevyhnutelné, aby se do staveb, kde lze využít recyklát, využíval recyklát a přírodní kamenivo se „schovávalo“ na náročnější stavby, kam patří přírodní kámen rovná se surovina! Například písek nelze nahradit recyklátem v plné míře, tedy ze 100% u výroby jakýchkoli betonů, vždy musí obsahovat určitý podíl písku,“* uvádí ředitelka společnosti AZS 98 Petra Kaldová.

AZS 98 provozuje 12 recyklačních center. Při demolicích se generuje nejvyšší podíl právě cihelného odpadu, tedy suroviny. Obecně recyklační centra slouží jako levné skládky a je problém s prodejem, tedy s uplatněním recyklátu. Týdení poměr v AZS 98 je takový, že ze 100% uloženého odpadu je prodáno pouze jen 33% recyklátu. Hromady recyklátu tak rostou a informace z trhu jsou i takové, že někteří recyklačníci dávají cihelný recyklát za odvoz nebo vozí někdy surovinu, výjimečně i (neprodané) recykláty za nízký poplatek na skládku.

Důvod je jednoduchý. Jsou jim opět nízké skládkovací poplatky. *„Jenže v takovém případě ale recyklace postrádá smysl,“* stěžuje si Kaldová a dodává: *„AZS 98 hledá cestu, jak recyklát v co nejvyšší míře uplatnit při výrobě betonových prefabrikátů.“*

Nezastupitelná úloha střepů

Jednou z možností využití recyklovaného skla pro výrobu stavebních materiálů je jeho využití pro výrobu tepelně-izolačních

materiálů, jako jsou skelné vaty a pěnové sklo. Pro oba tyto materiály je možné použít recyklovaný skleněný střep. Sklo je materiál zcela závislý na primárních surovinách, k jeho výrobě se používá především křemičitý písek a další příměsi.

Z pohledu sklářského hutního procesu v tavicí vaně při teplotě cca 1400 °C lze tavit sklářské suroviny nebo využívat recyklovaný skleněný odpad. *„Naši motivací je právě využívat skleněný odpad, který je na recyklačních linkách přetvořen do podoby kvalitních skleněných střepů vhodných pro náš výrobní proces. Tím šetříme primární suroviny, jakými jsou především písek, pak i živec, dolomit, vápenec apod. Zároveň tímto podporujeme recyklační proces, protože sklo nepatří na skládku, ale patří zpět do sklářských tavicích van,“* uvádí Plant manager ze společnosti Knauf Insulation Jan Brázda.

Díky tomu se také snižuje i dopravní zátěž. Počet kamionů dovážejících potřebný objem vstupních materiálů v podobě recyklovaných střepů je nižší, než počet kamionů dovážející identický objem individuálních sklářských surovin.

Výrazným nákladovým prvkem výrobního procesu je přirozeně tavicí energie. Každých 10% střepů ušetří až kolem 3% tavicí energie, což představuje velké peníze. *„Technologicky umíme zpracovávat až 80% podíl střepů v tavicí vsázce, zbytek musí tvořit sklářské suroviny, abychom jimi řídili chemické složení skloviny,“* uzavírá Brázda.

Kromě již běžného užívání odpadního skla jako vstupního materiálu pro výrobu tepelně-izolačních materiálů, chemické složení odpadního skla také ukazuje na možnost

jeho využití jako materiálu na bázi cementu. Bylo publikováno mnoho studií, které pozitivně poukazují na možnost využití odpadního skla také jako kameniva do betonu.

Závěr

Stavební a demoliční odpady představují v České republice přibližně polovinu všech produkováných odpadů vůbec. Z pohledu cirkulární ekonomiky tak představují důležitý zdroj druhotných surovin, kterým společnost musí věnovat patřičnou pozornost. Bohužel současná legislativa v ČR je v oblasti recyklace stavebních a demoličních odpadů nedostatečná a neúplná, a často zde cirkulární pohled chybí. K recyklovaným materiálům je potřeba přistupovat jako k výrobkům, ne jako k upraveným odpadům.

Dobrym příkladem může být pro nás plně funkční systém v Rakousku nebo ambice západních zemí EU, mezi které patří i Nizozemí. Tam se dnes postaví 57 000 budov ročně a 17 000 je jich každoročně demolováno nebo v lepším případě dekonstruováno. Nizozemí se zároveň zavázalo, že do roku 2030 sníží import stavebních materiálů do země o 50%. Do roku 2050 se chce stát 100% cirkulární zemí a stavět jen z materiálů, které má na vlastním území. Již dnes tak navrhuje budovy dle cirkulárních principů, které se na stavby dívají jako na budoucí banky materiálů. Na způsoby, jakými lze navrhovat budovy a celá města dle principů cirkulární ekonomiky se můžete těšit v dalších dílech. □

Zdroje: iDNES.cz, ČTK, ARMS ČR

ALTERNATIVNÍ OBALOVÁ SPOLEČNOST

Svěží, férový, otevřený a transparentní přístup v oblasti zpětného odběru obalů

- moderní a uživatelsky komfortní služby
- aktivní podpora dalšího růstu úrovně zpětného odběru
- jasně transparentní a jednoduchý způsob financování
- orientace na činnosti výhradně související se zpětným odběrem a využitím obalů
- přehledný a intuitivní informační portál již nyní k ověření

www.remaaos.cz | info@remaaos.cz | vykazy.remaaos.cz

REMA

Bioekonomika a cirkulární ekonomika

| Doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze

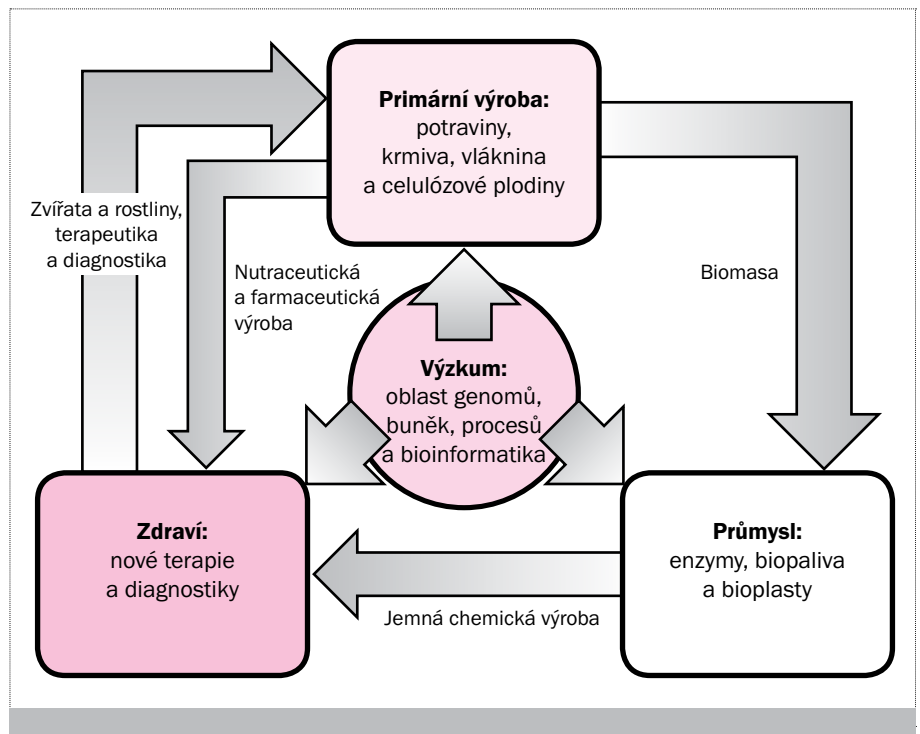
Bioekonomika se zabývá výrobou obnovitelných přírodních zdrojů a jejich přeměnou na životně důležité výrobky, od potravin a krmiv k výrobkům založeným na bioproduktu a bioenergii. Základem bioekonomiky je zemědělství, lesnictví, akvakultura, potravinářský průmysl, energetika, chemický průmysl a biotechnologická odvětví, včetně farmacie.

V současné době zaměstnávají odvětví bioekonomiky v rámci EU 22 milionů osob a roční obrat je 2 biliony EUR. Tato odvětví mají významný ekonomický, environmentální a sociální význam, a to jak dnes, tak i pro budoucí generace.

Cílem bioekonomiky je, aby se obnovitelné přírodní zdroje a biologické procesy více využívaly a přinesly ekonomické efekty. Bioekonomika je v podstatě sociální ekonomikou. Má se jednat o službu společnosti vykonávanou za účelem zlepšení kvality života. Spočívá primárně v pěstování zemědělských surovin pro průmyslové využití. Je to právě rozvoj zemědělství, který je pro další budoucnost bioekonomiky klíčový. Dále do této oblasti patří výroba biologicky rozložitelných plastů, léčiv a případně pěstování geneticky modifikovaných potravin. Většina odborníků a politiků se shoduje, že 21. století je věkem bioekonomiky.

Biotechnologie nabízejí technologická řešení v primární výrobě, průmyslu a zdravotnictví. Významně přispívají k ekonomickému růstu. Bioekonomika zahrnuje tři základní prvky: pokročilé znalosti genů a komplexních buněčných procesů, obnovitelnou biomasu a integraci biotechnologických aplikací v jednotlivých odvětvích, viz obrázek 1.

Z dlouhodobého pohledu se očekává v příštích desetiletích vlna bioekonomie, obdobně jako bylo využití fosilních paliv a souvisejících výrobků. Bioeko-



Obrázek 1: Integrace napříč biotechnologickými aplikacemi

Zdroj: OECD (2009)

nomie (jako teorie na bázi bioekonomiky) však má ve srovnání s fosilní ekonomikou výhodu, že je postavena na obnovitelných (nevyčerpatelných) přírodních zdrojích.

S ohledem na základní společenské strategie lze sestavit priority, na které se bioekonomika zaměřuje v nadcházejícím období v časovém horizontu do roku 2030 (strategie a akční plán EU pro udržitelnou bioekonomiku z roku 2012).

Jedná se o:

- potraviny,
- ochranu klimatu,
- zdraví,
- biodiverzitu.

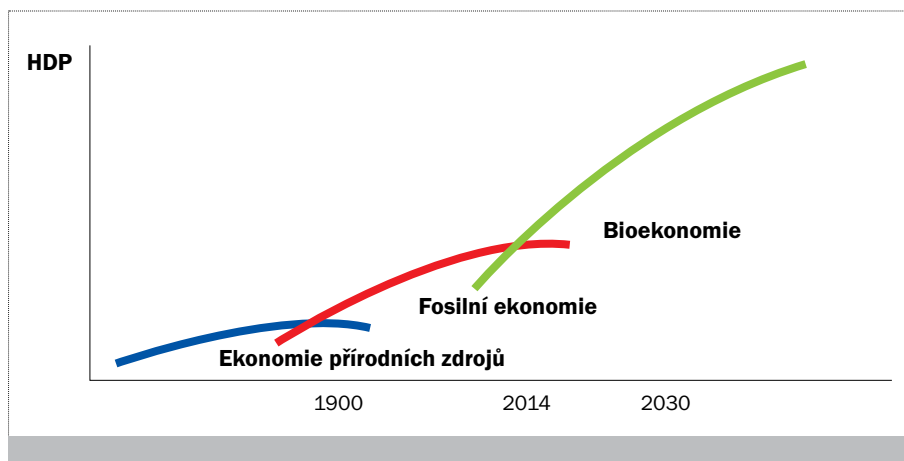
Bioekonomika zároveň předpokládá těsné spojení s udržitelným rozvojem. Udržitelný rozvoj však není prioritou, ale doprovodným aspektem všech priorit. Předpokládá, že hospodaření s obnovitelnými přírodními zdroji bude

splňovat všechny parametry udržitelného rozvoje tak, aby byl zajištěn dostatečný potenciál dalšího rozvoje v této oblasti do budoucna.

Lze konstatovat, že v současné době se využívají v řadě případů přírodní zdroje neudržitelně a Evropská unie v reakci na to zavedla strategii cirkulární ekonomiky a bioekonomiky. Poslední zpráva Evropské agentury pro životní prostředí (EHP) „Cirkulární ekonomika a bioekonomika? Partneři v oblasti udržitelnosti.“ tvrdí, že zavedení těchto dvou koncepcí do tandemu uplatněním specifických principů v rámci systémového přístupu, by zlepšilo efektivnost využívání zdrojů a snížilo by dopady na životní prostředí. Je zřejmé, že obě strategie mají podobné cíle a oblasti intervence, včetně potravinového odpadu, biomasy a bioproduktů, a že by měly prospět ze silnějších vazeb, zejména v oblasti návrhu produktů a infrastruktury a spolupráce v celém hodnotovém řetězci.

Jako příklad lze uvést lesnickou bioekonomiku. Lesnická bioekonomika je založena zejména na výrobě dřevní suroviny jako primárního zdroje. Pro posouzení udržitelnosti vycházíme z celého životního cyklu, tzn. od sběru semene, pěstování stromků, zalesňování, pěstování lesa, lesní těžby, přes zpracování dřevní hmoty na konkrétní výrobky k jejich spotřebitelům.

Životní cyklus může být uzavřen různými způsoby, jako je tomu obecně v případě odpadů. Je přitom pre-



Obrázek 2: Bioekonomie – třetí vlna v hospodářském rozvoji Zdroj: The Finish Bioeconomy Strategy (2014)

ferována recyklace před spalováním, neboť spalováním by došlo k uvolnění skleníkových plynů. Byl by tak dosažen rovnovážný stav mezi ukládáním uhlíku na počátku výrobního řetězce při posuzování životního cyklu a uvolňováním skleníkových plynů na konci. Toto však není žádoucí v rámci udržitelného rozvoje a proto je současný výzkum a vývoj v této oblasti zaměřen například na nové materiály na bázi dřevoplastů, kde je dřevní surovina vázána a nedojde k jejímu rozkladu a uvolnění skleníkových plynů. Je tak naplněn princip udržitelnosti v obou strategiích – bioekonomice i cirkulární ekonomice.

Obdobné příklady lze nalézt v dalších oblastech bioekonomiky. Je žádoucí, aby primární obnovitelné zdroje byly využívány udržitelně a na konci životního cyklu splňovaly požadavky

cirkulární ekonomiky na další využití. Je zřejmé, že obě strategie (bioekonomika i cirkulární ekonomika) mají stejný cíl a vzájemně se doplňují. Je proto vhodné pohlížet komplexně na tyto strategie při vědomí dlouhodobého potenciálu v průběhu přechodu od využití neobnovitelných přírodních zdrojů k obnovitelným.

Při uvědomění si velkého potenciálu při využívání obnovitelných přírodních zdrojů na základě principů udržitelného rozvoje je zřejmé, že v současné době ještě nemáme dostatečnou teoretickou ani praktickou úroveň znalostí k využití tohoto potenciálu a proto bude nezbytné orientovat do této oblasti více výzkum a vývoj a praktické aplikace směřované na inovace, nové technologie a postupy naplňující prioritní cíle bioekonomiky a cirkulární ekonomiky. □

Recyklujeme

Posláním neziskové společnosti EKOLAMP je usnadňovat lidem a přírodě recyklaci osvětlovacích zařízení. Proto jsme vytvořili kolektivní ekologický systém, který pomáhá výrobcům, obcím i široké veřejnosti.

Více informací na adrese
www.ekolamp.cz



A tím to nehasne!

Hlavní výhodou našeho systému je, že důsledně sbíráme a recyklujeme zejména ten elektroodpad, který má zápornou ekonomickou hodnotu. To znamená, že naším cílem není zisk, ale spravedlivá a otevřená recyklace pro všechny.

ekolamp

Význam a účinnost finančních motivací (PAYT systémů) ve sběru komunálních odpadů

| Tomáš Hlavenka, ASHPA oběhová hospodářství

V předchozím čísle jsme psali o třech pilířích udržitelnosti door to door systémů. Dnes bychom se chtěli podívat na východiska, význam a účinnost finančních motivací.

Východiska

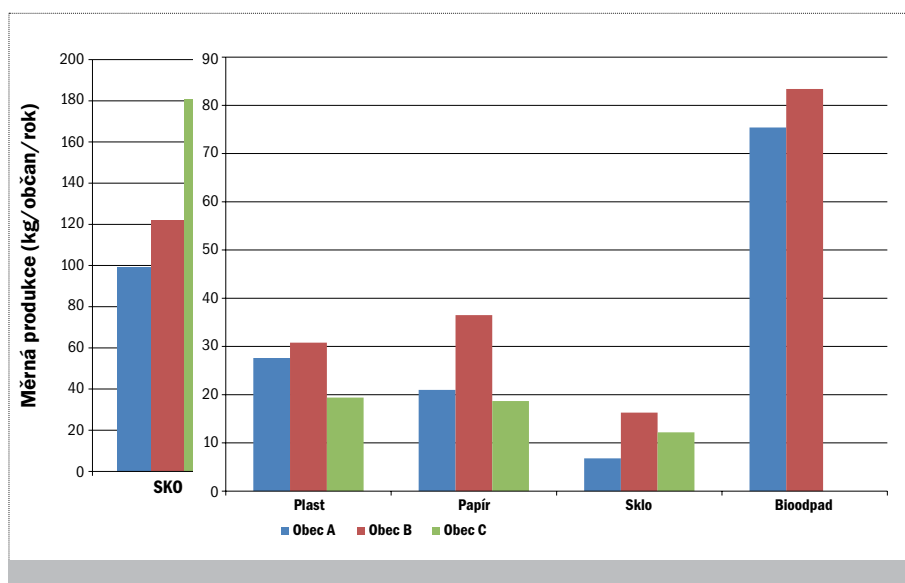
Finančně motivační systémy PAYT (Pay as you throw) jsou "sexy". Dneska prostě "valí". Autoři měli možnost jeden ze systémů finanční motivace od roku 2011 vyvíjet. Stojí na RFID (radiofrekvenční) identifikaci nádob doplněné o identifikaci pytlů pomocí čárových kódů a vůbec je tento systém smart (chytrý).

Minule jsme nastílnili, že při konstrukci door to door (dveře ode dveří) systému sběru odpadů vycházíme z předpokladu, že člověk moudrý je mimo jiné také chamtivý a líný. Díky lenosti vykazují door to door systémy násobně lepší výsledky, než tradiční, donáškové, systémy sběru a svozu využitelných složek komunálních odpadů.

PAYT systémy vychází z předpokladu existence člověka citlivého na řádově stokoruny ročně (pro kuřáky: pár krabiček cigaret, pro hipstery: třetina ostríhání hlavy), že kvůli snížení místního poplatku za například pěti set korun na tři sta padesát korun bude pečlivě sešlapávat své PET lahve od piva (kuřáci), či super cool zdravotní coly (hipsteři).

Význam

PAYT systém vždy znamená pro obyvatele, obec a svozovou firmu nějakou individualizaci úhrady za odpady. Může být jednoduchá – známkový systém, nebo komplikovanější, která vyžaduje udržovat databázi všech obyvatel neustále aktuální – všechny „sexy“ systémy s čárovými, QR, či RFID identifikátory. Toliko ke klíčovým nevýhodám a skrytým nákladům systému. Skutečnost, že prakticky nelze provozovat PAYT jinak,



Graf 1: Porovnání efektivity systémů ve vybraných obcích

než na door to door systému je na první pohled zřejmá.

Určitými riziky PAYT systému je ne-systémové nakládání s odpadem u těch skupin obyvatelstva, kterým stojí třetina ostríhané hlavy, či několik krabiček cigaret za žlutý dým z kamen, nepořádek v lese, či venčení psa spojeného s vyhledáváním prázdného odpadkového koše v parku.

Za zmínění stojí rovněž riziko vymize-

ní vnitřních motivací pro třídění odpadů. Nějaký sociolog mi to vysvětloval tak, že je to jako bych dítěti platil za čištění zubů pětikorunu. Dokud bude mít kapesné sto korun měsíčně, bude tak činit neustále. Jakmile začne vydělávat, nebo mu z jiných důvodů nebude stát ta pětikoruna za tu námahu, přestane si čistit zuby. A co víc, neuvědomí si, respektive vymizí vědomí, že si ty zuby čistil, aby mu nebyl cítit dech. Často jsem na besedách



s uživateli různých PAYTů slyšel, že sleva měla být 312,50 Kč a byla jen 285 Kč a to on prý teda končí s tříděním, jako.

Bylo by nečestné nezminít rozměr spravedlnosti, který vnáší PAYT systémy do úhrady. Otázkou zůstává, jaká je ta spravedlivá míra? Nejméně SKO, nejméně všech odpadů? Maximum využitelných? Optimum využitelných? Jaké je to optimum? Optimální poměr SKO a využitelných a objemu obslužených nádob? A nejde spíše než o vyšší spravedlnost a nižší solidaritu?

Účinnost

Dobrou zprávou je, že lidé se zdají nebýt příliš chamtiví. Ukazuje na to porovnání prostých door to door a PAYT systémů. Protože každý autorům známý PAYT systém stojí na door to door systému, má smysl porovnávat jediné výkonnosti těchto mezi nimi navzájem.

Mikulovsko 2011 až 2014

Zde byl postupně zaveden intenzivní door to door systém separace bioodpadu a obalových odpadů.

Jeho výsledkem v roce 2014 bylo průměrně 26,6 kg papíru na hlavu a rok, 26,1 kg plastu, 103 kg bioodpadu a 189,6 kg směsného komunálního odpadu.

Ve vybraných obcích byl zaveden finančně-motivační systém, který stál na třech základních principech:

- Má-li uživatel optimálně vysoký podíl produkce papíru a plastu, tím nižší má následující rok místní poplatek za odpady.
- Má-li uživatel optimálně nízký podíl produkce SKO, tím nižší má následující rok místní poplatek za odpady.
- Má-li uživatel optimálně obslužený objem nádob s papírem, plastem a SKO, tím nižší má následující rok místní poplatek za odpady



Ilustrační foto

Výsledkem finančně-motivačního systému bylo 21,4 kg papíru na hlavu a rok, 18,9 kg plastu, 60,3 kg bioodpadu a 139,1 kg SKO.

Vícenáklady na vlastní provoz finančně-motivačního systému v porovnání s odvozným systémem separace obalových odpadů představovaly přibližně 53 Kč na obyvatele a rok.

Židlochovicko 2015 až 2017

Zde byly zavedeny obdobné systémy jako v případě Mikulovska 2011 až 2014. Jejich porovnání uvádí graf 1. V obci A byl zaveden dobrovolný door to door systém. V obci B povinný door to door systém a v obci C obdobný PAYT systém, podobný jako na Mikulovsku 2011 až 2014.

Je zřejmé, že door to door bez finanční motivace má co do produkce využitelných odpadů nejen srovnatelné, ale dokonce i lepší výsledky, než složitý PAYT systém. Samozřejmě lze z dostupných dat vyvozovat další závěr, který by mohl směřovat k účinnosti domácího kompostování, které bude pravděpodobně vinou vyšší produkce SKO u PAYT systé-

mu než u obou porovnávaných prostých door to door systémů.

Zde lze jen uvést, že náklady na svoz bioodpadu v cyklu 1 x 14 dní jsou asi o 50 Kč na hlavu a rok vyšší, než náklady na provoz PAYT systému. A podíváme-li se na porovnání produkce SKO ještě jednou, zjistíme, že si na sebe svoz bioodpadu vydělá stejně dobře, jako provoz PAYT systému.

Závěr

Zda PAYT nebo door to door opět nerozhodnou „tvrďá“ ekonomická data, ale postoje autorů systému sběru a svozu.

Chcete-li obyvatele motivovat přes jejich chamtivost, máte rádi „odpadovou policii“, chcete-li mít zamčené popelnice a baví vás udržovat aktuální databáze s tisíci, desítkami, či stovkami tisíc svých obyvatel a výsypů, zaveďte přesný a složitý PAYT.

Chcete-li udělat vašim lidem pohodlný systém a oni „za to“ budou třídit, zaveďte door to door. A máte-li strach, že se nerozběhne. Zaveďte klidně jednoduché finančně motivační stimuly. □



Využitie húb pri odstraňovaní ťažkých kovov z odpadových vôd

| Lucia Nemček, Ingrid Hagarová, Ústav laboratórneho výskumu geomateriálov, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave

Tradičné technologické postupy odstraňovania znečistenia sú považované za finančne náročné a vzniká pri nich veľké množstvo odpadu chemickej povahy. S prechodom na cirkulárnu ekonomiku sa prirodzene vytvára priestor pre nové inovatívne prístupy založené na využití biologického materiálu.

Zvýšený výskyt ťažkých kovov v životnom prostredí v dôsledku banskej a priemyselnej činnosti, spaľovania fosílnych palív a úniku zo starých environmentálnych záťaží predstavuje hrozbu pre všetky živé organizmy pre ich toxický účinok a tendenciu hromadiť sa v potravinovom reťazci. Sú reaktívne, prakticky nerozložiteľné a preukázateľne toxické aj pri pomerne nízkych koncentráciách. Narastajúca kontaminácia vodných zdrojov, pôdy a sedimentov ťažkými kovmi si žiada ekologické a zároveň efektívne riešenia pre obnovu znečisteného prostredia. Dekontaminačné technológie využívajúce sorpčné a degradačné schopnosti húb súhrnne označujeme ako mykoremediácie.

Huby ako hyperakumulátory ťažkých kovov

Huby je možné nájsť takmer v každom biotope. Osídľujú suchozemské i vodné prostredia, vzduch (ako spóry), vstupujú do symbiotických, parazitických a saprofytických vzťahov s inými rastlinami a živočíchmi, nachádzajú sa v ľudskom tele. Opísaných bolo približne 120 tisíc druhov, ale predpokladá sa, že je ich minimálne raz toľko. Niektoré druhy húb vytvárajú mycélium, príp. plodnice na substrátoch bohatých na ťažké kovy a sú schopné ich bez škodlivých účinkov hromadiť v extrémne vysokých koncent-

ráciách, niekedy tisíckrát vyšších ako tie, ktoré sú považované za toxické pre živé organizmy; vystupujú ako tzv. hyperakumulátory ťažkých kovov.

Za prvý rozpoznávaný hubový hyperakumulátor sa považuje *Amanita muscaria*. Tento druh mierneho pásma hyperakumuluje vanád, čo platí aj pre jeho príbuzné druhy *Amanita regalis* a *Amanita velatipes*. Zatiaľ čo koncentrácie vanádu v iných hubách zriedka prekračujú hodnotu 1 mg.kg⁻¹ sušiny, *Amanita spp.* dokážu akumulovať aj stovky miligramov na kilogram.

Ďalším príkladom hyperakumulátora je *Pleurotus ostreatus* HAI 592, keďže jeho absorpčná kapacita pre selén je vyššia ako 100 mg.kg⁻¹ sušiny, čo je asi stonásobne viac ako hodnoty predpokladané pre neakumulujúce druhy rastúce na tom istom substráte. Pre veľa druhov húb je však vysoká hladina ťažkých kovov toxická.

Huby ponúkajú širokú škálu chemických skupín schopných pritiahnúť a izolovať kovy v biomase. Ich bunkové steny sú viacvrstvové, základnou zložkou sú polysacharidy tvoriace 80 – 90 % sušiny. Zvyšok predstavujú proteíny a lipidy, ktoré poskytujú karboxyl-, hydroxyl-, sulfát-, fosfát- a amino- funkčné skupiny schopné viazať kovy. Vzhľadom na negatívny náboj, ktorý vzniká prítomnosťou týchto funkčných skupín, môžu bunkové steny húb pôsobiť ako kationové výmenníky. Výsledky väčšiny biosorpčných štúdií potvrdili ukladanie adsorbovaných kovov práve v bunkovej stene, hoci bolo opísaných aj pár výnimiek. Volesky

a May-Philips zistili, že urán v *Saccharomyces cerevisiae* bol prítomný vo forme jemných ihličkovitých kryštálov nielen v bunkovej stene, ale aj vo vnútri bunky. Bustard a kol. dospeli k podobným výsledkom pri pokusoch na kvasinkách *Kluyveromyces marxianus*. Výskyt kadmia bol zdokumentovaný aj vo vakuolách živých kvasiniek *S. cerevisiae*.

Odstraňovanie kovov z vodného a pôdneho prostredia, t.j. ich viazanie na biomasu, prebieha rôznymi mechanizmami. Dominantným akumulárnym mechanizmom je iónová výmena (kovy sa v prostredí obvykle vyskytujú v iónovej forme), medzi ďalšie patrí fyzikálna a chemická adsorpcia, chelatácia, zrážanie, tvorba komplexov. Akumulácia kovov z roztokov hubami prebieha tromi spôsobmi: (i) biosorpcia kovových iónov na povrchu húb, (ii) intracelulárna absorpcia kovových iónov a (iii) chemická transformácia iónov kovov hubami.

Výhody využitia biomasy húb v bioremediačných technológiách

Huby sa dajú ľahko kultivovať, výtázky biomasy sú vysoké, sú geneticky aj morfológicky modifikovateľné. Napríklad bazidiomycéty žijúce v dreve sa zdajú byť sľubným materiálom pre biosorpciu, keďže sú jednoducho a vo vysokých výtázkach kultivovateľné na rôznych substrátoch a ich pelety majú priaznivý

pomer povrch: objem a dobré mechanické vlastnosti. Každý rok vznikajú tisíce ton zvyškovej hubovej biomasy ako vedľajší produkt fermentácie zameranej na výrobu enzýmov, etanolu, antibiotík, organických kyselín a pod.

Táto biomasa obsahujúca ťažko biologicky odbúrateľné biopolyméry (celulóza, chitín, glukány, atď.) môže byť buď určitým spôsobom zlikvidovaná a tým vytvoriť nový problém s odpadom alebo alternatívne použitá ako poľnohospodárske hnojivo nízkej kvality, prostriedok na zvýšenie účinku hnojív a pesticídov aplikovaných do pôdy, alebo ako prostriedok na čistenie odpadových vôd s vysokým obsahom kovov vypúšťaných z priemyselných podnikov. Vďaka svojej vláknitej štruktúre je biomasa húb ľahko oddeliteľná filtráciou.

V porovnaní s kvasinkami sú vláknité huby menej citlivé na výkyvy v prísune živín, prevzdušnenie, pH, teplotu, majú nižší obsah nukleových kyselín v biomase, a sú vo všeobecnosti odolnejšie voči pôsobeniu kovov. Okrem toho bolo preukázané, že niektoré kmeny *Penicillium* sú schopné žiť v salinickom prostredí, čo v oblasti bioremediácií predstavuje veľkú výhodu oproti ostatným organizmom. Hypersalinický odpad totiž vzniká počas rôznych priemyselných procesov, ako výroba chemikálií, ropy a plynu a činností spojených s minimalizáciou odpadu. Takýto odpad, označovaný aj ako produkovaná voda, je tvorený vodou obsahujúcou vysokú koncentráciu solí, olejov, organických kyselín, ťažkých kovov a rádionuklidov, a preto schopnosť halotolerantných druhov eliminovať znečisťujúce látky v slanom prostredí sa ukazuje byť veľmi prínosnou pri biologických úpravách bez poškodzovania ekosystému.

Úprava biomasy na adsorbent s vyššou sorpčnou kapacitou

Ukázalo sa, že odumreté bunky húb častokrát viažu kovy efektívnejšie než živé, a to v závislosti od metód použitých na usmrcovanie predpripravených živých buniek. Účinok možno ešte zvýšiť chemickou úpravou materiálu acetómom, silnými zásadami, kyselinami, pridaním povrchovo aktívnych látok alebo polyetylénimínu. Takéto úpravy však nemusia byť vždy plne efektívne, na čo

vo svojich prácach poukázali Kapoor a Viraraghavan.

Po úprave biomasy *Aspergillus niger* varením v NaOH síce dosiahli lepšie výsledky pri odstraňovaní olova, kadmia a medi, ale na odstránenie niklu bola vhodnejšia živá biomasa. Alkalickejšie upravená biomasa sa zároveň uká-



zala byť účinnejšia ako aktívne uhlie a navyše mohla byť minimálne päťkrát zrecyklovaná. Donellan a kol. a Bustard s McHaleom sa pokúšali zlepšiť biosorpciu uránu kvasinkami pomocou vysokonapäťových elektrických impulzov; podarilo sa im zvýšiť sorpčnú kapacitu biomasy zo 170 mg U / g sušiny na 275 mg U / g sušiny.

Spätné získavanie kovov a regenerácia biosorbentu

Možnosť spätného získania kovov z biomasy v procese desorpcie a regenerácia biomasy, ktorá môže byť následne použitá v ďalšom biosorpčnom procese, sú ďalšie faktory zaraďujúce biosorpciu

medzi veľmi sľubné inovatívne sanačné technológie. Desorpciou je možné predmetný kov koncentrovať v menšom objeme, čo uľahčuje jeho spätné získanie v elementárnej forme a skladovanie. Účinnosť opätovného získavania kovov je podmienená aj stupňom regenerácie biomasy. Desorpčné činidlo by teda nemalo poškodzovať charakter použitého sorbentu a súčasne by malo byť šetrné k životnému prostrediu. Bežne používané chemikálie akými sú kyseliny, alkalické a komplexotvorné činidlá nie vždy prinášajú optimálne výsledky.

Napríklad minerálne kyseliny, ako H_2SO_4 a HCl, predstavujú účinný prostriedok pri regenerácii sorbovaného uránu, no poškadzujú biomasu a znižujú sorpčnú kapacitu v prípade ďalšieho použitia.

Naopak kyselina ethylendiaminotetraoctová (EDTA) považovaná za významné chelatačné činidlo sa ukázala byť menej účinnou, ale na druhej strane dvojnásobne zvýšila biosorpciu uránu pri ďalšom použití.

Navzdory rozsiahlemu objemu literatúry s tematikou biosorpcie pripadá na štúdie približujúce problematiku desorpcie a opätovného využitia biomasy po získaní kovu len nízky podiel, aj napriek skutočnosti, že pri komerčnom využití tejto metódy je desorpcia sorbátu a recyklácia sorbentu dôležitým a ekonomicky výhodným krokom.

Záver

Popri schopnosti sorbovať a kumulovať ťažké kovy sú huby známe schopnosťou degradovať širokú škálu materiálov, ako drevo, papier, textilie, plasty, koža, rôzne obalové materiály, betón, ale aj fenoly, halogénované fenolové zlúčeniny, ropné uhľovodíky, polycyklické aromatické zlúčeniny a polychlórované bifenyly. Všetko uvedené sa môže vyskytovať v odpadových vodách z bodových zdrojov znečistenia, akými sú strojárské a stavebné podniky, spaľovne, energetický, ťažobný a chemický priemysel, ale aj odpad z domácností. Čistenie odpadových vôd je preto jednou z hlavných priemyselných oblastí, v ktorej by mohli nájsť huby svoje trvalé uplatnenie. Obzvlášť prínosné by to bolo pre krajiny s nedostatkom vody, ako aj pre krajiny, kde sa odpadové vody používajú na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy. □

Opravování musí být normální



| Ing. Jiří Študent ml., CEMC

Společnost Groupe SEB, která na český trh dodává domácí spotřebiče značek Tefal, Rowenta či Krups, se zavázala k desetileté opravitelnosti svých výrobků. Až 95 % produktů z portfolia společnosti proto nyní najdete v obchodech označených logem Opravitelný výrobek po dobu 10 let. Záměr je jednoznačný: Společnost chce přispět k omezování vzniku zbytečného elektroodpadu.

Opravy místo likvidace zboží, tak by to mělo fungovat v cirkulární společnosti. Výhody jsou zřejmé – šetří se přírodní zdroje, vzniká méně odpadu a spotřebitel šetří svou peněženku, protože nákup nového spotřebiče vyjde draž než jeho oprava. Tak tomu bohužel v dnešním lineárním světě není. Výrobci preferují masivní výrobu, opravy se ekonomicky nevyplácí, a pokud výrobek vůbec opravit lze, do-

stupnost náhradních dílů je sporadická. O životnosti domácích spotřebičů a „kazitkách“ se netřeba zmiňovat.

Nedávný průzkum v Německu, USA a Francii ukázal zajímavý pohled spotřebitelů. Průzkum potvrdil, že hlavním důvodem neopravování malých porouchaných spotřebičů je přesvědčení většiny zákazníků o tom, že taková oprava buďto není možná, příliš drahá, nebo je zkrátka příliš složitá. A většina z nich potvrzuje, že by se ráda pokusila raději daný produkt opravit než jej vyhodit, pokud by měla jistotu, že je to možné.

Podle průzkumu agentury PPM Factum z roku 2017 Češi dokonce očekávají i pozáruční servis malých domácích spotřebičů až po dobu 9 let. Častým jevem je však skutečnost, že servisy nemají dostupné náhradní díly nebo je oprava natolik nákladná, že se vůbec nevyplácí. Lidé tak často nakupují nové výrobky, místo aby je opravovali.

K tématu opravitelnosti výrobků se uskutečnil začátkem roku kulatý stůl, kterého se zúčastnili zástupci Ministerstva životního prostředí, Evropské komise

v ČR, Informační kanceláře OSN v ČR, společnosti Groupe SEB a projektu Opravárna.cz. Experti se shodli na nutnosti změny chování spotřebitele, které dokáže ovlivnit pouze dobrá edukace a medializace daného tématu. Lidé by měli mít možnost posoudit díky dostupným informacím, zda si kupují produkt, který je vyroben s důrazem na dlouhou životnost, či nikoliv.

Jde to i jinak!

Během expertního kulatého stolu představila společnost Groupe SEB svůj projekt Opravitelný výrobek po dobu 10 let. Tento závazek platí pro celých 95 % produkce společnosti. Jejich program předznamená legislativní snahy o omezení množství elektroodpadu a jeho negativního dopadu na životní prostředí v rámci celé Evropy.

„S naší iniciativou jsme začali v roce 2008, a to prvním nezbytným krokem – redesignem našich výrobků tak, aby byly jednodušší a levně opravitelné. Od tohoto okamžiku jsou takto navrhovány a vyráběny všechny naše produkty,“ uvedl iniciátor projektu Alain Pautrot ze společnosti Groupe SEB.



S projektem začala francouzská rodinná firma tím, že uzpůsobila design výrobků. Ty jsou tím pádem jednoduše a levně opravitelné. Od tohoto okamžiku jsou takto navrhovány a vyráběny všechny jejich produkty. Skupina dodává domácí spotřebiče značek Tefal, Rowenta či Krups. Všechny nové produkty jsou testovány ještě ve fázi výzkumu a vývoje, aby splnily příslušnou „úroveň opravitelnosti“. Změna návrhu výrobku se pak vyžaduje vždy, když tato úroveň nedostačuje k tomu, aby byla garantovaná snadná výměna všech součástí a jejich dodání zákazníkům za přijatelnou cenu.

Jinými slovy „logo opravitelnosti“ každoročně dostává plných 95% produktů dnes prodávaných na evropských trzích, coby jakýsi příslib spotřebitelům, že si daný produkt mohou bezpečně koupit s jistotou, že jej budou moci používat po mnoho dlouhých let, ať již se stane cokoli. „Zlevnili jsme náhradní díly a vytvořili jsme fungující logistickou síť s ohledem na fakt, že eventuelní oprava je levnější než nákup nového produktu,“ doplňuje Alain Patrou.

Cirkulární byznys funguje

Společnost chce opravy svých spotřebičů co nejvíce usnadnit. „Myslím, že si zatím těžko dokážeme představit, jakou revoluci tento projekt přináší na český trh. Dostupnost náhradních dílů po deset let vlastně kromě omezení zbytečných nákupů a produkce odpadů totiž znamená i novou práci pro šikovné české opraváře. Celý projekt je skvělým příkladem zavádění cirkulárních byznys modelů, které se v konečném důsledku vyplácí firmám i ekonomicky. Lidé považují značky za kvalitní a rádi se k nim vracejí,“ uvedla Soňa Jonášová, ředitelka Institutu Cirkulární Ekonomiky, která odborný kulatý stůl řídila.

Důležité je i blízké spojení se zákazníky, které je klíčem k záruce rychlé opravy bez nutnosti nákladného a časově náročného přepravování výrobků k opravě. Proto skupina Groupe SEB intenzivně podporuje stále hustší síť ser-



visních center umístěných co nejbližší k zákazníkům. V současnosti je těchto center po celém světě již 6 500.

A jelikož náhradní díly musejí být k dispozici prakticky okamžitě, za přijatelných nákladů a po mnoho dlouhých let, skupina vyhradila pro skladování a expedici všech náhradních dílů v Evropě svůj někdejší výrobní závod na východě Francie. Sklad eviduje na 40 tis. různých položek, což znamená celkem 6 milionů dílů uchovávaných na ploše 15 tis. m². Polovina těchto zásob byla vyrobena v předstihu pro potřeby v budoucích letech, a to 12 – 15 let dříve, než tyto díly budou skutečně zapotřebí, protože náhradní součásti musejí být zakoupeny a uloženy po dobu nejméně 10 let poté, co byla výroba příslušného produktu ukončena. V neposlední řadě je také důležité, aby díly mohly být k opravám skutečně využity, a tak jejich ceny byly ve srovnání s rokem 2012 sníženy v průměru o 30%, aby firma mohla zaručit, že cena bude ve srovnání s cenami souvisejících produktů přijatelná.

Role 3D tisku

Jelikož je cílem společnosti garantovat ještě delší dostupnost náhradních dílů, od roku 2015 provádí testování pomocí profesionálních 3D tiskáren. Ty z plastu

vyrábějí skutečné náhradní díly používané k opravě skutečných výrobků spotřebitelů, kteří se uvolili k „testování“ této nové technologie. Spotřebitelé tak výrobci poskytují pravidelnou zpětnou vazbu ohledně životnosti dílů. Na základě výsledků dosavadních zkoušek 40 různých dílů by od roku 2017 mělo být k dispozici až 2 500 různých součástí vyráběných pomocí této nové technologie, a to na dobu neurčitou.

Dnes se již ukazuje, že veškeré úsilí vynakládané od roku 2008 dopadá na úrodnou půdu, neboť každoročně se opravuje stále více a více produktů i po uplynutí záruční lhůty. Současně se zvyšuje kvalita výrobků díky podrobným analýzám všech poruch při opravách, a to nejen během záruční doby, ale i po delší době používání.

Přechod na cirkulární ekonomiku znamená překonat nejednu z mnoha bariér, mezi které také patří oproštění se od zaběhlých konvenčních přístupů. Tefal, Rowenta či Krups určitě nejsou žádní trpaslíci, jejich manažeři umějí velmi dobře počítat, stále inovují a vyvíjí nové výrobky, nesnižují díky opravitelnosti kapacitu výroby. Díky projektu nezískávají vůči konkurenci jen náskok, ale také jejich zákazníci. Blíží se Vánoce, elektronika patří mezi velmi oblíbené dárky, tak se určitě na opravitelnost ptejte. □



Fotovoltaický panel, cenná surovina nebo drahý odpad?

| Ing. Lenka Wimmerová, MSc. PhD., Ing. Martin Černý,
Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze

Fotovoltaický panel (FV) se díky snaze vyspělých států zlepšit stav ovzduší a příspěvkové politice na obnovitelné zdroje energie (OZE) stal vysoce žádaným výrobkem. Množství instalovaných FV panelů se každý rok pohybuje v milionových číslech.

Solární panely jsou tvořeny solárními články, které se do panelu vkládají v sérioparalelní kombinaci. Panel se dále skládá z temperovaného (kaleného) skla pokrytého antireflexní vrstvou na přední straně, která zabraňuje odrazu světla a zajišťuje maximální průnik fotonů do solárních článků. V panelu je také vysoké zastoupení plastů, konkrétně EVA fólie (EVA = ethylenvinylacetát), tedlaru a polymeru.

Životnost FV panelů je odhadována na minimálně 30 let, v ideálním případě však může být až dvojnásobná. V rámci životnosti panelu je třeba počítat s poklesem výkonu o 20 %.

Téměř všichni výrobci běžně dostupných krystalických a tenkovrstvých panelů garantují maximální pokles účinnosti o 10 % za 10 – 12 let a 20 % za 25 let. V praxi se však na nejstarších instalacích pokles účinnosti po 25 letech pohybuje pouze mezi 6 až 8 %.

Generace FV panelů

Do FV panelů první generace se řadí ty, které používají jako základ křemíkové desky. Na tuzemském, ale i světovém trhu patří tyto panely k nejrozšířenějším. Panely první generace tvoří až 90 % všech instalovaných panelů a jejich oblíbenost napomáhá vysoká účinnost konverze dosahující až 20 %.

Druhá generace FV panelů je charakteristická až 100x tenčí vrstvou absorbujících polovodičů. Při srovnání s panely první generace nabízí významnou materiálovou úsporu při výrobě (zejména

drahého křemíku), ale za cenu výrazně nižší výsledné účinnosti, cca 10 %. Naopak výhodou těchto článků je širší možnost aplikace.

Třetí generace FV panelů se snaží o maximalizaci proudového zisku zejména navýšením absorbovaných fotonů a efektivním využitím napětí. Existuje i celá řada dalších směrů vývoje, např. vícevrstvé solární články nebo články využívající kvantových jevů.

Typy solárních článků

Stejně jako jednotlivé generace FV panelů, tak i solární články mají vysoký vliv na účinnost panelu.

Monokrystalický článek je vyráběn z monokrystalového zárodku, který je ponořen do taveniny křemíku a následně je z taveniny velmi pomalu vytažen. Vzniklé ingoty (tyče) jsou následně nařezány na tenké plátky (100 μm). Jejich výhodou je vysoká účinnost (16 – 18 %), naopak nevýhodou je klesající účinnost s rostoucí teplotou článku. Tyto články jsou vhodné zejména do polohovacích zařízení FVE.

Polykrystalický článek se vyrábí jednodušší technologií, litím roztaveného materiálu do formy. Po zchladnutí je materiál nařezán na slabé plátky (100 μm). Pro získání maximálního počtu monokrystalických zrn a minimalizaci počtu poruch (dislokací) v krystalické mřížce musí však chladicí proces probíhat velmi pomalu. Účinnost polykrystalických článků dosahuje až 25 %. Za nevýhodu je opět považována klesající účinnost článku s rostoucí teplotou. Tyto články jsou vhodné zejména do stacionárních zařízení FVE.

Amorfní článek se skládá z křemíkové vrstvy, která je ve slabé vrstvě nanášena na folii nebo sklo. Účinnost je poměrně nízká (7 až 9 %) a tím je potřeba dvojnásobné plochy na rozdíl od krystalických panelů. Velkou výhodou je nízká citlivost na zvyšování teploty.

Situace FVE v České republice

V ČR je nainstalováno cca 28 tis. FVE, které se skládají z přibližně 9 mil. FV panelů o váze 230 000 tun. Jedná primárně o monokrystalické panely první generace. Plošně tyto panely představují zabor půdy cca 0,135 km². Extrémní nárůst výstavby byl zaznamenán mezi roky 2009 až 2012, kdy bylo na území ČR nainstalováno přes 15 tisíc FVE.

ERÚ uvádí, že hodnota instalovaného výkonu FVE byla na svém maximu v ČR v červnu 2014 (2 124 MWh). Od této doby hodnota vyrobené energie klesá. Může za to hned několik faktorů, zejména fakt, že majitelé FVE od roku 2015 nedostávají dotace na výhodný výkup elektřiny a několika společnostem byla odebrána licence.

Recyklace FV panelů, recyklační poplatek

Recyklace FV panelů je relativně nový obor. První průmyslová zařízení, určená speciálně pro recyklaci těchto panelů, byla vyvinuta teprve koncem minulého desetiletí. Vzhledem k celkovému objemu recyklovaných panelů, jak v ČR, tak v celé EU, se však dosud nevyplatí provozovat recyklační kapacity výhradně pro solární

panely. Při zohlednění předpokládané životnosti panelů 30 let a zahájení boomu solárního byznysu na přelomu tisíciletí, lze očekávat nárůst požadavků na likvidaci FV panelů okolo roku 2030.

S recyklací FV panelů však souvisí řada skrytých problémů. Evropská unie řeší, jestli bylo správné přesunout FV panel, který obsahuje značné množství těžkých kovů, z kategorie nebezpečného odpadu do kategorie běžných elektrických spotřebičů, ale dále už neřeší povinnost likvidace FV panelů a případný postih provozovatelů elektráren za nesplnění této povinnosti. Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2012/19/EU nařizuje od roku 2015 recyklovat 70 % každého FV panelu, při splnění této hodnoty je možné zbylý odpad skládkovat.

V ČR je zaveden poplatek na recyklaci FV panelů ve výši 8,50 Kč. Tento poplatek navrhl MŽP a je platný od 1. 1. 2013. Recyklační poplatek jsou povinni zpětně uhradit všichni majitelé FVE vlastních je i před rokem 2013 do roku 2019. Poplatek hradí provozovatelé FVE do jimi vybraného kolektivního systému. Z dostupných informací není známo, že by další evropské země plánovaly zavést obdobný poplatek. Odpovědnost výrobců za likvidaci FV panelů podle zásady „znečišťovatel platí“ je již v současnosti zajišťována prostřednictvím tzv. PV Cycle. V tomto systému je v současnosti zapojeno cca 90 % výrobců a dodavatelů EU.

Složení monokrystalického panelu

Průměrné složení monokrystalického panelu první generace o váze 25 kg spolu se současnou technologicky proveditelnou výtěžností recyklace je uvedeno v tabulce 1.

Běžný monokrystalický panel obsahuje velké množství hliníku, plastu, skla a jen recyklování těchto nejvíce zastoupených komodit umožní recyklačním firmám splnit limit stanovený EU. Tyto materiály jsou však z pohledu recyklace komerčně nezajímavé a představují tak pro recyklační proces značnou finanční zátěž. Současně, díky masivnímu zastoupení první generace monokrystalických panelů s vysokým obsahem cenných kovů, recyklaci navíc ohrožuje riziko přeprodávání panelů dalším osobám, které pouze vytěží a zpeněží cenné kovy (např. Ag).

Materiál	Množství (kg)	Podíl (%)	Výtěžnost recyklace (%)
Sklo	16,75	67	95
Hliník (Al)	4,00	16	100
Plast (EVA fólie)	2,75	11	95
Křemík (Si)	0,75	3	85
Cenné kovy (Ag)	0,25	1	100
Střídač	0,50	2	80
Celkem	25,00	100	–

Tabulka 1: Průměrné složení monokrystalického FV panelu první generace

Metody recyklace FV panelů

Likvidace panelů se uskutečňuje na specializovaných linkách. Typ a provedení linky závisí na druhu modulů určených k recyklaci. V současnosti existují hlavní dvě metody recyklace: termicko-chemická recyklace a mechanicko-chemická recyklace. Pro obě metody je nezbytné před vlastní recyklací nejdříve odstranit hliníkový rám panelu.

Termicko-chemická recyklace

Termicko-chemická recyklace je nejkročilejší metodou. Tato metoda představuje optimální variantu pro recyklaci běžně rozšířených křemíkových panelů. Nevýhodou je ale vysoká energetická náročnost.

Při recyklaci se panely ve speciální peci při teplotě dosahující 500 °C rozpadnou. Díky překročení této teploty se veškeré plastové části FV panelu odpaří, což umožní oddělení jednotlivých částí panelu. Odpařené plasty jsou přesunuty do komory pro řízené spalování, která minimalizuje nepříznivý ekologický vliv na životní prostředí.

Pro další čištění se používá chemická cesta. Nejprve se aplikuje lázeň hydroxidu draselného a poté další chemikálie, u kterých je stěžejní jejich druh, koncentrace, provozní teplota a délka leptání. Celkové procento vytěžených surovin se pohybuje okolo 85 %. Díky tomu je možné snížit spotřebu energie na výrobu nových panelů až o 70 % a o stejný podíl se snižuje potřebné množství křemíku na nový panel.

Mechanicko-chemická recyklace

Panely (bez hliníkových rámců) se nejprve rozdrtí. Ze získané drtě se chemickými procesy oddělí křemík a plasty a získají se cenné kovy. Tato metoda má

největší využití pro tenkovrstvé panely (z amorfního křemíku).

Podstatou metody je drcení FV modulů v několika stupních a následné třídění dle různé velikosti částic. Pro technologii drcení se používají drtiče (bubnové, kotoučové, čelistové) a mlýny. Mezi metody třídění patří např. vibrační třídiče, používané k separaci skla. Mezi separační technologie patří elektrodynamická separace, magnetická separace, fluidní a mokré splavy. V elektrodynamickém separátoru se oddělují barevné kovy od ostatního materiálu, v magnetickém se separují ferromagnetické materiály. Následně se získávají těžké, vzácné a toxické prvky pomocí elektrolýzy nebo chemicky či pyrometalurgicky. Ochranné plasty se termicky spálí. Mechanicko-chemickou metodou, se získá zpět až 95 % použitých surovin.

Závěr

Solární panely nainstalované ve FVE v ČR představují významnou zátěž pro životní prostředí. Ukončením životnosti první generace FV panelů dojde okolo roku 2030 k výraznému zatížení recyklačních zařízení zabývajících se solárním odpadem. Současně dojde k ověření funkčnosti nastavení kolektivních systémů zajišťujících sběr elektroodpadu. Otázkou zůstává, zda poplatek vybíraný v současné době na recyklaci FV panelů bude v roce 2030 dostatečný pro zajištění recyklace majoritních složek těchto panelů (tj. plast, sklo). □

Zdroje použité v článku:

Černý, M., 2018: Životní cyklus fotovoltaických panelů a způsobů jejich současné likvidace. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha, 83 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.

Recyklace solárních panelů má v cirkulární ekonomice svoji roli

| Mgr. Klára Kobzová, PURUM KRAFT a.s.

V následujících několika letech vyprší životnost prvních vyrobených solárních panelů v České republice a nabízí se otázka jejich recyklace. Provoz fotovoltaických panelů téměř neovlivňuje životní prostředí, jelikož neprodukují emise, ale proces jejich recyklace, o kterém je zveřejněno nedostačující množství informací, nabývá na důležitosti.

Vzniklo již několik teoretických analýz a studií interpretující názor, že recyklaci fotovoltaických (dále FV) panelů zaplatí získané stříbro, popřípadě další materiály. Většina těchto dostupných informací se zakládá na odhadech či laboratorních výzkumech pocházejících z čistě akademických počtů. Při samotném vyhodnocení ekonomické a ekologické bilance recyklace FV panelů je nutné tuto problematiku zasadit do reálných skutečností.

180 000 tun solárního panelu v Česku

Počátky instalace dnešních přibližně 180 000 tun solárních panelů s běžnou životností 25 let se datují od devadesátých let minulého století. Největší množství solárních panelů určených pro recyklaci je tak možné předpokládat od roku 2020, ale odpady při výrobě FV panelů začaly ve velkém množství vznikat u výrobních podniků v Česku již od roku 2009.

Počátky výzkumu recyklace

V České republice se poli výzkumu ekologického zpracování solárního odpadu začala věnovat společnost AQUA-



Obrázek 1: Ekologická a efektivní varianta FV panelů (bez záboru půdy v krajině)

TEST, člen skupiny PURUM KRAFT či Galmet ze skupiny Kovohutě Příbram. Vlastním výzkumem vznikly analýzy a technologie zpracování jednotlivých typů odpadů od polámaných křemíkových destiček, přes destičky zatavené do plastu (EVA), až po kompletní FV panely, včetně hliníkových rámu. Rok 2009 byl počátkem recyklace panelů mechanicky poškozených, ať již přírodními vlivy, špatnou manipulací při montáži, nebo poškozením panelu při výrobě.

300 tun solárního odpadu či 1 000 kg stříbra?

Nebylo třeba stavět zvláštní provoz, pro recyklaci byla využita univerzální zařízení obou společností. Typické postupy lze ilustrovat na zpracování odpadních křemíkových destiček, které jsou tvořeny z 88 % křemíkem, 10 % hliníkem a 2 % stříbra. Chemickým postupem se odstranila vrstva hliníku a rafinací se získalo ryzí stříbro. Získaný křemík o čistotě 99,9 % byl použit jako surovina na legování hliníku.



Obrázek 4: Detailní záběr na FV panel



Obrázek 2: Výstup recyklace FVE – sklo

Kombinací mechanických a chemických postupů se do roku 2015 zpracovalo na 300 t solárních odpadů, ať již se jednalo o křemíkové destičky zatavené v EVA folii, či destičky včetně nalepených sběrných drátků. Vytěženo bylo na 1000 kg stříbra a výstupem byly také mokré frakce skla znečištěného křemíkem a jemnou drtí plastů. Využití těchto odpadů bylo testováno, ale nebyla pro ně nalezena ekonomická varianta.

Co začalo výzkumem, se stalo zákonem

Zpracování FV panelů je nesmírně důležité kvůli značné spotřebě křemíku, skla, hliníku a plastů při výrobě. Nelze také opomenout vzácné prvky, jako je stříbro, selen, zinek, telur, indium, germanium, nebo toxické kovy jako je kadmium.

Recyklace v sobě skýtá nejenom ekonomický aspekt kvůli hodnotě a malému zastoupení těchto vzácných kovů na planetě, zároveň není tak energeticky náročná, jako jejich výroba. Od roku 2015 se materiálové využití FV panelů stalo směrnicí EU 2012/19/EU zákonem povinným a vyžaduje zajistit při zpracování solárních panelů 70% recyklaci a 80% využití. Pouze zbylých 20% lze odstranit uložením na skládku.

Unikátní recyklační linka v ČR

K naplnění nových požadavků byla společností AQUATEST vyvinuta jedinečná



Obrázek 3: Výstup mechanické části recyklace pro následné chemické zpracování (bez skla)

technologie mechanické separace skla. Ekonomiku recyklace je tak možné ukázat na reálných číslech z provozu unikátní recyklační linky. Sklo tvoří 70 – 80 % hmotnosti FV panelu a výtěžnost činí 90 %. Zbylá hmotnost je tvořena především hliníkem a stříbrem, jejich recyklační účinnost je 99 %, a mědi, které se zpětně vytěží na 90 %. Dále to jsou plasty, které se nerecyklují kvůli emisi halogenů, a křemík, který se také nerecykluje kvůli své ceně okolo 40 Kč/kg. Těmito parametry je naplněn recyklační požadavek a od roku 2015 bylo zpracováno dalších 300 t FV panelů.

Zaplátí získané stříbro recyklací?

V poloprovozním měřítku je ekonomika zkreslena užitím méně efektivních postupů než při specializovaném projektu. Významným nákladem je i logistika odpadů, která se řeší pro malá množství.

Jediným ekonomicky významným výstupem je stříbro. Využití skla zaplatí náklady dopravy do skláren, směs plastů s obsahem fluoru je možné zpracovávat ve specializovaných zařízeních a cena křemíku je ve skutečnosti stokrát nižší, než je uváděno v teoretických rozborech, kde se počítá s jeho vstupní cenou při čistotě 99,999 %.

Náklady na mechanické operace jsou kolem 5 Kč za kilogram, náklady na chemické loužení a rafinaci stříbra 10 Kč za kilogram. Výsledná bilance tedy dramaticky záleží na vstupním obsahu stříbra. „Obecně z našich zkušeností vyplývá, že do obsahu stříbra 0,08 % na vstupní váhu panelu se chemické malotónážní zpracování nevyplatí a recyklaci je výhodné ukončit

po mechanické separaci skla a hliníkových rámu“ uvádí společnost AQUATEST.

Při obsahu stříbra 0,08 – 0,13 % je výsledná ekonomika zpracování v kladné nule, při vyšším obsahu stříbra je možné dostat se do kladné bilance. Dle zkušeností většina panelů vyrobená do roku 2010 tuto podmínku splňuje, ale je nutné brát v potaz výrazný pokles ceny této komodity na burze drahých kovů.

Solární budoucnost po roce 2020

Celkové reálné náklady na zpracování se dnes pohybují kolem 17 – 23 Kč/kg, přičemž recyklační poplatek, který inkasovaly kolektivní systémy, činil 8,50 Kč/kg. Výrobní odpady jsou dnes již prakticky nulové a množství poškozených panelů je v řádu nízkých desítek tun za rok, pro které se prozatím nevyplatí investovat do specializovaného podniku, což by zlevnilo vlastní recyklaci.

Přesto smyslem recyklace zůstává získání vzácných kovů a odstranění solárního odpadu. Když porovnáme výrobu nových panelů s recyklací, osvědčuje se druhá varianta. Recyklace má z ekologického hlediska patrný přínos pro všechny použité materiály, kromě plastů.

Energetická náročnost je nižší, dochází také k minimalizaci dopadů na životní prostředí, kdy by veškeré prvky musely být znovu vytěženy a upraveny do potřebné kvality. Recyklace v sobě tak skýtá nejen ekonomickou, ale především ekologickou stránku, která má v dnešní době omezených primárních zdrojů své opodstatnění. □

Moderní technologie pro zpracování elektroodpadu

| Ing. Jiří Študent ml., CEMC

Moderní elektronika, se kterou se setkáváme den co den, od rána do večera, patří mezi rychloobrátkové zboží. To přirozeně vyvolává vysoký tlak na zdroje a primární suroviny. Recyklace elektroodpadu tak hraje významnou roli pro minimalizaci dopadů do životního prostředí a zároveň i k nastartování principů cirkulární ekonomiky.

Statistiky jsou vždy neúprosné. V roce 2016 se celosvětově vyprodukovalo více jak 45 mil. tun elektroodpadu a prokázaná míra recyklace elektroodpadu pak, podle zprávy United Nations University, tvoří slabých 20%. Mezi největší producenty elektroodpadu patří Asie, následuje Evropa a pak USA. Naopak nejméně elektroodpadu vyprodukuje Oceánie a africký kontinent.

Určitě není žádné tajemství, že významné množství elektroodpadu z EU končí v rozvojových zemích, jako je Afrika a Asie, kde se „recykluje“ v naprosto nevyhovujících podmínkách. Neznámy nejsou ani případy, kdy se elektroodpad rozebírá ručně, izolace se odstraňují primitivním způsobem, tedy opalováním nebo pálením. Největší zátěží pro životní prostředí a lidské zdraví je neodborné používání kyselin pro oddělení jednotlivých komponent za účelem získání byť i malých množství vzácných kovů. Kapitoulou samo o sobě je rtuť, kterou obsahují LCD displeje. Jen do Ghany je z Evropy exportováno ročně přibližně 600 kontejnerů elektroodpadu, který se vykazuje jako použitá elektronika.

Jak si stojí Česko?

Podle informací CENIA, české informační agentury životního prostředí vyplývá, že elektroodpady v roce 2015 byly v největší míře (66%) materiálově využívány a druhým nejčastějším způsobem nakládání bylo skládkování (8%). V roce 2016 se podařilo skládkování omezit na 5%, ma-



Obrázek 1: Linka Forrec na zpracování elektroodpadu

teriálově využívání ale v tomto roce dosáhlo nižší úrovně, a to 60%. Dále z informací CENIA vyplývá, že v roce 2015 jsme vyvezli do zemí Evropské unie více jak 6,2 tisíc tun elektroodpadů a mimo EU 56 tun elektroodpadu. V roce 2016 došlo k nárůstu vývozu elektroodpadů jak do zemí EU, tak i mimo ní. Celkově bylo vyvezeno téměř 13 tis. tun elektroodpadu, mimo EU vzrostl vývoz na 135 „tun“.

Speciální linky na elektrozařízení a elektromotory

Jak bylo řečeno na začátku, elektrozařízení je rychloobrátkové zboží a tudíž je potřeba vyvíjet a stavět sofistikované, výkonné a moderní zařízení na jeho recyklaci. V kontextu s principy cirkulární ekonomiky je potřeba tato zařízení

stavět v rámci České republiky, ne elektroodpady vyvážet. Tím získáme lokálně drahocenné materiály – železné a neželezné kovy. Nehledě na to, že Česko je z 80% závislé na dovozu surovin!

Mezi taková zařízení patří například linka od firmy Forrec (viz obrázek 1), která dokáže zpracovat 5 tun elektrického a elektronického odpadu (OEEZ) za hodinu včetně malých a středních elektromotorů o hmotnosti do 20 kg a o průměru hřídele do 20 mm.

Firma Forrec disponuje dvacetiletou zkušeností v oboru zpracování odpadů. Její devízou je výzkum, návrh a konstrukce drtičů a mlýnů, speciálních linek na přepracování odpadu, rozmělnovačů, nebo mlýnů na zpracování ledničků a pneumatik.



Obrázek 2: Měděný výstup z linky Forrec (rozdrcené elektromotory)



Obrázek 3: Hliníkový výstup z linky Forrec (rozdrcené elektromotory)

Technologické složení linky je následující:

- robustní dopravník s násypkou
- dopravní pás do kladivového mlýnu
- kladivový mlýn 250 kW se zvukotěsnou kabinou
- vibrační dopravník
- bubnový magnet
- eddy currents a bubnový magnet pro získání čistého hliníku
- síto k rozdělení na 2 frakce k získávání vhodného materiálu pro linku na drcení mědi
- odsávání prachu

Na výstupu získáváme měď, železo a hliník využitelné pro další zpracování (viz obrázky 2 a 3). Získaná měděná frakce se dále zpracovává například na speciálních strojích GUIDETTI. Italská firma GUIDETTI patří mezi špičku v oboru recyklace kovů. Jejich stroje jsou určeny k získávání mědi a hliníku z kabelů, chladičů nebo elektrických a elektronických zařízení.

Datové kabely

Dalším specifickým produktem dnešní doby jsou elektrokabely, a to zejména ty datové. Množství těchto odpadů nebyvale roste, jak se naše společnost stále více digitalizuje a s přechodem na koncepci průmysl 4.0 poroste ještě více. Datové kabely není snadné zpracovávat, protože měděné vlásky jsou velmi tenké a těžko oddělitelné od izolace.

Zajímavé řešení nabízí drtiče kabelů s tzv. turbem od firmy GUIDETTI (obrázek 4), na jejichž výstupu jsou dvě frakce, a to drahocenná měď a plast. Recyklace v těchto strojích probíhá prostřednictvím nožového mlýnu a separačního stolu. Aby došlo k dokonalému oddělení plastů a mědi, tak materiál vstupuje ještě to tzv. „turba“. To tvoří rotační část s lopatkami, které vysokou rychlostí metají materiál na ozubený stator. Tím do-

chází k porušení plastové izolace kabelů a zároveň se měděné vlásky stočí do kuličky, což umožňuje dokonalou separaci a zachycení prachové mědi. Následuje vibrační stůl, který je nakloněn a je pod

něj vhnán proud vzduchu. Skrze síto propadá prachová měď, dozadu putuje plastový granulát a dopředu čistá měď.

Ruční recyklace elektromotorů

Pochopitelně své zastoupení v recyklaci najde i proces ručního rozebírání například elektromotorů. V této oblasti můžeme jmenovat stříhač elektrických motorů BRONNEBERG nebo Presse Bull, kde se získává měděné vinutí. Vždy se jedná o speciální „stůl“ (pracoviště), kde pracovník nejprve oddělí obal od statorového vinutí, dále stator rozpůlí a následně vytáhne smyčky mědi (obrázek 5). □



Obrázek 4: Sincro 315 MILL pro zpracování datových kabelů



Zastoupení v ČR a SR:

rpj service s.r.o.
Za Vinicí 388, Loděnice, 267 12
office@rpjs.cz
603 155 405, 603 480 476
www.rpjr.cz



Obrázek 5: Rozebraný elektromotor ze stříhače Bronneberg

Ohlédnutí se za systémy rozšířené odpovědnosti výrobců elektrozařízení

| Mgr. Ing. Ladislav Trylč, odbor odpadů MŽP

Systémy sběru elektrozařízení fungují a průběžně se rozvíjí v ČR už třináctým rokem. Na základě vykázaných výsledků všech kolektivních systémů lze jen konstatovat, že si určitě nevedeme v porovnání s jinými členskými státy EU špatně. Není nicméně od věci si občas připomenout peripetie, které cesta za dlouhodobě udržitelným nakládáním s elektroodpady dosud přinesla.

Kauza historické elektrozařízení

Zcela nepochybně největší, nejdelší a současně nejsložitější kauzou v oblasti elektrozařízení byl, a v jistém ohledu stále je, spor o zajištění financování historického elektrozařízení, a to zejména v (nedávno legislativně zaniklé) skupině 3 – zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení.

Tento spor vznikl na samém počátku legislativní úpravy a vzniku kolektivních systémů a nepochybně významně ovlivnil směřování celé oblasti nově vytvořeného systému rozšířené odpovědnosti výrobců. Vyhláška č. 352/2005 Sb., o nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady stanovovala, že pro zajištění financování nakládání s historickým elektrozařízením smí být do Seznamu výrobců elektrozařízení pro každou skupinu zapsán pouze jeden kolektivní systém. Zápis do Seznamu zde znamená oprávnění vybírat finanční příspěvky za tzv. historická elektrozařízení a určovat jejich výši. Zatímco v ostatních skupinách měl vždy jeden z kolektivních systémů relativně nezpochybnitelnou majoritu, spor vznikl ve skupině 3 mezi kolektivními systémy Asekol a Rema.

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) zapsalo v roce 2005 do Seznamu

kolektivní systém Asekol, přičemž kolektivní systém Rema namítal, že majoritu ve skupině měl on a tudíž právě on měl být pověřen zajišťováním financování historických elektroodpadů v dané skupině.

Následovalo období rozkladů, soudních řízení, kasačních stížností a judikátů Nejvyššího správního soudu. Správní řízení byla zastavena až legislativními změnami v roce 2015, přesto některé soudní procesy týkající se tohoto historického sporu nadále pokračují.

První významné legislativní změny

Ke konci roku 2014 vstoupila v účinnost tzv. elektronovela zákona o odpadech, která implementovala požadavky nové směrnice o elektrozařízeních 2012/19/EU. Tato novela přinesla dvě zcela klíčové změny. První bylo upřesnění nejednoznačně formulovaného textu původní právní úpravy stanovující, že vysloužilá elektrozařízení směji přebírat buď jen výrobci, či osoby jimi pověřené v rámci zpětného odběru či odděleného sběru, anebo přímo zpracovatelé v režimu odpadů.

Tato změna vyvolala nelibost v kruzích tzv. „výkupučů druhotných surovin“, nicméně určitě přispěla ke kultivaci da-

ného prostředí, resp. omezila přebírání elektroodpadů těm, kteří nebyli zpracovatelé a přesto elektroodpady zpracovávali takřkajíc „na koleně“.

Druhá významná změna přinesla do legislativního prostředí prakticky první vymahatelnou povinnost pro výrobce, a tedy i kolektivní systémy. Jedná se o požadavek na zřízení minimálně dostupné sběrné sítě pro jednotlivé skupiny elektrozařízení. Vymahatelnost příslušné povinnosti je pak usnadněna vznikem tzv. Registru míst zpětného odběru (<https://isoh.mzp.cz/registrmistelektro>), do kterého jsou kolektivní systémy povinny svá místa zpětného odběru zadávat.

Nový legislativní požadavek se však nesetkal u všech kolektivních systémů s pozitivním ohlasem, ba naopak. Mnohé z nich se snaží příslušná ustanovení zákona vykládat různými způsoby, zřejmě s motivací, aby svoji sběrnou síť nemuseli zahušťovat vůbec nebo jen s minimálními náklady.

Některé společnosti tak záhy označily většinu svých sběrných míst jako místa určená pro sběr všech skupin elektrozařízení. Není tak dosud vzácností najít v Registru mateřskou školku, školu či jinou veřejnou instituci jako místo zpětného odběru pro ledničky, pračky nebo lékařské přístroje, tedy výrobky, které už ze své podstaty tato místa nejsou schopná od spotřebitele převzít. Mnohá

z těchto míst navíc pravděpodobně ani netuší, že jsou vykazována v registru jako místa veřejná.

Dále je argumentováno tím, že údajně stačí pro potřebu splnění zákonného požadavku zřídit i místa neveřejná – tedy ta, ke kterým má obvykle přístup vždy jen pár lidí, např. zaměstnanců jedné konkrétní firmy. A aby toho nebylo málo, tak začala vznikat i místa spíše „virtuální“. Jinak asi nelze označit skutečnost, že každá pobočka České pošty je údajně místem zpětného odběru, byť se zde nenachází žádný sběrný kontejner, a spotřebitel k poslání vysloužilého spotřebiče na adresu, kde se o něj náležitě postarají, potřebuje papírovou krabici, internet, počítač a tiskárnu.

Zde je spor veden o to, co je možné nazvat jen "provedením zpětného odběru", a co je možné označit za "místo zpětného odběru". Česká inspekce životního prostředí samozřejmě příslušnou zákonnou povinnost na minimální dostupnost sběrné sítě kontroluje a padlo v této souvislosti již i několik pokut. Kontroly dodržování zákona budou samozřejmě probíhat i nadále.

Změna způsobu zpracování sebraných elektroodpadů

Pro celou oblast elektrozařízení byl určitě významný i rok 2012, kdy kolektivní systém Asekol změnil zavedenou praxi, kdy elektroodpady zpracovávali výhradně externí zpracovatelé, a poněkud překotně pak rozvázal spolupráci s mnohými z nich.

Vznik zpracovatelského závodu v rámci holdingu pod značkou Asekol není samozřejmě možné vnímat jen černobíle. Na jedné misce vah je odpovědnost výrobce za účinnost recyklačního procesu a zájem o kontrolu, resp. minimalizaci nákladů na zajišťování příslušné povinnosti. Na straně druhé je principiální obava o hospodářskou soutěž nebo riziko manipulace s daty o zpětně odebraných elektroodpadech.

Každopádně diskuse o problematice, pro níž se vžil název „čínská zeď“, tedy oddělení kolektivních systémů od zpracování výrobků s ukončenou životností, byl leitmotivem nedávných diskusí nad novou legislativou v oblasti odpadového hospodářství. Očekáváme, že tato diskuse během příštích týdnů opět zintenzivní v návaznosti na projednávání návrhů nové odpadové legislativy.

Koncentrace trhu kolektivních systémů

Rok 2018 znamenal pro dosavadní „trh“ kolektivních systémů poměrně zásadní změny. V první řadě došlo k zániku kolektivního systému OFO Recycling a dále byl kolektivní systém Retela koupen „konkurentem“.

Kolektivní systém OFO Recycling od svého vzniku v roce 2006 nikdy nepřekypoval aktivitou, pokud jde o zpětný odběr elektrozařízení, a tato pasivita jej nakonec dohnala. V důsledku četných kontrol tohoto systému ze strany ČIŽP a též výrobců, které zastupoval, došlo letos na jaře k ukončení jeho činnosti.

Krátce na to oznámil kolektivní systém Retela, že jej koupil kolektivní systém Asekol. Podle tiskové zprávy původního vlastníka, byl údajně startovací impuls k prodeji postoj MŽP, které „v připravovaných návrzích nového zákona o výrobcích s ukončenou životností neumožňuje asociacím typu EIA (Elektrotechnická asociace ČR – pozn. redakce) vlastnit kolektivní systém“. MŽP skutečně dlouhodobě kritizovalo právě koncept, kdy určitá asociace, jejímiž členy jsou výrobci i nevýrobci realizuje systém rozšířené odpovědnosti výrobců.

Vedle toho je však třeba říci, že pokud jde o výsledky sběru elektroodpadů, tak Retela rozhodně také nebyla žádný premiant, a pokud by již v roce 2016 stanovovala legislativa odpovědnost výrobce za splnění cíle sběru, Retele by chybělo ke splnění 45 % cíle sběru více než 20 %. To v absolutních číslech představuje přes 5 000 tun elektroodpadu. I kdyby k prodeji tohoto kolektivního systému tedy nedošlo, bylo by potřeba významně dříve či později změnit jeho kurz.

Další výzvy pro blízkou budoucnost

Pokud se výše v článku hovoří o trhu a konkurenci, tak je třeba zdůraznit, že v oblastech rozšířené odpovědnosti výrobce se rozhodně nejedná o standardní tržní prostředí, ve kterém platí, že více konkurentů přináší více lepších a levnějších služeb. V této souvislosti lze citovat zástupce Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže, který při popisu systému rozšířené odpovědnosti výrobců

ce konstatoval, že se jedná o „uměle vytvořené, kvazi-tržní prostředí (...), které, na rozdíl od obvyklých trhů založených na expanzi a zvyšování odbytu, přirozeně tenduje k minimalizaci aktivit „soutěžitele“, pro něž je nejvýhodnější co možná nejvíce limitovat objem odpadu, který by měl sesbírat, aby naplnil své kvótní povinnosti vyplývající z příslušných předpisů (...):“

Je třeba mít na paměti, že konkurence mezi KS je vždy výhodná pouze pro samotné výrobce. Jen ten kolektivní systém, který má nízké příspěvky, se těší přízni platících výrobců. Argumentace „že váš kolektivní systém je sice dražší, ale zato jsou jeho služby mnohem odpovědnější (např. s odůvodněním, že jeho sběrná síť je pro spotřebitele dostupná a jeho výsledky jsou postaveny na datech za skutečně sebraný elektroodpad a ne třeba na nekontrolovaných virtuálních údajích nakoupených od výkupců druhotných surovin nebo kvazi-zpracovatelů)” na výrobce obvykle nezabírají.

Je otázkou, zda konkurence mezi kolektivními systémy je výhodná i pro samotné spotřebitele, neboť při nákupu výrobků sice platí málo, ale peníze pak někde chybí, např. v obcích, které jsou rády, že jim elektroodpad někdo alespoň „zadarmo“ odveze. Provoz sběrného dvora, tedy včetně nákladů na sběr elektroodpadu, ale už musí financovat z obecních rozpočtů.

Faktu, že může být konkurence mezi systémy rozšířené odpovědnosti výrobce svízelná, si všimli už i v Bruselu a tak již máme v rámci tzv. balíčku oběhového hospodářství na stole řešení. Jsou jim minimální požadavky na systémy rozšířené odpovědnosti výrobce implementované článkem 8a směrnice o odpadech.

Tato pravidla lze zjednodušeně vyložit tak, že tam, kde existuje více operátorů, je třeba přijmout taková pravidla, aby se všichni chovali jako jeden funkční celek, a tím byly minimalizovány potenciální „nekalé motivace“ jednotlivých aktérů. A aby to celé fungovalo, je potřeba vytvořit či pověřit nezávislou dohledovou či koordinací institucí. A to také nebude jen tak.

Diskuse ohledně implementace daných ustanovení směrnice do našich právních předpisů aktuálně běží. Výsledek, jak bude vypadat nová legislativa a její následné fungování v praxi, budeme moci vyhodnotit až za několik let. □

Financování zpětného odběru elektrozařízení: Fakta a mýty

| Tereza Ulverová, ELEKTROWIN a.s.

Po třinácti letech existence povinnosti zpětného odběru a odděleného sběru elektrozařízení a elektroodpadů, jejich zpracování a využití se stále objevují zkreslené informace o tom, jakým způsobem jsou financovány kolektivní systémy a jak nakládají s finančními prostředky.

Objevují se informace o členění elektrozařízení na zařízení s pozitivní a s negativní hodnotou. Některé zájmové skupiny volají po otevřené sběrné síti, v níž by mohly profitovat z hodnotných materiálů, které elektrozařízení obsahuje. Volání po zákazu křížového financování vyvolává dojem, že tak všichni provozovatelé kolektivních systémů (dále jen KS) činí.

Mýtů kolem peněz, se kterými KS disponují, je opravdu hodně. Není asi v možnostech rozsahu tohoto příspěvku podchytit všechny, ale pokusím se popsat stav věcí tak, jak jsme jej za dobu provozování KS ELEKTROWIN poznali a jak s financemi nakládáme.

Nemáme dotace ani sponzory

Předně je třeba uvést, že výrobce v plnění jejich povinností rozhodně finančně nepodporuje stát, žádný státní fond ani evropské dotace. Toto tvrzení se určitě týká našeho KS. Výrobci za každý kus elektrozařízení, které uvádějí na trh, odvádějí do KS příspěvek v předem známé výši. Některé systémy mají zaveden administrativní poplatek – buď jednorázový, nebo roční – na pokrytí administrativních nákladů a poradenství nesouvisející přímo s plněním zákonných povinností. Ty musí KS výrobcům poskytnout.

Nevybíráme příspěvky od prodejců, od občanů, od obcí, ani nemáme spon-

zory. Výše příspěvku je stanovena podle velikosti trhu, zpětně odebíraného množství, přímých a nepřímých nákladů na zpětně odebíraná elektrozařízení, životního cyklu spotřebičů, a to v členění na typ a velikost elektrozařízení.

Přímé a nepřímé náklady

Přímé náklady souvisí se zajištěním zpětného odběru. Vynakládáme je na sběrné prostředky, vybavení a zabezpečení sběrných míst, odměny sběrným místům, náklady na logistiku, zpracování, využití a odstranění materiálů vzniklých zpracováním. Výše příspěvku tedy zohledňuje, jak je spotřebič náročný na sběr, na přepravu a na zpracování.

Proto se výše příspěvku liší.

V přímých nákladech se také projevuje poptávka po jednotlivých druzích materiálů, kde jsou kolektivní systémy v přímém konkurenčním boji o spotřebiče s výkupními surovin. Obecně platí, že čím je ve spotřebiči větší podíl kovů, tím je zajímavější pro výkup. A samozřejmě opačně, pokud spotřebič obsahuje převážně plasty, nemají o ně výkupny zájem a rády je přenechají KS.

Mezi nepřímé patří náklady na informovanost, audity výrobců a zpracovatelů, informační systém a ty související s fungováním firmy – nájem, energie, mzdy. Tyto nepřímé náklady jsou rozdělovány podle hmotnosti zpětně odebraných elektrozařízení a podle jednotlivých finančních skupin.

	Ruční demontáž průmyslový zpracovatel elektroodpadu	Ruční demontáž chráněná dílna	Mletí ve šředru s předzpracováním (vyjmutí motoru, kabeláže)
Plná recyklace (čisté kovové frakce a beton – počítáno jako 100% recyklace)	88,76 %	88,93 %	62,09 %
Částečná recyklace (kabely, tištěné spoje – počítáno jako 30% recyklace)	0,19 %	0,16 %	0,89 %
Energetické využití	0,00 %	0,00 %	5,93 %
Odpad (skládování = žádné využití)	11,05 %	10,92 %	31,08 %

Tabulka 1: Srovnání výsledků využitelnosti materiálů podle způsobu zpracování velkých spotřebičů (vyjma chlazení)

VELKÉ SPOTŘEBIČE	Zákonem stanovená míra využití od 15. 8. 2018	Výsledek průmyslový zpracovatel elektroodpadu	Výsledek chráněná dílna	Výsledek šrédr
Využití elektroodpadu včetně komponentů, materiálů a látek, které zahrnuje všechny způsoby využití včetně recyklace a přípravy k opětovnému použití	85%	88,95%	89,08%	68,92%
Recyklaci a přípravu k opětovnému použití elektroodpadu	80%	88,95%	89,08%	62,98%

Tabulka 2: Srovnání dosažení zákonem stanovené kvóty využití a recyklace podle způsobu zpracování velkých spotřebičů (vyjma chlazení)

Existují čtyři „kapsy“

Existují čtyři základní „kapsy“, do kterých peníze plynou a ze kterých jsou následně čerpány. První z nich je příspěvek na historická elektrozařízení určená pro použití v domácnosti uvedená na trh před 13. 8. 2005 (odděleně uváděny po dobu osmi až deseti let při prodeji nových elektrozařízení). O náklady na historická elektrozařízení mají povinnost se postarat všichni výrobci podle podílu na trhu. Jedná se o retroaktivní povinnost, kterou evropská legislativa v roce 2005 zavedla i v ČR. O hospodaření s těmito vybranými příspěvky každoročně ministerstvo informujeme.

Příspěvek na nová elektrozařízení uvedená na trh po 13. 8. 2005 je druhou „kapsou“. Třetí je tzv. průtočná, do které se sype až podle toho, jestli vznikne náklad. Jedná se o příspěvek na historické „profizařízení“, které bylo uvedeno na trh před rozhodným dnem 13. 8. 2005. V případě, že je vyměněno kus za kus za nové, hradí výrobce náklady spojené se sběrem a zpracováním toho

starého. Poslední z „kapes“ je příspěvek na nové (uvedené na trh po 13. 8. 2005) „profizařízení“.

V rámci těchto kapes je elektrozařízení dále členěno na tzv. finanční skupiny, které zohledňují nákladovost jednotlivých druhů elektrozařízení. Nejdražší jsou spotřebiče, které mají největší negativní dopad na životní prostředí, tj. chladničky, televize a zářivky, levnější jsou potom ostatní elektrozařízení.

Křížové financování podle platného zákona tedy není možné minimálně pro příspěvky vybírané na historická elektrozařízení.

Plní výrobci své povinnosti?

Pro všechny kolektivní systémy každopádně platí povinnosti stanovené zákonem výrobcům: informovat, vytvořit sběrnou síť v minimálním rozsahu stanoveném zákonem (tedy v obcích a městských částech nad 2000 obyvatel), zajistit zpětný odběr, zpracovat elektroodpad postupem stanoveným vyhláškou

a zajistit materiálové využití ve stanoveném rozsahu.

A v posledním bodě je kámen úrazu. Informace o využití získává KS od zpracovatele. Přestože to zpracovateli ukládá i zákon, zpravidla KS ukládá zpracovateli povinnost dodržet stanovené kvóty využití i smluvně. A tady více než jinde platí – důvěřuj, ale prověřuj.

Zavedené každoroční batch testy postupu a výstupů zpracování u jednotlivých zpracovatelů a především následný systém ověřování toku materiálů nám ukazují propastný rozdíl mezi požadovaným postupem demontáže a zpracování ve šrédru, byť s vyjmutím částí spotřebičů.

Samotné zpracování ve šrédru je samozřejmě podstatně levnější a výnos z prodeje materiálů i po odečtení skládkovného je opravdu větší, než úmorná ruční demontáž na 30 materiálových položek. Ale je tím plněna i jedna ze zásadních zákonných povinností výrobců? Výsledek je také odpovědí na otázku negativního a pozitivního elektroodpadu. □

Hodnocení nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady za rok 2015 a 2016

| Helena Šlégrová, CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Výrobci, poslední prodejci, distributoři a pověřené zástupci výrobců elektrických a elektronických zařízení, kteří v České republice uvádí své výrobky na trh, mají za povinnost zajištění zpětného odběru a odděleného sběru a musí vést evidenci toku zpětně odebraných elektrozařízení a odděleně sebraných elektroodpadů od místa převzetí, až po jejich zpracování, využití nebo odstranění.



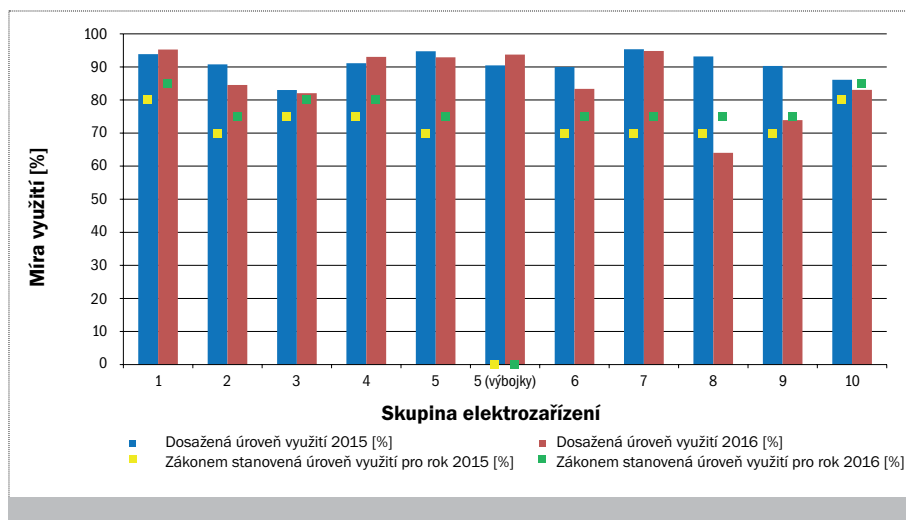
CENIA, česká informační agentura životního prostředí, v tomto článku hodnotí tuto evidenci z pohledu nakládání s odpady z elektrických a elektronických zařízení v rámci České republiky za roky 2015 a 2016.

Metodika hodnocení nakládání s elektroodpady

Směrnice Evropského parlamentu a rady 2012/19/EU o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ) (dále jen „směrnice o elektroodpadech“) [1], stanovuje minimální úroveň využití, recyklace a přípravy k opětovnému použití elektroodpadů, které jsou pro jednotlivá období implementovány v příloze č. 14 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění (dále jen „zákon o odpadech“) [2]. Zákon o odpadech stanovuje tři termíny, v rámci kterých se mění minimální úroveň využití. Z hlediska hodnocení evidence nakládání s odpady z OEEZ v rámci České republiky za roky 2015 a 2016 je důležitý termín 15. srpen 2015, tj. pro ohlašovací rok 2015 se musí porovnávat minimální úroveň využití elektroodpadů uskutečnit ke stanoveným hodnotám určeným pro období „do 14. srpna 2015“. Pro ohlašovací rok 2016 se porovnává skuteční k stanoveným hodnotám určeným pro období „od 15. srpna 2015 do 14. srpna 2018“.

Od 15. srpna 2015 dochází ve všech elektroskupinách k navýšení minimální úrovně recyklace a využití elektroodpadů o 5 % s výjimkou elektroskupiny 5a „výbojky“, pro které zůstala minimální úroveň pro recyklaci ve výši 80 % [2].

Výrobci, poslední prodejci, distributoři a pověřeni zástupci výrobců elektrických a elektronických zařízení (dále jen „výrobci“) buď sami, nebo prostřednictvím kolektivního systému (právní osoba zajišťující společně povinnosti výrobců), zasílají evidenci toku zpětně odebraných elektrozařízení a odděleně sebraných elektroodpadů od místa převzetí, až po jejich zpracování, využití nebo odstranění (dále jen „evidenci toku elektroodpadů“) Ministerstvu životního prostředí podle přílohy č. 4 „Roční zprávy o plnění povinností zpětného odběru elektrozařízení a odděleného sběru elektroodpadů“ (dále jen „roční zpráva“) vyhlášky č. 352/2005 Sb., o nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady (dále jen „vyhláška o elektroodpadech“) [3]. Ověřovatelem a zpracovatelem



Graf 1: Míra využití elektroodpadů dosažená v letech 2015 a 2016 ve srovnání se zákonem stanovenou minimální mírou využití
Zdroj: CENIA (ISOH)

ročních zpráv je CENIA, česká informační agentura životního prostředí.

Vyhodnocení dat bylo provedeno z přílohy č. 4 ročních zpráv vyhlášky o elektroodpadech za ohlašovací roky 2015 a 2016. Pro celkové posouzení toku elektroodpadů je důležité vyhodnotit nakládání s těmito odpady, a to v členění: opětovné použití (kód nakládání N8), materiálové využití (kódy nakládání R3, R4, R5, R6, R9, R11, N10), energetické využití (kód nakládání R1), odstranění skládkováním (kódy nakládání D1, D5, D12), odstranění spalováním (kód nakládání D10), jiný způsob nakládání (kódy nakládání N1, N11, N12), zůstatek na skladu (kódy nakládání N5, R13, D15), vývoz do zemí EU (kód nakládání N7) a vývoz mimo EU (kód nakládání N17), ostatní způsoby nakládání (R12, N3, N18). Pro dosažení uceleného hodnocení nakládání s elektroodpady se dále tento příspěvek věnuje posouzení plnění povinností výrobců, tj. povinností zajištění využití elektroodpadů minimálně v rozsahu stanovených úrovní podle přílohy č. 14 zákona o odpadech [2]. Způsob výpočtu úrovně využití elektroodpadů upřesňuje ustanovení § 11a vyhlášky o elektroodpadech [3].

Pro tyto účely je výpočet úrovně využití a recyklace definován níže.

Úroveň využití elektroodpadů se vypočítá jako podíl využití (materiálové využití + energetické využití + vývoz do zemí EU + mimo EU) k celkovému množství sebraných elektroodpadů (zahrnuje zpětný odběr + oddělený sběr + produkci BN30 od zpracovatelů elektroodpadů evidovanou v příloze č. 8 + množství odpadu převedeného z minulého roku C00 – zůstatek na skladu N5), vyjádřeno v procentech.

Úroveň recyklace se vypočítá jako podíl součtu materiálového využití (zahrnuje materiálové využití + vývoz do zemí EU + vývoz mimo EU) a opětovného použití (elektrozařízení předané k opětovnému použití) k celkovému množství sebraných elektroodpadů (zahrnuje zpětný odběr + oddělený sběr + produkci BN30 od zpracovatelů elektroodpadů evidovanou v příloze č. 8 + množství odpadu převedeného z minulého roku C00 – zůstatek na skladu N5), vyjádřeno v procentech.

Předběžné činnosti včetně třídění a skladování před využitím se do dosažení těchto cílů nezapočítávají.

Zpětný odběr elektrozařízení, oddělený sběr elektroodpadů

Výrobci ve svých ročních zprávách kromě nakládání s elektroodpady dále uvádějí množství elektrozařízení uvedených na trh, množství zpětně odebraných elektrozařízení (zpětný odběr) a odděleně sebraných elektroodpadů (oddělený sběr).

České republice se již od r. 2008 daří plnit požadavky určené směrnicí o elektroodpadech na minimální sběr elektrozařízení 4 kg na obyvatele za rok. V roce 2016 byla úroveň sběru na jednoho obyvatele 8,7 kg [4], nicméně pro tento rok již platil nový cíl stanovený směrnicí o elektroodpadech (> 45 %).

Nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady

Vyhodnocení nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady v roce 2015 a 2016 bylo provedeno na základě údajů

z tabulek č. 2 a 3 roční zprávy. V ročních zprávách za rok 2015 měli výrobci poprvé povinnost evidovat a zasílat Ministerstvu životního prostředí podrobnější údaje, a to nakládání s elektroodpady i dle katalogového čísla odpadu a kategorie odpadu.

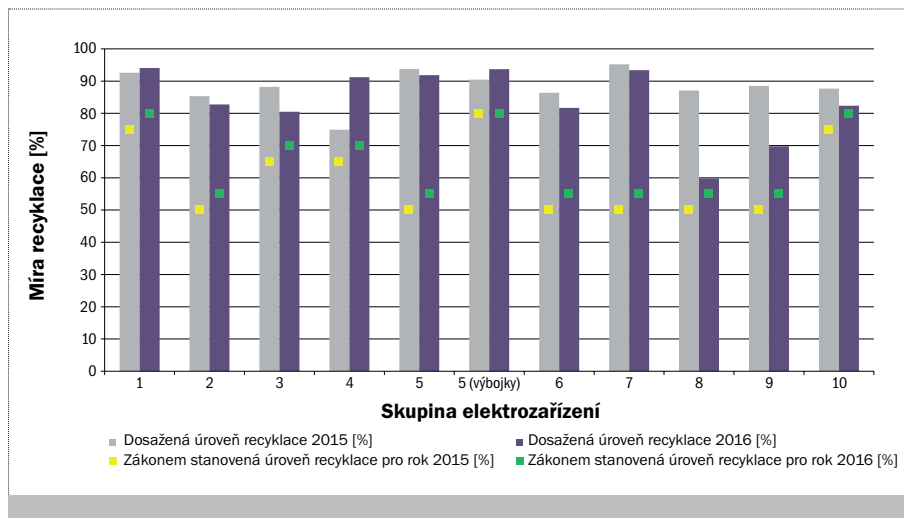
V roce 2016, oproti roku 2015, došlo k nárůstu zpětného odběru a odděleného sběru elektrozařízení cca o 17 225 t elektroodpadů a elektrozařízení^[4]. Tento trend je vidět i při hodnocení množství elektroodpadů, se kterým bylo nakládáno ve sledovaném období za ohlašovací rok 2016. V roce 2015 bylo nakládáno přibližně s 68 912 t ostatního odpadu a 7 636 t nebezpečného odpadu (celkem 76 548 t). V roce 2016 bylo nakládáno s 89 413 t ostatního odpadu a se 7 282 t nebezpečného odpadu (celkem 96 695 t).

Z pohledu způsobů nakládání bylo v roce 2015 opětovně použito 1 % zpětně odebraných výrobků. V největší míře byly elektroodpady z 66 % využívány materiálově. Druhý nejčastější způsob nakládání byl s 8 % odstraněn skládkováním.

V roce 2016 došlo k poklesu v opětovném použití o 0,37 procentních bodů. Opětovně použito bylo pouze 0,63 % zpětně odebraných výrobků, a to z důvodu upřednostnění materiálového využití před opětovným použitím u zpracovatelů elektrozařízení. Převážně pak byly elektroodpady z 60 % využívány materiálově. Ve skládkování za rok 2016 došlo k poklesu o 3 procentní body. Skládkováno bylo 5 % elektroodpadů.

Pokles ve způsobu odstraňování skládkováním je přínosný, vzhledem k tomu, že tento způsob odstranění elektroodpadů je nejméně příznivý pro životní prostředí. Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, dle přílohy č. 5 zakazuje ukládat na skládky odpady všech skupin, vznikajících z výrobků podléhajících povinnosti zpětného odběru (elektrozařízení z domácnosti)^[5].

Z ohlášených dat bylo dále zjištěno, že se v roce 2015 vyvezlo z České republiky do zemí Evropské unie (dále jen EU) cca 6 208 t elektroodpadů a mimo EU pouze 56 t elektroodpadů. Největší množství elektroodpadů vyvezených do zemí EU v tomto roce tvořily elektroodpady skupin „1 Velké domácí spotřebiče“ a „4a Spotřebičská zařízení“ a mimo země EU elektroodpady skupiny „1 Velké domácí spotřebiče“.



Graf 2: Míra recyklace elektroodpadů dosažená v letech 2015 a 2016 ve srovnání se zákonem stanovenou minimální mírou recyklace
Zdroj: CENIA (ISOH)

V roce 2016 došlo k nárůstu ve vývozu elektroodpadů, a to do zemí EU o 6 698 t oproti roku 2015, celkově bylo vyvezeno 12 906 t. Vzrostl i vývoz mimo země EU na 135 t elektroodpadů. Největší množství elektroodpadů vyvezených v roce 2016 do zemí EU tvořily elektroodpady ze skupiny „1 Velké domácí spotřebiče“ a „4a Spotřebičská zařízení“ a mimo země EU elektrozařízení skupiny „3 Zařízení informačních technologií a telekomunikačních zařízení“.

Úroveň využití elektroodpadů dosažená v roce 2015 přesáhla ve všech elektroskupinách zákonem stanovenou míru využití. V roce 2016 došlo v elektroskupinách „8 Lékařské přístroje“, „9 Přístroje pro monitorování a kontrolu“ a „10 Výdejní automaty“ k poklesu pod zákonem stanovenou míru využití (Graf 1).

Úroveň recyklace elektroodpadů dosažená v roce 2015 a 2016 překročila ve všech elektroskupinách zákonem stanovenou míru recyklace (Graf 2).

Závěr

Nastavená pravidla v hierarchii nakládání s elektroodpady upřednostňují opětovné použití a materiálové využití. Tyto způsoby nakládání s elektroodpady jsou nejvíce preferované vzhledem k tomu, že znamenají omezení nebezpečí z hlediska potencionálního úniku škodlivých látek během likvidace vysloužilých elektrozařízení. Využitím vyřazeného zařízení se šetří přírodní zdroje a primární suroviny, snižuje se na minimum negativní dopad na životní prostředí, ale i jeho vliv na lidský organismus z hlediska obsahu toxických

látek, mezi něž patří zejména olovo, kadmium, rtuť, šestimocný chrom a polybromovaný difenylether (PBDE).

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že se České republiky v roce 2015 dařilo plnit stanovené požadavky EU na minimální úroveň využití vyřazených elektrozařízení a úroveň jejich recyklace, která se od 15. srpna 2015 navýšila o 5%. Elektroodpady byly v tomto roce využívány nejvíce materiálově, a to z 66%. V roce 2016 bylo pak materiálově využito 60% elektroodpadů.

Požadavky na úroveň využití elektrozařízení se u některých skupin splnit nepodařilo. Konkrétně se jedná o skupiny: „8 Lékařské přístroje“, „9 Přístroje pro monitorování a kontrolu“ a „10 Výdejní automaty“.

Úroveň recyklace elektroodpadů za rok 2016 byla u všech skupin podle nastavených kritérií splněna. □

Použité zdroje

- [1] Směrnice Evropského parlamentu a rady 2012/19/EU o odpadních elektrických a elektronických zařízeních.
- [2] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění.
- [3] Vyhláška č. 352/2005 Sb., o nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady.
- [4] ZAPLETÁLKOVÁ, P.; BUDA ŠEPELOVÁ, G.: Hodnocení zpětného odběru vybraných výrobků v České republice v roce 2016, Odpadové fórum 4/2018, roč. 19, ISSN 1212-7779, s. 20 – 22.
- [5] Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Kraj Vysočina ovládla BATERKOMÁNIE, ekologie i vzájemná pomoc spojují



| Eva Gallatova, ECOBAT s.r.o.

Projekt BATERKOMÁNIE v Kraji Vysočina je ukázkou dobré praxe, jak lze v krajích, městech a obcích dělat osvětu k třídění odpadu trochu jinak. Na Vysočině vsadili na spojení sběru baterií a charity. Netradičním způsobem oslovují lidi v regionu, aby přinesli na sběrná místa použité baterky k recyklaci. Čím víc se jich během projektu vybere, tím více finančních prostředků dají organizátoři soutěže, kterými jsou Kraj Vysočina a kolektivní systém ECOBAT, na charitativní nebo obecně prospěšné projekty v regionu. A zdá se, že to funguje! Množství baterií odevzdaných v kraji se zvyšuje.

Av čem je ještě projekt netradiční doplňuje Petr Kratochvíl z ECOBATu: „Vsadili jsme na to, že člověk je tvor soutěživý, a tak jsme sběr baterií spojili ještě se soutěží měst. Dvacítka měst v Kraji Vysočina mezi sebou soutěží, kterému městskému úřadu se v období od dubna do října podaří vybrat nejvíce baterií v přepočtu na úředníka. A odměna za vítězství? Drobná pozornost pro všechny zaměstnance nejlepšího úřadu. Ale věříme, že ještě důležitější pro lidi ze zapojených radnic je, že finanční příspěvek za sběr baterií bude rozdělen mezi charitativní nebo obecně prospěšné projekty, které navrhly městské úřady, které v soutěži měst skončí na prvních třech místech.“



Krabice na baterie

Zapojilo se 20 měst

Společně s Krajským úřadem Kraje Vysočina se do sběrové soutěže přihlásily městské úřady Golčův Jeníkov, Havlíčkův

Brod, Humpolec, Chotěboř, Jaroměřice nad Rokytnou, Jemnice, Kamenice nad Lipou, Leděč nad Sázavou, Moravské Budějovice, Náměšť nad Oslavou, Nové Město na Moravě, Pelhřimov, Počátky,

Polná, Světlá nad Sázavou, Telč, Třebíč, Třešť, Velké Meziříčí a Žďár nad Sázavou.

Úřady ve svých prostorách umístily sběrné boxy s logem soutěže, do kterých úředníci, ale i běžní občané mohou odevzdávat použité baterie k recyklaci. Úřady sběrem baterií přispívají nejen k ochraně životního prostředí, ale je pro ně velkou motivací i to, že finanční příspěvek od organizátorů bude věnován na dobrou věc. Za každý odevzdaný kilogram přispějí organizátoři 10 korunami. Cílová částka může dosáhnout až 100 000 Kč. Soutěž probíhá od poloviny dubna do poloviny října. Výsledky budou vyhlášeny začátkem listopadu.

Baterky mohou pomoci například hendikepovaným dětem, lidem v nouzi nebo hospicové péči

Každé z dvaceti měst vybralo „svůj“ charitativní nebo obecně prospěšný projekt.

Mezi nominovanými je například pomoc autistické šestileté Adélce z malé vesničky Chyšky u Úsobí nebo od narození těžce zdravotně postiženému desetiletému Ríšovi z Třeště a jejich rodinám či 28letému Pavlovi a 26letému Radimovi z Nového Města na Moravě, kteří jsou upoutaní po úrazu na invalidní vozík. Dále je mezi nimi také podpora mobilní hospicové péče, pomoc lidem v nouzi, nákup vybavení v domově pro seniory, výsadba nových stromů nebo podpora WoodSlack Festivalu. Ve městech se snaží BATERKOMÁNII, projekty a s nimi spojené příběhy propagovat v místních médiích, FB profilech či na internetu.

„Zapojili jsme do BATERKOMÁNIE celý úřad, oslovili jsme i podniky a dodali jsme jim sběrné boxy, připojila se škola a děti ve školce, kteří pro Adélku malují také obrázky,“ doplnil některé aktivity v jednom ze zapojených měst Lubomír Kanswohl z Městského úřadu v Polné. Každý projekt se díky BATERKOMÁNII dostává ve známost a má šanci i na případnou další pomoc ze strany občanů, organizací či firem, a to je další netradiční cesta, kde i baterky pomáhají.

„Nápad na BATERKOMÁNII se zrodil v kanceláři Krajského úřadu Kraje Vysočina. Na odboru životního prostředí jsou velice aktivní lidé, s kterými jsme diskutovali, jakým způsobem přispět, aby v Kraji Vysočina lidé ještě více sbírali použité baterie k recyklaci. Po společných diskuzích jsme dospěli k tomuto modelu. Zkoušíme při něm spojení soutěže městských úřadů a charitativního nebo obecně prospěš-



Například v Polné sbírají baterky, aby pomohli autistické šestileté Adélce a usnadnili jí nástup do první třídy

ného projektu,“ popisuje vznik projektu Petr Kratochvíl, jednatel společnosti ECOBAT, která je spoluorganizátorem soutěže a zároveň v České republice zajišťuje zpětný odběr a recyklaci baterií.

Kraj Vysočina se umísťuje dlouhodobě na předních příčkách ve sběru baterií v republice. V roce 2017 každý jeho obyvatel vytrídil v průměru 222 gramů baterií, což přibližně odpovídá devíti tužkovým bateriím typu AA. Takový výsledek jej zařadil na druhé místo mezi českými a moravskými kraji. Pohled lidí na krajském úřadě je takový, že vždycky můžeme být lepší a tak investují svou

energii a nápady do další osvěty. Je však celá řada jiných krajů, kde by projekt typu BATERKOMÁNIE mohl zvýšit zájem obyvatel o třídění odpadu. „Ze sběrových statistik krásně vidíme, že v krajích, kde se města zapojují aktivně do osvěty a motivují své občany pro třídění, se výsledky ve sběru zlepšují. Projekt BATERKOMÁNIE je ukázkovým příkladem, že cesty, jak zapojit lidi existují, a že osvěta nemusí být nudná, ale může i bavit,“ dodává Petr Kratochvíl z ECOBATU.

Více informací najdete na baterkomanie.ecobat.cz nebo na facebooku BATERKOMÁNIE v Kraji Vysočina. □

VIAALTA®

Technologická řešení pro

- třídění a separaci odpadů
- materiálové využití odpadů
- přeměnu odpadů na zdroje
- oběhové hospodářství odpadů

Poskytujeme komplexní inženýrský servis a dodávky v oblasti technologií odpadů



ISO 9001
ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification



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

Kam s ním

| Ing. Jitka Lochovská, Bc. Jiří Tichý, INISOFT, s.r.o.

Zavedení zpětného odběru výrobků je již historickou záležitostí, dalo by se tedy předpokládat, že vše již bylo řečeno a tak není nutné toto téma otevírat. Praxe však je jiná, stále se řeší správná evidence elektrozařízení a elektroodpadů a nové jsou i povinnosti vyplývající z legislativy.

Pojďme si zrekapitulovat změny, které se dostaly do zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. již v roce 2014 tzv. elektronovelou č. 184/2014 Sb. a které nám počínaje 15. srpnem 2018 tak trochu změnilly zaběhlý způsob vnímání, resp. způsob zařazování elektrických a elektronických zařízení.

Novela mj. upřesnila, co lze považovat za elektrozařízení z domácností a definovala prostor, kam jej lze odevzdat, jako „místo zpětného odběru“. Stejně tak určila prostor pro ukládání elektroodpadu a tím se stalo „místo odděleného sběru“.

Připomeňme si rozdíl mezi elektrozařizním a elektroodpadem. O elektrozařizním pocházející z domácností se jedná vždy, je-li elektrozařizním možné použít jak v domácnostech, tak i jinými konečnými uživateli. Elektroodpadem je elektrozařizním pocházející od právnických osob a fyzických osob oprávněných k podnikání, které se používá v podnikatelské sféře. Tím může být např. velké chladicí zařizním z potravinářského průmyslu, tiskový stroj od polygrafických firem apod.

Elektrozařizním z domácností lze odevzdat v místě zpětného odběru, tedy mimo režim odpadů, avšak elektroodpad, tedy použité elektrozařizním nepocházející z domácností, je možno odevzdat pouze v místě odděleného sběru, který je zároveň schváleným zařizním pro sběr elektroodpadů podle § 14 odst. 1 zákona o odpadech.

Do 14. srpna 2018 včetně se zákon vztahoval na elektrozařizním (EEZ), která bylo možno zařadit do deseti skupin.

Problém nastával v případech, kdy nebylo možné do nedefinovaných skupin výrobek jednoznačně zařadit, jako např. v případě bojlerů. Novela zákona v § 37f říká, že od 15. srpna 2018 se již zákon vztahuje na všechna EEZ a každé zařizním se zařadí

na tuto změnu připravena a přímo uvádí: „do kalendářního roku 2018 (včetně) se uvádí označení skupiny elektrozařizním dle tabulky č. 1, do které zpracované elektrozařizním patří nebo ze které byl druh odpadu přepracováním získán.“

Jak tedy evidovat elektrozařizním po 15. srpnu 2018, kdy dochází ke změnám v členění skupin elektrozařizním? <<

do jedné ze skupin uvedených v příloze č. 7 části II. Pro tyto účely bylo vytvořeno šest skupin, které jsou postaveny na jiném principu než původních deset, kritériem zůstává způsob využití, měrnou jednotkou je však zpravidla velikost EEZ.

A jak tedy evidovat elektrozařizním po 15. srpnu 2018, kdy dochází ke změnám v členění skupin elektrozařizním?

Jelikož se členění v zařazování mění v průběhu kalendářního roku 2018, vystává problém s evidencí a následným ohlášením do systému ISPOP.

Příloha č. 8 (Hlášení o zpracování, využívání a odstraňování elektroodpadů a o produkci a nakládání s odpady) vyhlášky č. 352/2005 Sb., o nakládání s elektrozařizním a elektroodpady, je

Od kalendářního roku 2019 se uvádí čísla skupin elektrozařizním podle přílohy č. 7 části II zákona.“

Evidence a zařazování do skupin elektrozařizním v celém kalendářním roce 2018 by tedy měla probíhat v souladu s přílohou č. 7 části I. zákona o odpadech (členění v deseti skupinách platných do 14. srpna 2018). Doporučením pro evidenci elektroodpadu, na který vznikla povinnost až od 15. srpna 2018, je evidování v podskupinách (Ostatní), dle přílohy č. 1 vyhl. č. 352/2005 Sb.

Nově definované skupiny elektrozařizním se použijí v evidenci až od roku 2019.

Samostatná poznámka pro výrobce a dovozce elektrických a elektronických zařizním:

Ten, kdo je dovozcem nebo výrobcem uvedených zařízení, má povinnost zkontrolovat si své zařazení uvedené v seznamu výrobců a dovozců se skutečností platnou po 15. 8. 2018 podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, přílohy č. 7 části II.

Pokud se toto zařazení změní oproti stávajícímu uvedenému, musí provést nebo nechat provést změnu zápisu v seznamu výrobců a dovozců a pokud by se dotýkalo změny plnění základní povinnosti výrobců (zpětný odběr, oddělený sběr, zpracování, využití a odstranění elektroodpadu), musí účastník zajistit, aby byly povinnosti výrobce plněny (např. rozšíření systému sběru a zpracování elektroodpadu).

Jakým způsobem se provede změna ve zmíněném seznamu?

Pro individuální systémy musí výrobce nebo dovozce, do doby vystavení změnových formulářů, dát na vědomí volnou formou textu nové zařazení do datových schránek MŽP, případně změnu, která by z ní vyplývala. Po vystavení změnových formulářů na stránkách CENIA musíte v rámci individuálního systému tuto změnu provést sami.

Termín vystavení změnových formulářů zatím není známý.

Pro výrobce a dovozce zařazené v kolektivním systému by měl tuto změnu zajistit provozovatel kolektivního systému, se kterým je smlouva uzavřena. Pokud by se tak nestalo, chyba a odpovědnost by byla vedena vůči výrobcí či dovozci, proto doporučujeme informovat písemně zástupce kolektivního systému o případné změně v zařazení



elektrozařízení. Po vystavení změnových formulářů na stránkách CENIA zkontrolujte, zda kolektivní systém změnu provedl. Termín vystavení změnových formulářů zatím není známý.

A kam tedy se zmiňovanými bojlerů?

Nově patří bojler mezi elektrozařízení, tedy je veden mimo režim odpadů a vztahuje se na něj zpětný odběr výrobků. Bojler je nově zařazen do skupiny č. 4. Velká zařízení, jejichž kterýkoli vnější rozměr přesahuje 50 cm a lze jej tedy odevzdat na místech zpětného odběru.

Potřebujete znát odpovědi i na otázky, které jsme zde neuvedli?

Zkuste využít služeb poradenství, které vám společnost INISOFT nabízí pro řádné plnění legislativních povinností v oblasti jednotlivých složek životního prostředí. Více na <https://www.inisoft.cz/>

Chcete vědět ještě víc?

Vzdělávejte se spolu s námi. Připravili jsme pro vás nabídku legislativních seminářů zaměřených na výklady jednotlivých složkových zákonů životního prostředí a prováděcích vyhlášek k nim s aplikací do praxe <https://www.inisoft.cz/poradenstvi-a-skoleni/skoleni>. □

Ekologické poradenství

Odborná pomoc při plnění povinností vyplývajících z jednotlivých složek životního prostředí



www.inisoft.cz • inisoft@inisoft.cz • +420 485 102 698

Sběr a recyklace elektroodpadu: mohlo by to jít efektivněji?

Češi jsou ve sběru elektroodpadu rok od roku svědomitější. Dle meziročního srovnání statistik kolektivního systému REMA vytrídili vloni téměř o 800 tun více než rok předtím, čemuž odpovídá asi 5% nárůst.

Rozvoji ekologického chování v oblasti recyklace elektrozařízení svědčí i vybrané legislativní změny, například možnost odevzdat použitá elektrozařízení na určených místech nebo při nákupu nového elektrozařízení. Pomocnou rukou jsou rozhodně i inovativní služby, které usnadňují běžnému spotřebiteli odevzdat elektrozařízení pohodlněji.

Elektrická zařízení, elektroniku nebo baterie či akumulátory lze aktuálně poslat například zdarma balíkem nebo si přivolat bezplatný odvoz do domu. Sběr elektrozařízení či baterií a akumulátorů by však mohl být ještě dynamičtější. Kde jsou nejvýznamnější příležitosti?

Zkrácení délky doby skladování

Jednou z oblastí je zkrácení dlouhodobého skladování již nepoužívaných spotřebičů, baterií nebo akumulátorů v domácnostech i firmách. Dlouhodobým horizontem se v tomto případě označuje doba delší než 1 rok. „Důvody jsou různé. Lidé této problematice nevěnují pozornost, mnohdy je příčinou takzvaný efekt cennosti, tedy že zařízení mělo poměrně velkou pořizovací hodnotu. Někdy hraje roli imobilita, často jde také o citovou vazbu, mnozí se třeba nechtějí rozloučit se starým mobilem. Právě u mobilů registrujeme dlouhodobý trend sběru v řádu jednotek procent vůči množství uváděnému na trh,“ uvedl David Vandrovec, ředitel skupiny REMA, která zajišťuje v tuzemsku zpětný odběr a recyklaci elektrozařízení, baterií a akumulátorů.

Zvýšit výběr těchto uskladněných nepoužívaných elektrozařízení pak pomáhají zejména hromadné svozové akce v obcích či jejich částech a také služby bezplatného odvozu přímo z domác-

ností. Více než dvouleté výročí také slaví inovativní služba re:Balík, s níž jde poslat vysloužilá elektrozařízení, baterie či akumulátory zdarma poštou.

Férový partner pro sběrné dvory

Aktuální příležitostí pro nemalé množství obcí je vyřešení komplikací s vypovídáním smluv ze strany některých kolektivních systémů nebo stanovování minimálních limitů pro odběr posbíraných vysloužilých elektrozařízení a zajištění jejich recyklace.

Tyto případy jsou na jedné straně v rozporu se zákonem, na druhé pak neexistuje relevantní reakce kontrolních orgánů, které jsou kontrolou dodržování zákona pověřeny. „Obdrželi jsme výpověď od spolupracujícího kolektivního systému. Údajně z důvodu realizovaných úsporných opatření, které pramení z neřešeného stavu v oblasti zpětných odběrů a nečinnosti zodpovědných úřadů. Jenže pro nás by to mělo fatální důsledek, protože bychom najednou nemohli zajistit žádanou službu zpětného odběru občanům. Takže jsme zkusili oslovit jiný kolektivní systém, a najednou to šlo,“ řekla k protiprávnímu jednání jednoho z významných hráčů na trhu Helena Wiedermannová, starostka obce Malá Hraštice.

V Novém Malíně zase zástupci obce narazili na vymyšlený limit. „Náš předchozí kolektivní systém měl požadavek k množství. Museli jsme mít na dvoře určité množství elektra, aby bylo svezeno. Bohužel množství, které po nás chtěli, bylo vysoké a neměli jsme na to dostatečný prostor,“ vysvětlil Vladimír Faltus, technik malínského obecního úřadu.

Uvedené podmínky, které si některé kolektivní systémy kladou, směřují nejčastěji k malým nebo těžce přístupným obcím. Kolektivní systém má

však z povahy své licence povinnost zajistit zpětný odběr elektroodpadu pro jakýkoliv územně-správní celek. „Systém musí zajistit organizaci sběru, třídění, nakládání i recyklaci pro jakoukoliv obec nebo město v České republice, která o to požádá. A samozřejmě vždy zdarma, bez jakýchkoliv administrativních, registračních nebo ročních poplatků. Pokud nás jakákoliv obec požádá, zajistíme jim službu zpětného odběru elektrozařízení, baterií a akumulátorů bez jakýchkoliv komplikací,“ zdůraznil David Vandrovec.

Flexibilní a moderní legislativa

Ačkoliv REMA přichází s inovativními řešeními, která by směřovala k odstranění současných limitů, ne vždy takový posun umožňuje současná legislativa. „Dosavadní řešení, které náš systém na podporu sběru elektrozařízení, baterií či akumulátorů nabízí nebo má zájem nabídnout, jsou platná v dnešní době. Velmi často přináší inovativní postupy, které dosud nemají obdobu v České republice či v okolních státech. Testování a následné přijetí těchto mechanismů do provozu bohužel značně a často komplikuje zpomalený legislativní vývoj, přičemž v některých případech se dostává do přímého rozporu, kdy zcela smysluplná aktivita naráží na zkostnatělý legislativní systém,“ doplnil Vandrovec s tím, že v rámci optimalizace služeb v odpadovém hospodářství a zejména zpětných odběrů lze podle něj najít nemalé úspory. „Koordinované rozmístění sběrných prostředků bez nutnosti budovat neefektivní duplicitní sběrnou síť, která je bohužel v současné době požadována, s následným exaktním logistickým řízením dává možnost investovat finanční prostředky na další rozvojové projekty, které mohou dále posilovat sběr, daleko smysluplněji než dnes,“ dodal. □

Vysloužilá zářivka může mít svůj „druhý život“

| Ing. Jiří Študent ml., CEMC

Co přinese nová legislativa sběru elektroodpadu v České republice? Jak jsme na tom ve srovnání s Evropou ve sběru vysloužilých osvětlovacích zařízení? Na tyto a další otázky odpovídá Petr Číhal, obchodní ředitel společnosti Ekolamp.

Jak jsme na tom se sběrem vysloužilých světelných zdrojů?

Domácnosti a firmy v loňském roce sebraly a předaly k recyklaci 727 tun světelných zdrojů, předloni to bylo jen o tunu méně. Sebrané množství představuje zhruba pět milionů kompaktních a lineárních zářivek, výbojek a LED žárovek. I když se sebrané množství zvyšuje jen mírně, i tak se daří Čechům dosahovat nadstandardní míry recyklace.

Jak jsou nastaveny evropské recyklační cíle pro osvětlovací zařízení? Čeká nás v tomto smyslu v blízké budoucnosti nějaká zásadní změna?

Požadavky EU na míru sběru elektroodpadu se postupně, ale neustále zvyšují. Do roku 2015 byla stanovena míra sběru v úrovni 4 kg/na obyvatele ročně. Od roku 2016 se změnila metodika a přišla povinnost zajistit sběr elektroodpadu v návaznosti na množství elektrozařízení uvedených na trh v předchozích třech letech. Prozatím se jedná o cíl sběru 40%. Tento cíl bude od roku 2021 pro Českou republiku zvýšen dokonce až na 65%.

A jak se tedy daří tyto cíle plnit?

Úroveň sběru u Ekolampu se u světelných zdrojů pohybuje kolem 60%, což je i v rámci celoevropského srovnání velmi dobré číslo. Je potřeba vnímat to, že některé typy vysloužilých elektrozařízení se



sbírají hůře než jiné. Zatímco třeba u takové vysloužilé pračky řeší spotřebitel klasický nerudovský problém „kam s ní“ a nakonec mu v drtivé většině stejně nezbyde nic jiného než ji odvézt na nějaké sběrné místo, u světelných zdrojů je z hlediska jejich sběru komplikované to, že jsou relativně malé a část spotřebitelů je proto jednoduše hodí do popelnice. Sběr světelných zdrojů je tedy extrémně finančně náročný a podle míry sběru světelných zdrojů se pozná opravdu kvalitní kolektivní systém, tedy organizace, která vysloužilá elektrozařízení zpětně odebírá.

Jak rozvíjíte síť sběrných míst v posledních letech?

Sběrná síť je průběžně rozšiřována s ohledem na zákonné požadavky a dostupnost sběrných míst občanům. V současné době je v České republice k dispozici více než 4 400 sběrných míst. Vysloužilé zářivky lze odevzdat ve sběrných dvorech, obchodech s elektrem či u prodejců světelných zdrojů. Malé sběrné nádoby jsou také velmi často rozmístěny v supermarketech či nákupních centrech, na obecních a městských úřadech. Abychom spotřebitelům zjednodušili sběr světelných

zdrojů, vyvinuli jsme mobilní aplikaci „Kam s ní?“, která vyhledá nejbližší sběrné místo na světelné zdroje. Tato aplikace je zdarma ke stažení pro uživatele mobilních zařízení s operačním systémem android a iOS. [Více na www.ekolamp.cz](http://www.ekolamp.cz)



Nejvhodnější drtič pro elektroodpad

| Tým DEOS Technology s.r.o.

Elektronika nás obklopuje ve stále větší míře. Dříve nám zajišťovala pouze nezbytnou komunikaci. Když začaly první televize, byly černobílé a sou sedé se scházeli u jedné televize v ulici, aby shlédli zprávy nebo důležitý fotbalový zápas. Televize se modernizovala, na jednu tu byla barevná a ta černobílá se nejprve dala babičce, a když se podesáté rozbila a obrazová elektronka nebyla ani u opraváře, odvezla se na skládku. To se ještě televize opravovaly.

Dříve bylo opraven jako hub po dešti. Dnes jsou jen ve větších městech. Televizí ale notně přibýlo. Každá rodina má minimálně dvě, ne-li tři. To znáte, děti chtějí sledovat Minimax nebo alespoň to „Děčko“, muži sportovní utkání a ženám nesmí ujít díl oblíbeného seriálu. Televize a nejen ty se rozbíjejí. Nemají sice již ty CRT obrazovky s katodovou trubicí, ale rozhodně časem stárnou, mají vadné pixely, barevnou solarizaci atd.

Rozbít se i všechna další elektronika, která nás obklopuje ze všech stran, a stává se z ní odpad. Tento odpad je třeba v co největším objemu vrátit zpět do výroby. U elektroniky je to problém. Každá věc, včetně nejjednoduššího fénu, obsahuje několik druhů



plastů, kabely, integrovanou desku s řídicí elektronikou, ventilátor, šroubky a zalisované kovové části, nahrazující matky. Jak je oddělit v co největší míře?

Řešením je řetězový drtič. Řetězový drtič je vlastně kovový válec, jehož dnem prochází hřídel, kterou přes řemenice pohání elektromotor, umístěný vně válce. Uvnitř je na hřídeli umístěna hlava, do které je uchycen řetěz. Elektromotor roztočí hřídel a s ní hlavu s řetězem. Ten na principu mixéru předá energii obsahu drtiče – odpadu. Výsledkem je drť, která je odlišná dle druhu drceného odpadu. Pokud se drť například chladnička, z plechu je oddělen výplňový materiál PUR, který je rozdrcen na prach. Plech je natrhán a stlučen do koulí, tvrdý plast je nadrcen na kousky okolo centimetru a zalisované kousky plechu se šroubky jsou z plastu odděleny. **Tento výstup při jiném typu drcení není myslitelný.**



DRB – pracovní prostor drtiče

Je to krásný výsledek pro následné zpracování této drti. Kovy se odseparují separátory, PUR se odstraní síťováním a zbyde tvrdý plast.

Navíc pokud do drtiče „spadne“ nějaký nedrtitelný kus, řetěz „uhne“ a drtič pokračuje v drcení. Řetěz je jediná součástka, která se spotřebovává. Jeho cena se pohybuje v řádu tisíců korun a jeho výměna je možná za necelou hodinu.

Samozřejmě tento druh drtiče má i některé nevýhody. Je třeba při instalaci provést odhlučnění, nejlépe stavbou izolační kobky okolo drtiče, s instalací vrat pro přístup k drtiči při servisu. Dále je třeba doplnit drtič odsáváním, protože vzniká značné množství prachu. Ale to je většinou nutné i při instalaci jiných typů drtičů.

Hlavní předností řetězového drtiče je schopnost drcit směsi nesusoudných a navzájem spojených odpadů s velmi dobrým výstupem pro následnou separaci.

V České republice mají tento druh drtiče všechny významné společnosti, zabývající se zpracováním elektroodpadů, jako jsou například Kovošrot Moravia nebo Kovohutě Příbram. Jediným výrobcem v České republice je v současnosti společnost DEOS Technology s.r.o. □

www.deostech.cz
info@deostech.cz



DRB 1200 – řetězový (bubnový) drtič

Výstupy z konference o skládkách ve Švédsku

| Ing. Klára Vondráková, VŠCHT v Praze, Fakulta technologie ochrany prostředí

Švédská Technická univerzita Luleå letos hostila již 10. ročník Mezikontinentálního vědeckého skládkového symposia (ICLRS – Intercontinental Landfill Research Symposium), které je pravidelně pořádáno mezinárodní organizací IWWG (International Waste Working Group). Stručné postřehy předkládá tento příspěvek.

Blok „Udržitelné skládkové hospodářství: dlouhodobé skládkové emise, jejich monitoring a modelování“ se věnoval budoucímu nakládání se skládkami. Např. vědci se shodují s provozovateli skládek, že jsou to právě výluhy, které patří ke klíčovým bodům skládkování. Předkládané vědecké experimenty ukazují např. příznivé snížení koncentrací amoniaku, chloridu a organického znečištění z výluhů.

Příkladem nakládání s výluhy je Čína. V 90. letech se jednalo pouze o biologické čištění výluhů, v r. 1997 byla vydána národní regulativa nařizující fyzikálně-chemickou a biologickou úpravu. Membránové procesy, jako nanofiltrace a reverzní osmóza, byly představeny po roce 2000. Od roku 2008 platí nová národní regulativa, která zpřísnila požadavky na nakládání s odpady a tedy i na limity skládkových výluhů. Platí zákaz odvážení výluhů na čistírny odpadních vod, výluhy musí být procesovány hned v místě skládky. Tím se více používají membránové bioreaktory, u kterých nyní Číňané řeší akumulaci perzistentních polutantů a solí, které při recirkulaci do skládkového tělesa snižují biologickou aktivitu a zvyšují elektrickou vodivost.

Další blok symposia „Skládkování kontaminovaných zemin“ souvisel s dlouhodobým a bezpečným ukládáním odpadu, které by nemělo způsobit únik toxických látek do životního prostředí. Ze skládek tyto prvky (např. arsen, vanad, molybden nebo vysoce rozpustné sloučeniny) pronikají do výluhů, a pokud je skládka špatně



Obrázek 1: Skládka Niseko, Hokkaido, rok výstavby 2002, plocha 1000 m², hloubka 4,5 m, nespalitelný odpad, bez vrchní izolace, výluh se odvádí do řeky.



Obrázek 2: Skládka Wakkaniai – Podzemní systém skládky pro sběr výluhů. Obdobné šachty mají i některé skládky v Evropě.

izolována, tak riziko znečištění podzemních vod je vysoké. Využívají se proto různé sorbenty a koagulanty, aby nebezpečné prvky se řízeně navázaly jinam než do výluhů. Dále se

hledají cesty stabilizace kontaminovaných zemin a jejich následného využití např. i jako svrchní izolační vrstvy. Tuto praxi vyzkoušeli na skládce ve Švédsku, kde arsenem kontaminovaná zemina byla stabilizována sádrovcem a železem. Zemina byla zčásti zpět vrácena do skládky a zčásti použita jako izolační vrstva na skládku. Během 4 let hodnoty arsenu ve výluzech jsou nižší než u původní nestabilizované kontaminované zeminy (z hodnot více než 7000 ng/l na 4000 ng/l). V projektu se pokračuje.

Zajímavý byl příspěvek o zastřešených skládkách (roofed landfill), jejichž koncept se objevil prvně na konci 80. let minulého století. V Japonsku začaly být konstruovány hlavně kvůli jejich lepšímu přijetí od obyvatel na rozdíl od klasických skládek (NIMBY efekt) a také dobré kontrole odpadu v uzavřeném prostoru. Dalšími důvody jejich výstavby je dle Japonců možnost zajistit větší stabilitu ukládaného odpadu, kdy v zimě je sníh zachycován na střeše a nedostává se do odpadu, a bezpečnější vliv na životní prostředí. V roce 2016 byl podíl zastřešených skládek v Japonsku 40 % a jejich celkový počet dosahuje již 100. Odklon od skládkování neznamená, že se o skládky přestane zajímat. Naopak, výsledky již desetiletého vědeckého výzkumu je třeba převést do praxe v podobě aplikované technologie, stanovení koncentračních limitů nebezpečných látek nebo definování ukončení následné péče. □

Fotografie laskavě poskytl Professor Toshihiko Matsuo, Hokkaido University.

Připravovaná novela vodního zákona. Zvládání sucha a stavu nedostatku vody

| Ing. Alena Binhacková, ředitelka odboru vodohospodářské politiky a protipovodňových opatření, Ministerstvo zemědělství

Vláda České republiky usnesením č. 620 ze dne 29. července 2015 k přípravě realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody uložila ministrům realizovat opatření k naplnění cílů ochrany před negativními dopady sucha. Jedním z uložených legislativních opatření bylo zpracovat podklady pro novelu zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, týkající se problematiky sucha.

Na začátku roku 2016 zahájila svou činnost mezirezortní pracovní skupina, které se pod vedením Ministerstva zemědělství účastnili zástupci státních podniků Povodí, státního podniku Lesy České republiky, Ministerstva životního prostředí, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva pro místní rozvoj, Ministerstva vnitra, Ministerstva financí, Českého hydrometeorologického ústavu, Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, v. v. i., Svazu vodního hospodářství ČR, z. s., Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru, Svazu průmyslu a dopravy ČR, Svazu měst a obcí, Krajského úřadu Pardubického kraje, Správy státních motných rezerv, Sdružení místních samospráv ČR, Asociace pro vodu ČR z. s.

Během vyhodnocení suché epizody z roku 2015 se ukázalo, že vážným nedostatkem je chybějící ucelená legislativa řešící problematiku sucha a (stavu) nedostatku vody ve vodním zákoně. Zatímco právní úprava povodní, jakožto obdobně mimořádného hydrologické-

ho jevu, je obsažena v hlavě IX vodního zákona, sucho, resp. možnost omezovat nakládání s vodami, je nyní ve vodním zákoně řešeno pouze ustanovením § 6 a § 109. Dle návrhu novely vznikne tedy nová hlava vodního zákona „Zvládání sucha a stavu nedostatku vody“.

Za současného stavu se při mimořádné situaci kromě výše zmíněných ustanovení vodního zákona nabízí řešení dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Tento zákon je však koncipován na stavy mimořádnější než ty, které je potřeba řešit. Je tedy nutné nastavit operativní řízení zvládání mimořádné hydrologické situace, která nespadá pod definici krizového stavu dle uvedeného zákona. Vztah mezi uvedenými mimořádnými situacemi zobrazuje schéma níže. Stav nedostatku vody je podmnožinou sucha, tedy i v případě, že je vyhlášen stav nedostatku vody, platí, že je sucho.

Návrh novely ve vymezení pojmů definuje sucho pro potřeby vodního zákona. Suchem se pro účely tohoto zákona rozumí hydrologické sucho jako výkyv hydrologického cyklu, který vzniká zejména v důsledku deficitu srážek a projevuje se poklesem průtoků ve vodních

tocích a hladiny podzemních vod. V návaznosti na definici sucha stanovuje zákon další pojem, a to stav nedostatku vody, jehož vyhlášení je nezbytné pro činnost zvláštních orgánů (komisí). Stavem nedostatku vody se pro účely tohoto zákona rozumí vyhlášený dočasný stav s možným dopadem na základní lidské potřeby, hospodářskou činnost a životní prostředí, kdy v důsledku sucha požadavky na užívání vod převyšují dostupné zdroje vod a je nezbytné omezovat hospodaření s vodou a vydávat další opatření.

Návrh novely zavádí povinnost zpracovat plány pro zvládání sucha a stavu nedostatku vody (plán pro sucho), které budou základním operativním nástrojem, a to na úrovni krajů a na úrovni České republiky, fakultativně na úrovni obcí s rozšířenou působností. Plány by měly zajistit komplexní přehled o zdrojích a potřebách vody a nastavit pravidla pro rozdělování vody v době jejího nedostatku. Zákon proto stanovuje hierarchii, dle které je nutné jednotlivá opatření vyvážit. Plány mají přispět k zvládnutí mimořádné situace, aniž by musel být vyhlášen stav dle krizového zákona.

Vodní zákon stanoví základní strukturu plánu, podrobný obsah bude upravovat metodika.

Plán pro sucho obsahuje zejména vymezení a popis území s identifikací zdrojů vody, popis rizik sucha, včetně jeho možných dopadů, a to jak dopadů na základní lidské potřeby (pitná voda, hygiena), tak na hospodářskou činnost či životní prostředí (zachování přirozených stanovišť rostlin a živočichů). Obsahuje také místní směrodatné limity pro vyhlášení stavu nedostatku vody, kterými se rozumí kritéria schopnosti systému plnit požadavky na vodu podle bilance reálného stavu vodních zdrojů v území a požadavků na vodu.

Takovým limitem v rámci jednoduchého systému zásobování může být např. stav konkrétního vodního zdroje (velikost průtoku vodního toku, stav hladiny podzemní vody, objem vodní nádrže), na druhé straně v rámci komplexního systému zásobování může být takovýmto limitem schopnost vodohospodářské soustavy plnit požadavky na vodu především preferovaných uživatelů po (plánem pro sucho) stanovenou dobu.

Dále plán obsahuje návrh postupů pro zvládání sucha, kterými se rozumí rozhodnutí nebo opatření obecné povahy vydávané vodoprávním úřadem a rovněž informační kampaň a organizační a technická příprava. Obsahuje také návrh opatření při stavu nedostatku vody, kterými se rozumí rozhodnutí a opatření obecné povahy vydávané komisí pro sucho. Plán je tedy podkladem pro postup vodoprávního úřadu při zvládání sucha, dále také pro postup vodoprávního úřadu při vyhodnocování nutnosti svolat komisi pro sucho a podkladem pro rozhodování komise pro sucho o opatřeních při stavu nedostatku vody.

Dle návrhu novely se ustanoví zvláštní kolektivní orgány, kterými budou komise pro zvládání sucha a stavu nedostatku vody (komise pro sucho), které se zřídí na úrovni kraje, na ústřední úrovni a fakultativně také na úrovni obcí s rozšířenou působností (ORP). Tyto komise se skládají mimo jiné ze zaměstnanců krajského/ORP úřadu, příslušných správců povodí, Českého hydrometeorologického ústavu, aj. K jednání komise pro sucho mohou být přizváni uživatelé vody významní pro dané území a zástupci dotčených obcí. Tyto osoby nejsou členy komise, nemohou tedy hlasovat o přijímaných opatřeních. Účelem účasti přizvaných osob je předávání a přenos informací přispívajících ke zvládání sucha a stavu nedostatku vody a jejich včasné příprava.

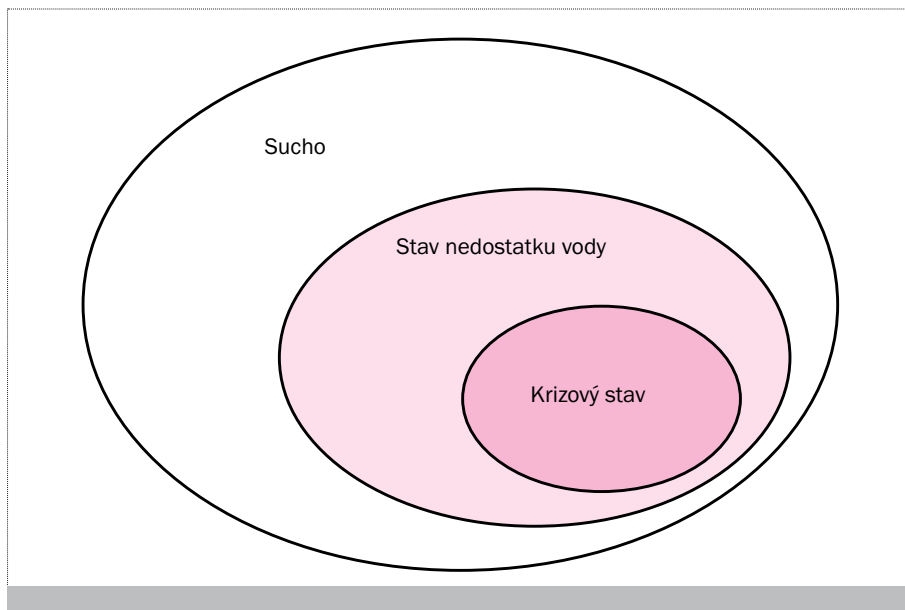


Schéma: vztah mezi mimořádnými situacemi

Při zvládání sucha regulují činnosti spojené s hospodařením s vodou vodoprávní úřady. Ve chvíli, kdy dle hlášení předpovědní služby pro sucho vodoprávní úřady zjistí, že sucho pravděpodobně způsobí na jejich území nutnost vyhlásit stav nedostatku vody, navrhnou hejtmnovi či starostovi ORP svolání komise. Vzhledem k tomu, že při tomto stavu bude nutné ve větší míře upravovat povolená nakládání s vodami a zároveň bude nutné vyvažovat požadavky v území tak, aby měl stav nedostatku vody co nejmenší vliv na schopnost poskytovat základní služby, infrastrukturu, výnos a vůbec existenci v zemědělství, zaměstnanost, provoz podniků, apod., je nutné posoudit nutnost vyhlášení stavu nedostatku vody s vyšší mírou pozornosti a vstupních informací. Tato nutnost se tak posuzuje ve dvou etapách – nejdříve vodoprávní úřad sám usoudí, že na zvládání sucha se svými kompetencemi nestačí. Poté komise vyhodnotí, zda jsou tu důvody pro vyhlášení stavu nedostatku vody.

Komise pro sucho budou vyhlášovat a odvolávat stav nedostatku vody a při tomto stavu vydávat opatření (např. omezení nakládání s vodami, nařízení mimořádné manipulace na vodním díle, zprovoznění technického zařízení pro odběr ze záložního zdroje vody, aj.) formou rozhodnutí či opatření obecné povahy dle právě výše zmíněný plán. Návrh zákona také upravuje speciální procesní úpravu vydávání rozhodnutí a opatření obecné povahy při stavu nedostatku vody. Vše s přihlédnutím k mimořádnosti situace a nutnosti včasného řešení.

K rozhodování zejména při stavu nedostatku vody potřebují orgány pro sucho dostatečné informace, které jsou jim povinny poskytnout všechny osoby, pokud jsou o to těmito orgány požádány.

Návrh novely upravuje vodoprávní dozor nad dodržováním opatření komise a stanovuje sankce za jejich nedodržení.

Zákon stanoví předpovědní službu pro sucho, kterou bude vykonávat Český hydrometeorologický ústav ve spolupráci se správcí povodí. V rámci této služby bude informovat orgány pro sucho o nebezpečí vzniku sucha a o jeho dalším vývoji.

V případě, kdy mimořádná situace dosáhne takové intenzity, že bude splňovat podmínky dle krizového zákona pro vyhlášení krizového stavu, stává se komise pro sucho kraje součástí krizového štábu kraje a Ústřední komise pro sucho součástí Ústředního krizového štábu.

Spolu s novelou vodního zákona bude novelizován také zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů, dále zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, ve znění pozdějších předpisů a zákon č. 97/1993 Sb., o působnosti Správy státních hmotných rezerv, ve znění pozdějších předpisů.

Návrh novely byl průběžně projednáván ve zmíněné pracovní skupině. Aktuálně je návrh projednáván na Ministerstvu zemědělství a Ministerstvu životního prostředí před tím, než bude předložen do mezirezortního připomínkového řízení. Dle plánu legislativních prací vlády má být návrh zákona předložen vládě v listopadu roku 2018. □

Bud'me dobrým příkladem aneb o odpadu v Africe

| Tereza Dohnalová

Už jsme to slyšeli tolikrát. Pláže v zemích třetího světa jsou plné odpadků, převážně PET lahví, obalů od sladkostí a sáčků. Bali, Filipíny... od doby, kdy se plasty začaly více řešit, jsou toho média plná.



Ilustrační foto

Vsouvislosti s tím se vždy najde několik skeptiků, kteří nad jakoukoliv sebemenší snahou v zemích západního světa mávnou rukou a řeknou, že nejvíc plastu je stejně někde v Asii a v Africe, kde se s tím nic nedělá, a naše řešení jsou tudíž k ničemu. Tak já vám něco povím.

Jako velká milovnice Afriky cestuji na černý kontinent pravidelně každý rok. Tentokrát jsem navštívila Nigérii, Kamerun a Gabon. Co se odpadků týče, tyto země se opravdu moc neliší od výše zmíněných asijských končin, dost možná jsou na tom dokonce hůř. Místní hromady odpadu povalujícího se v ulicích či

plovoucího na hladině moře jsou vskutku odstrašující. Podle mě problém spočívá v neexistenci odpadového hospodářství, a že se VŠE balí do plastů.

Chybějící odpadové hospodářství

Ačkoliv jsou tyto země poměrně bohaté díky zásobám ropy a nerostného bohatství, pořád se řadí mezi země třetího světa. Potýkají se s chybějící infrastrukturou, výpadky elektřiny a chudobou. Tyto primární problémy se musí vyřešit přednostně, aby se následně mohly řešit problémy sekundární jako ochrana životního prostředí a odpadové hospodářství.



Z toho, co jsem viděla, systém odpadového hospodářství je v těchto končinách zatím v plenkách, popřípadě vůbec neexistuje. V praxi to znamená, že ve městech je jen velmi, velmi málo odpadkových košů, takže vždy, když potřebujete něco vyhodit, strávíte minuty až hodiny hledáním místa kam s odpadky. Takže co takový běžný občan dané země udělá? Odhodí je na zem. Výsledek? Ten vidíte na doprovodných fotografiích. Smutné, ale pravdivé...

Balení do plastu

Plast je lehký, levný, dlouho vydrží, je prostě úžasný! My jsme z něj také byli "pař". Až teprve nedávno jsme si začali uvědomovat, že to s ním není tak růžové. V centrální Africe jsou pořád v té první fázi, což znamená, že do plastu balí prakticky vše. A když říkám vše, myslím opravdu VŠE. Ať si koupíte žvýkačky nebo banán, vše vám dají do sáčků nebo plastové tašky, často dokonce každou položku zvlášť(!). Asi to má vylepšit zákaznickou zkušenost v jinak velmi prostých obchodech...

Ale, nezapomínejme, že jsme tam také byli. Koneckonců, není to tak dávno, kdy jsme v Česku byli z igelitek tak nadšení, že je někteří z nás nosili jako módní doplněk (někdo tak činí doteď, opět smutné ale pravdivé). Byli jsme prostě okouz-

leni tímto poměrně novým materiálem a jeho skvělými vlastnostmi. A stejně tak jsme jednou také byli chudá země, budující infrastrukturu a starající se, aby lidé měli co jíst. A když jsme se o to všechno postarali, začali jsme teprve řešit prostředí, ve kterém žijeme a co dělat se

vším tím odpadem, který produkujeme.

Co tím vším chci říct? Rozvojové země se vypořádají s odpadem, který v nich vzniká, jen potřebují víc času. Jenom zatím nejsou v dané fázi rozvoje. Mezitím odhodme skepsi stranou a pojďme realizovat naše bezodpadové a bezplastové

snahy a ukažme tak těmto zemím dobré příklady hodné následování.

V Lagosu jsem potkala dívku, která studuje ve Švédsku a do své rodné země přiletěla na prázdniny. Když jsem jí vysvětlila, co dělám, řekla, že jí šťve, že v Nigérii nemají nádoby na tříděný odpad. Prý si na to ve Švédsku zvykla a přijde jí to super.

Takhle to myslím. Vést. Inspirovat. Být dobrým příkladem. □

Pro více informací o Africe navštivte můj osobní blog www.teresitas.blog

Nakládání s komunálním odpadem ve Švédsku

| Karel Tobola

Své zkušenosti chci sdělit po třítydenním pobytu ve Švédsku. Jelikož jsem více jak 15 let pracoval jako odpadový hospodář, se zájmem jsem si všiml přístupu Švédů k této u nás často diskutované problematice. Velmi jsem byl překvapen, když jsem se dozvěděl, že tento systém si vytváří každá komuna jinak (komuna je územní celek, odpovídající počtem obyvatel asi našim bývalým okresům).

Žil jsem u synovy rodiny ve městě Eskilstuna, asi 100 km západně od Stockholmu. Jde o asi stotisícové průmyslové město, v komuně leží ještě několik menších měst s asi okolo 10 tisíci obyvateli. Samotná Eskilstuna má novou výstavbu realizovanou způsobem připomínajícím naše satelity.

První velký rozdíl v třídění

Do popelnic se již vhazují barevné plastové tašky, ve kterých je odpad vytríděn podle druhů. Každá domácnost obdržela letáček s názorným vyobrazením, co do každého dle barvy náleží. Do popelnic se nesmí vyhazovat nic jednotlivě.

Pokud domácnosti dojdou barevné tašky, vyvěsí na poštovní schránce tašku příslušné barvy a při rozvozu pošty je dostane. Toto platí pro rodinné domky. Pro milovníky piva zajímavost: plechovky a nejenom pивní jsou zálohovány ve výši 1 švédské koruny (asi 2,50 Kč), plastové lahve obvykle 2 švédskými korunami.

U domů s více bytovými jednotkami je před každým domem přístřešek pro popelnice, kam z každé domácnosti obdobným způsobem vynášejí naplněné tašky. Rozdíly oproti nám jsou dva: nikde jsem neviděl v těchto přístřešcích takový nepořádek, jako se vyskytuje např. před řadou domů v Praze na Jižním Městě. Za pozornost stojí systém zásobování obyvatel domu prázdnými taškami. V přístřešcích jsou přihrádky, ze kterých je možné si vytáhnout prázdné tašky.

Dobrá káva na sběrném dvoru

Ve městě pak existuje něco na obdobu našich sběrných dvorů, ovšem v daleko propracovanější formě. Provozuje ho komuna. Na nádvoří areálu je umístěno několik velkých otevřených kontejnerů vysokých cca 3 metry. Kolem nich nad zemí jsou vybudovány rampy s příjezdy pro motorová vozidla, která tam v přívěsech přiváží větší množství odpadů a vykládají je z přívěsů. Např. sklo, starý textil, stavební odpad, ořezané dřeviny apod. Ke stejným účelům, ale v menším množství, jsou pak na dvoře v kó-



jších umístěny kontejnery, kam přijíždějící občané odkládají tašky např. s prázdnými skleněnými nebo plastovými obaly.

Pak je v areálu patrová budova, kde je umístěn prodej použitých upotřebených věcí (oděvů, porcelánu, knih, elektrozařízení, dětské hračky apod.). Tyto věci jsou vytríděny a eventuálně opraveny za mnohem nižší cenu. V patře je i možné chvíli posedět u kávy a zákusku.

V závěru musím přiznat, že jsem byl mile překvapen úrovní odpadového hospodářství, a protože jde o město, i větší ukázněností občanů. □

ODPADOVÉ FÓRUM

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

Ročník 19 | Číslo 10/2018

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
www.facebook.com/odpadoveforum

Šéfredaktor

Ing. Jiří Študent, ml.
tel.: (+420) 602 617 616

Inzerce

tel.: (+420) 608 819 699
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,
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 Štastrný,
Ing. Petr Šulc, MUDr. Magdalena Zimová, CSc.,
prof. Ing. Jaroslav Hyžík, Ph.D.

PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE

SEND Předplatné spol. s r.o.,
e-mail: of@send.cz
Roční předplatné (11 čísel) 1 100 Kč
Cena jednotlivého čísla 100 Kč

Předplatné a distribuce v SR

Mediaprint-Kappa Pressegrasso, a. s.
oddelenie inej formy predaja
e-mail: predplatne@abompkappa.sk
Roční předplatné (11 čísel) 52,25 €
Cena jednotlivého čísla 4,75 €

DTP

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

TISK

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

Za věcnou správnost příspěvků ručí autoři. Ne-
vyžádané 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: 18. září 2018
Vychází: 4. října 2018

Vybíráme z kalendáře www.TretiRuka.cz:



9. – 10. 10. | CHEMICKÁ LEGISLATIVA PRO PRŮMYSL A OBCHOD

9. 10. | Aktuální změna v legislativě vodního hospodářství

16. 10. | ROZPTYLOVÉ STUDIE V PRAXI A JAK NA NĚ

16. 10. | Práce a příprava na roční hlášení s programem EVI 8 pro
provozovatele zařízení určených k ekologické likvidaci autovraků

17. – 18. 10. | Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi X

18. – 19. 10. | ENVIROMANAGEMENT 2018, Bratislava

23. 10. | Konference Počítáme s vodou 2018

25. 10. | Obalům na stopě – vydejte se labyrintem až do úspěšného cíle

3. 11. | Maximální minimum pro původce odpadů – 1. část

6. – 9. 11. | Ecomondo, Itálie

8. 11. | Aktuální legislativa nakládání s odpady a obaly

8. 11. | „POPLATKOVÁ“ NOVELA VODNÍHO ZÁKONA Č. 113/2018 SB.,
A DALŠÍ NOVÁ LEGISLATIVA VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

10. 11. | Maximální minimum pro původce odpadů – 2. část

PŘEDPLATNÉ

Objednávám roční předplatné měsíčníku
(11 čísel) za cenu 1 100 Kč vč. DPH



ODPADOVÉ
FÓRUM

Adresa objednavatele:

Název organizace:

Jméno a příjmení:

Ulice, č.p.:

Obec:

PSČ:

IČ/DIČ:

Vyplněnou objednávku odešlete na adresu:

SEND Předplatné spol. s r.o., Ve Žlábku 1800/77, hala A3, 193 00 Praha 9
Tel.: (+420) 225 985 225, GSM: (+420) 777 333 370
e-mail: of@send.cz, www.send.cz

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

Ovzduší

Emise, kvalita, zdravotní rizika, skleníkové plyny, čištění odpadních plynů a spalin. ◻



Voda

Úprava a čištění, recyklace, kapalné odpady, získávání cenných látek, nakládání s kaly, inovativní postupy a technologie. ◻



Oběť hospodářství, nebezpečné odpady, recyklace, materiálové využití. ◻

Odpady



Energetické úspory, alternativní zdroje, ukládání, energetické technologie, účinnost, energetické technologie. ◻

Energie

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

