



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

6

červen 2021
ročník 22

100 Kč

TÉMA MĚSÍCE

Cirkulární ekonomika Energetické využívání odpadů



PARTNER ČÍSLA

CIRAA

Do kalendáře: **CIRCULAR ECONOMY, IT'S CEO AGENDA!** | 13. října 2021 | PRAHA | ciraa.eu

WinyX system

Datový server

Komunikační portál

Uživatelé

SQL / NET

Mapový portál

Váhy

Vizualizace

ISPOP

Řídicí systémy

Digi Stazka

Čipy

BClogia
software house service, s.r.o.

www.bclogia.cz / +420 543 215 523 / info@bclogia.cz

AKADEMIE INCIEN

Spouštíme II. ročník online kurzu **CIRKULÁRNÍ ZADÁVÁNÍ**

Podrobné informace najdete na:
<https://incien.org/cirkularni-zadavani/>

INCIEN

ROZHOVOR

- 4 **Příroda ani veřejné rozpočty nejsou dojnou krávou!** | Redakce OF
- 6 **Snahám skládkářů o návrat ke skládkování navzdory** | Redakce OF
- 8 **Bez ukládání CO₂ klimatické neutrality nedosáhneme** | Redakce OF

ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ

- 10 **Možnosti využití strusky ze zařízení na energetické využití odpadů v rámci nové vyhlášky o nakládání s odpady** | Jan Maršák
- 12 **Aktuální novinky v Zařízení na energetické využívání odpadů Malešice** | Tomáš Baloch
- 14 **Energetickým využitím odpadů Veolia pomůže omezit skládkování a zároveň dekarbonizovat české teplárenství** | Veolia Energie ČR
- 16 **Možnosti využití odpadního tepla z procesu ZEVO SAKO Brno** | Tomáš Čaha
- 18 **Problematika emisí rtuti ze spalování pevných fosilních paliv a alternativních paliv typu TAP** | Lukáš Pilař, Karel Borovec, Zbyszek Szeliga

KŘÍŽEM KRÁŽEM

- 20 **Víte, jak správně skladovat nebezpečné látky?** | Petra Veselá, DENIOS s.r.o.

CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA

- 22 **Recyklace textilu: naléhavé výzvy** | František Vörös
- 24 **Zpětný odběr v obcích: rovné podmínky pro všechny** | David Vandrovec
- 26 **Roční plán zlepšování Projektu Zdravé město a místní Agendy 21 města Kopřivnice** | Lucie Macháčková
- 28 **Každý Čech vytrídil loni v průměru o 1,5 kilogramu odpadu více. A to i navzdory pandemii!** | Lucie Müllerová, EKO-KOM, a.s.
- 30 **Kam spěje světová biodiverzita a dochází skutečně k šestému masovému vymírání druhů?** | Pavel Kindlmann
- 32 **Plastový evergreen** | Marek Hrabčák
- 36 **Společenská odpovědnost firem: Rezonuje životní prostředí a férovost k zaměstnancům** | Markéta Kneblíková
- 38 **Pět úrovní strategie odpovědného zadávání** | Jan Vašek, Jan Turay



Jiří Študent, ml.

Kouzlo

Už je to nějaký ten pátek, co jsem se vydal cirkulární cestou. Byla to cesta opravdu pestrá, trnitá, žádná přča, plná překvapení, radosti, někdy smutku, někdy až slz, prostě cesta plná skutečného života, žádné přežívání, a tak to prostě má být.

Ano, pro někoho to muselo být velké překvapení, když časopis začal mluvit cirkulárním jazykem. Víte, v životě je to prostě tak, že někdy opravdu stačí jeden okamžik a víte, že rozhodnutí, být zcela zásadní, je tou správnou cestou. To, co člověk nesmí dělat, je pochybovat a dát na pochybovače. Je potřeba věřit v to, co člověk dělá, a šlapat.

Je to vlastně kouzlo toho vnitřního hlásku, který má každý v sobě, který si uvnitř vychovává i opečovává. Je neskutečné, co hlásek dokáže, a někdy mám pocit, že i tihle „skřítkové“ dokáží spolu mluvit. Není to dlouho, co jsem v neděli vyrazil na horu Lovoš. Popravdě jsem ten den byl tak unavený, že jsem vstával až po poledni, a pak přišlo něco, co mi říkalo „sbal se a jed' tam“. Nechápal jsem, proč dnes? Ano, chtěl jsem tam někdy zajet fotit, ale bylo to tak silné volání, že to nešlo nevyrazit.

Do západu slunce jsem jen hleděl do dále, asi nikým nerušen, nevím, protože jsem se prostě „začetl“ a vnímal jen přírodu, její zelený úsměv. Ty momentální žluté štípance, ty se spraví. Ve výsledku to byl nepopsatelný podvečerní pohled na klenot v podobě královny Českého středohoří a já si uvědomil, že z mého pohledu fádňí slovo udržitelnost může mít opravdu krásné, jasné, srozumitelné a zřetelné synonymum „bud' me skvělí farmáři“, protože v těchto slovech se opravdu odráží podstata celé udržitelnosti jakékoliv naší činnosti.

Vnitřní hlásek a cirkulárka je tak vlastně takový mág, co hůlku má a frak a může náš svět i vlastní život změnit v ráj... □

Příroda ani veřejné rozpočty nejsou dojnou krávou!

| Redakce OF



Téma cirkulárního nakupování a osvojení si cirkulárních principů v praxi lze považovat za klíčové téma následujících let. Jednak z důvodu, že jde o první krok, jak s cirkulární ekonomikou začít, a za druhé proto, že cirkulární zakázky plně zapadají do přijaté Zelené dohody (European Green Deal) a Akčního plánu pro cirkulární ekonomiku. O souvislostech jsme si povídali s projektovou manažerkou INCIEN Dagmar Milerovou Práškovou, která má mj. na starosti speciální kurz Cirkulární zadávání.

První otázka nemůže být jiná. Osobně cítím, že právě INCIEN otevřel před 6 lety v Česku téma cirkulární ekonomiky, jak toto období vnímáte vy, kde vidíte klíčové mezníky?

INCIEN udělal v tomto ohledu obrovský kus práce a zůstává v Česku na pozici lídra. Klíčové byly určitě stovky odborných akcí jako Kompost tour a Payt tour, každoroční konference Odpad zdrojem, založení sesterské organizace INCIEN SK nebo otevření Kampusu Hyberská. Klíčový byl pro nás rok 2020, kdy jsme si museli poradit s první finanční krizí, velmi se nám zúžil tým a naprosto jsme překopali fungování Institutu – od krátkodobých projektů k dlouhodobým tematickým programům. Od tématu zacházení s odpady jsme v našem zaměření postoupili primárně k prevenci vzniku odpadů, a to konkrétně skrze téma cirkulárních zakázek, bioekonomiky a textilu. Osvětu a vzdělávání jsme pak zastřešili pod INCIEN Akademií.

Na konci minulého roku jste spustili speciální kurz k tématu zadávání odpovědných zakázek, proč je toto téma stěžejní?

Cirkulární zadávání/nakupování klade důraz na udržitelnou spotřebu, šetrné využívání přírodních zdrojů, ekodesign výrobků a řešení životního cyklu všech výrobků nebo předcházení vzniku odpadů. Přináší mimo jiné úspory pri-

márních zdrojů či vznik nových pracovních pozic, a to díky opravování, recyklaci, renovacím a servisu. Výsledkem je i méně emisí CO₂, nižší spotřeba primárních či fosilních zdrojů, zejména pak v oblasti produkce energie i využívání vody a půdy. Téma je důležité jak pro soukromý sektor, který může začít poptávat své nákupy nebo nabízet své produkty udržitelněji, tak pro veřejnou sféru, protože na veřejné zakázky je v Česku ročně vynaloženo více než 600 miliard korun a od ledna 2021 mají zadavatelé povinnost zadávat zakázky odpovědně. Navíc bude od tohoto roku povinný reporting EU v oblasti zeleného zadávání. Toto téma ukazuje, jak nezbytné je změnit naše myšlení a že ukazovat cestu může jak veřejná sféra, tak i byznys.

A jak téma zapadá do kontextu odpadového hospodářství?

V ČR bohužel skládáme téměř polovinu směsného komunálního odpadu a z něj by stále až 80 % bylo možné dluhotně využít jako suroviny pro recyklaci materiálů či výrobu tepla a energie. Ačkoliv české firmy umějí zpracovávat odpad, zpracovávají především odpad ze zahraničí. Ukazatel CMU (Circular Material Use Rate), tedy podíl zpětně navrácených surovin do hospodářství na celkové spotřebě surovin, je v České republice na úrovni 8,1 %. Hodnota CMU vzrostla v Česku mezi lety

2014–2016 z 6,9 % na 7,6 %. To je však stále pod evropským průměrem, který vykazuje hodnotu 11,7 %. Pro příklad je možné uvést například Holandsko, které uvedlo ve svém novém národním reportu cirkularitu na míře 29,9 %. Právě zde však také od roku 2013 aktivně pilotují cirkulární veřejné zadávání, kde v rámci konkrétních projektů aplikují do praxe principy cirkulární ekonomiky již ve fázi nákupu a zakázek.

Holandsko téměř 30%, Česko pouze 8%, kde děláme chybu a v čem se můžeme od Holanďanů inspirovat?

Česko promrhlo velkou šanci odsunem zakazu skládkování recyklovatelných materiálů až na rok 2030. To znamená, že další 9 let budeme přicházet o cenné zdroje. Navíc jsme sice dobří ve třídění, ale mylně se spotřebitelům říká, že třídění znamená recyklaci. Určitě existuje obrovský prostor pro zlepšení situace v recyklačním průmyslu (obzvláště co se plastu týče). Z Nizozemska INCIEN přejal formát memorand cirkulárního zadávání, kdy se instituce a firmy dobrovolně přihlásí k tomu, že budou nakupovat dle cirkulárních principů. Cílem je pak sdílet mezi sebou příklady dobré praxe, ale i třeba toho, co se nevydařilo. Cirkulární zadávání a nakupování je pro mnohé na začátku příliš abstraktní pojem, a proto se snažíme ukazovat, jak může vypadat v praxi, protože je to ideální krok, jak nastartovat cirkulární ekonomiku.

Organizace INCIEN má cíl každých 5 let zdvojnásobit míru využití druhotných surovin. Jaký podíl v tomto ohledu mohou sehrát právě odpovědně zadávané cirkulární veřejné zakázky? Kde vidíte největší potenciál?

Největší potenciál cirkulárního zadávání vidím ve spolupráci mezi zadavatelem a dodavatelem. Cílem cirkulárního zadávání je to, aby spolu mluvili a snažili se najít nová a inovativní řešení. Česko není země, která má velké nerostné bohatství, my se musíme zaměřit na lidi, kteří budou vytvářet nové top technologie. Chceme být zemí budoucnosti? Pak to nesmíme jen proklamovat, ale hledat nové cesty a ukazovat směr. Už existuje mnoho českých firem, které to dělají. Když se k nim přidá veřejný sektor a ukáže, že je to klíčové téma, pak se jako společnost můžeme někam posunout. Ale je třeba začít hned a nehladat výmluvy, proč to nejde.

Pokud budu představitel veřejné instituce, určitě budu volat po příkladech a metodikách. Kde je hledat, na koho se obrátit?

Mnoho skvělé práce v tomto smyslu odvádí Ministerstvo práce a sociálních věcí v rámci projektu Odpovědné veřejné zadávání. Na jejich stránkách lze najít mnoho zdrojů a INCIEN se například podílel na jejich příručce o odpovědných nákupech nábytku. Odpovědné a cirkulární zadávání se liší v tom, že cirkulární jde dál a řeší, že nestačí jen nakoupit produkt s nějakým podílem recyklátu, ale že je třeba rovnou zohlednit, jak se s tímto produktem naloží ve chvíli, kdy doslouží. Zkrátka jak ho dále využít. V rámci našeho evropského projektu právě vytváříme metodiku pro cirkulární zadávání, která bude představena na podzim, stejně jako konkrétní příklady cirkulárního zadávání.

Nenakupují jenom státní instituce a udržitelný nákup je určitě jedním z důležitých faktorů z pohledu implementace skutečné udržitelnosti do chodu firem.

Jak na to? Existují nějaké pěkné příklady, kde začít?

Pokud firma začne fungovat na bázi cirkulárních principů, bude mít velký náskok a bude konkurenceschopnější. Teď je navíc ten ideální okamžik pro takovou změnu. Po pandemii budeme muset investovat do obnovy ekonomiky, a proto



Dagmar Milerová Prášková

máme ohromnou příležitost změnit její dosavadní fungování založené na principu „vyrob – použij – vyhod“ na „vymysli chytré řešení a mysl na budoucnost“. Ukazuje se, že investice do cirkularity přináší v budoucnu velké úspory. Například v gastronomickém segmentu studie Champions 12.3 ukázala, že každý dolar investovaný do opatření na prevenci vzniku potravinového odpadu ušetří 7 dolarů na výdajích. Chtěla bych tady ale ještě poznamenat, že toto téma není klíčové jen pro byznys a veřejnou sféru, ale i pro každého z nás jako spotřebitele. Udržitelná spotřeba je zkrátka jediná cesta, jak nepředat našim dětem naprosto zplundrovanou planetu, protože ony nebudou moci žít tak jako my teď.

Sice je asi brzo, nicméně ukazuje se už nějaká Achillova pata novely zákona o zadávání veřejných zakázek?

Vytváření a schvalování zákonů je složitý proces a hledání kompromisů. Ta novela říká, že zadavatel je povinen dodržovat zásady odpovědného zadávání, pokud to je vzhledem k povaze a smyslu zakázky možné. Kdo to nebude chtít udělat, výmluvu si vždy najde. Proto potřebujeme zadavatelům ukázat, proč je tak důležité, aby téma přijali za své.

Vraťme se ke kurzu. Učený z nebe nespádl a praxe je také důležitá. V tomto ohledu si myslím, že kurz hodně účastníkům dal, a to díky praktické práci. Co si z nich odnášíte?

Byli jsme opravdu nadšení, jaké projekty naši účastníci představovali, do jakých podrobností byli schopni zajít a jak si získali schopnosti kritického přístupu. Navíc bylo vidět, že mnohým téma cirkularity přirostlo k srdci a budou s ním pracovat i nadále, což je klíčovým cílem kurzu.

Jaké jsou plány, resp. bude vyhlášen další ročník? Jsou v plánu nějaké novinky, na co se mohou účastníci těšit?

Spustili jsme právě registraci na druhý ročník, tento první pilotní se nám velmi osvědčil a dostali jsme opravdu skvělé pozitivní ohlasy. Určitě bude po-

kračovat formát teoretických přednášek a praktických příkladů, takže kurz bude velmi podobný a účastníkům znovu představíme top experty v jednotlivých oborech.

Letos čekají Česko parlamentní volby, co vzkázat všem, kteří se budou ucházet o přízeň voličů? Na co by neměli zapomenout ve svých programech?

Zelená témata už dávno nejsou jen okrajovou záležitostí minoritních stran. Pokud v programech bude téma udržitelnosti nebo cirkulární ekonomiky chybět, pak to bude dokazovat ignoranci směru, kam se vydala EU. Program investování do původního systému, který selhal, jak jsme za poslední měsíce byli svědky, je špatný program a taková strana by neměla mít šanci ovlivňovat chod naší země na další roky. □

Snahám skládkařů o návrat ke skládkování navzdory

| Redakce OF



Jedni vidí v nových odpadových předpisech zdroj chaosu a volají po odkladech, druzí tvrdí, že na přípravu bylo času dost a že skládkování musí být jednou provždy zásadně omezeno ve prospěch využití odpadů. K té druhé skupině se řadí Zdeněk Horský, generální ředitel SUEZ CZ a místopředseda výkonného výboru ČAOBH.

Jako spoluzakladatel České asociace oběhového hospodářství (ČAOBH) jste tvrdošijně prosazoval nový zákon o odpadech, který přináší radikální omezení skládkování s nečekaně rychlou platností od letošního roku. Jak teď po pár měsících vidíte situaci? Je dobře, že byl zákon přijat?

Rozhodně ano. Jednoznačně odmítám, že nebylo dost času se na nový zákon připravovat. Tvořil se celé desetiletí a již 3 roky jsme věděli, jak bude vypadat, a bylo také naprosto jasné, že musíme splnit evropské cíle. Není omluvou, že se v ČR dosud masivně skládkovalo a teď nemáme jiné řešení. Přejít na novou filozofii nakládání s odpady není snadný, protože se přestavují také zaběhané obchodní vztahy a jakmile se jen objeví nějaká nesnáze, přispěchájí skládkaři se svým: „Bude to strašně drahé!“ My jsme ale ukázali třeba hned při prvním náznaku problému s odbytem výmětů z třídících linek, že řešení existuje, a také jsme ho ihned realizovali. Veřejně jsme se zavázali, že SUEZ CZ zpracuje třetinu z 15 000 tun odpadů, které bylo podle analýzy ČAOBH třeba aktuálně řešit. Stačilo v našich zařízeních přijmout technicko-organizační opatření, díky kterým kapacitně zvládneme zpracovat až 5 000 tun výmětů na alternativní palivo a zajistit jeho energetické využití zejména v cementárnách v České republice. Strašení kolapsem systému třídění plastů tak nevyšlo.

Samotná změna zákona samozřejmě nevyřeší a jasné se ukázalo, že pasivní čekání na zákon není dobrá strategie. SUEZ CZ vybudoval recyklační technologii na odpadní plasty už v roce 2016 a in-

vestoval do dalších zařízení a postupů, včetně chytrého třídění a svozu ve městech a obcích. Tyto investice daleko před schválením zákona se ukázaly jako správný krok, i když je nebylo lehké zrealizovat. Spouštěli jsme je v době, kdy uložit odpad na skládku bylo mnohem jednodušší a levnější a recyklace se nevyplácela. To se postupně narovnává, i když jen pozvolna, a současný stav, kdy se radikálně zvýšila poptávka, přeje připraveným.

Po druhém roce s COVID-19 se blížíme k dalšímu, snad už trvalejšímu rozvoji.

Jak byste popsal dopad pandemie na činnost vaší firmy?

Všechny firmy a celá ekonomika si myslím uvědomily, že se musíme s takovými situacemi naučit žít. A je to impuls k mnoha změnám ve výrobě, organizaci práce, modernizaci postupů. I my jsme samozřejmě zachytili tento trend a hned během první vlny jsme akcelerovali řadu interních projektů. Digitalizace, automatizace, chytré odečty vody, vzdálená práce, sdílení kanceláří, flexibilita. To jsou klíčová slova, která propasal nebo zvýraznil COVID-19 v činnosti SUEZ CZ.

Pokud jde o naše služby poskytované zákazníkům během pandemie, již mnohokrát jsem děkoval našim lidem v první linii, kteří denně manipulovali s infekčními odpady z nemocnic a zdravotnických zařízení. Čelili jsme obrovskému náporu infekčních odpadů, jejichž objem se zdvojnásobil, což znamená 8 000 pytlů infekčních odpadů denně. Díky kapacitám našich hlavních technologií v Ostravě, Zlíně, Plzni a Ústí nad Labem a především díky nasazení

lidí jsme vše zvládli. Teď se postupně navracíme k normálu. Infekční odpady byly prioritou, a tak jsme část nebezpečných průmyslových odpadů museli podržet v našich skladech a nyní je postupně odstraňujeme. Každopádně se ukázalo, že odstraňování nebezpečných odpadů včetně těch infekčních ze zdravotnictví je v ČR dlouhodobě opomíjené téma a ty kapacity budou zkrátka chybět, pokud nepřestaneme před těmito technologiemi zavírat oči a ostrakizovat je.

Můžete uvést konkrétní příklady inovací, které vznikly v souvislosti s COVID-19?

Uvedu příklady dvou projektů, které započaly ještě před pandemií, další jsou zatím těsně před dokončením. V Plzni jsme investovali 8 mil. Kč do automatizace neutralizační linky na zpracování kapalných odpadů, které produkuje průmysl. V procesu neutralizace se odděluje kapalná složka a kaly, a zajišťuje se tak cílenější a bezpečnější zpracování. Automatizace od analýzy přes zadání receptury až po dávkování tak zajišťuje nejen bezpečnější provoz a samotný výstup z technologie, ale samozřejmě snižuje nároky na obsluhu. Ve zkušebním provozu se investice už čtvrtý měsíc osvědčuje ve prospěch životního prostředí. Druhý příklad je z vodárenství a jedná se o smart metering. Pandemie obecně prověřila chytrá řešení a potvrdila jejich přednosti. Technologie inteligentních odečtů a sledování odběru vody se v mnoha městech ukázala jako řešení přínosné pro všechny strany. A krize, kterou jsme prošli a jejímž následkům stále čelíme, to jenom potvrdila.

Například funkce ‚Switch‘ pro okamžité uzavření odběru na dálku v okamžiku krizové situace. Funkce ‚Generation‘ zase umožňuje rodinám na dálku sledovat neobvyklé odchylky ve spotřebě vody u svých seniorů, které zrovna nemohou navštívit. Pokud jde o chytrá řešení v odpadovém hospodářství, tady pokračujeme v zavádění systémů chytrých svozů a třídění odpadů.

Vraťme se ještě k recyklaci.

Recyklujete LDPE fólie z průmyslu. Pokračujete v rozvoji i k jiným materiálům?

Rozšiřujeme jednak materiály, které umíme recyklovat, ale také jsme udělali významný pokrok v recyklaci LDPE z komunálního třídění. To považuji za velmi důležitý posun, protože to klade velké nároky na dotřídění, obsluhu a samotnou technologii. Průmyslový odpad je totiž jednoznačně snazší k recyklaci, protože oproti plastům ze žlutých kontejnerů je jednodruhový a minimálně znečištěný. Přesto jsme překročili hranici 20% objemu komunálních plastů z celkového množství recyklovaných fólií a během letošní akce Uklid'me Česko se sbíraly odpadky do recyklovaných pytlů vyrobených z našeho regranulátu. Kromě LDPE zpracováváme už i HDPE fólie, laicky mikroten. A konečně bych rád zmínil velmi zajímavý pilotní projekt recyklace agrofólií, které používají zemědělci a farmáři na balíkování slámy. Opět uzavřeme kruh a z našeho recyklatu budou znovu fólie.

Tiskem proběhla zpráva o fúzi SUEZ – VEOLIA. Jaká je aktuální situace a jaký má dopad na vaše činnosti?



Zdeněk Horskák

Akcionáři obou společností se po dlouhých vyjednáváních dohodli na průběhu fúze. V tuto chvíli jsou již dány obrysy budoucího rozdělení společností, jež musí ještě potvrdit valná hromada akcionářů. Praktický dopad na naše každodenní úkoly ve zpracování odpadů, běžící projekty nebo služby v oblasti vodárenství nesmí naši zákazníci a partneři poznat. Pokračujeme také dál v rozběhnutých rozvojových projektech a akvizicích.

Pracujeme také nadále v ČAOBH, kterou jsem – shodou okolností se společností Veolia a dalšími subjekty – zakládal.

Jaké má teď ČAOBH konkrétní cíle?

Obecně se nám úspěšně daří plnit naše cíle směrem k cirkulární ekonomice. Po omezení skládkování jsou to další úkoly, které jsou teď zásadní. Například řešení čistírenských kalů, zvýšení efektivity třídění a recyklace plastů, investice do CO₂ neutrálních technologií v ČR – zkrátka postrčit cirkulární ekonomiku zase o kus dál, veškerým snahám skládkářů vrátit se ke skládkování navzdory. Zásadní je nadále trvalá osvěta a vzdělávání o tom, co nás čeká, protože změny, které se připravují na půdě EU, a celospolečenské trendy budou mít fatální dopady na celý český průmysl. Až 20% firem bude muset projít hlubokou transformací a třetině zaměstnanců se změní jejich pracovní zařazení.

Na červen jsme uspořádali unikátní cyklus webinářů „GREEN DEAL – hrozba, nebo příležitost?“. Budeme se snažit najít odpověď, ale možná důležitější budou konkrétní příklady dobré praxe a další návody pro podniky, jak se s touto výzvou vypořádat. Myslím, že je symbolické a velmi příhodné, že s první případovou studií vystoupí 15. června Sokolovská uhelná, která přechází obrovským přerodem na dobu neuhelnou. Na ty webináře se moc těším. Bylo by sice skvělé potkat se na živo, na druhou stranu je bezpečnější zůstat před prázdninami ještě on-line. Všechny srdečně zvu!

15. 6. • 22. 6. • 29. 6.

live stream

- Ministerstvo průmyslu a obchodu
- Ministerstvo životního prostředí
- Svaz průmyslu a dopravy
- Hospodářská komora
- Česká asociace oběhového hospodářství

... A VY!

Registrujte se!



GREEN DEAL – hrozba, nebo příležitost pro český průmysl?

Pod záštitou



Ministerstvo životního prostředí



Bez ukládání CO₂ klimatické neutrality nedosáhneme

| Redakce OF

Pro technologie CCS (carbon capture and storage) zatím neexistuje „business case“, přinejmenším v evropských podmínkách. Náklady na takto odstraněnou jednu tunu CO₂ jsou pořád vyšší než cena emisní povolenky. Ta se ovšem bude do budoucna zvyšovat a jakmile převyší úroveň nákladů, technologie se stane rentabilní a začne se mnohem více prosazovat. O perspektivě CCS jsme hovořili s Vitem Hladíkem z České geologické služby.

Nutnost dekarbonizace se skloňuje ve všech pádech a na všech úrovních. Jakou úlohu podle vás CCS budou hrát z pohledu cílů Green Dealu, tedy dosažení uhlíkové neutrality?

Na evropské úrovni panuje všeobecná shoda na tom, že cílů Green Dealu a klimatické neutrality v roce 2050 nebude bez technologie CCS možné dosáhnout. Její hlavní role bude v dekarbonizaci některých průmyslových odvětví, kde jsou jiné cesty snižování emisí obtížně realizovatelné nebo zcela neschůdné. Předpokládá se také, že technologie sehraje významnou roli v rozvoji vodíkové ekonomiky, a to ve formě produkce nízkoemisního, tzv. „modrého“ vodíku, kdy je pomocí CCS separován CO₂ vznikající při parní reformaci metanu. Kromě toho je zde také potenciál tzv. „negativních emisí“, kdy lze kombinací CCS s výrobou bioenergie a biopaliv nebo se zachytáváním CO₂ přímo ze vzduchu docílit toho, že CO₂ v atmosféře bude ubývat.

Jaká oblast průmyslu skýtá největší potenciál pro záchyt CO₂? Nebylo by například snadnější jej separovat přímo z atmosféry?

Největší potenciál pro zachytávání CO₂ mají obecně ty stacionární zdroje, které ho ve svých emisích produkují nejvíce. Jde zejména o uhelné elektrárny, produkci cementu, vápna, železa či oceli a také o některé typy chemických výrob. Důležitým faktorem je i koncentrace CO₂ ve spalínách a odpadních plynech – čím

větší tato koncentrace je, tím nižší jsou náklady na zachycení. Z tohoto pohledu mají určitě zajímavý potenciál některé chemické procesy jako výroba vodíku, úpravy (čištění) zemního plynu nebo některé způsoby výroby biopaliv. Separace CO₂ přímo z atmosféry určitě snadnější není, a to právě kvůli jeho nízké koncentraci (přibližně 0,04 %). Přesto se i tato technologie rozvíjí; její výhodou je, že ji lze provozovat prakticky kdekoli.

Jaký má Česká republika z pohledu z této technologie potenciál a kapacity? Jaké jsou omezující faktory a jak by mělo vypadat ideální geologické prostředí?

V ČR nepochybně máme určitý potenciál k aplikaci technologie CCS a máme i řadu průmyslových zařízení, u nichž by tímto způsobem bylo možné řešit jejich emise. Týká se to především průmyslových zařízení, kde jsou jiné způsoby řešení velmi obtížné nebo prakticky nemožné – cementáren, železáren a některých chemických provozů.

Máme i jistý, ač ne neomezený potenciál vhodných geologických úložišť, který by měl umožnit realizaci přinejmenším vyšších jednotek velkých projektů průmyslového měřítká. Ideálním geologickým prostředím pro úložiště jsou hluboko uložené horniny s dostatečným množstvím porů a/nebo puklin, do nichž lze CO₂ vtlačit. Této charakteristice nejlépe odpovídají vrstvy pískovců nebo rozpukaných vápenců (karbonátů). Podmínkou je, aby úložná

struktura měla v nadloží kvalitní „těsnění“, tedy dostatečně mocnou vrstvu nějakých nepropustných hornin – jílu, jílovců, břidlic apod. Nejlépe prozkoumaná jsou v tomto směru ložiska ropy a plynu, ale větší úložný potenciál mají tzv. hluboké slané akvifery, což jsou porézni nebo rozpukané horniny vyplněné slanou vodou.

Jednou věcí je záchyt CO₂, druhou pak jeho následné využití. Co s ním dál, kde vidíte největší potenciál?

Samotná technologie CCS předpokládá, že zachycený CO₂ bude nevratně uložen do geologického prostředí. Kromě toho existuje i řada způsobů, jak lze zachycený CO₂ znovu využít – od sycení nápojů přes intenzifikaci těžby ropy až po výrobu syntetických paliv. U těchto technologií se ale vždy musíme dívat na to, jaký je původ, celkový koloběh a konečný osud obsažených atomů uhlíku. Pokud jsou fosilního původu a nakonec skončí ve formě CO₂ v atmosféře, například po spalení syntetického paliva, je konečný efekt celého procesu z hlediska ochrany klimatu problematický.

Jaký očekáváte byznys model, který má skutečné tržní potenciál?

To je v této chvíli možná trochu předčasná otázka, protože trh v oboru CCS zatím neexistuje a ještě nějakou dobu existovat nebude. Zdá se být pravděpodobné, že geologická úložiště budou budovat a provozovat firmy, které k tomu mají dostatečné know-how a technologie,

tedy zejména společnosti z oboru průzkumu a těžby ropy a plynu. Jak to bude vypadat na úrovni celého technologického řetězce od zachycení CO₂ až po jeho uložení je dnes obtížné předvídat. Dá se očekávat, že budou vznikat průmyslová konsorcia firem z různých oborů a že bude snaha vytvářet větší klastry propojující více zdrojů emisí s velkými geologickými úložišti, jak to už můžeme pozorovat u připravovaných projektů v Norsku, Velké Británii a Nizozemí.

Kdo je světovým lídrem v oblasti CCS, můžete jmenovat příklad reálně vyzkoušených jednotek?

V současné době je ve světě v provozu 26 velkých zařízení CCS průmyslového měřítká. Jednoznačným lídrem jsou USA, kde jich je 12. Evropa zaostává; jediné dva velké projekty jsou v Norsku. Mezi nejznámější zařízení patří Boundary Dam v Kanadě, první uhelná elektrárna vybavená technologií CCS, a norský Sleipner, kde se už od roku 1996 ukládá pod mořské dno CO₂ zachycený při úpravě zemního plynu.

V rámci česko-norského konsorcia jste zahájili pilotní projekt, který nemá ve střední a východní Evropě obdoby, můžete jej čtenářům přiblížit?

Náš projekt představuje přípravnou fázi realizace pilotního geologického úložiště CO₂, které bude situováno do dnes již téměř vytěženého ložiska ropy a plynu. Pokud se podaří úspěšně realizovat celý záměr, vznikne první pilotní úložiště CO₂ na východ od bývalé železné opony. Unikátnost projektu je podpořena i geologickými podmínkami – ložisko se nachází v rozpukaných karbonátových, tj. laicky řečeno vápencových horninách, což s sebou přináší některé dodatečné výzkumné výzvy, např. z hlediska větší „ochoty“ přítomných minerálů účastnit se chemických reakcí s CO₂ apod. V našem projektu se zaměříme na sestavení podrobného trojrozměrného geologického modelu úložiště, který pak bude využit k počítačovým simulacím injekce CO₂, provedeme řadu terénních měření na povrchu i ve vrtech a laboratorní experimenty na vzorcích z vrtných jader. Následně posoudíme očekávaná rizika, sestavíme monitorovací plán úložiště a zpracujeme scénáře dalšího postupu. Na konci projektu by úložiště mělo být připraveno k podání žádosti o povolení k provozu.

Kde konkrétně bude projekt probíhat a proč jste zvolili právě tuto lokalitu?

Cílovou geologickou strukturou je dotěžované ložisko ropy a plynu na jihovýchodní Moravě. Konkrétní lokalitu plánujeme zveřejnit později v průběhu řešení projektu. Struktura je z hlediska



Vít Hladík

své velikosti a geologických vlastností velmi vhodná právě k realizaci pilotního projektu, na němž lze v menším měřítku tuto v ČR dosud nepoužitou technologii vyzkoušet a otestovat, a to včetně souvisejícího výzkumu. Důležité je taky to, že na lokalitě je funkční infrastruktura, zejména „živé“ vrty, které mohou být pro pilotní úložiště s výhodou využity.

Můžete blíže popsat technologii vtlačení CO₂ do úložiště a jeho samotný provoz?

Vtláčení CO₂ do geologického úložiště probíhá pomocí vrtů. Ty musí být dostatečně hluboké, aby CO₂, který je v normálních podmínkách v plynném stavu, získal žádoucí vlastnosti vhodné pro uložení – dostatečnou hustotu a vysokou tekutost. Odborně se tomu říká superkritický stav, který v našich podmínkách nastává v hloubkách nad 800 m. Při injektáži je potřeba překonat tlak kapalin a plynů, které už se v rezervoáru nacházejí, takže celý proces probíhá za zvýšeného tlaku. Celý provoz je samozřejmě pečlivě monitorován pomocí přístrojů a zařízení na povrchu i v okolních monitorovacích vrtech.

Jedním z klíčových aspektů je určitě bezpečnost, ať v souvislosti s podzemními vodami nebo horninovým prostředím. Jak se s tímto vypořádáte a jak se k projektu staví MŽP?

Pro přípravu a provozování úložiště CO₂ platí velmi přísná pravidla daná zákonem. Mezi ně patří i povinnost monitorovat provoz úložiště a chování uloženého CO₂. Každé úložiště musí mít svůj monitorovací plán, který musí dodržovat. Jedním z hlavních cílů monitorování je včasné odhalení případných úniků CO₂ z úložné struktury, které by mohly způsobit jeho proniknutí do mělkých geologických vrstev a případně i jeho „návrat“ do atmosféry. Zde je však třeba podotknout, že u správně vybraných a provozovaných úložišť jsou takové úniky velmi nepravděpodobné. I naše pilotní úložiště projde v rámci projektu podrobným posouzením včetně analýzy možných rizik a na základě výsledků bude zpracován monitorovací plán.

Co se týče MŽP, to náš projekt podpořilo. Je však třeba poznamenat, že v rámci projektu proběhne pouze přípravná fáze celého záměru a vlastní ukládání CO₂ bude následovat až v jeho další fázi. Provoz úložiště je vázán na povolení vydávané Banským úřadem na základě předložení předepsané, poměrně rozsáhlé dokumentace.

Kde vidíte budoucnost technologie CCS a kdy můžeme očekávat plné komerční nasazení?

Doba plného komerčního nasazení bude záviset na tom, jak se bude vyvíjet „cena uhlíku“, resp. „pokut“ za jeho vypouštění do atmosféry. V Evropě je to dáno cenou emisních povolenek. Můj osobní odhad je, že by se CCS mohla stát komerční technologií někdy koncem 30. let. V Evropě je její budoucnost jednoznačně v oblasti dekarbonizace již dříve zmíněných průmyslových odvětví a v rozvoji vodíkové ekonomiky, celosvětově se však nesporně uplatní i v energetice. S otázkou bych zatím viděl využití pro dosažení „negativních emisí“, ale i na ty podle mého názoru před rokem 2050 určitě dojde. □

Princip CCS:

Technologie CCS spočívá v zachycení (separaci) oxidu uhličitého ze spalin nebo odpadních plynů vznikajících v nějakém průmyslovém provozu, např. v elektrárně, cementárně, železárně, výrobně vodíku aj., jeho přepravě potrubím nebo cisternami na vhodné místo a následném uložení do vhodné geologické struktury. Tam pak CO₂ zůstane už navždy uvězněn a separován od atmosféry.

Možnosti využití strusky ze zařízení na energetické využití odpadů v rámci nové vyhlášky o nakládání s odpady

| Ing. Bc. Jan Maršák, Ph.D., ředitel odboru odpadů, Ministerstvo životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí v minulém roce úspěšně dokončilo projednávání celé nové odpadové legislativy. V roce 2021 jsou intenzivně připravovány prováděcí předpisy k novým zákonům. Na konci legislativního procesu je zásadní vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady, která sloučí řadu prováděcích předpisů k předchozímu zákonu o odpadech.

V rámci diskusí k návrhu vyhlášky se jako jedno z důležitých témat objevila možnost využití strusky ze zařízení na energetické využití odpadů (§ 7 a příloha 6 návrhu vyhlášky). Byla publikována řada článků a reakcí, které dost často zcela mylně interpretovaly to, co v návrhu vyhlášky je. Jak to skutečně je a bude to mít pozitivní přínos pro ochranu životního prostředí?

Na úvod je nutné zmínit, co bylo důvodem k tomu, že se podmínky využití strusky v návrhu vyhlášky objevily. Důvod je známý, opakovaně ze strany MŽP vysvětlený a dá se říci, že i poměrně evidentní. Omezit skládkování materiálů, které není třeba skládkovat. Vyvrálá struska ze zařízení na energetické využití odpadů (ZEVO) je jedním z nich. Upravená struska ze ZEVO (vyvrálá a po separaci železných a neželezných kovů) má vhodné geotechnické vlastnosti s ohledem na použití ve vybraných stavebních aplikacích. To je potvrzeno dlouhodobými daty a praktickými zkušenostmi z mnoha evropských zemí, které strusku běžně využívají již po dlouhou dobu a ve značné míře.

Struska se v České republice doposud využívala primárně jako materiál pro technické zabezpečení skládek, jelikož v legislativě chyběla možnost využít strusku k jiným účelům, kromě využití na povrchu terénu, ke kterému je struska nevhodná.

Produkce strusky v ČR činila v roce 2019 přibližně 150 tisíc tun. Například produkce stavebních odpadů byla v roce

2019 přes 23,5 miliónů tun. Stavebních surovin bylo vytěženo 64 miliónů tun. I z tohoto porovnání je zřejmé, že se v případě strusky nejedná o množství, z něhož by mohlo být postaveno opravdu mnoho kilometrů silnic. Jedná se spíše o to, aby bylo možné toto množství smysluplně využít a neskládkovat ho.

Vyhláška umožní využívat strusku pouze v přesně vymezených stavebních aplikacích, vždy s nepropustným povrchem a odvodem vody z něj. Technická vrstva obsahující vyvrálou strusku bude muset být alespoň 1 m nad maximální výškou hladiny podzemní vody. Vzdálenost místa využití od studny nebo jímacího vrtu určeného k zásobování domácností vodou musí být nejméně 30 m. Struska nebude použita v ochranných pásmech vodních zdrojů I. a II. stupně, v ochranných pásmech léčivých zdrojů a zdrojů minerálních vod I. a II. stupně, ve zvláště chráněných územích, v územích soustavy Natura 2000 nebo v záplavových územích. Minimální množství strusky využitá v jedné aplikaci bude 250 m³. Návrh vyhlášky definuje povolenou zrnitost, maximální množství strusky dané zrnitosti a požadavky na vzorkování.

Struska musí projít procesem vytrídění železných a neželezných kovů a procesem zrání, kdy se stabilizuje minerální frakce odpadu, a to absorpcí atmosférického CO₂, odváděním přebytečné vody a oxidací. Součástí tohoto procesu je skladování na vodo hospodářsky zabezpečené ploše na volném prostranství nebo v zakrytých budovách alespoň po dobu 28 dnů. Struska nebude moci

být používána okamžitě po jejím vzniku v rámci ZEVO, ale bude muset projít sofistikovaným procesem, než bude moci postoupit do dalšího zpracování.

Struska ani splněním všech podmínek nepřechází mimo odpadový režim, i při její aplikaci zůstává odpadem. Použitá struska musí být kategorizována jako ostatní odpad s platným osvědčením o vyloučení nebezpečných vlastností odpadů, v rámci kterého je vyloučena i nebezpečná vlastnost ekotoxicity (HP 14). Návrh vyhlášky pak striktně stanovuje i četnost vyloučení HP 14.

Častou dezinterpretací je uvádění informace, že byly pro strusku zmírněny limity pro použití odpadů na povrchu terénu. Tak tomu skutečně není. Pokud by byla struska použita na povrchu terénu, pak musí samozřejmě splnit veškeré podmínky, které se k tomuto postupu váží. Specifické striktní limity, které jsou stanovovány pro strusku, se ovšem vztahují k výše uvedeným přesně vymezeným aplikacím ve stavebnictví. Nastavení zvláštních podmínek využití s řadou restriktivních omezení dle § 7 není rozvolňování kritérií § 6 a přílohy č. 5. Limitní hodnoty nastavené v příloze č. 6 se nedají srovnávat s limitními hodnotami v příloze č. 5, jelikož se jedná o naprosto rozdílné scénáře využití (dle § 6 vs. § 7). Stejný princip je uplatněn v případě tříd vyluhovatelnosti pro uložení odpadů na skládku. Ani v tomto případě se nejedná o rozvolňování kritérií, ale celkové nastavení souboru opatření (technických podmínek a environmentálních kritérií), která zabrání nežádoucímu dopadu na životní prostředí.

Kritéria pro využití strusky (dle návrhu vyhlášky o podrobnostech nakládání s odpady)

Obsah škodlivin v sušině vyzrálé strusky nesmí překročit nejvýše přípustné hodnoty uvedené v tabulce č. 6.2 přílohy č. 6 (viz dále), splnění této podmínky se ověřuje alespoň čtyřikrát ročně. Porovnání hodnot limitů pro sušinu ve vybraných zemích EU uvádí tabulka k tomuto textu.

Výluhové testy jsou podle návrhu vyhlášky povinné pro každých 5 tis. tun použitého materiálu a struska (každých testovaných 5 tis. tun) musí splnit kritéria dle přílohy č. 6 (viz dále). Stejný systém je nastaven třeba v Dánsku. V Německu je nastavena četnost testování vyluhovatelnosti pro linky zpracovávající škváru jednou za 4 týdny (ale minimálně 5 tis. tun). Limitní hodnoty pro vyluhovatelnost (tabulka 6.1 – viz dále) jsou nastaveny tak, aby se předešlo kontaminaci nejcitlivějších složek životního prostředí, přičemž tyto se liší v závislosti na typu aplikace. Nastavení limitních hodnot vyluhovatelnosti vychází právě z kombinace omezujících podmínek, kterých je v případě využití dle § 7 vyhlášky celá řada, např. omezení kontaktu odpadu s dešťovou vodou, překrytí nepropustnou asfaltovou vrstvou, maximální povolená mocnost vrstvy odpadu v aplikaci, minimální povolená vzdálenost vrstvy odpadu od hladiny podzemní vody atd.

Důležitým aspektem kvalitního zpracování strusky je i získávání železných a neželezných kovů. Takto získané kovy mohou být recyklovány, nahrazovat primární suroviny a zároveň mohou být započítávány do recyklačních cílů dle evropských právních předpisů. Získávání kovů ze strusky je směr, kterým se ubírá celá řada zemí EU a bude se i nadále prohlubovat.

Podmínky využití strusky se v rámci legislativního procesu ještě dopracovávají tak, aby se dosáhlo co nejvyšší míry konsensu zapojených institucí a organizací. Na konečné podobě podmínek se shodla většina zapojených subjektů. Návrh limitních hodnot pro sušinu v příloze č. 6 návrhu vyhlášky je jeden z nejprísnejších v rámci zemí, které využívají strusku pro stavební aplikace, a zajišťuje bezpečné využití strusky ze ZEVO (viz porovnání v tabulce). Nastavená technická i environmentální kritéria jsou plně v souladu s běžnou praxí v řadě států, jako jsou Německo, Francie, Finsko, Dánsko, a poskytují vysokou ochranu zdraví obyvatel a životního prostředí.

Proč by tedy Česká republika nemohla o něco méně skládkovat?

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
pH	-	9–11
chloridy	mg/l	700
fluoridy	mg/l	6
sírany	mg/l	1 000
As	mg/l	0,03
Ba	mg/l	3
Cd	mg/l	0,005
Cr _{celk.}	mg/l	0,2
Cu	mg/l	1
Hg	mg/l	0,0008
Mn	mg/l	0,3
Na	mg/l	400
Ni	mg/l	0,03
Mo	mg/l	0,5
Pb	mg/l	0,05
Sb	mg/l	0,07
Se	mg/l	0,1
V	mg/l	0,3
Zn	mg/l	0,6

Tabulka č. 6.1 Nejvyšší přípustné koncentrace škodlivin ve výluhu vyzrálé strusky.

Zkouška se provádí podle ČSN EN 12457-4 Charakterizace odpadů – Vyluhování – Ověřovací zkouška vyluhovatelnosti zrnitých odpadů a kalů – Část 4: Jednostupňová vsádková zkouška při poměru kapalné a pevné fáze 10 l/kg pro materiály se zrnitostí menší než 10 mm (bez zmenšení velikosti částic nebo s ním).

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
As	mg/kg	45
Cd	mg/kg	20
Cr	mg/kg	200
Cu	mg/kg	7 000
Hg	mg/kg	1
Ni	mg/kg	500
Pb	mg/kg	1 000
Zn	mg/kg	10 000
TOC	mg/kg	30 000
PAU	mg/kg	1 ¹⁾
PCDD/F	ng I-TEQ/kg ²⁾	10

Tabulka č. 6.2 Nejvyšší přípustná koncentrace škodlivin v sušině vyzrálé strusky.

- 1) Suma 4 indikátorových PAU, a to benzo[a]pyren, benzo(b)fluoraten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren.
- 2) V případě, že koncentrace kongeneru/kongenerů je nižší než kvantifikační limit (LOQ), dosazuje se do výpočtového vzorce souhrnné koncentrace I-TEQ hodnota rovná nule.

Země	Německo BR857 (od 2021)	Německo LAGA (1994–2020)	Francie	Dánsko ²⁾	Finsko	Polsko	Litva	ČR návrh MŽP
Typ využití	Silnice							
Omezující podmínky	Podkladní vrstva, nepropustný povrch							
As (mg/kg)	-	-	-	>20	-	-	-	45
Cd (mg/kg)	-	20	-	>0,5	-	-	-	20
Cr-tot (mg/kg)	-	2 000	-	>500	-	-	-	200
Cu (mg/kg)	-	7 000	-	>500	-	-	-	7 000
Hg (mg/kg)	-	-	-	>1	-	-	-	1
Ni (mg/kg)	-	500	-	>30	-	-	-	500
Pb (mg/kg)	-	6 000	-	>40	-	-	-	1 000
Zn (mg/kg)	-	10 000	-	>500	-	-	-	10 000
PCDD/F (ng I-TEQ/kg)	-	30	10	-	-	-	-	10
PAU ¹⁾ (mg/kg)	-	-	-	-	30	1	-	1
TOC (mg/kg)	-	10 000	30 000	30 000	-	30 000	30 000	30 000

Tabulka: Přehled limitních hodnot znečišťujících látek v sušině pro využití odpadu (strusky) pod povrchem terénu v nepropustných aplikacích, tj. dle § 7 a přílohy č. 6 vyhlášky.

1) rozdílný rozsah analyzovaných PAU

2) V Dánsku jsou limity nastaveny obráceně, tj. obsah znečišťujících látek má být vyšší než hodnoty v Tab. 2, neboť odpady s nižším obsahem znečišťujících látek lze – za předpokladu splnění přísnějších limitů vyluhovatelnosti – použít v sofistikovanějších aplikacích stavebního průmyslu.

Aktuální novinky v Zařízení na energetické využívání odpadů Malešice

| Tomáš Baloch, Pražské služby a.s.

Generální obnova v ZEVO Malešice se blíží do finální části a my tak máme k dispozici prvotní provozní výsledky. Současně řešíme výzvy spojené s novým zákonem o odpadech. Předně lze akcentovat zvýšenou poptávku na likvidaci plastových výmětů, které nám prakticky mění zavedenou skladbu přijímaných odpadů. Jako strategický rozvojový cíl pak probíhá příprava nového technologického bloku škvárového hospodářství. Nová linka nám v první řadě umožní účinnou separaci železných a barevných kovů, která vede následně i k možnému stavebnímu využití škváry.

Ačkoliv byl poslední rok poznamenán celosvětovou pandemií, podařilo se v ZEVO Malešice dodržet harmonogram projektu a úspěšně dokončit opravu třetí spalovenského linky. Jelikož je projekt silně závislý na odborné i manuální práci techniků z přibližně 6 evropských států, bylo částečné i celkové uzavření hranic a jiná omezení kritickými momenty, kdy prakticky hrozilo zastavení prací. Je tak téměř zázrakem, že byl celý proces manažersky zvládnut a harmonogram prací byl do detailu naplněn. V únoru 2021 tak mohl být z provozu odstaven náš poslední kotl s válcovým roštem. Tím byly započaty finální práce na obnově ZEVO Malešice.

Aktuálně jsou v provozu dvě nové linky, třetí prochází garančními testy a poslední linka se právě opravuje. Lze tak částečně zhodnotit, jak projekt GOLEM (generální obnova linek a ekologizace Malešic) naplňuje naše očekávání. Kromě generální obnovy totiž mělo být dosaženo i značné ekologizace. Ta je mimo jiné prokazována snížením emisní zátěže. V dnešní době již máme k dispozici opakovanou garanční a zákonná měření emisí. Ta úspěšně plnění záměru zlepšení ekologických parametrů potvrdila.

Například emise oxidu uhelnatého, které byly na starých kotlích nejproblematičtějšími emisemi, dosahují u nových linek

průměrné koncentrace do 5 mg/Nm³. Tato hodnota je dokonce ještě o 50 % lepší, než bylo naše očekávání. V kontrastu zákonného denního limitu, který je 50 mg/Nm³, jsme se tak posunuli v jeho plnění z cca 60 % na hodnotu pod 10 %. A obdobně je to s emisemi prachu. Jeho koncentrace vypouštěná do ovzduší díky instalaci tkaninových filtrů klesla dokonce na nulové hodnoty. Stejně tak se potvrdily excelentní výsledky v případě polychlorovaných dioxinů a furanů, které jsou zařízením typu ZEVO často vytýkány. Aktuální hodnota se drží pod setinou nanogramu toxického ekvivalentu emisního limitu. Tyto výsledky tak potvrdily srovnání s nejlepším světovým standardem. Kromě oxidů dusíku se tak téměř veškeré sledované emise drží na hodnotě do 10 % emisního limitu. V případě emise oxidů dusíku se dosahované hodnoty pomalu přibližují našim cílům, které jsou 35 % emisního limitu, což odpovídá hodnotě 70 mg/Nm³. To tak bude odpovídat snížení roční produkované zátěže o více než 100t NO_x.

Nicméně ekologizace není jen o emisích. Je také o optimalizaci provozu a snížení spotřeb provozních médií. Projekt GOLEM má tak mimo jiné přímý vliv na snížení spotřeby zemního plynu pro technologii SCR DeNO_x. Ta měla před projektem roční náročnost spotřeby v řádech stovek tisíců kubických metrů zemního plynu. Dle režimu DeNO_x se tak roční spotřeba blížila 1 mil. m³ spotřebovaného zemního plynu. Na nově opravených linkách byly plynové hořáky nahrazeny spalinovými výměníky, což ve výsledku způsobilo, že je spotřeba zemního plynu na technologii DeNO_x nulová.

Z pohledu porovnání emisí ZEVO jsou ekologické dopady GOLEM patrné z grafu: před GOLEM (červená), predikce po GOLEM (modrá), skutečnost zákonného měření koncem roku 2020 (zelená) – lepší hodnoty, než jsme očekávali. Měření 2020 bylo provedeno na obnovených linkách 1 a 4. Kvůli identitě všech čtyřech linek lze tudíž „zelené“ hodnoty očekávat i po dokončení zbývajících linek 2 a 3.

Zvyšování výtěžnosti železa v souvislosti s úpravami	
Průměrná výtěžnost Fe před projektem (průměr 2013–2016)	= 12,39 kg železa na tunu odpadu
Průměrná výtěžnost Fe po úpravách 2017	= 14,56 kg železa na tunu odpadu
Průměrná výtěžnost Fe po úpravách 2018	= 15,16 kg železa na tunu odpadu
Průměrná výtěžnost Fe po úpravách 2019	= 17,9 kg železa na tunu odpadu
Průměrná výtěžnost Fe po úpravách 2020–2021 (min. odhad)	= 19 kg železa na tunu odpadu

Tabulka: Výtěžnost Fe.

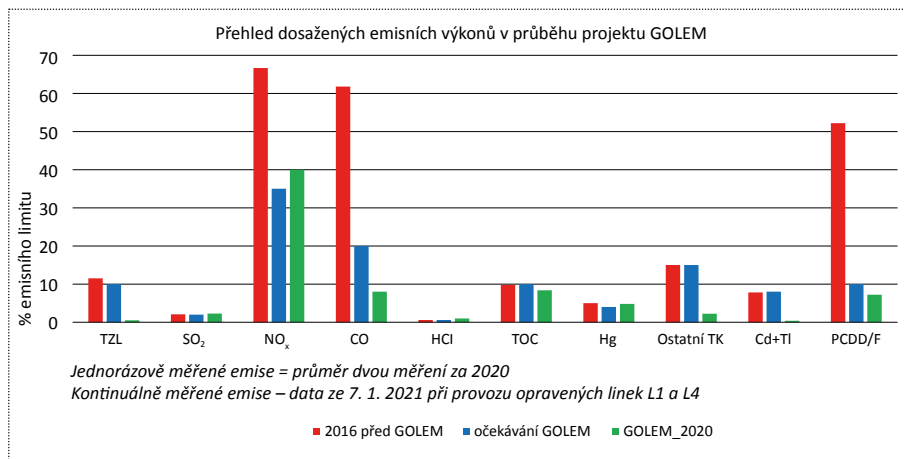
Díky technologickým úpravám ZEVO v souvislosti s GOLEM se snížila roční technologická spotřeba zemního plynu z 1,55 milionu m³ v roce 2016 na 0,66 milionu m³ v roce 2020, což znamená ekologický a ekonomický přínos. Zbývající linka 3 byla začátkem března předána do rekonstrukce, dokončení se očekává na přelomu roku 2021/2022. Tím bude projekt GOLEM ukončen.

Využití škváry

Stavební využívání škváry lze prakticky rozdělit do tří samostatných oblastí. První z nich je legislativní proces (podmínky a environmentální kritéria, které musí škvára splňovat), další je samotná úprava škváry (technologická linka škvárového hospodářství) a poslední pak stavební normativy a stavební aplikace (stavební využití v definovaných zapouzdřených stavbách).

Ad 1. Na legislativním procesu a nastavování kritérií jsme ve spolupráci se špičkovými odborníky a ostatními zástupci českých ZEVO strávili poslední 3 roky. Zdrojem zkušeností byla zejména praxe v dánském království, kde se škvára bezpečně používá již několik desítek let. Nejdůležitějším kritériem je definované použití pouze tam, kde není možnost kontaktu se spodní či srážkovou vodou (prakticky tak pouze zapouzdřené stavby). K tomuto účelu navíc bude využíván registr „použitých aplikací“, abychom zamezili nelegálnímu využití, např. při rekonstrukci silnice po x letech. K využití musí být použita navíc pouze škvára, která prošla vysoce účinnou linkou separace kovů a odstranění zbytkového nedopalu. A právě tato linka je jedním ze strategických plánovaných projektů Pražských služeb.

Ad 2. Příprava linky škvárového hospodářství. Aktuálně je linka ve fázi přípravy studie proveditelnosti. Nicméně náš požadovaný vzor ve smyslu state of the art je známý. Je to „šestistupňová“ separace využívaná společností Afatek v Kodani. Pojmeme šestistupňový je myšleno třídění 6 frakcí stejné granulometrie, což vede v závěru až k separaci kovových částic v řádech jednotek milimetrů. Dá se tak říci, že cílíme až na drahé kovy obsažené na měděných kontaktech tištěných spojů. Namísto běžně používaných, málo účinných technologií pro separaci kovů v podobě „migrujících“ třídících linek většinou holandského typu tak míříme do světové špičky.



Graf: Ekologické dopady GOLEM.

Ad 3. Legislativní podmínky a stavba linky nám v závěru umožní bezpečně stavební využívání. Dle stavebních normativů odpovídá náš materiál nestmelené štěrkodrti granulometrie 0–63 mm a snadno tak substituuje čím dál tím hůře dostupné štěrkopísko. Nehledě na fakt, že nás tento proces posune směrem do dolních pater odpadové hierarchie – od skrytého skládkování škváry typu technologického zabezpečení skládky směrem k druhotnému využití, či jak se dnes říká, k cirkulární ekonomice.

Co se týká plastových výmětů, zvýšená poptávka na příjem tohoto vysoce výhřevného odpadu se objevila prakticky okamžitě na konci roku 2020. To je mimo jiné spojené s odstávkou cementáren, kde má běžně tento odpad uplatnění. Dle kalorimetrických testů se výhřevnost výmětů pohybuje mezi 35 až 40 MJ/kg. To je pro kotle, kde se optimum výhřevnosti dle parního diagramu pohybuje mezi 9–11 MJ/kg, samozřejmě zásadní problém. Musíme se tak vypořádat s citlivým přimícháváním k běžnému SKO. Pro zjednodušení lze uvést tento poměr tak, že do ročního množství cca 300 000 t SKO můžeme přimíchat něco mezi 10–15 tis. tun výmětu. To ovšem naráží mimo jiné i na realitu distribuce výmětů ve formě balíků. Konkrétně se setkáváme s nedůsledným přestřiháním vázacích drátů, ale i skutečností, že starší balíky tvoří kompaktní hmotu a prakticky se nerozpadají. V důsledku pak tyto cca 3/4 tunové balíky občas projdou až do kotle, kde mohou způsobit odstavení linky. Závěrem je pak snížení dostupnosti celého ZEVO, které může v nejhorším vést až k úplnému zastavení příjmu tohoto odpadu až do doby, kdy nám bude dodáván pouze volně sypaný. V druhé řadě sledujeme i zvýšené nároky na spotřebu vápna v mokré vypírce. Plastové výměty jsou většinou kategorie odpadu se zvýšeným obsahem choru a síry. Přímý

vliv již jsme poznali. Téměř dvacetiletý trend udržování pH v odsíření musel být posunut o 0,5 pH směrem nahoru. Prakticky je tak znatelná přítomnost vyšší koncentrace HCl a H₂SO₄, na jejichž eliminaci musíme použít více vápna. Bude tak ještě zajímavé sledovat vliv na produkci popílku, která by tak měla také narůst. Na toto vyhodnocení je však ještě příliš brzy.

Separace železného šrotu ze škváry

V popelnicích často nekončí jen směsný odpad, ale i různé velké kovové předměty jako třeba hrnce, víčka, plechovky či konzervy. Naprostá většina pražského SKO putuje rovnou do ZEVO Malešice a škvára jako konečný produkt spalování je tak plná železného materiálu. Jen v loňském roce bylo z cca 285 000 tun směsného komunálního odpadu prostřednictvím magnetických separátorů vytrženo 5440 tun železných kovů, které by jinak skončily na skládce. Účinnost separace kovů tak meziročně vzrostla zhruba o 1500 tun. Tím se zvýšila výtěžnost z původních průměrných 12 kg vyseparovaného železného šrotu z tuny SKO až na téměř 20 kg.

Závěr

I přes všechny rozvojové projekty nezapomínáme na naše poslání, kterým je hlavně koncová technologie pro směsý-komunální odpad produkovaný v hlavním městě a jeho energetické využívání. Pokud tedy nebude v ulicích Prahy viděn vršící se odpad kolem černých popelnic, dá se říci, že provozujeme ZEVO Malešice zcela v souladu s motem Pražských služeb a provádíme tak pro Prahu nepřEKONatelený servis. □

Energetickým využitím odpadů Veolia pomůže omezit skládkování a zároveň dekarbonizovat české teplárenství

| Veolia Energie ČR, www.vecr.cz, www.spolecne2030.cz

Odklon české energetiky od uhlí je nevyhnutelný a bude velmi náročným procesem. Firmy musí vybudovat nové technologie a najít další chytrá řešení. Skupina Veolia jde cestou kombinace plynu, biomasy a dalších možností šetrnějších k životnímu prostředí, včetně tuhých alternativních paliv vyrobených z vytríděných odpadů (TAP). Energetické využití odpadů může hrát významnou roli jak v cirkulární ekonomice, tak v ekologické transformaci teplárenství, jejímž lídrem chce Veolia být.

Hlavním tématem odpadového hospodářství posledních let je co nejširší využití komunálních odpadů. Jednou z cest jak dosáhnout cílů evropské i české legislativy a omezit skládkování může být energetické využití odpadů. Není pochyb, že komunální odpady mají využitelný energetický potenciál a je nezodpovědné, aby končily nevyužité na skládkách. Mimo jiné také Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015–2024 jasně říká, že jedním z cílů je „směsný komunální odpad (po vytrídění materiálově využitelných složek, nebezpečných složek a biologicky rozložitelných odpadů) zejména energeticky využívat v zařízeních k tomu určených v souladu s platnou legislativou.“

Má-li Česká republika vyhovět požadavkům unijní legislativy, musíme v příštích letech odklonit ze skládek zhruba dva miliony tun odpadů. Část z tohoto podílu tvoří biologicky rozložitelné odpady, jejichž využitím v kompostárnách a bioplynových stanicích by se mohl podíl směsného komunálního odpadu snížit. Stále však zůstává zhruba milion tun komunálního odpadu, pro něž není další využití a stále končí na skládkách. Jejich materiálová recyklace je téměř nemožná, reálné je ale jejich energetické využití, které však v ČR zaostává.

Skupina Veolia, přední český výrobce a dodavatel tepla a elektrické energie v kogeneračním režimu šetrnému

k životnímu prostředí, se vydala tímto směrem jako jedna z prvních firem. Prosažuje moderní přístup k energetickému využití založený na důsledném vytrídění odpadů a následném spalování výhřevných nerecyklovatelných frakcí, což je zcela v souladu s cíli EU a principy oběhového hospodářství.



TAP pro energetické využití se vyrábí například v Ostravě.

Energetické využití odpadu nás přiblíží k vyspělým zemím

„Technický koncept multipalivového kotle, který by dokázal kombinovat více druhů paliv vč. TAP, jsme položili na stůl k diskuzi už v roce 2016. Od roku 2017 Veolia Energie ČR zahájila práce na projektech v Karviné a Přerově. Pro nás i regiony jde

o významný krok nejen ke zlepšení ovzduší, ale také ke společensky odpovědnému energetickému využívání odpadů,“ připomíná Pavel Míčka, technický ředitel společnosti Veolia Energie ČR.

Už v roce 2019 společnost Veolia získala souhlasné stanovisko Ministerstva životního prostředí k plánované modernizaci Teplárny Přerov, jejímž základem je vybudování multipalivového kotle na TAP a biomasu. Přestavba teplárny musí proběhnout postupně za provozu a bez omezení dodávek tepla obyvatelům. Celkové investiční náklady přesahují 1 miliardu Kč. Technologie splní budoucí emisní limity pro nejlepší dostupné technologie (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu. Zařízení bude sloužit pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny v kogeneraci s vysokou účinností. Uhelná technologie se poté odstaví.

Podobný projekt se připravuje také v Karviné. Veolia se rozhodla přizpůsobit proces modernizace karvinské teplárny aktuální situaci v regionu a potřebě omezovat využití uhlí s důrazem na ochranu životního prostředí. V první fázi postaví kotle na zemní plyn a poté multipalivový kotel, který bude vyrábět teplo z biomasy a tzv. tuhých alternativních paliv. Nová koncepce modernizace karvinské teplárny umožní dodržet včas všechny ekologické limity, zajistit v plném rozsahu plynulé dodávky tepla na Karvinsku i po plánovaném odstavení Teplárny ČSA a zároveň urychlit odchod od využívání uhlí.

Bez uhlí už v roce 2030

Poslední tři roky vnesly do energetického průmyslu nové faktory, které nutí firmy přehodnocovat a měnit plány, především urychlit odchod od uhlí k jiným palivům, přestože do ekologizace uhelných zdrojů investovaly miliardy korun. Je to zejména vysoká a stále rostoucí cena emisních povolenek, která výrazně prodražuje výrobu energie z uhlí. K tomu se ještě přidalo rozhodnutí vlády o rychlejším útlumu těžby černého uhlí na Karvinsku, která tímto v České republice končí a bude nutné uhlí dovážet. Firmy tedy musí najít jiné vhodné alternativy a zároveň si udržet konkurenceschopnost. Ty, které směřují k trvale udržitelnému rozvoji a podporují evropské cíle ochrany klimatu a životního prostředí, neotálají. Veolia se rozhodla od uhlí na všech svých zdrojích odejít už v roce 2030.

„Přechodný milník bude již rok 2023, kdy se v palivovém mixu bude uhlí podílet zhruba 50 procenty. Asi 30 procent bude tvořit plyn a pak ostatní paliva – tedy zvláště tuhá alternativní paliva a biomasa s tím, že pomím malou vodní elektrárnu v Kolíně. V případě zdrojů v Přerově, Karvině a Frýdku-Místku, kde potřebujeme dokončit významnou část transformace do roku 2023, už předem víme, jaký tam bude palivový mix a co nás to bude stát. U dvou velkých lokalit v Ostravě a Olomouci pořád pracujeme na scénářích. Základem je využití plynu, biomasy a tuhých alternativních paliv či jiných inovativních technologií,“ vysvětluje Pavel Míčka.

Energetické využití odpadů tak může hrát významnou roli jak v cirkulární ekonomice, tak v ekologické transformaci teplárenství, kterou Veolia prosazuje. Například Moravskoslezský kraj, kde je Veolia hlavním dodavatelem tepla, rozhodnutí skupiny vítá. „Rok 2030 tak může být pro náš kraj zlomový. Odchodem od využívání uhlí v energetice začne nová éra, která bude ve znamení nejmodernějších technologií, rozvoje a věřím, že i čistějšího vzduchu,“ řekl náměstek hejtma-

na Moravskoslezského kraje Jakub Unucka při zveřejnění výsledků krajské dopadové studie k využívání uhlí.

„Závazek urychlení odklonu od spalování uhlí považuji za rozumný nejen z hlediska ekologického, ale i z hlediska ekonomického a hlediska naplnění základní funkce



Biomasa se v teplárenství využívá už několik let (Mariánské Lázně).

teplárenství, kterou je zajištění spolehlivé a ekonomicky přijatelné dodávky tepla zákazníkům. Pokud se očekává růst ceny emisních povolenek, díky kterému se stane uhlí drahým zdrojem, vzroste zájem o alternativní zdroje. Kdo se na tuto situaci připraví včas a včas si zajistí alternativní zdroje energie, nebude se muset s problémem rostoucí ceny emisních povolenek potýkat,“ uvedl pro týdeník 5plus2 programový manažer Institutu Cirkulární Ekonomiky (INCIEN) Petr Novotný.

Veolia se v rámci skupiny věnuje také dalším zajímavým trendům. „Množství využívané biomasy zvyšujeme také o upravené čistírenské kalů, což je náš vedlejší produkt při čištění odpadních vod.

V konceptu ONE VEOLIA jsme připravili několik lokálních projektů energetického využití kalů z čistíren odpadních vod. Pro město či vlastníka čistírny odpadních vod vždy připravíme technicko-ekonomickou analýzu, která umožní zvolit to správné řešení,“ popsal Ondřej Beneš, technický a obchodní ředitel skupiny Veolia pro oblast vody.

Dálkové teplo má řadu předností

Všechny aktivity skupiny Veolia směřují k udržitelnému rozvoji systému centrálního zásobování teplem (CZT), který je rozšířen nejen v České republice, ale i ve vyspělých západních zemích. Má totiž řadu výhod pro uživatele a pomáhá zlepšovat životní prostředí. Uplatňuje principy šetrného využívání zdrojů i ochrany klimatu a jeho technologie jsou ekologizovány, kontrolovány a navíc jsou umístěny mimo bytovou zástavbu. „Jeden velký komín, který dokáže vypustit přísně kontrolované, měřené a minimalizované emise nad smogovou pokličku, je lepší než stovky malých domácích kotelen, které vypouští z nízkých komínů emise přímo do bytové zástavby. Je doloženo, že jeden rodinný domek s kotlem na pevná paliva vypustí do ovzduší stejné množství prachu jako teplárna při výrobě tepla pro tři sta bytů. I vytápění plynem

v rámci obce není ideální např. z pohledu oxidů dusíku. V rámci EU byl systém centrálního zásobování teplem vyhodnocen jako nejeefektivnější a zároveň cenově příznivý a určitě stojí za to, abychom jej v České republice zachovali a nadále rozvíjeli. Pokud by docházelo k zásadním odpojením způsobeným výstavbou domácích kotelen, byly by škody bohužel nevratné,“ uzavírá Jakub Tobola, obchodní ředitelem skupiny Veolia Energie, která v ČR dodává teplo a teplou vodu do 560 tisíců domácností, 1800 zařízení terciární sféry a 300 průmyslových podniků. Zabývá se i dalšími moderními trendy, smart systémy a energetickými úsporami. □

Možnosti využití odpadního tepla z procesu ZEVO SAKO Brno

| Tomáš Caha, SAKO Brno, ředitel divize ZEVO

V souvislosti s přechodem na nízkouhlíkovou ekonomiku se i v České republice konečně začíná hovořit o využívání odpadního tepla jako o plnohodnotné náhradě části stávajících fosilních zdrojů, respektive o zvyšování účinnosti energetických procesů v teplárenství obecně.

Ambiciózní cíle EU v rámci tzv. Green Deal jsou založeny na souboru opatření, jehož součástí je i efektivní využití odpadního tepla vznikajícího v procesu výroby elektrické energie a tepla. V ČR jsou v provozu čtyři ZEVO a všechny jsou napojeny na soustavu centrálního zásobování teplem, přičemž tyto zdroje pracují v tzv. režimu KVET (kombinovaná výroba elektřiny a tepla). To je samozřejmě výhodné z hlediska využití energie v palivu, kdy teplárenské bloky mohou dosahovat účinnosti kolem 85 % (v závislosti na zvolené technologii), což je výrazně více než při monovýrobě elektrické energie s účinností 30–55 %. Charakter provozu ZEVO je založen na vysokém ročním fondu provozní doby na úrovni $\geq 8\,000$ hodin ročně, a to přirozeně vede k plánování výrobních možností ZEVO jako základního zdroje výroby tepla pro teplárenskou soustavu. Zdroje ZEVO navíc nejsou zatíženy volatilitou cen emisních povolenek CO_2 , což pozitivně přispívá k předvídatelnosti nákladů na provoz.

ZEVO v Brně v současnosti zajišťuje přibližně třetinu tepla pro město Brno a v letních měsících pracuje jako jediný zdroj v soustavě pro ohřev TUV. Díky relativně konstantní výrobě tepla na zdroji je vhodné uvažovat o možnostech využití odpadního (cizího) tepla jako doplněk k současné výrobě, kdy je v některých

případech možné uspořit významné množství fosilních paliv. V SAKO Brno proběhla v roce 2020 realizace pilotního projektu využití odpadního tepla s maximálním chladicím výkonem 1,8 MW ze stávající parní turbíny v závislosti na provozním režimu.

Při úvaze o využití odpadního tepla bylo a je základním hodnotícím kritériem absolutní teplotní rozdíl média

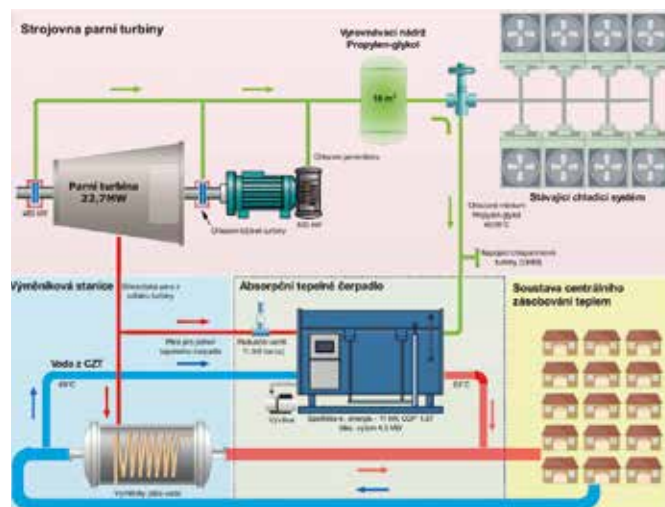
užitku zmařen, přestože v optimalizovaném teplárenském systému jej lze využít pro výrobu elektrické energie.

Cílem projektu „Zvýšení účinnosti chladicího okruhu TG“ v SAKO Brno byla integrace absorpčního tepelného čerpadla do stávajícího chlazení TG, které doposud mařilo cca 1 MW energie o teplotě 35–40 °C na adiabatických stolových chladičích. Tato energie v tepelném čerpadle slouží jako zdroj nízkopotenciálního tepla a pomocí středotlaké páry zajišťující pohon termochemické reakce dokáže tuto energii „posunout“ na vyšší teplotní úroveň cca 85 °C, která je již velmi dobře použitelná pro soustavu CZT – zejména pro předehřev vratné větve.

Celý systém je provozován ve dvou základních režimech – první režim je určen pro maximalizaci dodávek tepla, kdy je zmíněný 1 MW možno dodat do CZT navíc oproti původnímu stavu. Tento režim má mimo největší ekonomické efektivity i pozitivní efekt na náhradu primární neobnovitelné energie, což

je v Brně výhradně zemní plyn. Druhým provozním režimem je tzv. optimalizace pro výrobu elektrické energie, jelikož v průběhu roku běžně nastává situace, kdy soustava CZT není schopna pojmout veškeré vyrobené teplo ze ZEVO a část energie musí být zmařena na stávajícím vzduchovém kondenzátoru. Integrací tzv. „cizího tepla“ z chlazení turbíny je dosaženo zajímavého synergického efektu, kdy je pára o tlaku 11,5 bar(a) použita pro výrobu tepla, nicméně před touto

určeného pro výrobu tepla (např. pára z odběru turbíny) a teplotě ohřivaného média (voda do CZT). Obecně platí, že čím vyšší tento rozdíl je, tím vyšší úspory lze dosáhnout. V SAKO se pro výrobu horké vody do CZT používá středotlaká pára o tlaku cca 11,5 bar(a), která má na výstupu z TG teplotu cca 250 °C. Naproti tomu výstupní teplota ohřivané vody je cca 90 °C, absolutní rozdíl teplot je tedy 160 °C. Tento teplotní (entalpický) spád je při výrobě tepla bez dalšího



vlastní výrobou si udělá „odbočku“ přes tepelné čerpadlo díky čemuž přispěje 1 MW odpadního tepla do soustavy CZT. Výsledkem je fakt, že spotřeba páry pro výrobu konstantního množství tepla poklesne a uspořené pára projde turbínou až do kondenzátoru a vyrobí elektrickou energii. Pro poměr mezi výrobou elektřiny a tepla je vhodné zavést koeficient cv , což je v podstatě konvertibilita tepla na elektřinu a pro zdroj ZEVO SAKO je na úrovni 0,24. To znamená, že z 1 MW tepla lze vyrobit přibližně 240 kW elektrické energie. Přestože se cv kalkuluje pro každý zdroj zvlášť, platí obecné pravidlo, že čím vyšší parametry média používaného pro výrobu tepla, tím vyšší cv a naopak. Díky dvěma uvedeným provozním režimům je možné provozovat tepelné čerpadlo v průběhu celého roku, přičemž kalkulovaná výroba je cca 29 000 GJ tepla nebo 2 100 MWh odpovídající roční úspoře CO_2 na úrovni 1 900 t/rok. V současnosti se jedná o největší absorpční tepelné čerpadlo v ČR a nespornou výhodou tohoto relativně jednoduchého technologického řešení je fakt, že systém není závislý na vstupním palivu. Jinými slovy, takové řešení bude stejně dobře fungovat na KVET zdroji na zemní plyn, biomasu nebo jakékoliv jiné palivo. Pro jiné zdroje energie mimo SKO si lze představit ještě jeden provozní režim, v rámci kterého lze pro požadovanou výrobu tepla snížit výkon kotle a uspořit tak palivo a související náklady.

Pokud to však s využitím odpadního tepla myslíme opravdu vážně, je nutné nahlédnout do energetické bilance celého teplárenského zdroje, ze které je patrné, že zdaleka největší ztráty jsou generovány ve spalinách – tzv. komínová ztráta. Komínová ztráta je způsobena faktem, že vodu obsaženou v palivu (pro SKO je to 20–40%) a ve spalovacím vzduchu je nutno v topeništi odpařit. Tato energie pak bez užítka emituje do okolí ve spalinách.

Systém, jak využít tuto energii, se nazývá tzv. kondenzátor spalin, což je v podstatě válcový či deskový výměník, kde dochází ke kondenzaci vodních par ve spalinách a současně k přestupu latentního tepla do média o nižší teplotě.

Ke kondenzaci dochází v energetických procesech zcela běžně – je to ona viditelná vlečka nad komínem, když jsou nízké teploty okolí v kombinaci s vhodnou vlhkostí vzduchu. U kondenzátorů spalin, obdobně jako u kondenzačních



Transport absorpčního tepelného čerpadla

plynových kotlů, je velmi důležitá teplota ohříváního média. V ČR je standardní teplota vratné vody z CZT 60–70 °C, přičemž teplota rosného bodu spalin, které obsahují 18–20% H_2O , je pro SKO na úrovni cca 58 °C. Je zřejmé, že v tomto uspořádání nelze dosáhnout výměny latentního tepla, neboť chladicí médium (vratná voda z CZT) má vyšší teplotu, než je rosný bod. Jedním z možných řešení této situace, mimo preferovaného snižování provozních teplot v soustavách CZT, je integrace kompresorového či absorpčního tepelného čerpadla. To pracuje na podobném principu jako výše zmíněný realizovaný příklad v SAKO s tím rozdílem, že využitelná energie je převzata ze spalin. Tímto opatřením lze zvýšit účinnost teplárenského cyklu až o 20%, což je pro 40MW spaloven- ský kotel přibližně extra 8 MW tepla ze stejného množství vstupního paliva.

S uvedeným systémem lze dosáhnout celkové účinnosti cyklu přes 100%, což je samozřejmě fyzikálně těžko obhajitelné, avšak v ČR je po mnoho let zavedené hodnocení účinnosti ve vztahu k výhřevnosti a nikoliv ke spalnému teplu. Jediné palivo, kde se se spalným teplem díky klasickým kondenzačním kotlům uvažuje, je zemní plyn. Právě u plynu je toto latentní teplo běžně využíváno a má tak svoji hodnotu.

Zajímavým upgradem kondenzátorů spalin (zejména pro bloky spalující biomasu) je tzv. zvlhčování spalovacího vzduchu, kdy latentní teplo z kondenzátoru využívá svoji energii pro ohřev a zvýšení podílu odpařené vody do spalovacího vzduchu (z 0,8% až na 10%), což zajistí zvýšení podílu vodních par ve spalinách, jehož důsledkem je vyšší teplota rosného bodu a následně vyšší (přímá) extrakce latentního tepla. Systém zvlhčování spalovacího vzduchu funguje na obdobném principu jako mokrá chladicí věž, akorát v obráceném cyklu, tzn. vzduch neemitujeme do okolí, nýbrž jej využíváme jako spalovací vzduch pro kotel.

Pro tuhá paliva v ČR bylo historicky téměř nemyšlitelné, že by se vodní páry ve spalinách daly využít zpět v procesu využití energie kvůli obavám z rosného bodu sirných či kyselých složek – tzv. nízkoteplotní ko- roze atd. To se s příchodem funkčních a prověřených kondenzátorů spalin do ČR mění a osobně pevně věřím, že se toto zařízení stane standardní součástí nově budovaných teplárenských zdrojů.

Vždy je však třeba mít na paměti, že generovaný kondenzát ze spalin (průměrně 0,8–1 m^3 /hod/MW) je nutné vhodně upravit a v ideálním případě zajistit jeho využití, například jako doplňovací voda pro CZT.

V programu HEAT, který připravuje SFŽP v rámci Modernizačního fondu, je explicitně uvedena podpora využití odpadního tepla z energetických procesů, přičemž mezi závazné indikátory patří úspory CO_2 a primárního paliva. Obě limitní podmínky těchto charakteristických veličin mohou být díky kondenzátorům spalin splněny a nejen v rámci stávajících ZEVO jde o zajímavou alternativu navýšení podílu OZE přispívající do teplárenské soustavy. □

Problematika emisí rtuti ze spalování pevných fosilních paliv a alternativních paliv typu TAP

| Ing. Lukáš Pilař, Ph.D., ČVUT v Praze

| Ing. Karel Borovec, Ph.D., Ing. Zbyszek Szeliga, Ph.D., VŠB TU Ostrava

Snaha o globální ochranu životního prostředí je zaměřena především na oblast snižování vypouštění emisí do ovzduší, respektive na jejich následný přechod do vod a půd. Důvodem je skutečnost, že do ovzduší vypouštěné emise jsou unášeny větrem do okolí a kontaminují životní prostředí bez ohledu na regionální hranice. Jedním ze sledovaných polutantů je rtuť obsažená ve spalinách.

Evropská unie zaměřuje svoji snahu o ochranu životního prostředí na omezení, resp. snížení emisí škodlivých látek vypouštěných do ovzduší formou legislativních návrhů. Konkrétně pak stanovením maximálních limitů, a to jednak pro zdroje spalující pevná fosilní paliva, ale také i pro zdroje spoluspalující či spalující odpady a jiná alternativní paliva jako TAP a kaly z ČOV. Příspěvek se zaměřuje na problematiku emisí rtuti (Hg^T) ve spalinách vzniklých po spálení uvedených paliv, resp. odpadů, pro které platí nové zpřísněné emisní limity. Důležitou stránkou věci jsou také podmínky ovlivňující výslednou emisi Hg^T ve spalinách a možnosti, jak technicky dosáhnout nových emisních limitů.

Zdroje Hg

Emise rtuti pocházejí z mnoha průmyslových i energetických zdrojů. Typickým příkladem je spalování černého a hnědého uhlí, nebo spalování komunálního odpadu.

Rtuť je v pevných palivech, hnědém a černém uhlí, vázaná ve formě anorganických sloučenin (sulfidy, pyrity a markenzy). Obsah rtuti v uhlí těženém v ČR se liší dle druhu a místa těžby a nejčastěji se pohybuje v rozsahu od 0,1–0,6 mg/kg_{sus}. Rtuť také bývá obsažena v odpadech a tuhých alternativních palivech (RDF). Dle studie¹ je její obsah v RDF z komunálního odpadu na úrovni 2,0 mg/kg. Jiné studie² uvádějí hodnoty nižší, a to 0,03 mg/kg.

Je tedy zřejmé, že je třeba pečlivě sledovat druh a složení daného odpadu s ohledem na velkou variabilitu v jeho složení.

Při spalovacím procesu se veškerá rtuť obsažená v palivu (teplota varu Hg je 357 °C) uvolní v plynném skupenství do spalin ve svém elementárním stavu (Hg^0). Při následném ochlazování spalin při průchodu kolem teplosměnných ploch dochází (při teplotách v intervalu 380–650 °C) k částečné oxidaci elementární rtuti na Hg^{2+} . Oxidace je dána především vlivem reakce s halogenidy obsaženými ve spalinách, tedy hlavně chlorem (v palivech v ČR je nízká koncentrace Br a I) na $HgCl_2$, ale i sírou na HgS . V průběhu dalšího ochlazování, počínaje ohřívákem vzduchu, dochází k částečnému vázání rtuti s pevnými částicemi (sorpce). Oblast mezi 180 a 380 °C je charakterizována vznikem tzv. partikulárně vázané formy rtuti (Hg^p), tj. rtuti vázané na povrchu pevných částic (většinou popílku). Tato forma rtuti je zachycena s velkou účinností v odlučovači popílku. V popílku je v menší míře zastoupená i rtuť ve formě vyluhovatelného chloridu rtuťnatého. Většina rtuti sorbovaná na povrchu částic popílku je pravděpodobně ve formě HgS , v závislosti na obsahu síry v palivu.

Z odlučovače popílku vystupují ve spalinách již jen formy rtuti přítomné v plynné fázi, tj. elementární a oxidovaná rtuť. V závislosti na účinnosti odlučovače popílku se za ním může v menší míře vyskytovat i rtuť partikulární (sorbovaná na popílek). Oxidovaná forma rtuti, která je dobře rozpustná, je z velké části odloučena v mokrému odsíření spa-

lin nebo je zachycena na filtrační vrstvě v látkovém odlučovači. Předpokládá se, že ve spalinách uvolněných do životního prostředí za mokrou metodou odsíření spalin se vyskytuje jen atomární rtuť v plynném skupenství.

Vlivy na distribuci Hg

Na základě teoretických a praktických zkušeností získaných v průběhu výzkumných měření na průmyslových zdrojích spalujících hnědá i černá uhlí a i v rámci experimentů na výzkumných pilotních jednotkách jsou emise rtuti ve spalinách ovlivněny zejména:

- Složením paliva – výší obsahu rtuti, chlóru, bromu a jodu, které jsou zásadní pro oxidaci Hg ve spalinách a její následný záchyt v technologiích čištění spalin, a dále pak obsahem síry.
- Typem spalovacího zařízení – fluidní kotle jsou z hlediska distribuce rtuti díky technologii spalování výhodnější než práškové ohniště. Je to dáno především časem setrvání částic ve spalovacím zařízení a také nižší teplotou spalin.
- Provozem samotného zařízení – obsah nedopalu (nespálený uhlík), podíl popílku v úletu, čas setrvání částic v kotli a kouřovodu, tvar, granulometrie a povrch částic popílku.
- Teplotou spalin na výstupu z kotle – čím vyšší teplota spalin, tím menší a pomalejší je oxidace rtuti a je následně nižší poměr oxidované formy Hg, kterou je pak možné dále zachytit v odlučovači popílku či v mokré metodě odsíření spalin.

- Technologií odprašení spalin – látkové filtry mají vlivem adsorpce na vrstvě filtračního koláče vyšší záchyt rtuti než elektrostatické odlučovače.

Z hlediska mokré metody odsíření spalin jsou pro záchyt rtuti (zejména Hg^{2+}) důležité parametry jako teplota, zahuštění a pH suspenze, oxidačně redukční potenciál (ORP), sloučeniny síry a koncentrace dalších kovů, které zvyšují redukci oxidované formy Hg (např. Fe, Mn, Ni, Sn a Co).

Koncentrace Hg^T ve spalinách

Pro spálení uhlí o koncentraci rtuti 0,1 až 0,6 mg/kg_{sus} lze očekávat koncentraci Hg^T ve spalinách vystupujících ze spalovacího zařízení v rozsahu od 18 do 70 $\mu g/m^3$. Koncentrace Hg^T je vypočtena na základě znalostí o složení paliv a na základě předpokladu uvažování práškového spalování, typového kotle o účinnosti 89% a obsahu kyslíku ve spalinách za kotlem cca 4,0%.

Při samostatném spalování TAP je možné vlivem vysoké koncentrace Hg očekávat na výstupu z kotle koncentraci Hg^T vyšší než 100 $\mu g/m^3$. Dle zkušeností a znalostí získaných na vybraných zdrojích v ČR a na základě výše uvedených vlivů jednotlivých technologií lze říci, že ve stávajících technologiích, které pracují v konfiguracích tvořených práškovým kotlem, elektrostatickým odlučovačem (EO) a mokrou metodou odsíření, se zachytí cca 40 až 55% Hg. Při konfiguraci zdroje s práškovým kotlem, s EO a polosuchou metodou se zachytí 60 až 70% Hg. Při konfiguraci fluidního kotle s látkovým filtrem se zachytí více než 80% Hg obsažené ve spalinách. Jedná se však pouze o orientační hodnoty, jelikož na emisí Hg má vliv kombinace uvedených vlivů.

Pro snižování koncentrace Hg^T ve spalinách vznikajících spálením pevných fosilních paliv a odpadu se výzkum a vývoj DeHg technologií soustředil na několik oblastí:

- oblast vývoje technik a technologií určených k podpoře samotné oxidace elementární rtuti Hg^0 na oxidovanou Hg^{2+} ve spalinách s následným zvýšením zachytu na popílku nebo s následným vypíráním v mokrému odsíření spalin, přičemž oxidovaná forma Hg je rozpustná a přechází do vodných roztoků,
- oblast vývoje pevných sorbentů a přidružených systémů určených pro adsorpci rtuti ze spalin na jejich površích,

- oblasti výzkumu intenzifikace zachytu rtuti v mokré metodě odsířování, kdy jsou hledány sorbenty zajišťující pevnou (chemickou) vazbu Hg se sorbentem, reagentem a odvedení oxidované a potenciálně i volné rtuti z absorberu mokré metody odsíření spalin ve VEP (vedlejší energetický produkt), odvozeném energosádrovci.

Legislativní změny

Nové emisní limity vychází z Referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro velká spalovací zařízení. Závěry o BAT vyšly v Úředním věstníku L212 2017/1442 a měly by tak být platné od 1. srpna 2021. Důležitou změnou je zavedení emisních limitů pro rtuť a její sloučeniny, a to nejen pro spalovny odpadů, jak tomu bylo dříve, ale také pro stacionární zdroje od 50 MW tepelného příkonu. Konkrétní úroveň emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) u emisí rtuti ze spalování černého a hnědého uhlí do ovzduší jsou uvedeny v tabulce.

Snížení emisí Hg

Pro snížení koncentrace emisí rtuti s ohledem na nově platný emisní limit jsou k dispozici níže uvedené ověřené technologie či postupy, která je možné využít i pro spalovací zdroje v ČR:

- Aktivní uhlí: Dávkováním je možné snížit koncentraci rtuti až o více než 90%. Aktivní uhlí se dávkuje před odlučovač popílku či před mokrou nebo polosuchou metodu odsíření spalin, případně do procesu spalování. Pro vyšší účinnost zachytu pro specifická složení spalin se využívají i modifikovaná aktivní uhlí dopovaná například bromidy.
- Sorbenty, aditiva na bázi halogenidů, bromidů, jodidů: Sorbenty jsou dávkovány jednak do ohniště a dále pak před odlučovač popílku, jako například aktivní uhlí. Dále je možné využít pro záchyt rtuti sorbenty na bázi směsi hydroxidů vápenatých, aluminosilikátů, které se dávkují jako aktivní uhlí v místě před odlučovač popílku. Je možné využít i přírodní zeolity.
- Oxidace Hg na vrstvě katalyzátoru: K oxidaci dochází na vrstvě katalyzátoru určeného primárně pro snížení koncentrace emisí NO_x . Technologií selektivní katalytické redukce je nut-

né kombinovat spolu s odlučovačem popílku a s odsířením spalin pomocí mokré metody.

- Srážedla: Reagenty určené pro vazbu iontové (oxidované formy Hg) v roztoku a odvedení z absorberu ve formě nerozpustné sraženiny – TMT 15, Nalco (MerControl 8034), Net (Netflock SMF-1) a jiné.
- Membrány: Cíleně vyvinuté membrány určené k vazbě jak oxidované, tak i elementární formy rtuti.

Závěr

Dle získaných výzkumných poznatků není možné pro většinu stávajících technologií spalování v elektrárenských a teplárenských zdrojích v ČR zaručit splnění emisních limitů bez instalace dodatečných opatření zacílených na zvýšení oxidace rtuti nebo její záchyt.

Technologie určené pro záchyt rtuti mají výrazný dopad na ekonomiku provozu spalovacích zdrojů. Proto bude nutné i nadále hledat maximálně efektivní a ekonomicky nejvhodnější sorbenty či reagenty zajišťující plnění emisních limitů při zachování využitelnosti odpadních produktů či vedlejších energetických produktů z čištění spalin, a to cíleně pro konkrétní zdroje a technologické konfigurace. □

Celkový jmenovitý tepelný příkon spalovacího zařízení	Nové zařízení		Stávající zařízení	
	Černé uhlí	Hnědé uhlí	Černé uhlí	Hnědé uhlí
<300 MW	<1-3	<1-5	<1-9	<1-10
>300 MW	<1-2	<1-4	<1-4	<1-7

Tabulka: Úroveň emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) u emisí rtuti ze spalování černého a hnědého uhlí do ovzduší.

Poděkování: Při zpracování příspěvku byly využity poznatky získané v průběhu řešení projektu pod TAČR číslo TN1000007.

Literatura

- [1] EUROPEAN COMMISSION – DIRECTORATE GENERAL ENVIRONMENT, REFUSE DERIVED FUEL, CURRENT PRACTICE AND PERSPECTIVES (B4-3040/2000/306517/MAR/E3) FINAL REPORT.
- [2] Potential Utilization of RDF as an Alternative Fuel to be Used in Cement Industry in Jordan, Department of Waste and Resource Management, Rostock University, 18051 Rostock, Germany.

Víte, jak správně skladovat nebezpečné látky?

| Petra Veselá, DENIOS s.r.o.

Používáte při své činnosti látky ohrožující životní prostředí, zdraví zaměstnanců či přinášející požární riziko? Pak se vás také ze zákona týká povinnost zajistit skladování a manipulaci s těmito látkami tak, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí a zdraví osob a předcházelo se vzniku požárů.

Společnost DENIOS se již více než 30 let zabývá vývojem a výrobou produktů pro bezpečnou manipulaci a skladování chemikálií, pohonných hmot, olejů, hořlavých látek, odpadů a jiných nebezpečných látek. Kompletní program produktů zahrnuje širokou škálu nabízených řešení – od záchytných van z oceli, plastu nebo nerezů či podlahových záchytných van a regálů přes sypké a textilní sorbenty, čerpadla na nebezpečné látky a bezpečnostní skříně až po velké skladovací kontejnery, které je možné umístit na volném prostranství i uvnitř budovy.

Legislativní požadavky na skladování nebezpečných látek lze v praxi jednoduše splnit pomocí speciálních produktů zabraňujících únikům nebezpečných látek. Pokud však přece jen k nějakému úniku dojde, existují spolehlivé prostředky, které zamezují dalšímu šíření uniklých kapalin a jsou tak nápomocny ke snížení následků vzniklé havárie.

Záchytné vany DENIOS

Základním produktem pro bezpečné skladování nebezpečných látek, který by neměl chybět v žádném podniku, kde se

kon č. 254/2001 Sb. ve většině případů podle obecného pravidla, kdy musí být zvolená záchytná vana schopna pojmout alespoň 10 % celkového skladovaného množství kapalin, minimálně však 100 % objemu největší uskladněné nádoby.

Neopomenutelnou předností ocelových záchytných van DENIOS je bezesporu fakt, že jejich drtivá většina disponuje certifikovanou těsností, kterou lze brát jako záruku její absolutní nepropustnosti.

Materiál, ze kterého by měla být záchytná vana vyrobena, se odvíjí od místa jejího použití a také druhu nebezpečné látky, která má být nad záchytnou vanou skladována. Ocelové vany jsou nejlepší volbou pro skladování olejů a jiných kapalin na bázi uhlovodíku. Jsou velice odolné a bývají k dispozici buď v lakované nebo zinkované verzi. Agresivní chemické látky, jako jsou například kyseliny a louhy, budou naopak bezpečně uskladněny nad plastovou záchytnou vanou, která je vyrobena z vysoce odolného polyethylenu. Samostatnou kapitolou jsou speciální vany z nerezové oceli, které jsou používány pro skladování některých vysoce koncentrovaných kyselin či velice agresivních chemických látek. Nerezové záchytné vany také naleznou své uplatnění v potravinářském průmyslu.

Bezpečné skříně na nebezpečné látky

Pokud potřebujete zajistit kontrolovaný přístup k uskladněným chemikáliím či hořlavinám, můžete tyto nebezpečné látky bez rizika uskladnit ve speciálních

Štěstí přeje připraveným, pokud vám nechybí vhodné sorbenty nebo speciální havarijní sorpční souprava, máte vyhráno. <<

Dlouholeté know-how firmy DENIOS se také odráží v nabídce individuálních projektů, které jsou navrhovány a konstruovány odborně školenými projektanty a techniky ve vzájemné součinnosti se zákazníkem, aby výsledný produkt přesně odpovídal požadavkům a potřebám zákazníka a zároveň splňoval veškeré legislativní požadavky.

nebezpečné látky používají, je záchytná vana. Záchytné vany spolehlivě zachytí uniklé nebezpečné látky a poskytnou tak dostatečnou ochranu.

Při nákupu je třeba si dopředu stanovit určitá kritéria, podle kterých budete vhodnou vanu vybírat. Jedním z těchto kritérií je dostatečný záchytný objem. Vyšší tohoto objemu stanovuje vodní zá-

bezpečnostních skříních. Skříně na nebezpečné látky mají oproti záchytným vanám tu výhodu, že jsou uzamykatelné, takže k uloženým nebezpečným látkám mají přístup pouze pověřené osoby.

Stejně jako záchytné vany jsou skříně na nebezpečné látky vyráběny v různých provedeních. Konkrétní výběr vždy záleží na druhu nebezpečné látky, kterou potřebujete uskladnit. Pro bezpečné skladování agresivních chemikálií, jako jsou kyseliny a louhy, jsou určeny speciální skříně vyrobené z vysoce odolného polyethylenu. Další variantou pro bezpečné skladování agresivní chemie jsou ekologické skříně vyrobené z oceli, které však musí být vybaveny plastovou vložkou vanou. Na skladování neagresivních chemikálií a jedů skvěle poslouží chemické skříně. Ani skříně na chemikálie a ani skříně na kyseliny a louhy však nejsou určeny pro skladování hořlavin. K tomuto účelu slouží bezpečnostní skříně s požární odolností.

Požárně odolné skříně

Při skladování hořlavin, které jsou většinou zároveň i látkami nebezpečnými pro životní prostředí, je nutné zohlednit také bezpečnostní požadavky vyplývající z předpisů týkajících se požární prevence a ochrany. Pro správné a bezpečné skladování hořlavin slouží bezpečnostní skříně s požární odolností, které představují spolehlivé řešení pro prevenci vzniku požáru. Ty představují odvětrávaný prostor pro bezpečné skladování hořlavin.

Požárně odolné skříně se používají především pro skladování menšího množství hořlavých látek v souladu s evropskou normou ČSN EN 14470-1 a lze je umístit přímo v provozech, kancelářích či laboratořích. Bývají odvětrávány mimo budovy samostatnou ventilací nebo je lze vybavit uhlíkovým filtrem.

Všechny protipožární skříně DENIOS odpovídají normě ČSN EN 14470-1 a jsou dodávány s certifikovanou požární odolností 30 nebo 90 minut. Dojde-li v krajním případě k požáru, tato požární odolnost poskytne dostatek času jak personálu k bezpečnému opuštění pracoviště, tak hasičům k uhašení požáru. Protipožární skříně poskytují též ochranu uskladněných látek před explozí v důsledku jejich přehřátí způsobeným požárem.

Výše uvedené vlastnosti protipožárních skříní od DENIOS jsou testovány

a doloženy platnou certifikací, která je zárukou jejich špičkové kvality. K bezpečnostním skříním DENIOS lze sjednat další služby v podobě pravidelné údržby a provádění pravidelných autorizova-

benty nebo rovnou speciální havarijní sorpční souprava, máte napůl vyhráno!

Havarijní soupravy DENSORB obsahují, dle provedení, vedle různých druhů sorbentů i utěšňovací pomůcky pro utěš-



ných bezpečnostně-technických prohlídek, které by měly být dle požadavku zákona a doporučení výrobce prováděny 1x ročně.

Sorbenty DENSORB pro čisté pracoviště

Občas, i přes veškerou opatrnost, přesto dojde k nějakému úniku nebezpečné látky mimo záchytnou vanu při manipulaci s kapalinami. Jak vyřešit takovou situaci? Pro tyto případy jsou určeny DENSORB sorbenty a havarijní soupravy!

V první řadě je vždy třeba zastavit další únik nebezpečné látky a zabránit tak jejímu šíření. Tento krok je obzvláště důležitý především tehdy, dojde-li k úniku poblíž kanalizační vpusti či na frekvencovaném místě. Až pak následuje samotný úklid.

Pro odstranění uniklé nebezpečné látky je vhodné použít sorbenty. Ty se dělí na hydrofobní a hydrofilní. Hydrofobní sorbenty odpuzují vodu a jsou tak jako stvořené pro odstranění olejů z vodní hladiny. Hydrofilní sorbenty naopak absorbují jakékoliv kapaliny, které jim přijdou do cesty, tedy oleje, uhlovodíkové kapaliny, chemické látky, ale i vodu.

Jak je obecně známo, štěstí přeje připraveným, a totéž platí i v tomto případě. Pokud ve vaší firmě nechybí vhodné sor-

beny nebo rovnou speciální havarijní sorpční souprava, máte napůl vyhráno!

Havarijní souprava sorbentů obsahuje sorbenty jak pro ohraničení uniklé kapaliny, aby se nemožla dál šířit, tak i sorbenty pro následný úklid úniku. Pro ohraničení úniku jsou vhodné sorbenty ve tvaru hadů, pomocí kterých snadno „obklíčíte“ uniklou kapalinu. Poté nastává čas na její likvidaci pomocí dalších sorbentů. K úklidu ohraničeného úniku se používají sorbenty sypké či textilní, nejčastěji v podobě sorpčních rohoží či rolí.

Více informací k záchytným vanám, sorbentům, skříním na nebezpečné látky a dalším produktům společnosti DENIOS naleznete na webových stránkách www.denios.cz.

Společnost DENIOS je přední světový výrobce a prodejce výrobků a služeb v oblasti ochrany životního prostředí ve firmách a bezpečnosti na pracovišti. Zákazníkům působícím v průmyslu, službách, živnostenském sektoru a obchodu, ale také veřejným institucím, poskytuje při zacházení s nebezpečnými látkami podporu v podobě produktů, řešení a individuálních služeb ve shodě s platnými předpisy. Svě vedoucí postavení v mezinárodním měřítku trvale udržujeme inovacemi ve vývoji a výrobě, ale také při obchodování s našimi výrobky. □

Recyklace textilu: naléhavé výzvy

| Ing. František Vörös – konzultant

S prognózovaným zvýšením počtu obyvatel zeměkoule na úroveň 8,5 mld. do roku 2030 dojde i ke zvýšení podílu střední třídy o 1,7 mld. osob. To se nevyhnutelně projeví například ve zvýšené poptávce po textilu ve formě oblečení či obuvi, ale i v technických aplikacích, jako jsou bytový textil, bezpečnostní pásy, kordy v pneumatikách, pytle, big-bagy či motouzy.

Pouze v období let 2000–2015 celosvětový textilní průmysl zdvojnásobil svůj objem výroby a pro rok 2030 se prognózuje spotřeba textilu ve výši 160 mil. tun. Textilní průmysl je tak některými odborníky řazen jako druhý největší hříšník z hlediska vlivu na životní prostředí, protože je zodpovědný za 10 % exhalací CO₂, a má významný podíl na spotřebě insekticidů a pesticidů při pěstování produktů pro přírodní vlákna.

Na současné světové produkci textilních vláken o hmotnosti 110 mil. tun se podílejí vlákna bavlněná z 25 %, vlněná 1 % a ostatní přírodní 12 %. Dominují vlákna syntetická na bázi polyesterů, polyamidů a polypropylenů s 62% podílem. Z analýzy životního cyklu všech textilních vláken vyplývá, že se vlastní výroba podílí na exhalacích CO₂ ze 60 %, zvláknování z 15 % a čištění a praní, které jsou spojené s tvorbou a únikem mikročástic do řek a moří, čtvrtinou.

Podle údajů nadace Ellen MacArthur Foundation se ročně spotřebuje 100 mld. kusů oděvů. Z nich se recykluje však pouze 12 % a navíc pouhé 1 % je využito zpět jako vlákno pro nový textil. V době pandemie COVID-19 se navíc globálně každou minutu spotřebují tři miliony jednorázových obličejových roušek s podílem polypropylenových mikrovláken, pro které nejsou jasně dané instrukce pro recyklaci, a tak končí, stejně jako přibližně tři čtvrtiny všech textilních odpadů, na skládce nebo ve spalovně. Textilní průmysl tak potřebuje zásadní změny směrem ke skutečné udržitelnosti.

Podle Evropské agentury pro životní prostředí se v EU v roce 2017 spotřebovalo 13 mil. tun textilních výrobků ve formě oděvů, bytového textilu a obuvi, přičemž v tom samém roce skončilo 5,8 mil. tun téhož jako nevyužitý odpad.

Oběhové hospodářství textilního odvětví

Začátkem letošního roku zveřejnila EK návrh Strategie EU pro udržitelný textil a zahájila veřejné konzultace k tomuto materiálu. Po zapracování připomínek se ve 3. čtvrtletí tohoto roku očekává finální verze, na které se bude podílet i nevládní organizace Cradle to Cradle. Součástí by měla být opatření a podpora investic do oběhového hospodářství textilního odvětví a vyhlášení cílových ukazatelů pro sběr a využití textilního odpadu.

O zpětném odběru použitého textilu byl v Odpadovém fóru (2/2021) publikován článek Pavla Hendrichovského a třech jeho spolupracovníků se závěrem, že podle Směrnice EP a Rady 2018/851 je nutné implementovat do roku 2025 principy dalšího využití a likvidace použitého textilu. Očekává se, že v ČR bude nutno instalovat v každé obci kontejner na textilní odpad, což povede ke sběru 50–80 tis. tun textilu s nulovou nebo zápornou hodnotou. Kromě toho se předpokládá podpora aplikací udržitelných textilních materiálů, za které se považují bio-bavlna, len, konopí, lyocell a recyklovaný polyester nebo polyamid.

Značné aktivity v této oblasti vykazují asociace v sousedním Německu. Spolková nadace pro životní prostředí (DBU) zřídila platformu „Chic and Circular“ se záměrem sledovat potenciál textilního průmyslu v rámci oběhového hospodářství s realizací tří výzev: design, transparentní informace o zákaznících a smysluplné informace o produktu a materiálu s využitím digitalizace. Při asociaci bvse – Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung působí pracovní skupina pro recyklaci textilu, která se zaměřuje na nové výzvy na domácí i evropské úrovni, zejména na zavedení rozšířené odpovědnosti za textil, možnosti jeho recyklace a využití recyklátu. Ve studii bvse „Bedarf, Konsum und Wiederverwendung von Textilien in Deutschland 2015 und 2020“ se uvádí, že v roce 2018 bylo v Německu vytríděno 1,3 mil. tun použitého textilu. Z tohoto množství bylo 62 % využito jako second hand, 14 % bylo recyklováno na aplikace jako jsou izolanty a čisticí hadry, 12 % bylo spáleno a 12 % recyklováno na nová vlákna. Od roku 2012 platí v Německu novela zákona (KrWG) o sběru a recyklaci použitých oděvů a textilií. Byla také založena zájmová skupina „Komunita pro budoucnost textilu“ – www.textile-zukunft.de, která disponuje automatickou třídící linkou, na které dojde rozstříhání textilu na části o rozměrech 20 x 30 cm, k odstranění knoflíků či kovových částí a následně k roztržení dle typu materiálu a barvy pomocí infračervených senzorů. Výstupem jsou hadry na čištění a frakce pro chemickou a biochemickou recyklaci.

Úspěšná recyklace ve Skandinávii

Největší pokroky v recyklacích textilu zaznamenává Švédsko. Švédská vláda financuje inovační platformu pro třídění textilu – SIPTex. V únoru společnosti Stadler a Tomra oznámily uvedení údajně první plně automatizované soustavy na třídění textilu v Malmö do provozu. Každá linka má kapacitu 4,5 tuny za hodinu. Odpadní textil se dodává v balících o hmotnosti 350 nebo 500 kg buď jako průmyslový nebo postuživatelský odpad. Společnost Tomra dodala optické separátory s infračervenými senzory typu Autosort VIS/NIR. Tento jedinečný projekt je v provozu od září 2020.

Z takto vytríděných bavlněných oděvů se ve švédské společnosti Renewcell se sídlem v Sundsvallu (www.renewcell.com) jejich patentovanou metodou chemické recyklace rozpouštěním přeměňuje bavlna opět na bavlnu s obchodním názvem Circulose. Společnost byla založena v roce 2012 (první patenty jsou z roku 2013) a její průmyslová realizace začala v roce 2017. Vloni byla oceněna jako jedna z nejinnovativnějších světových společností. Spolupracuje s významnými textilními společnostmi a výzkumnými institucemi na optimalizaci sběru, zpracování a využití recyklovaných vláken. Vydává také pravidelné zprávy o hospodaření.

V současné době společnost vyrábí 7000t produktu na lince, kterou dodala finská společnost Valmet za 22,8 mil. eur. Ve výstavbě je další jednotka s kapacitou 60 tis. tun s termínem uvedení do provozu v roce 2022. Do roku 2030 se plánuje zvýšení kapacity na 360 tis. tun. Předností procesu je zabránění exhalací CO₂ z každého kilogramu recyklátu o 2 kg proti originálu a dále minimální spotřeba vody, pesticidů a hnojiv ve srovnání s novou bavlnou. Proces umožňuje opakovat recyklaci až sedmkrát bez zhoršení vlastností materiálu.

Vytríděné oděvy s polyesterovými vlákny (PET) dokáže recyklovat společnost

DEMETO (www.demeto.eu) procesem chemické recyklace – depolymerizace mikrovlnným zářením na monomery etylen glykol a kyselinu tereftalovou. Na realizaci průmyslové jednotky spolupracuje v rámci konsorcia s 13 dalšími partnery. Společnost uvádí, že ze současné světové produkce 72 mil. tun primárního PET se aplikuje 48 mil. tun na vlákna. V textilním odpadu skončí 33 mil. tun vláken, ale recykluje se pouze 0,1 mil. tun. O pokrocích v rámci testovací modulární jednotky, realizované s finanční podporou EU v rámci Horizon 2020, proběhla 31. 5. 2021 virtuální konference organizovaná asociacemi European Plastics Convertors (EuPC) a Polymer Comply Europe (PCE).

V listopadu 2020 oznámila francouzská společnost CARBIOS, že zahájila produkci monomerů z odpadních textilních PET vláken procesem enzymatické depolymerizace. Následovat bude výroba PET na lahve.

Situace v zámoří

V USA bylo v roce 2017 vyprodukováno 16,9 mil. tun textilního odpadu, což představuje 6% podíl ze všech odpadů. Již od roku 2002 zde působí asociace CARE (Carpet America Recovery), ve Velké Británii se pak od r. 2008 angažuje obdobná asociace – Carpet Recycling UK.

Z výroční zprávy americké asociace za rok 2018 vyplývá, že má 155 členů a realizuje 3 programy. Za dobu jejich působení bylo odkloněno 1,5 mil. tun koberců od skládkování. Konkrétně v roce 2018 bylo shromážděno k využití 128 tis. tun odpadních koberců, z nichž 52 % bylo opětovně užito nebo recyklováno, 12 % bylo využito energeticky a 36 % uloženo na skládky. Průměrný obsah polymerních vláken v kobercích byl: 44 % polyamid 6, 24 % polyamid 66 a polyetylentereftalát 27 %, zbytek vlna a bavlna.

Ve Velké Británii se koberce podílejí na podlahových krytinách z 58 %. Asoci-

ace má více než 100 členů a vloni registrovala 400 tis. tun odpadních koberců, z toho 175 tis. tun bylo využito. Konkrétně 35 % bylo recyklováno nebo opětovně užito a 65 % bylo využito energeticky. Materiálová skladba je odlišná od USA, dominují aplikace polypropylenových vláken a směsi vlna/polyamid. Jednou z aplikací upravených odpadních koberců jsou tepelné a zvukové izolace a dále jako částečná náhrada rašeliny v kompostech nebo jako drť na površích jezdeckých ploch.

Americká společnost Aquafil byla za svůj proces chemické recyklace PA6 z odpadních koberců na monomery, nazvaný Econyl, oceněna asociací CARE v roce 2016 jako nejlepší recyklátor. Tato technologie byla využita ve Slovinsku na depolymeraci odpadních rybářských sítí na textilní vlákno.

Americká společnost Eastman Chemical Company uzavřela partnerství s Circular Polymers k chemické recyklaci odpadních koberců, které obsahují PET vlákna. Druhá společnost se zavázala k jejich sběru a k realizaci unikátní technologie, která PET vlákno účinně odděluje. Slisovaná vlákna se dopraví do výrobního Eastman v Tennessee, kde proběhne chemická recyklace – glykolýza nebo metanolýza na monomery a následná polymerace na finální PET s certifikátem ISSC Plus pro aplikace ve vláknech nebo obalech pro kosmetiku. Vloni Eastman recykloval 100 tis. tun koberců.

Elisabeth Cline v článku „Zachráněná oběhová ekonomika planety“, který byl zveřejněn 23. prosince 2020 na www.sierraclub.org, konstatuje, že navzdory několikaletému nadšení z oběhového hospodářství je dnešní svět stále daleko od toho, aby byl více udržitelný. Národy a společnosti se budou muset zavázat k omezení využívání původních zdrojů u textilu, koberců a elektroniky. Oběhová ekonomika se příliš scvrkává na honbu za vyšší a vyšší míru recyklací, aniž by se věnovala pozornost druhým použitým materiálům. □

TIP REDAKCE

Download it on App Store and Google Play

APP | **CYRKL**

Another step to digitalization of waste anagement

Google Play

QR codes for app download

Zpětný odběr v obcích: rovné podmínky pro všechny

| David Vandrovec, REMA Systém, a.s.

Nový zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, v § 16 odst. 1 zakazuje exkluzivitu zpětného odběru v obcích. Uvádí, že výrobce (kolektivní systém) a obec „[m]ohou za účelem zřízení místa zpětného odběru uzavřít písemnou smlouvu o využití obecního systému odpadového hospodářství nastaveného touto obcí“. Touto smlouvou však „[n]esmí být sjednáno výhradní právo na využití obecního systému odpadového hospodářství pouze pro určité výrobce či výrobky s ukončenou životností (...)“, a to jak v oblasti vybraných výrobků, tak také výrobců, potažmo kolektivních systémů. V souladu se zákonem tak nově musí obce brát ohled na rovné podmínky pro všechny, tedy i pro všechny výrobce a všechny kolektivní systémy.

Dlouholetou problematiku zpětného odběru formou monopolní, resp. oligopolní výhody pro některé ze smluvních partnerů obecních odpadových systémů naplno odhalila loňská letní kauza, kdy jeden z kolektivních systémů z vlastního rozhodnutí a navzdory platné legislativě přestal ze sběrných dvorů svážet zpětně odebraná odpadní elektrozařízení jedné konkrétní značky.

I když tato situace rozpoutala nejednu diskusi, přinesla s sebou dva zásadní poznatky. Jednak že některé kolektivní systémy si sběrné dvory obcí, vybudované za obecní prostředky, skutečně přivlastňovaly. Navíc tím, že je dlouhodobě neoprávněně vydávaly za své, měly zajištěnou nepřekonatelnou exkluzivitu zpětného odběru formou monopolní, resp. oligopolní výhody. Uvedené nastavení je však ne prospěšné jak pro obce, tak zejména pro jejich občany, protože jak se vloni v létě ukázalo, tato výhoda kolektivního systému znamenala pro obce nakonec zcela zásadní nevýhodu.

Druhým poznáním je pak skutečnost, jakými způsoby dané obce přistupovaly

k eliminaci rizik a zajištění dlouhodobě udržitelných zpětných odběrů, resp. jak moc se nechávaly/nechávají ovládat svými dosavadními partnery. V každém případě však platí, že je třeba v souladu se zákonem brát ohled na rovné podmínky pro všechny, tedy i pro všechny výrobce a všechny kolektivní systémy. Navíc spolupráce s více kolektivními systémy může zajistit efektivní připravenost a odolnost obcí stavům obdobným létu roku 2020.

rizik mohou obcím přinést tolik potřebný klid a jistotu. Řešení jakékoli problematiky prostřednictvím více osvědčených partnerů, na které se lze spolehnout, přinese smysluplné snížení rizika výpadku kteréhokoli z nich. A tím současně zabezpečí nejen udržitelné služby, ale zejména eliminuje případné výpadky finančních příspěvků do provozních rozpočtů v případě neočekávaných událostí. Tento přístup se netýká jen korporátní sféry, ale i státní správy a samosprávy, tedy i obcí.

Je tedy plně na rozhodnutí obcí, jak se svými sběrnými dvory naloží a jaké riziko jsou při zajišťování služeb pro občany ochotny připustit. Kolektivní systém provozovaný společností REMA Systém, a.s., je připravený právě takový přístup obcím nabídnout a zajistit jim skutečnou možnost volby, a to jak při běžné agendě, tak v případě neočekávaných či krizových situací. Směrem k samosprávám REMA přináší dlouhodobě osvědčený

přístup, kdy nemusí být v obcích nutně číslem jedna, ale rozhodně může být kvalitní jistotou pro rizikové situace, tedy pojistkou pro případ vzniku problémů se subjekty, se kterými obce dlouhodobě spolupracují. □

**Kvalitní riziková
analýza a aktivní řízení
rizik mohou obcím
přinést tolik potřebný
klid a jistotu. <<**

Pro obce je co nejnižší míra rizika důležitým prvkem pro zajištění stabilních, dlouhodobě udržitelných a plně funkčních služeb pro občany. Historie ukazuje, že tržní vývoj přináší neočekávané situace. Pro to kvalitní riziková analýza a aktivní řízení

S námi to jde jednoduše!

Kolektivní systémy pro zpětný odběr elektrozařízení,
baterií, akumulátorů a solárních panelů

- Komplexní zajištění plnění legislativních povinností
- Přehledné výkaznictví a hladký fakturační proces
- Ekologické zpracování
- Individuální přístup
- Osvětová činnost
- Poradenství



Roční plán zlepšování Projektu Zdravé město a místní Agendy 21 města Kopřivnice

| Lucie Macháčková, Městský úřad Kopřivnice

Zdravé město, Agenda 21, místní Agenda 21. Pokud tyto pojmy slyšíte poprvé, nevádí. Úvodem jsme pro vás připravili základní informační balíček.

Zdravé město vnímáme jako prestižní označení pro municipalitu, která je aktivně zapojena do mezinárodního Projektu Zdravé město pod patronací OSN a WHO (Organizace spojených národů, Světová zdravotnická organizace). V České republice se tyto municipality sdružují v asociaci Národní síť Zdravých měst ČR. Tu před 26 lety založila aktivní města, která chtěla vzájemně sdílet své zkušenosti, a jejich cílem bylo systematicky řešit problematiku udržitelného rozvoje na místní úrovni.

Zdravá města podporují kvalitní výkon veřejné správy, strategické plánování a řízení s ohledem na udržitelný rozvoj založené na principech participace a spolupráce či aktivity přispívající ke zdraví a spokojenosti svých obyvatel. K zajištění kvalitní veřejné správy využívají Zdravá města metody kvality, do kterých jsou tyto oblasti promítnuty, například mezinárodní program Agenda 21.

Tento přístup lze obrazně přirovnat k celostní medicíně. Aby člověk byl skutečně zdravý, je třeba vnímat, že v organismu všechno souvisí se vším. Zasažení jedné oblasti má dopad na vše ostatní. Obec a město, ale i stát, kontinent a svět jsou jeden provázaný organismus a stejně tak potřebují celostní přístup, jenž nabízí místní Agenda 21.

Místní Agenda 21 (dále jen MA21) je program na podporu udržitelného rozvoje obcí a regionů, metoda zlepšování kvality veřejné správy, jež je přehledně měřitelná kritérii. Sada kritérií MA21 je oficiálně zastřešena Radou vlády pro udržitelný rozvoj a jejich plnění je sledováno ve veřejně přístupné Databázi MA21 (www.ma21.cz). Kritéria umožňu-

jí městům, obcím, krajům a regionům dle jasně definovaných parametrů prokázat, že v praxi uplatňují MA21 a na jaké úrovni se nacházejí. V rámci kritérií je proces MA21 rozčleněn do čtyř základních kategorií A–D.

Přichází na řadu Kopřivnice

Jak si v celonárodním měřítku stojí město Kopřivnice? Od roku 2007 realizuje procesy a aktivity sledované v rámci MA21 ve standardu potřebném pro druhou nejvyšší kategorii B.

Místní Agenda 21 je postavena na „mezio(d)-borové“ spolupráci. <<

Začneme ale hezky popořádku. Počátky působení města v této oblasti se datují do 90. let minulého století, kdy se Kopřivnice zapojila do společného projektu českých měst a Amerických mírových sborů v rámci dobrovolnické pomoci členů AMS, zejména při předávání zkušeností s MA21.

Dalším milníkem byl seminář „Životní prostředí, jak získávat veřejnost pro

otázky udržitelného rozvoje“, který organizovalo v roce 2000 město ve spolupráci s partnerským městem Congleton z Velké Británie. Důsledkem bylo schválení Deklarace Projektu Zdravé město a místní Agendy 21 Kopřivnice v zastupitelstvu města na podzim roku 2003 a vstup do Národní sítě Zdravých měst ČR (dále jen NSZM ČR)

Od roku 2004 tedy Kopřivnice oficiálně figuruje ve statistikách Ministerstva životního prostředí, které MA21 v České republice zařazuje. Bezesporu také díky sdílení dobré praxe mezi jednotlivými členy NSZM ČR se za krátkou dobu z pozice začátečníka stala Kopřivnice městem s bohatými zkušenostmi a od roku 2007 kontinuálně obhájuje prestižní kategorii B.

Co to městu přineslo? Jednak metodiku, která se postupně vyvíjela ve spolupráci s nejpokročilejšími municipalitami ruku v ruce s postupnými rostoucími nároky i zkušenostmi jednotlivých realizátorů. Zároveň vlastní koncepční přístup, tedy systematické plánování rozvoje města v souladu se strategickým plánem a jeho střednědobými koncepcemi, na které dále navazují jednotlivé oborové cíle či jednoleté plány a projekty. To vše se v Kopřivnici snažíme dělat v duchu partnerské spolupráce s veřejností, spolky i podnikateli.

Roční Akční plán zlepšování Projektu Zdravé město a místní Agendy 21

Součástí každé metody zkvalitňování veřejné správy a každého úspěšného procesu modernizace je formulace přehledného plánu zlepšování na nadcházející

období. Tento roční akční plán informuje o tom, čeho by se mělo v následujícím časovém horizontu dosáhnout, kam by se měl proces posunout.

Plán zlepšování je nástrojem, pomocí něhož Komise Zdravého města a místní Agendy 21 navrhuje, jakým způsobem bude Projekt Zdravé město a MA21 dále rozvíjen a zlepšován v souladu s celonárodními Kritérii MA21. Důraz je kladen

vztahuje. O Auditě UR zde zatím zmínka nebyla, proto opět špetka teorie.

Audit UR představuje soubor 11 detailně popsanych oblastí rozvoje města dle předem stanovených návodných otázek. Sledované oblasti vycházejí z tzv. Aalborgských závazků. Každá oblast obsahuje popis stavu a vývoje, indikátory, sebehodnocení municipality a hodnocení oponenta. Audit má platnost 3 roky a jed-

s dotčenými odbory městského úřadu. Dále jsou projednány Komisí Projektu Zdravé město a MA21 a doporučeny radě města ke schválení. Do dokumentu lze nahlédnout na www.koprivnice.cz (viz Dokumenty/Další koncepční dokumenty).

Aktuální plán navazuje na vloni zpracovaný Audit UR, logicky se tedy na prvním místě objevují akce s mezio(d)borovou odpovědností, poté následují nové akce spadající do působnosti jednotlivých odborů. V druhé části plánu se nacházejí akce rozvíjející či navazující na „novinky“ předchozího plánu, vždy ve vztahu k podpoře udržitelného rozvoje města. Název poslední části mluví sám za sebe. Obsah tvoří harmonogram osvětových kampaní a souvisejících akcí nadcházejícího roku.

Každoročně se při přípravě Plánu zlepšování Zdravého města a místní Agendy 21 snažíme reagovat na aktuálně potřebná témata. V závěru minulého roku byla tímto tématem Obhajoba kategorie B a s ní související reakce na doporučení hodnotitelů Auditě UR. Výsledkem se stal letošní roční akční plán, kterým se prolínají aktivity více zaměřené na 10. posuzovanou oblast udržitelného rozvoje – globální odpovědnost. Ruku v ruce s přípravou plánu jsme proto zahájili i přípravu žádosti o dotaci na projekt Koprivnický GLOBUS (GLOBálně, Udržitelně a Spolu), jehož hlavním cílem je realizace aktivit zaměřených na podporu Cílů udržitelného rozvoje (SDG's) a plnění strategických cílů města v souladu s principy udržitelného rozvoje dle metody kvality MA21.

Jsmeme rádi, že Koprivnice se nachází na území kraje, který rovněž využívá MA21 jako jednu z metod sledování kvality své činnosti a systematicky podporuje municipality v realizaci MA21, ať už prostřednictvím dotačních programů k tomu určených či formou přímé spolupráce na společných projektech. Také Koprivnice získala v letošním roce 51% dotaci z dotačního programu „Podpora dobrovolných aktivit v oblasti udržitelného rozvoje a místní Agendy 21“ z rozpočtu Moravskoslezského kraje. V úzké spolupráci s Moravskoslezským krajem město aktuálně řeší i významné investiční projekty, jako je výstavba domova pro seniory, zřízení integrovaného výjezdového centra, realizace opatření ke zvýšení bezpečnosti na silnicích II. třídy či výstavba nového muzea nákladních automobilů značky Tatra. □



Město Koprivnice

na inovace – činnosti, které se oproti předchozímu roku zavádí nově, případně jakkoli dále rozvíjejí již používané nástroje.

Program MA21 je postaven na „mezio(d)borové“ spolupráci. Proto je cílem sestavit plán tak, aby byl vzájemně sladěn a provázán s procesy a aktivitami realizovanými nejen městským úřadem, ale i partnerskými organizacemi.

Schválení plánu zlepšování na další období je také jedním z povinných ukazatelů v celonárodních kritériích MA21. Strukturu plánu si každý realizátor MA21 stanovuje dle svých potřeb a zvyklostí. Koprivnický plán zlepšování je rozčleněn do tří oblastí: Zkvalitnění kategorií A, B; Udržitelné zdravé město; Harmonogram plánovaných akcí.

Každé definované aktivitě přísluší vlastní indikátor, termín i odpovědnost. Zároveň se dozvíte, kterou oblast strategického plánu napomáhá naplňovat i ke které z 10+1 oblastí Auditě udržitelného rozvoje (dále jen Audit UR) se

ná se o podkladový dokument pro expertní tým hodnotitelů udržitelného rozvoje města při obhajobách v kategoriích A i B v kritériích MA21 v posuzovaném městě.

Poslední verze koprivnického Auditě UR se zabývá obdobím „od minulého auditě“ v roce 2017 do konce roku 2019. Částečně popisuje i aktivity plánované na rok 2020. Protože Audit UR je komplexním analytickým dokumentem města, včetně konkrétních doporučení navržených experty, bude dále využito jako jeden z podkladových dokumentů při nadcházející aktualizaci strategického plánu rozvoje města. K nahlédnutí je na <https://audity.ma21.cenia.cz/>.

Zpět k plánu zlepšování

Vyhodnocení plánu zlepšování, stejně jako příprava nového ročního plánu, se v Koprivnici každoročně připravují v posledních měsících roku ve spolupráci

Každý Čech vytrídil loni v průměru o 1,5 kilogramu odpadu více. A to i navzdory pandemii!

Výsledky zpětného odběru a využití obalových odpadů za rok 2020

| Lucie Müllerová, EKO-KOM, a.s.

Loňský rok byl pro systém EKO-KOM podobně složitý jako pro všechny ostatní sektory průmyslu. Od počátku roku strmě klesaly ceny druhotných surovin a třídící linky i odpadové společnosti se potýkaly s karanténními opatřeními. Realizovali jsme řadu intervencí, od kompenzace propadu cen tříděného papíru přes nutnost kompenzovat propad ceny jindy dobře prodejného PET až po zajištění ochranných pomůcek pro svozové firmy i třídičky. Přesto se podařilo dosáhnout dobrých celkových výsledků a splnit požadované cíle v plném rozsahu. Zásadní pro tento úspěch bylo i to, že i přes omezení v pandemii obyvatelé ČR nepřestali své domovní odpady třídít, a dokonce třídili s větší intenzitou! Každý obyvatel ČR tak loni vytrídil v průměru 66,8 kg odpadů.

V roce 2020 bylo na tuzemský trh dodáno 1 227 tis. tun jednocestných obalů, 76 % jich bylo následně vytríděno a předáno k využití či dotřídění na dotřídovacích linkách. Tradičně nejlépe je na tom papír, v jeho případě se vloni podařilo dosáhnout míry využití 90 %. U skla bylo dosaženo 88 %, u plastových obalů 70 %, u kovů 61 % a u nápojových kartonů 24 % míry využití.

Většina tříděných odpadů z domácností se využije

Hmotnostně představují dvě třetiny všech vytríděných prodejních obalových odpadů odpady z kovu, papíru, skla a nápojových kartonů a míra jejich dotřídění pro mechanickou recyklaci se dlouhodobě pohybuje nad 96 %. V případě vytríděných spotřebitelských plastových obalů se celkové množství předané dále k mechanické recyklaci pohybova-

lo v loňském roce nad 40 % z množství předaného k dotřídění. Je to dáno tím, že obaly jsou absolutně dominantní složkou vyráběných druhotných surovin pro mechanickou recyklaci, jako jsou PET lahve, duté plasty, fólie atd. Zbylá část vytríděných plastových obalů je zpracována na certifikované alternativní palivo, využita energeticky a jinak nevyužitelné výměty jsou skládkovány. Díky obsahu obalů ve vyrobené druhotné surovině je účinnost dotřídění obalové složky odpadu na třídících linkách vyšší (okolo 40 %) než celková účinnost dotřídování plastů, která bohužel v loňských celoevropsky těžkých podmínkách klesla na 28 %.

Účinnost dotřídění pro materiálovou recyklaci komplikuje na dotřídovacích linkách velká heterogenita plastových odpadů a také výskyt neplastových příměsí v tříděném sběru. Míru dotřídění pro materiálové využití výrazně ovlivňují také vnější faktory, mezi které je možno zařadit pokles poptávky po některých frakcích dotříděných plastů v celé EU

a ČR, nízké ceny primárních materiálů, negativní vývoj pandemie a omezení průmyslu. Právě díky těmto faktorům je dotřídění a následná recyklace plastových odpadů složitější než u ostatních materiálů. Zároveň je však třeba si uvědomit, že velké množství vytríděných obalových odpadů vzniká přímo v průmyslové výrobě a obchodu. Tyto odpady jsou dodávány primárně přímo ke zpracování a ztráty v procesu recyklace jsou zanedbatelné. Z oněch 76 % vytríděných obalových odpadů necelou polovinu (44 %) vytrídili občané v systémech obcí a o něco více (56 %) bylo vytríděno průmyslovými podniky a v obchodní síti.

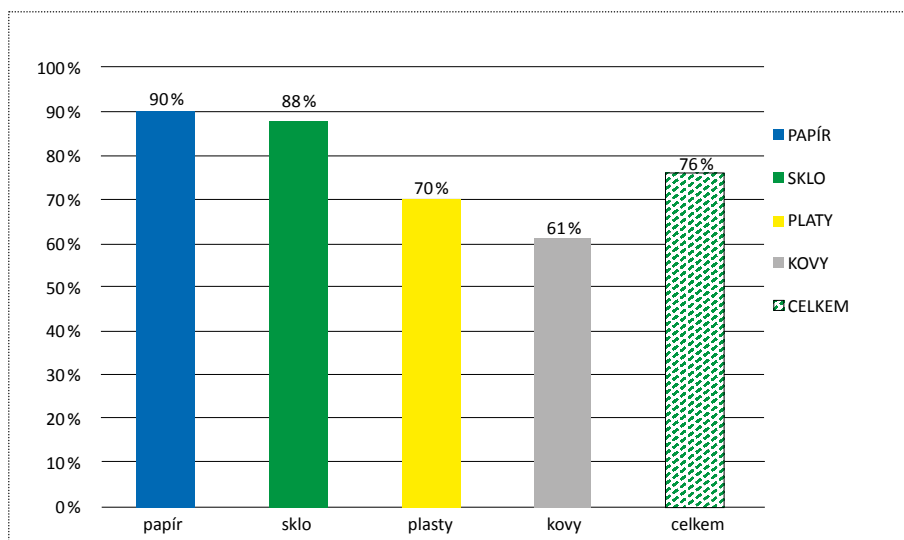
Pro zlepšení celkové mechanické recyklace zejména plastových obalů je velmi důležité, aby bylo ekonomicky výhodnější produkovat druhotnou surovinu pro materiálovou recyklaci než produkovat náhradu fosilních paliv výrobou certifikovaných paliv z odpadu. Proto cílem aktuálních opatření ze strany EKO-KOM, jako je přímá finanční podpora

třídících linek či podpora recyklátorů problémově odbyvatelných druhotných surovin, je vrátit účinnost dotřídění plastových odpadů pro mechanickou recyklaci alespoň na původní úroveň z let 2015 až 2016. Tehdy se jejich účinnost pohybovala okolo 50 %, což je o necelou polovinu více než dnes. Právě díky výraznému navýšení odměn za úpravu plastových obalových odpadů pro mechanickou recyklaci a také díky aktivní spolupráci s provozovateli dotřídňovacích linek na zajištění efektivních forem dotřídění očekáváme od roku 2021 růst míry dotřídění pro mechanickou recyklaci. Významným příspěvkem ke zvýšení účinnosti je také naše finanční podpora recyklátorů směsných plastů a barevných fólií, kteří zpracovávají tyto komodity vyrobené z odpadů sesbíraných v rámci tříděného sběru obcí. Tato opatření přispějí nejen k plnění závazných cílů pro obalový průmysl, ale výrazně napomohou plnění cílů recyklace komunálních odpadů nově platných pro obce a města ČR.

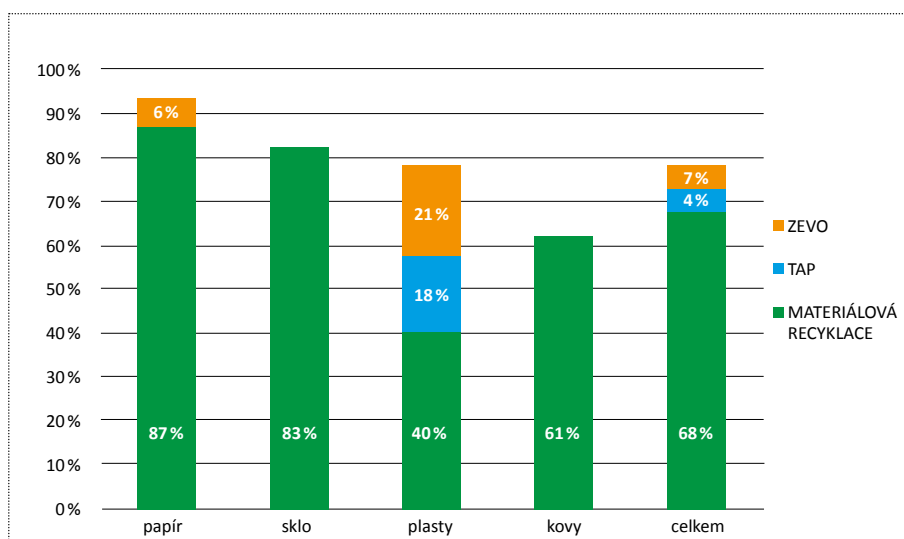
Nový měřicí bod recyklace od roku 2021

Rok 2020 byl posledním rokem, kdy byla evidence recyklace obalových odpadů hodnocena na úrovni vstupu odpadu do některého z recyklačních procesů úpravy a zpracování odpadu (procesy ve statistické evidenci označované R2–R12). Od letošního roku je na základě implementace nových směrnic EU posunut hodnotící bod recyklace do tzv. koncové recyklace, místem výpočtu bude místo, kde materiály odpadů z obalů vstupují do konečné fáze procesu recyklace, ve které je odpad přepracován na finální výrobky, materiály nebo látky. Prakticky se bude vykazovat buď vstup do koncové recyklace či výstup z procesu úpravy odpadu na kvalitu požadovanou koncovými odběrateli. Kromě toho až do této změny pravidel byla v EU i výroba certifikovaných paliv pro cementárny dle platné definice recyklace odpadů považována za formu materiálového využití odpadů. To se také díky nové odpadové směrnici změnilo a počínaje rokem 2021 je tato forma využití považována za využití energetické, nikoli materiálové.

Pokud by se na loňské výsledky uplatnila pravidla statistiky recyklace, která platí od letošního roku, vyšlo by, že bylo recyklováno asi 87 % papírových,



Graf 1: Dosažená míra recyklace obalů v roce 2020.



Graf 2: Recyklace a využití obalů podle požadavků nové legislativy EU.

83 % skleněných a 61 % kovových obalů, ale již jen 40 % plastových obalů. Jak je vidět, změna způsobu evidence recyklace obalových odpadů se výrazněji projevuje zejména u komodity plast, u papíru a skla se bude jednat o pokles jen o jednotky procent díky započítání ztrát v procesu úpravy a recyklace. Tyto statistické změny vykazované recyklace způsobené použitím nových definic můžeme očekávat v celé Evropě. Evropská unie dává členským státům čas na přizpůsobení se novým pravidlům. Například cíl recyklace změnami nejvíce dotčených plastů stanovuje nejméně 50 %, ale až pro rok 2025.

Na www.ekokom.cz/infoservis najdete další podrobnosti k novému měřicímu bodu recyklace. Bohužel pravidla výpočtu stanovení ztrát v jednotlivých

krocích úpravy a recyklace se v EU ještě stále upřesňují, to ještě může ovlivnit i uvedený přepočítání výsledků roku 2020 dle nových pravidel statistiky. Vzhledem k tomu, že nový cíl 50% recyklace plastových obalů EU stanovuje až na rok 2025, aby dala členským státům čas na přizpůsobení se novým pravidlům, zůstává dostatek času k tomu, abychom v ČR vylepšili účinnost procesu úpravy odpadu pro mechanickou recyklaci, jejíž pokles byl způsoben rozmachem využití plastových odpadů v cementárnách. Nebude to jednoduchý úkol, ale jde spíše jen o technický a finanční problém. V tom je naše situace daleko snazší, než v jaké se nacházejí ty státy, které nemají občany ochotné třídit tak kvalitně, jako naše domácnosti. □

Kam spěje světová biodiverzita a dochází skutečně k šestému masovému vymírání druhů?

| Pavel Kindlmann, Univerzita Karlova

Slovo „biodiverzita“ pochází ze spojení „biologická diverzita“ a označuje veškerou rozmanitost živé přírody od úrovně genetické až po celé ekosystémy. Rozlišujeme tři úrovně biodiverzity: genetickou, druhovou a ekosystémovou. Všechny tři tyto úrovně biodiverzity jsou nezbytné pro zachování druhů, společenstev a ekologických vazeb.

Co určuje lokální a regionální biodiverzitu? Počet druhů žijících na lokalitě definují lokální podmínky, které určují počet koexistujících druhů.

Například diverzita květů na louce předurčuje množství i počet motýlů tam pletujících. Dalším aspektem je okolí neboli krajinný kontext, který určuje, kolik druhů se na naší louku může dostat, neboť možnost kolonizace lokality je definována počtem případně přichozích druhů a migračními bariérami v okolí lokality. Zjednodušeně řečeno, pokud chceme porozumět lokální biodiverzitě, musíme se rozhlédnout po okolí. Například přemýšlíme-li o ubývání opylovačů v naší zahradě, bez rozhlédnutí se za plot to prostě nepůjde. Podobně také asi nebudeme příliš úspěšní v ochraně malé orchidejové rezervace, pokud nezohledníme vlivy z okolí – třeba potenciální splachy ze sousedících polí, díky nimž tu začnou dominovat druhy milující půdu bohatou na živiny a orchideje přerostou.

Pro lokální kvalitu prostředí je klíčová velikost daného území, protože větší plocha umožňuje dlouhodobější přežití větších populací, ve kterých je riziko vyhynutí daného druhu menší. Větší plocha zároveň zvyšuje heterogenitu podmínek prostředí, a to je podmínka koexistence více druhů.

Lokální počet druhů je dále ovlivňován produktivitou prostředí, protože málo zdrojů znamená málo druhů v málopočetných populacích a opačně. Počet druhů však roste s produktivitou prostředí jen do určité míry. Pokud to třeba pře-

ženeme s hnojením louky, brzy zde bude dominovat pouze několik druhů profitujících z vysokého obsahu živin v půdě, které vykonkurují vzácné, ochránářsky zajímavé druhy.

Významným mechanismem udržujícím biodiverzitu jsou drobné „katastrofy“ či „kalamitky“, při kterých někteří jedinci umírají – na rozdíl od stresu, kdy neumírají, ale jen se jim nedaří dobře. Těmto příhodám říkáme disturbance. Data ukazují, že příliš malé nebo příliš velké disturbance

tění pastviny nebo postavení přehrad, která reguluje přirozené záplavy, můžeme očekávat pokles biodiverzity. Poněkud komplikovanější je to v případě lesů. V lesích v minulosti člověkem intenzivně obhospodařovaných se vytvořila druhově bohatá společenstva s mnoha ikonickými druhy. Ukončení tradičního lesního hospodaření vedlo k poklesu biodiverzity. V lesích, které byly v minulosti člověkem ovlivňovány málo nebo skoro vůbec, například v horských smrčínách, není no-

IBPES: rozmanitost druhů klesá na celém světě v dosud nevídané míře. <<

vedou ke snížení biodiverzity. Podle tradičního vysvětlení disturbance zmenšují populace dominantních druhů, a tak umožňují koexistovat druhům, které by jinak byly těmi dominantními vytlačeny. Někteří ekologové však považují za nejdůležitější funkci disturbance to, že vytvářejí rozmanité plošky (patches) nebo mezery (gaps), na kterých mohou žít sukcesně různé stará společenstva. Tímto vzniká heterogenní prostředí v čase a prostoru.

Za disturbance střední intenzity považujeme například kosení luk, pastvu domácích zvířat i volně žijících spásáčů nebo třeba každoroční záplavy. Pokud dojde k ukončení jejich vlivu, například k opu-

sitelem potřebných disturbance člověk, ale příroda. V případě středoevropských horských lesů jsou hlavními aktéry vítr a kůrovce. Významně vyšší druhovou bohatost a mnohé vzácné druhy nacházíme v nově se obnovujícím lese po polomu nebo kůrovcové gradaci a ve fázi rozpadu, kde je již mnoho zlomených či usychajících stromů. To samozřejmě platí pouze pro lesy ponechané samovolnému vývoji, protože smrčiny hospodářské nebo horské smrčiny, ze kterých jsou polomy a kůrovcové stromy klasicky lesnický odklizeny, se druhově bohaté rozpadové fáze obvykle nedožijí. Také smrčkovými sazenicemi osázená paseka je druhově velmi chudá.

Stav biodiverzity

Uvádí se, že na Zemi žije přes 8 milionů druhů, z toho 2 miliony jsou popsány. Za druhově nejbohatší ekosystémy na Zemi jsou považovány tropické deštné lesy, korálové útesy, rozlehlá tropická jezera a hluboká moře. Pro většinu skupin organismů je typické zvyšování jejich druhové rozmanitosti směrem k tropům. Hotspots neboli horká místa biodiverzity jsou velké geografické oblasti s vysokou druhovou bohatostí, zvýšeným výskytem vzácných endemických druhů s malými areály a vysokým počtem vzácných nebo ohrožených druhů.

Od vzniku života na Zemi biodiverzita roste, ale vymírání druhů je z hlediska vývoje Země přirozené a v dějinách planety se odehrálo nejméně pět epizod hromadného vymírání, při kterých došlo k významnému poklesu druhové bohatosti. Nejdůležitějším dokumentem, který ukazuje stav biodiverzity a trendy jejích změn v současnosti, je zpráva o stavu světových ekosystémů, kterou vydala v květnu 2019 Mezivládní platforma pro biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES) pracující pod záštitou OSN. Jde o dosud nejrozsáhlejší zprávu, která byla vytvořena na základě rešerší obrovského množství vědeckých publikací zabývajících se biodiverzitou. Na dokumentu čítajícím 1 800 stránek pracovalo po tři roky 145 odborníků z 50 zemí za využití příspěvků dalších 310 vědců a desítek tisíc odborných článků.

Zpráva IPBES, která je analogií známého posouzení následků změny klimatu vydaného před pár lety Mezivládním panelem pro klimatickou změnu (IPCC), konstatuje, že biodiverzita neboli rozmanitost druhů klesá na celém světě v dosud nevídané míře a varuje, že vymírání druhů se zrychluje. Spolu s tím se snižuje i množství základních přínosů, které nám z přírody plynou. Autoři zdůrazňují, že je třeba si uvědomit nezbytnost přírody pro lidskou existenci a pro dobrou kvalitu života. Zpráva to dokládá mnoha názornými příklady, včetně toho, že přibližně 70 % léčiv používaných pro léčbu rakoviny je přírodního původu nebo jsou to syntetické produkty inspirované přírodou. Dalším takovým příkladem je fakt, že více než 75 % druhů plodin pěstovaných člověkem je závislých na přítomnosti živočišných opylovačů.

Podle IBPES poklesla početnost původních druhů na většině hlavních suchozemských stanovišť nejméně o 20 %, a to většinou po roce 1900. Od 16. století zaniklo působením člověka nejméně 680 druhů obratlovců. Podle červené knihy Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) je ohroženo vymřením asi 25 % z podrobně sledovaných druhů, což naznačuje, že přibližně jeden milion druhů již čelí vymírání.



Levhart sněžný (zachyceno fotopastí).

Můžeme téměř jistě předpokládat, že mnohé z druhů vyhynou dříve, než vůbec budou zaznamenány a pojmenovány. Mnozí autoři proto hovoří o současné situaci jako o počátku šestého hromadného vymírání.

Bez adekvátní akce dojde k dalšímu zrychlení celosvětové míry vymírání druhů, která je již nyní až stokrát vyšší, než činí průměr za posledních 10 milionů let. Zpráva IPBES zdůrazňuje, že rychlost člověkem způsobeného poklesu biodiverzity za posledních 50 let je v lidské historii zcela bezprecedentní. Jeho nejzávažnější příčinou jsou změny ve využívání pevniny a moře vedoucí ke ztrátě přirozených stanovišť. Na pevnině jde hlavně o vykácení původního lesa či o zastavení přirozených stanovišť domy, komunikacemi či velkosklady. Například v letech 2010 až 2015 bylo na světě vykáčeno 32 milionů hektarů tropického pralesa. Také v lesích

mírného pásma se setkáváme s rušivými zásahy člověka, a to i v posledních fragmentech původních porostů. Nepříjemným důkazem jsou například nekončící debaty o budoucnosti Národního parku Šumava nebo boj o zachování Bělověžského pralesa.

Dalším rizikovým aspektem pro biodiverzitu je podle zprávy IPBES globální oteplování. Například při oteplení o 2 °C se odhaduje, že zánikem bude ohroženo 5 % suchozemských druhů, při oteplení o 4,3 °C již půjde o 16 % druhů. V Evropě dnes hrozí vyhynutí téměř 25 % rostlinných a živočišných druhů a velké množství ekosystémů je významně poškozeno. Dalšími klíčovými faktory způsobujícími úbytek biologické rozmanitosti jsou např. nadměrné využívání přírodních zdrojů, zavlčení a rozšiřování nepůvodních invazních druhů.

Biodiverzita ČR

Na území ČR je známý výskyt 80 tisíc druhů, třetina z nich je hodnocena jako ohrožená. Vyhynuly již například některé druhy orchidejí a dalších rostlin nebo třeba 19 druhů motýlů. Vyhubení dále hrozí více než 50 % druhů obojživelníků a plazů. V ČR hnízdí asi 200 druhů ptáků, ohroženo je z nich cca 52 %. U některých druhů je úbytek počtu jejich jedinců dramatický – koroptev polní 82 %, čejka chocholatá 91 % a některé druhy téměř zmizely (koliba velká, mandelík hajní). Trendy poklesu je možné sledovat i u druhů dříve běžných, například skřivana polního nebo vrabce domácího. Mezi nejrychleji mizející druhy patří ptáci zemědělské krajiny a druhy vázané na mokřady. Obecně řečeno – v ČR je ohroženo vyhubením nebo vyhynutím v různých taxonomických skupinách 15–60 % druhů. Nejhůře jsou na tom plazi, obojživelníci, ptáci, vážky a motýli. □

Biologická diverzita zahrnuje: genetickou diverzitu – jejím příkladem jsou třeba různé staré, dnes již téměř neznámé odrůdy jablek; druhovou diverzitu – příkladem ekosystému s vysokou druhovou diverzitou je třeba tropický prales a diverzitu společenstev, ekosystémů, krajinných prvků, bioregionů a biomů.

Plastový evergreen

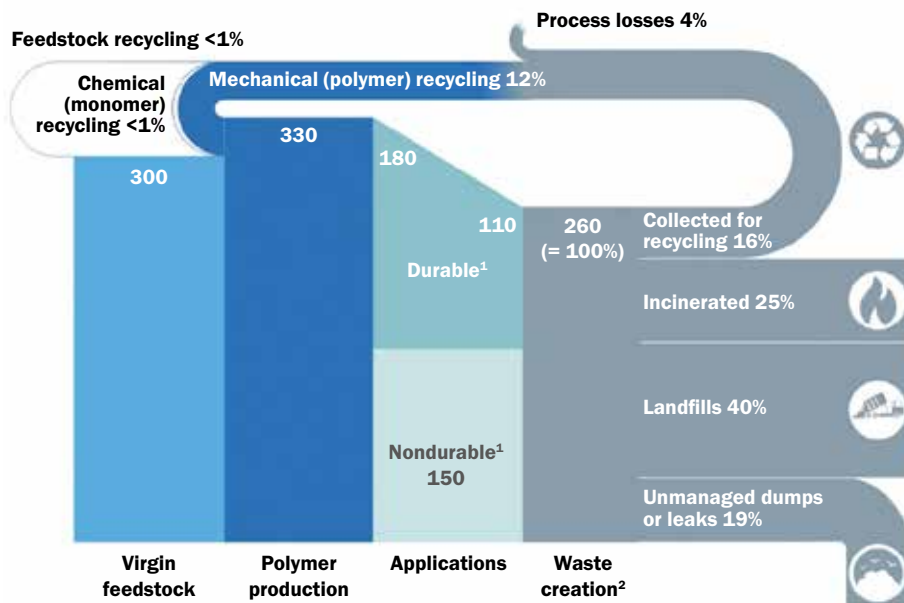
| Ing. Marek Hrabčák, Geosofting, s.r.o.

V poslednom období sa na slovenskom, ale aj českom odpadovom nebi výrazne skloňuje problematika plastových odpadov. Predovšetkým zvyškov po separácií a recyklácii a ďalšom nakladaní s týmto odpadom.

Ked som bol ešte veľmi malý chlapec a chodil som do škôlky, mali sme tam veľmi prísnu pani učiteľku. Dodnes si pamätám, ako nás pani učiteľka pri každom obede prísne napomínala „Detičky, všetko sa musí popapať. Nič sa nesmie zvýšiť! Tanierik musí ostať prázdny.“ A tak zo strachu som po každom obede nosil k okienku prázdny tanierik. Až raz v sobotu sa u nás doma z kúpeľne ozval veľký krik. To moja mama pred praním objavila vo vreckách mojich škôlkarských nohavíc rôzne kôstky z kompótov, kostičky z kuriatok a iné nevábne organické zvyšky z mojich nedojedených škôlkarských obedov. Vtedy som (za hlasitého posmechu starších súrodencov) dostal prvú školu života – že keď dospelí povedia „všetko“ a „nič“, tak to nemyslia doslova. Robert Fulgum by mal zo mňa radosť. Zdá sa však, že s pani učiteľkou malo skúsenosť oveľa viacej ľudí, nielen ja. Respektíve, že slovíčko „ZERO waste“ sa stáva pre niektorých doslova dogmom.

Ale späť k nakladaniu so zvyškami po separácii a recyklácii a ďalšiemu nakladaniu s týmto odpadom. Môžeme zvyšky z recyklácie zneškodniť na skládke? Nesmieme? A môže sa nám vôbec niečo pri recyklácii zvýšiť?! Aké sú vôbec limity recyklácie plastov? Pomerne dobrý teoretický základ o limitoch recyklácie si možno prečítať napríklad od autorov Ragossnig & Schneider, 2017¹. Otázka typu „aká je správna úroveň recyklácie plastových odpadov a kedy by sme už mali dať prednosť energetickému zhodnoteniu pred materiálom“ nemá jednoznačnú odpoveď.

V rámci LCA je potrebné posúdiť predovšetkým technologické, ekonomické, ale aj environmentálne a sociálne otázky. A nielen citovať jednu vetu (vytrhnutú z kontextu) nejakej európskej smernice.



Obrázek 1: Kolobeh plastov vo svete v roku 2016. Zdroj: McKinsey & Company

A predovšetkým je potrebné si uvedomiť, že existuje technologický bod, za ktorým je už možné recyklačné kvóty zvyšovať len na úkor kvality výsledných recyklátov.

Známy nemecký odborník a špecialista na waste management Karl Biedermann z Bundesministerium für Umwelt – Bonn (Biedermann, 2012)² už v roku 2012 vo svojom príspevku v nemeckom odpadovom časopise Müll und Abfall napísal tieto slová: „Realizácia vízie spoločnosti s nulovým odpadom, kde žiadny odpad nebude zneškodňovaný, ale bude na 100 % recyklovaný, je nemožná.“

Bez toho, aby som sa púšťal do siahodlhých technických, ekonomických a ideologických zdôvodňovaní tej – ktorej limitnej hranice recyklácie plastov, uveďme v mojom príspevku iba pár grafov a krátky komentár. Lebo 1x vidieť je lepšie, ako 100x počuť (pretože aj 100x vypovedaná lož sa stáva pravdou). Vo svojom krátkom príspevku by som chcel poukázať na to, aké sú SKUTOČNÉ úrovne recyklácie (a zvyškov) dosahované v reálnych technických a ekonomických podmienkach.

PLASTY vo svete

Ako uvádza spoločnosť McKinsey & Company 2018³ z celkového vyprodukovaného plastového odpadu na svete v roku 2016 (260 miliónov ton) bolo iba 16 % plastového odpadu spätne vyzbieraného na recykláciu, 25 % sa zhodnotilo energeticky, 40 % skončilo na skládkach a 19 % skončilo na smetiskách (neriadených skládkach), alebo uniklo do morí. Aj z tých 16 % „recyklovaných“ plastov sa nakoniec využilo ako recyklát len 12 % a okolo 4 % predstavujú procesné straty, ktoré často končia na skládkach, smetiskách alebo v mori. Schéma je na obrázku 1.

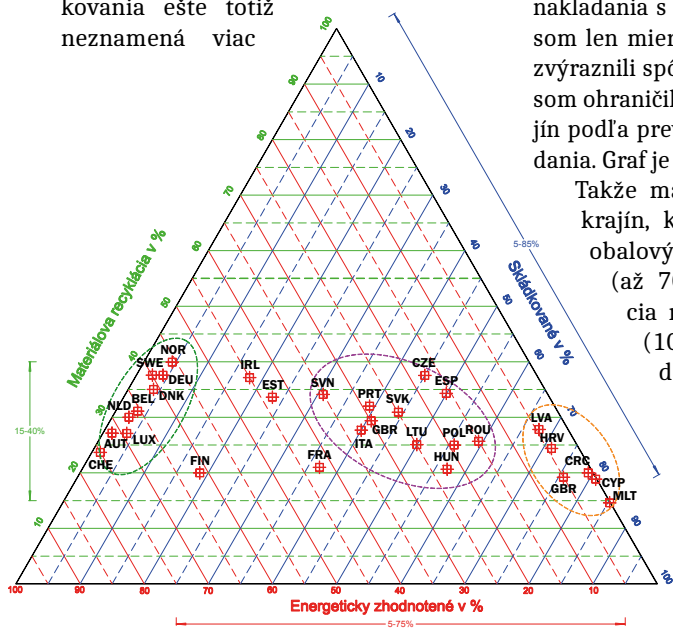
PLASTY vo EU

Situácia v EU je samozrejme iná, nakoľko samotná EK považuje štáty EU27 za svetových lídrov v environmentálnych inováciách a prístupoch. Podľa webu PlasticsEurope⁴ spotreba plastov v EU28

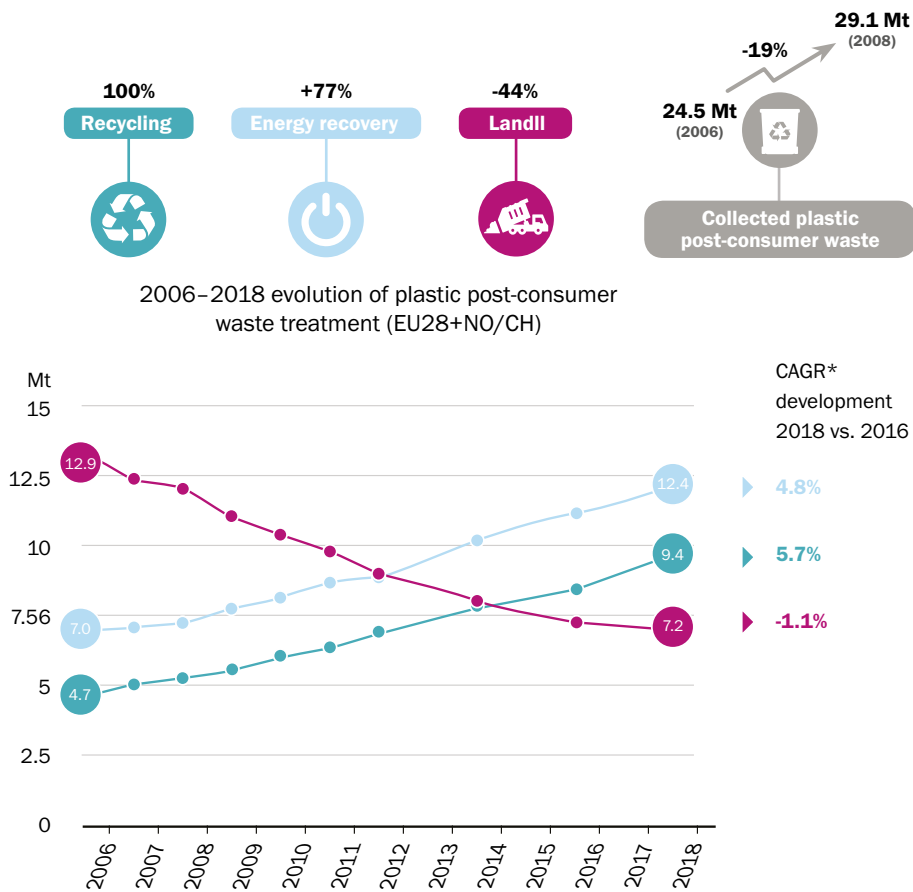
v roku 2018 predstavovala 51,2 mil. ton, pričom 6 najpočetnejších štátov (Nemecko, Taliansko, Francúzsko, Španielsko, Veľká Británia a Poľsko) si ukrojili z tohto koláča až 80 %. Slovensko svojou spotrebou plastov cca 0,5 mil. ton sa zaradzuje na 19. priečku rebríčka. Aj keď sa v EU od roku 2006 množstvo vyseparovaného plastového odpadu na materiálovú recykláciu zdvojnásobilo, stále ešte 25 % plastov v EU po ukončení spotreby končí ako odpad na skládkach. Graf je na obrázku 2.

Podobné rozdelenie platí aj v nakladaní s odpadmi z plastových obalov v EU28. Celkom bolo v roku 2018 vyzbierané 29,1 mil. ton plastových obalov, pričom 32,5 % bolo recyklované materiálovo (až 19 % mimo EU!), 42,6 % bolo zhodnotených energeticky a 24,9 % bolo zneškodnených skládkovaním. Zároveň je potrebné upozorniť, že za roky 2016 až 2019 (po čínskej kríze) došlo k poklesu exportu plastových obalov o 39 %. Samozrejme nechýba ani klasický porovnávací stĺpcový graf medzi štátmi EU28, kde sa vyčleňujú lídri, tj. „krajinu so zákazom skládkovania plastov“.

Podľa autorov tejto správy, krajiny, kde boli prijaté obmedzenia pre skládokovanie recyklovateľného a zhodnotiteľného plastového odpadu, dosahujú vyššiu mieru recyklácie týchto odpadov. K tomuto polemickému názoru sa vrátim pomocou trochu iného grafu. Tak, ako pohár naplnený do polovice je pre niekoho „poloplný“ a pre iného „poloprázdny“. Menej skládokovania ešte totiž neznamená viac



Obrázok 3: Rozdelenie krajín EU do skupín podľa spôsobu nakladania s plastovými odpadmi (rok 2014).



Obrázok 2: Spôsoby nakladania s odpadmi z plastových obalov v EU.

recyklácie, ale len viac spaľovania, ako uvediem ďalej.

V roku 2017 publikoval Schwabl & all, 2017⁵ na konferencii v Aténach podobný graf o nakladaní s odpadmi z plastových obalov, len dáta boli ešte za rok 2014. Graf je v trojuholníkovej verzii, ktorá lepšie vystihuje trendy a presuny medzi spôsobmi nakladania s týmto odpadom. Tento graf som len mierne graficky upravil (aby sa zvýraznili spôsoby nakladania) a farebne som ohraničil tri prirodzené skupiny krajín podľa prevládajúceho spôsobu nakladania. Graf je na obrázku 3.

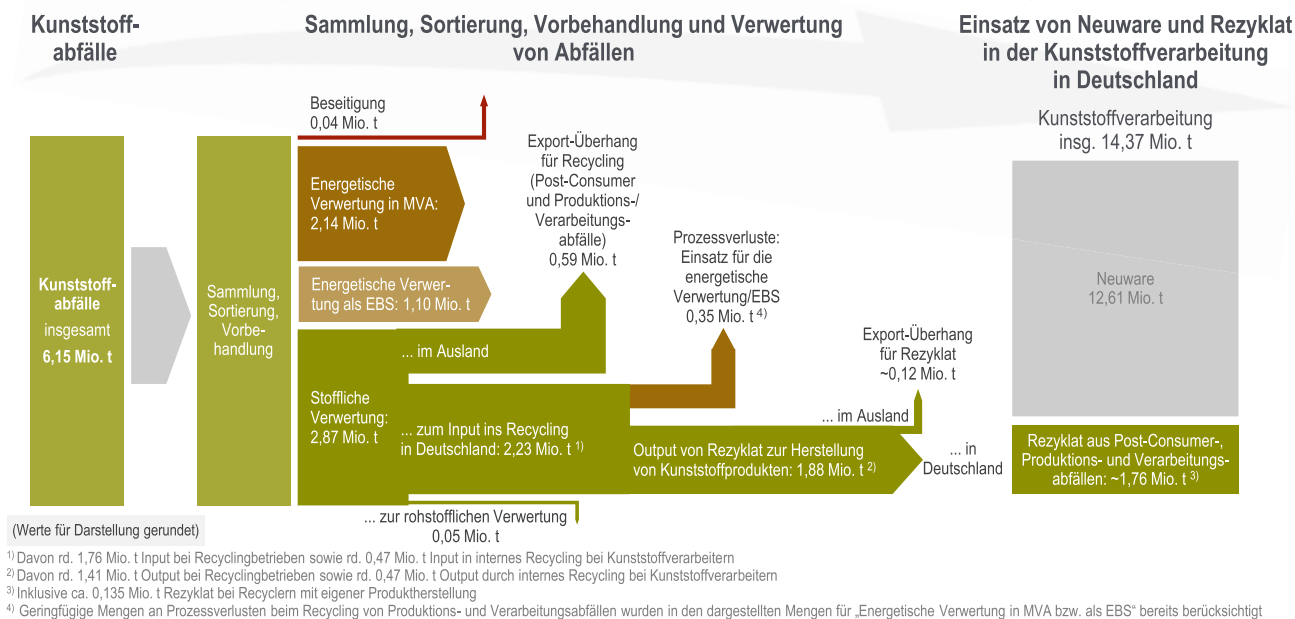
Takže máme tu oranžovú skupinu krajín, kde prevláda skládokovanie obalových plastových odpadov (až 70–85 %), aj keď recyklácia nie je úplne zanedbateľná (10–30 %). Najrozsiahljšia je druhá fialová skupina krajín, kde sa skládkuje už len 30–60 %, recykluje 20–36 % a energeticky zhodnocuje 15–35 % odpadov. No a potom je tu zelená skupina „premiantov“, kde sa skládkuje menej ako 5 % plastových odpadov, miera recyklácie sa pohybuje od 24–40 % a úroveň energetického zhodnocovania vysokočila na 55–75 %.

buje od 24–40 % a úroveň energetického zhodnocovania vysokočila na 55–75 %.

Ak by sme mali možnosť zostaviť takéto grafy v časovom slede za každý rok, tak zistíme, že vektor času sa z pravého modrého rohu (od 100% skládkovania) presúva šikmo doľava, viac k červenému rohu. Ale nie na zelený vrchol uprostred hore! Napríklad na dátach z Nemecka je vidieť, že z každých 1000 ton odklonených od skládkovania išlo len cca 200–250 ton na recykláciu a až 750–800 ton na energetické zhodnocovanie. Je to dané technologickými a fyzikálnymi zákonitostami, ktoré prirodzene určujú recyklačné limity. A nie nejaké vysnené čísla, ktoré si odhlasuje EP ako pri losovaní tomboly na Titanicu.

Rozdiel medzi zelenými premiantmi a fialovými zaostávajúcimi členmi EU28 je len v miere energetického zhodnocovania plastových odpadov. Česko, Španielsko (a nakoniec aj Slovensko) výrazne viac recykluje plasty ako napr. Švajčiarsko či Rakúsko. A o členstvo vo vysnenej zelenej skupine nás pripravuje len skutočnosť, že nemáme dostatok zariadení na energetické zhodnocovanie plastových odpadov, resp. nastavené legislatívne podmienky neumožňujú radikálnejší odklon od „zahrabávania“ k „spaľovaniu“ tohto druhu odpadu.

Stoffstrombild: Aufbereitung von Kunststoffabfällen zum Wieder-Einsatz in der Kunststoffverarbeitung



Obrázek 4: Materiálové toky plastových odpadov v Nemecku v roku 2017. Zdroj: Conversio

PLASTY v Nemecku

Na záver nášho putovania po nakladaní s plastmi som si nechal situáciu v Nemecku. Ako ekonomicky najsilnejšia krajina súčasnej EU27 sa často pasuje do role lídra či vzoru pre ostatné členské štáty. Takže spôsoby nakladania s plastovými odpadmi v tejto najzelenšej krajine EU by pre nás mohli byť inšpiráciou. Zdrojové dáta som čerpal z materiálu Conversio Market & Strategy GmbH, 2018⁶, aj ich graf, ktorý je na obrázku 4. Keďže nemecký text pracuje s absolútnymi hmotnostnými hodnotami, previedol som údaje do relatívnych percentuálnych čísel, aby bolo možné lepšie porovnať situáciu v Nemecku a napr. na Slovensku. Sledovaním jednotlivých vetiev materiálového toku plastových odpadov v Nemecku za rok 2017 zistíme, že len 0,6 % týchto odpadov končilo zneškodnením na skládkach a až 99,4 % bolo zhodnotených! Hneď ďalšie rozdelenie tokov však poukazuje na to, že 52,7 % (tzv. „väčšia polovica“) podstúpila proces energetického zhodnocovania (ľudovo povedané – „sa spálila“). Zaujímavý je aj podiel technologických zariadení na energetickom zhodnocovaní plastových odpadov: presne 2/3 končia v spaľovniach (WtE) a jedna tretina končí pri spalovaní ako alternatívne palivo (TAP resp. RDF). Z pôvodného 100% balíka plastových odpadov to predstavuje 34,8 % pre WtE a 17,9 % pre RDF.

Druhá časť (tzv. „menšia polovica“) o objeme 46,7 % podstúpila materiálovú recykláciu, pričom 9,6 % sa deklarovalo ako „export na zhodnotenie v zahraničí“.

Nebudem tu spriadať konšpiračné teórie, kde tento odpad nakoniec skončil. Ale nielen v nemeckých médiách sa počas nedávnej odpadovej krízy opakovane publikovali články o tom, že významná časť z tohto exportu končila vo východoázijských krajinách, ktorých štandardy nakladania s odpadmi nedávajú záruku skutočnej recyklácie. Prinajmenšom je osud týchto 9,6 % odpadov neistý.

Ďalšiu vetvu tohto cyklu tvorí tzv. druhotná surovina. Len 0,8 %, plastových odpadov je možné bez ďalších úprav ihneď ďalej využiť. Podstatnú časť plastových odpadov je však potrebné ďalej upraviť na recyklát s potrebnými vlastnosťami. To znamená, že 36,3 % pôvodných plastových odpadov vstupuje do procesu úpravy, pričom na výstupe je už len 30,6 % skutočného recyklátu a 5,7 % predstavujú zvyšky z recyklácie. Tie končia v energetickom cykle zhodnotenia.

Z výstupného recyklátu zo zhodnotených plastových odpadov asi 2 % predstavujú export a v konečnom súčte presne 28,6 % z pôvodných odpadov tvorí recyklát z plastových odpadov ako vstupná surovina pre výrobu nových plastov v Nemecku. Apropos, v danom roku 2017 pri celkovej výrobe plastov 14,37 mil. ton to predstavovalo (len?) 12,2 % na vstupe, resp. inak povedané: recyklované plastové odpady ušetrili 12,2 % fosílnych zdrojov. Je to dost? Či málo?

Suma sumárum teda z údajov vyplýva, že za rok 2017 v Nemecku 58,4 % plastových odpadov skončilo v spaľovniach (a pri spoluspalovaní), 11,6 % sa vyvie-

zlo do zahraničia, 29,4 % sa materiálovo recyklovalo doma a len 0,6 % skončilo na skládkach. Záverečný komentár o tom, aké sú sny a vízie EK či EP, a aké sú reálne výsledky z praxe ponechávam na každom čitateľovi individuálne. Každý si tu zrejme nájde svoj „poloprázdny“ či „poloplný“ pohár a uvedomí si možnosti každej krajiny podľa aktuálnej ekonomickej a politickej situácie vo svojej domovine. Mój individuálny pohľad je, že krajiny, kde obmedzili skládkovania plastov, ho oveľa viac spaľujú. Luxembursko aj Chorvátsko v roku 2014 recyklovalo približne rovnako (cca 25 %), akurát že prví 70 % spaľovali a druhí 70 % skládkovali. Každý podľa svojich ekonomických a technologických možností. □

Citované práce a podklady

- [1] Ragossnig, A. M., & Schneider, D. R. (2017). What is the right level of recycling of plastic waste? Waste Management & Research, Vol. 35(2) 129-131.
- [2] Biedermann, K. (2012). Deponien haben Zukunft. Müll und Abfall, 01.12, p. 1.
- [3] McKinsey & Company. (12. XII 2018). How plastics waste recycling could transform the chemical industry. Cit. 19. IV 2021. Dostupné na Internet: <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/how-plastics-waste-recycling-could-transform-the-chemical-industry>.
- [4] PlasticsEurope. (22. X 2019). Plastics – the facts 2019@plasticsEurope Online. Cit. 18. IV 2021. Dostupné na Internet: <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1804-plastics-facts-2019>.
- [5] Schwabl, D., & all, e. (2017). Mechanical Processing of Post-Consumer Plastics for Feedstock Recycling. 5th International Conference on Sustainable Solid Waste Management. Athen.
- [6] Conversio Market & Strategy GmbH. (2018). Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017. Mainaschaff: www.conversio-gmbh.com.



FAKULTA TECHNOLOGIE
OCHRANY PROSTŘEDÍ
VŠCHT PRAHA

CÍLE UDRŽITELNÉHO ROZVOJE



Sustainability management nový kurz celoživotního vzdělávání na VŠCHT Praha

Udržitelnost je nejenom morálním apelem dneška, ale také velkou příležitostí pro podnikání

Letošní rok na podzim otevírá Fakulta technologie ochrany prostředí VŠCHT Praha **nový odborný kurz celoživotního vzdělávání Sustainability management**. V rámci kurzu vystoupí řada odborníků z akademické sféry, ze státních organizací i renomovaných odborníků z praxe. Kurz je určen všem pracovníkům majícím ve své agendě udržitelnost či všem dalším zájemcům, kteří chtějí udržitelnost implementovat do svého podnikání. Kurz je rovněž vhodný pro pracovníky v oblasti životního prostředí, strategií, udržitelnosti, CSR i marketingu a PR. Kurz má ambici stát se platformou pro sdílení poznatků, názorů a zkušeností v nově se rozvíjející disciplíně.

V současné době je udržitelný rozvoj **základním principem a prioritním cílem** politik Evropské unie. Témata udržitelnosti se stávají základním pilířem podnikání i státní správy. Znalost managementu udržitelnosti se stává nedílnou součástí úspěšných business modelů. Pro uspokojivý rozvoj naší společnosti je tedy nezbytné, aby se komerční firmy, státní i neziskové organizace v rámci svého působení a aktivit chovaly odpovědně a udržitelně.

Náplň kurzu celoživotního vzdělávání Sustainability management je zaměřená jak na průřezová témata a politiky podporující udržitelný rozvoj, tak na témata týkající se jednotlivých cílů udržitelného rozvoje. Kurz přinese účastníkům nejnovější informace a poznatky z oblasti udržitelného rozvoje a rovněž poukáže na nové příležitosti a souvislosti udržitelného podnikání.

Cílem kurzu je podat aktuální informace a znalosti o tématech týkajících se udržitelného rozvoje a možnostech jeho implementace do činnosti organizací. Nabyté znalosti mají napomoci účastníkům navrhnout a integrovat interní firemní strategie, hodnoty a zásady s cílem zajištění odpovědného chování ve všech třech pilířích udržitelného rozvoje, tedy **environmentálním, sociálním a ekonomickém**. Vedle teoretické části bude velký důraz kladen na zapojení poznatků do praxe, kdy nabídneme praktické zkušenosti, příklady dobré praxe a konzultace odborníků.

Letošní kurz začíná v září 2021 a bude končit v dubnu 2022. Účastníkům kurzu nabídne celkem 11 celodenních výukových bloků a také exkurzi na jižní Moravu. Po úspěšném absolvování kurzu obdrží účastník certifikát kurzu celoživotního vzdělávání.

Kurz je vhodný pro pracovníky zodpovědné za oblast strategie a rozvoje, CSR, udržitelnosti a životního prostředí nebo marketingu a PR. Kurz je vhodný i pro jednotlivce, kteří mají zájem o integraci principů udržitelného chování ve svém osobním životě nebo soukromých aktivitách.

Odborným garantem kurzu je **prof. Ing. Vladimír Kočí Ph.D., MBA**, který se tématům souvisejícím s udržitelností dlouhodobě věnuje.

Podrobné informace a možnost přihlášení naleznete na stránkách kurzu:
<https://cv.vscht.cz/kurzy-cv/sustainability-management>



Společenská odpovědnost firem: Rezonuje životní prostředí a férovost k zaměstnancům

| Markéta Kneblíková, IPSOS

Společenská odpovědnost firem (CSR, Corporate Social Responsibility) znamená, že kromě snahy o zisk a hospodářskou prosperitu by měly firmy dobrovolně (tj. nad rámec zákonných povinností) jednat tak, aby vytvářely pozitivní dopad na životní prostředí, rozvoj společnosti, zaměstnance, zákazníky a dodavatele. Zároveň je záhodno, aby firmy minimalizovaly svůj negativní dopad na všechny uvedené aspekty. Společenská odpovědnost nemá ale přesně danou definici toho, co má splňovat či jak má být v praxi realizována. V čase se vyvíjí společně s tím, jak je vnímána role firem a důležitost jednotlivých témat.

Rezonuje životní prostředí a péče o zaměstnance

Podle výzkumu společnosti Ipsos s názvem CSR & Reputation Research 2020 si více než 50 % Čechů se společenskou odpovědností firem spojuje prospěšné aktivity spojené s ekologií či životním prostředím a následně péči firem o zaměstnance. Těmto oblastem by se podle Čechů měly velké firmy také primárně věnovat. Na jaké oblasti by se měly společnosti soustředit znázorňuje graf 1.

Každý sektor má ale svá specifika v tom, jaké společensky odpovědné aktivity se k němu nejlépe hodí. Zatímco firmy nabízející služby by se podle Čechů

měly více zaměřit na rozvoj společnosti a chování k zákazníkovi, potravinové řetězce by zase měly upřít pozornost na své zaměstnance. Tabákové firmy a výrobci alkoholu by měli zejména kompenzovat negativní dopad své činnosti na společnost. Technologickým a energetickým firmám je záhodno se soustředit zejména na environmentální témata.

Podle naprosté většiny Čechů (91 %) by dopad CSR aktivit tuzemských firem měl být vidět zejména v České republice. Angažovanost výhradně v České republice požadují zejména starší generace a lidé z menších sídel, mladší lidé a obyvatelé velkých měst schvalují i podporu orientovanou na zahraničí.

Jak moc je ale pro Čechy důležité to, jak se firmy chovají?

Z výzkumů Ipsos vyplývá, že vnímání firmy jako společensky odpovědné posiluje pozitivní vztah zákazníků k firmě a může také ovlivňovat nákupní rozhodování. Více jak polovina populace (53 %) totiž deklaruje, že společenská odpovědnost firmy sehrává roli, když se rozhodují o nákupu. Zároveň je 65 % Čechů ochotno si za společensky odpovědný produkt připlatit.

Na základě toho, jak se firmy s ohledem na CSR chovají, je lidé doporučují nebo se naopak snaží od nich své okolí odradit.



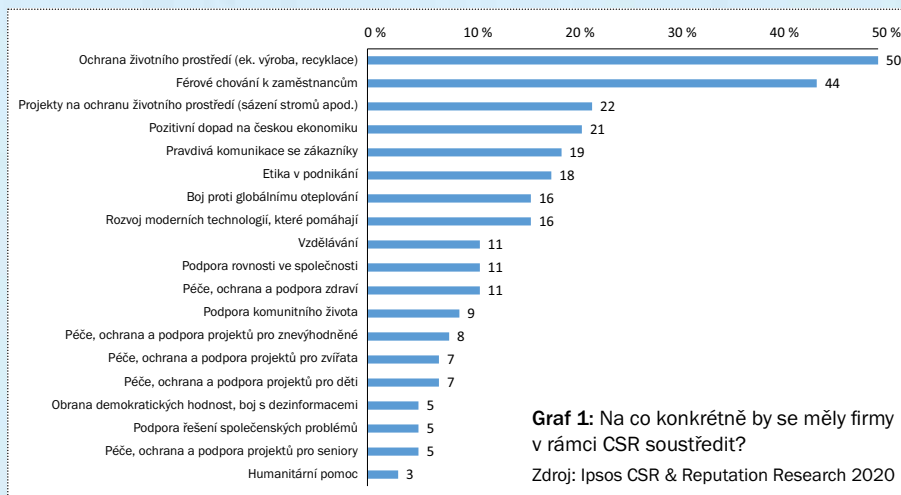
Tři čtvrtiny Čechů se ztotožňují s tvrzením, že společenská odpovědnost má stát v základních hodnotách každé firmy, vytváří pro zákazníka přidanou hodnotu a je trendem dnešní doby. Problematika CSR firem je tedy určitě téma, které v české společnosti rezonuje a lidé skutečně kolem sebe vnímají to, jak se firmy chovají. Zároveň ale přiznávají, že je těžké se zorientovat v tom, která firma je společensky odpovědná. Aktivně si o tomto tématu zjišťuje informace pouze čtvrtina populace, tedy o polovinu méně lidí než těch, kteří uvádějí, že je pro ně společensky odpovědné chování při rozhodování o nákupu důležité.

Pandemie zvýšila důraz na zdraví a podporu ekonomiky, ale i na boj s dezinformacemi

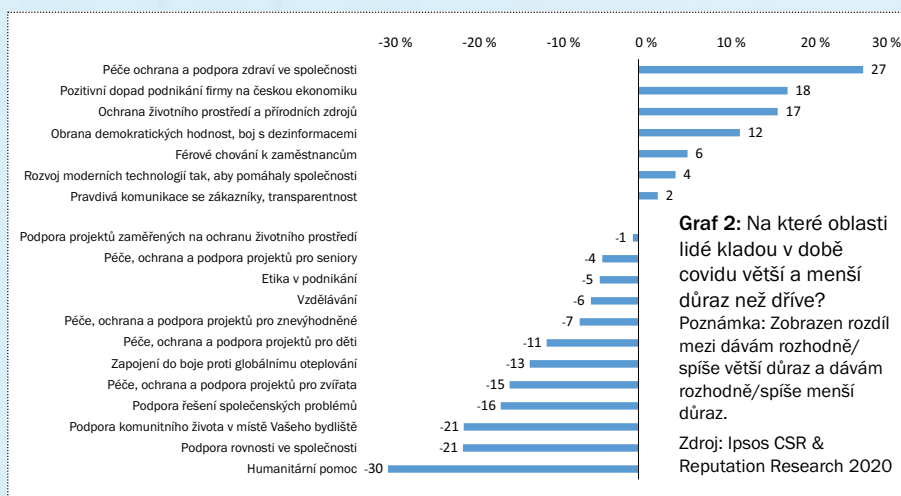
Během pandemie narůstá důraz na CSR aktivity zaměřené na péči o zdraví a na podporu české ekonomiky. Oproti době před koronavirem dává větší důležitost aktivitám spojeným s péčí o zdraví 27% populace, u podpory ekonomiky je to pak 18%. Větší pozornost je věnována také životnímu prostředí (17%), boji s dezinformacemi a obraně demokratických hodnot (12%), zatímco komunitní život, rovnost ve společnosti a humanitární pomoc ustoupily do pozadí. Co je pro lidi během koronavirové pandemie důležitější než dříve zobrazuje graf 2.

Péče o zdraví je nyní důležitější pro ženy a také lidi s vyšším vzděláním. Téma obrany demokratických hodnot a boje s dezinformacemi akcentují hlavně mladí lidé a lidé s vyšším vzděláním.

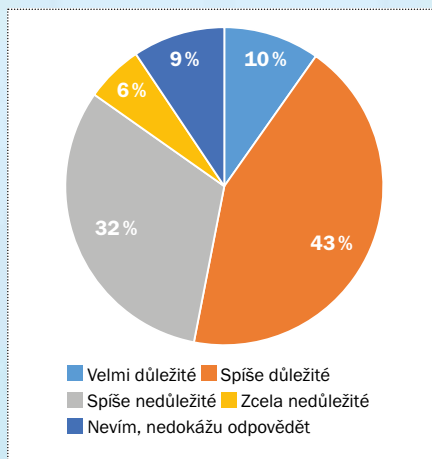
Z výzkumu Ipsos vyplývá, že společenská odpovědnost může mít reálný dopad na business společnosti. Veřejnost dokáže ocenit jakékoliv prospěšné aktivity, ale pokud ze společenské odpovědnosti firmy chtějí získat finanční či nefinanční benefity, měly by se jí věnovat koncepčně, mluvit o ní a vysvětlovat. Očekávání veřejnosti firmám napoví, které aktivity mohou mít v tomto ohledu největší potenciál. □



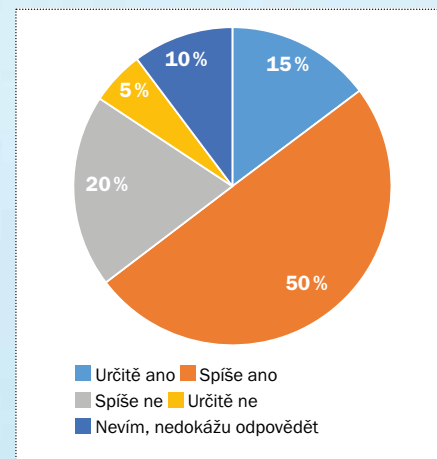
Graf 1: Na co konkrétně by se měly firmy v rámci CSR soustředit?
Zdroj: Ipsos CSR & Reputation Research 2020



Graf 2: Na které oblasti lidé kladou v době covidu větší a menší důraz než dříve?
Poznámka: Zobrazen rozdíl mezi dávám rozhodně/spíše větší důraz a dávám rozhodně/spíše menší důraz.
Zdroj: Ipsos CSR & Reputation Research 2020



Graf 3: Když se rozhodujete o nákupu produktu nebo služby od nějaké firmy, do jaké míry je pro Vás důležité, zda se tato firma chová společensky odpovědně?
Zdroj: Ipsos CSR & Reputation Research 2020



Graf 4: Byl/a byste ochotný/ochotná si připlatit za výrobek, který je šetrný k životnímu prostředí nebo je určitá částka z jeho prodeje určena na nějaký společensky prospěšný projekt?
Zdroj: Ipsos CSR & Reputation Research 2020



Studie Ipsos CSR & Reputation Research je realizována od roku 2010. Poslední vlna výzkumu byla provedena v prosinci roku 2020 na reprezentativním vzorku internetové populace ČR ve věku 18–65 let. Celkem se ho zúčastnilo 1044 respondentů. Výzkum byl realizován pomocí Ipsos on-line panelu Populace.cz. V rámci studie proběhlo také 12 kvalitativních hloubkových rozhovorů s experty, kteří se zaměřují na oblast společenské odpovědnosti.

Pět úrovní strategie odpovědného zadávání

| PhDr. Jan Vašek, MSc. et MSc., VŠCHT Praha; Ing. Jan Turay, Úřad vlády České republiky

Cílem tohoto článku je představit pět úrovní strategického řízení odpovědného zadávání, ukotvit je v ISO 20400:2017, ilustrovat úrovně na konkrétních příkladech dobré praxe a doporučit strukturu jednotlivých dokumentů. Přestože se článek zaměřuje na oblast nákupu, jsou nastíněné principy strategického řízení relevantní pro vytváření udržitelné strategie všech ostatních organizačních složek.

Pět úrovní strategie

Dobrá strategie odpovědného zadávání (OZ) funguje jako mapa a kompas, které všem zainteresovaným ukáží, kde jsme, kam směřujeme a jak se tam dostaneme. Organizace by proto měly věnovat velkou pozornost vytvoření jasné a srozumitelné strategie OZ. Jedná se o poměrně obtížný úkol a většině organizací zatím chybí potřebné zkušenosti. Využívají proto nejrůznější návody a příklady dobré praxe, inspirovaní se již existujícími strategiemi soukromých i veřejných organizací a řídí se pokyny ISO 20400:2017 pro odpovědné zadávání¹.

Při přípravě článku jsme prostudovali dvacet veřejně přístupných strategií OZ veřejných organizací a konstatujeme, že přes veškerou snahu zůstávají za očekáváním z hlediska struktury, obsahu a provázání v rámci strategické kaskády. Pod termínem strategie OZ se totiž skrývá hned pět úrovní strategického řízení: organizační strategie, funkční strategie nákupu, strategie pro jednotlivé nákupní kategorie, nákupní páky a dodavatele. Teprve jejich propojením, sladěním a vzájemnou interakcí získáme robustní strategii OZ.

Bohužel všechny námi zkoumané organizace vytvářejí strategie direktivně a způsobem „shora dolů,“ čímž ovšem zpomalují a komplikují zavádění OZ v praxi. V další sekci vysvětlíme, proč považujeme současné strategické řízení OZ za málo efektivní.

Realizovaná strategie

Strategické řízení nákupu probíhá na pěti úrovních², přičemž při vytváření strategické kaskády dochází k dynamické rovnováze dvou protichůdných procesů: plánované a samovolně vznikající strategie (viz obrázek 1).

Plánovaná strategie probíhá směrem „shora dolů.“ To znamená, že organizace vytvoří celopodnikovou strategii OZ, čímž stanoví jasnou vizi i mantinely, a následně priority rozpracuje na úroveň funkčních strategií, včetně funkční strategie nákupu. Zdánlivě je vše připraveno k implementaci, jenže v praxi se ukáže, že plánovaná strategie je na nižších úrovních obtížně realizovatelná až kontraproduktivní, protože některé kategorie nejsou pro OZ vhodné, nákupní páky nefungují, klíčoví dodavatelé principy OZ odmítají atd.

Paralelně a nezávisle na plánovaných strategiích vznikají v nákupním oddělení směrem „zdola nahoru“ strategie OZ na úrovni kategorie, páky a dodavatele. Tyto procesy probíhají samovolně, živelně, nekoordinovaně a často bez procesního ukotvení. Navíc k jejich realizaci chybí zdroje, podpora managementu, znalosti i systém měření, což je dáno nesouladem s nadřazenými strategiemi. Výsledkem tohoto prnutí je potom kompromisní realizovaná strategie³: „opravené“ nadřazené strategie integrují nápady a potřeby podřízených strategií, zatímco „usměrněné“ podřízené strategie v praxi realizují priority definované na vyšších místech.

Díky paralelnímu působení „shora dolů“ a „zdola nahoru“ se vytváří zpětnovazebná smyčka, která vede k permanentní revizi celé strategické kaskády OZ. Naopak absence zpětnovazebné smyčky vede ke „stavbě vzdušných zámků“ na úrovni nadřazené strategie, „zmatenému pobíhání“ na úrovni podřízených strategií a neefektivnímu zavádění OZ v praxi.

Strategická kaskáda v ISO 20400

Vytvořit kvalitní strategii OZ není triviální záležitost. V následujících sekcích proto nabídneme praktický návod, jak strategii OZ na jednotlivých úrovních strategické kaskády správně koncipovat. Začneme doporučením normy ISO věnované odpovědnému zadávání.

Norma ISO 20400:2017 (dále jen Norma) je souborem doporučení a příkladů dobré praxe pro úspěšné zavedení OZ v organizaci. Obrací se k širokému spektru soukromých i veřejných organizací. Nalezneme zde kapitoly věnované základním principům OZ, integraci OZ do politiky a strategie nákupu, klíčovými faktorům úspěšné implementace i doporučení, jak OZ zohlednit v jednotlivých fázích nákupního procesu.

Poměrně velký prostor Norma věnuje vytváření a implementaci strategie OZ, kterou definuje jako „písemný plán zajištění nákupu v organizaci, který shrnuje klíčové cíle a postupy v oblasti odpovědného nákupu“. Při pozorném čtení v Nor-



Obrázek 1: Realizovaná strategie v rámci strategické kaskády.

mě nalezneme doporučení pro všech pět úrovní strategického řízení (viz tabulka 1). Největší pozornost je věnována funkční a kategoriální strategii, zatímco strategie na úrovni nákupní páky je zmíněna jen povrchně.

Norma bohužel poskytuje jen vágní návod, jak jednotlivé úrovně strategií formulovat. V dalších sekcích proto doporučení Normy doplníme o příklady dobré praxe a doporučení, jak jednotlivé strategie strukturovat.

Organizační strategie

Organizační strategie stanovuje klíčové iniciativy, záměry, hodnoty a cíle organizace. Minimalistickou verzi zvolilo Ministerstvo průmyslu Austrálie⁴: „V rámci nákupního procesu podporujeme principy odpovědného zadávání, zvyšujeme povědomí o sociálních aspektech nákupu a inovujeme prostřednictvím diverzifikovaného portfolia dodavatelů.“

Naopak propracovanou politiku OZ nalezneme třeba v Nákupní strategii skotského okrsku Argyll & Bute⁵, kde se nejdříve dozvíme, proč je politika OZ vůbec potřeba, a následně je podrobně představena včetně příslušné legislativy, priorit i klíčových procesních záležitostí. Jedná se o zdařilý dokument, který bude svou strukturou vyhovovat většině veřejných institucí.

Inspirovat se můžeme i přehlednými a srozumitelně formulovanými prioritami OZ Jihomoravského kraje⁶: (1) využívání obnovitelných zdrojů energie, (2) šetrné nakládání s vodou, (3) omezení spotřeby surovin, (4) minimalizace dopadů na životní prostředí, (5) kulturní a umělecká hodnota, (6) sociální témata, (7) zaměření na náklady životního cyklu. Tabulka 2 shrnuje strukturu politiky OZ, která vychází ze zkušenosti autorů a analýzy zdařilých politik OZ.

Doporučená struktura politiky OZ

- 1 objasnit důvody pro vznik politiky OZ,
- 2 v několika větách definovat politiku OZ,
- 3 stanovit závazky, které z politiky OZ pro organizaci vyplývají,
- 4 zdůraznit klíčové nástroje a principy, na kterých je politika OZ postavena,
- 5 stanovit priority,
- 6 transformovat priority do konkrétních dlouhodobých iniciativ, objasnit jejich přínos a definovat měření výkonnosti,
- 7 definovat periodicitu.

Tabulka 2: Proces vytváření politiky OZ.

Pět úrovní strategie v ISO 20400

Organizační strategie

Norma ji označuje za „politiku udržitelného nákupu“ (sekce 5.3), ke které by se měl přihlásit vrcholný management a která by měla jasně definovat postoj organizace k OZ a přihlásit se k principům trojí zodpovědnosti (environmentální, sociální a ekonomické).

Funkční strategie nákupu (FSN)

Norma hovoří o „strategii odpovědného nákupu.“ V sekci 5.4 ukazuje, jak nevhodně nastavené procesy oslabují OZ a současně zdůrazňuje význam analýzy dodavatelského řetězce z hlediska procesů, počtu úrovní i transparentnosti atd. V sekci 5.5 nalezneme doporučení pro implementaci FSN, jako jsou SMART indikátory, monitoring a soustavné zlepšování či motivace zaměstnanců k inovacím. Kapitola 6 podrobně rozebírá jednotlivé aspekty FSN: konfigurace procesů, řízení lidí, zapojení zainteresovaných stran, nastavení priorit, měření a zlepšování výkonu.

Strategie na úrovni kategorie (SÚK)

K segmentaci nákupního portfolia Norma využívá dvě matice: v sekci 6.4.2.4 je portfolio rozděleno dle typu nákupní kategorie a jejího dopadu na klíčové oblasti udržitelnosti, v sekci 7.2.5 pak nalezneme matici účasti na trhu. Kapitola 7 integruje principy OZ do jednotlivých fází SÚK. Zdařilá je i sekce 7.3, která ukazuje, jak požadavky OZ začlenit do specifikace a posoudit jejich naplnění.

Strategie na úrovni nákupní páky

Norma se této úrovni věnuje pouze povrchně, když v sekci 7.2.4 vyjmenovává desítku základních nákupních pák typu „agregace nebo sloučení poptávky.“ S konkrétními nákupními pákami se setkáme i v dalších sekcích: Zapojení dodavatelů (6.3.2), Analýza nákladů životního cyklu (7.2.3), Přesná vs. funkční specifikace (7.3.2), Contracting (7.5.1).

Strategie na úrovni dodavatele

Stručný výťah v sekci 7.2.5 se soustřeďuje na analýzu potenciálu dodavatele a jeho vhodnost vzhledem k požadavkům nadřazených strategií. Norma doporučuje segmentovat dodavatele v závislosti na ambici a vlivu nákupu a následně zvolit optimální přístup. Sekce 7.4 podrobně diskutuje samotný proces výběru dodavatele.

Tabulka 1: Pět úrovní strategie v ISO 20400.

Funkční strategie

Funkční strategie nákupu (FSN) stanoví, jak nákupní oddělení realizuje priority stanovené podnikovou strategií a jaká organizační struktura je pro naplnění těchto cílů optimální z hlediska interních procesů, zdrojů, lidí, interní a externí spolupráce. Tabulka 3 shrnuje principy vytváření FSN OZ.

Některé organizace vytvářejí vedle obecné FSN ještě speciální FSN zaměřenou přímo na OZ. Tento přístup je vhodný, pokud chcete strategii využít jako komunikační nástroj pro zainteresované strany. Formát takové strategie je typicky velmi vizuální, prolíná se zde minulost s budoucností, jednotlivá témata jsou podrobně rozpracována a zasazena do širokého kontextu. Mimořádně zdařilým příkladem tohoto přístupu je strategie OZ vodáren NGW⁷.

Většině institucí však bude stačit, když OZ organicky začlení do existující FSN tak, jak se to podařilo Birminghamské univerzitě⁸. V tomto pojetí je OZ postaveno na roveň ostatním prioritám nákupu, kterými jsou úspory, rozvoj nákupního týmu, digitální transformace procesů a řízení vztahů s dodavateli. Díky tomu, že strategie OZ má stejný formát jako ostatní iniciativy, na nic podstatného nezapomeneme, donutí nás ke stručnosti a návrh bude snadno srozumitelný.

Na úrovni FSN považuje Birminghamská univerzita za největší výzvu „nalezení rovnováhy mezi požadavky OZ a dosažením optimální hodnoty za vynaložené peníze a současně zbytečně neomezit konkurenci na dodavatelském trhu“. Vhodným řešením tohoto problému je důsledná aplikace principů trojí zodpovědnosti:

- V sociální oblasti se nákup zaměřuje na vytváření pracovních míst, rozvoj lokálních dodavatelů a malých firem, důraz na dodržování práv zaměstnanců, zajištění stáží pro studenty i intenzivní spolupráci s externími partnery na rozvoji OZ.
- V ekonomické oblasti je prioritou kombinace hodnoty za peníze při zohlednění sociální a environmentální stopy. Hodnocení ekonomické výhodnosti logicky probíhá perspektivou celkových nákladů životního cyklu.
- V environmentální oblasti se snaží univerzita snížit svou uhlíkovou stopu, snížit spotřebu a odbourat obaly.

Z organizačního hlediska univerzita aspiruje na expertní úroveň nákupu dle metodologie Flexibilní rámec⁹, což je komplexní multikriteriální metodika hodnocení zralosti OZ. Mnoho organizací využívá Flexibilní rámec ke shrnutí detailního akčního plánu (viz např. FSN okrsku Bath & North East Summerset¹⁰). Dodejme ještě, že Flexibilní rámec je plně kompatibilní s ISO 20400 a úroveň 4 (Rozvoj) vyhovuje všem požadavkům stanoveným Normou¹¹. Velkou výhodou Flexibilního rámce je jeho holistický pohled na rozvoj OZ. Pro inspiraci cituji požadavky Flexibilního rámce na expertní úroveň OZ:

- **Lidé:** Díky dosaženým úspěchům získáváme interní i externí ocenění a jsme atraktivní pro nejlepší nákupčí. Sdílení příkladů dobré praxe s ostatními organizacemi.
 - **Nákupní politika, strategie a komunikace:** Strategie se těší podpoře vrcholného vedení. Pravidelně ji aktualizujeme v souladu s požadavky environmentálních certifikací, revidujeme se zainteresovanými stranami a definujeme priority.
 - **Nákupní procesy:** Klíčové nákupní kategorie analyzujeme metodou nákladů životního cyklu. Výkonnost dodavatelů měříme prostřednictvím klíčových indikátorů výkonu OZ a odměňujeme je či penalizujeme. Odstraňujeme bariéry OZ.
 - **Zapojení dodavatelů:** Dodavatele považujeme za klíč k úspěšnému OZ. Vrcholný management s nimi pravidelně komunikuje. Dodavatelé si uvědomují, že zakázky získají pouze ti, kteří se neustále v oblasti udržitelnosti zlepšují.
 - **Měření a výsledky:** K realizaci a kontrole OZ využíváme multikriteriální výkonnostní indikátory. Výsledek srovnáváme s podobnými organizacemi. Transparentně reportujeme přínosy OZ a necháváme je auditovat třetí stranou.
- Velmi praktické je propojení OZ s ostatními iniciativami v rámci FSN. Glasgowské univerzitě se podařilo všechny iniciativy shrnout do přehledného diagramu a tím zasadit hlavní přínosy OZ do širšího kontextu: naplňování cílů společenské odpovědnosti, podpora fair-trade, výhody pro lokální komunitu, férové odměňování, etický nákup, podpora lokálních podniků, dodržování zákona o otročké práci a hodnocení dodavatelů dle metodologie EcoVadis¹².

Doporučená struktura funkční strategie OZ

- 1 Včleňte OZ do existující funkční strategie nákupu (FSN).
- 2 Popište principy OZ (převzmete z politiky OZ).
- 3 Vysvětlete klíčové výzvy na úrovni oddělení pro úspěšnou implementaci OZ.
- 4 Stanovte jasné priority pro dané období.
- 5 Transformujte priority do akčního plánu, včetně zodpovědnosti, termínů a měření výkonnosti.
- 6 Vraťte se k ostatním tématům FSN (úspory, rozvoj zaměstnanců, investiční projekty, certifikace) a sladte je s prioritami OZ.
- 7 Vše shrňte do přehledného schématu, které znázorní, jak spolu jednotlivé iniciativy souvisejí a jakou přidanou hodnotu přináší.

Tabulka 3: Proces vytváření funkční strategie OZ.

Strategie na úrovni kategorie

Strategie na úrovni kategorie vyžaduje (1) detailní segmentaci nákupního portfolia do homogenních nákupních kategorií, které jsou následně (2) umístěny do nákupní matice dle předem definovaných kritérií, např. význam kategorie, komplexita dodavatelského trhu, a dále (3) je pro každý kvadrant matice definována obecná nákupní strategie, např. automatizovat, využít tržní síly, zajistit dodávky, vytvořit partnerský vztah, a (4) na základě obecné nákupní strategie nakonec vytváříme konkrétní akční plán pro jednotlivé nákupní kategorie (viz tabulka 4 pro strukturu strategie OZ na úrovni kategorie).

V rámci projektu na podporu odpovědného veřejného zadávání na MPSV již kolegové vytvořili několik kvalitních kategoriálních strategií OZ, například „Odpovědné veřejné zadávání a cirkulární ekonomika – nábytek“¹³ nebo „Jak uspořádat konference, semináře a jiné akce udržitelně“¹⁴, které lze s drobnými úpravami převzít a implementovat ve vlastní organizaci, případně zkombinovat s dalšími nástroji OZ, jako je odpadová pyramida¹⁵ nebo kontrolní seznam OZ¹⁶.

Obrázek 2 názorně ukazuje, jak odpadová pyramida usnadňuje OZ konferenci a cateringových služeb.

U některých nákupních kategorií může být zavádění OZ složitější, protože dodavatelé ještě nejsou technicky či mentálně připraveni, případně jsou nutné vysoké vstupní investice. Především v raných fázích OZ se osvědčilo pravidlo: vyžadujte pouze ty oblasti trojí zodpovědnosti, které jsou pro danou kategorii prioritní, strategické, realizovatelné a lze u nich očekávat signifikantní dopad¹⁷.



Obrázek 2: Aplikace odpadové pyramidy pro OZ konferenci a cateringových služeb.

Doporučená struktura strategie OZ na úrovni kategorie

- 1 Rozdělte nákupní portfolio do homogenních nákupních kategorií (např. nábytek, IT, ostraha).
- 2 Analyzujte kategorii a dodavatelský trh z hlediska priorit a potenciálu OZ.
- 3 Umístěte kategorii do matice vhodné pro OZ.
- 4 Vyvoďte obecnou strategii OZ pro daný kvadrant matice.
- 5 Spojte analýzy (2) a (4) a navrhnete přesnou strategii OZ pro danou kategorii.
- 6 Definujte podrobný akční plán a měření výkonnosti.

Tabulka 4: Proces vytváření funkční strategie nákupu OZ.

Strategie na úrovni nákupní páky

Na této úrovni vybíráme z portfolia možných nákupních pák tu, která nám umožní co nejefektivněji realizovat kategoriální nákupní strategii. Norma uvádí jen desítku základních, zatímco třeba v Nákupní šachovnici¹⁸ jich nalezneme 64 v různých stupních obtížnosti.

Efektivní je třeba propojení OZ s nákupní pákou „Analýza nákladů životního cyklu“ (LCC). Připomeňme, že LCC hodnotí ekonomickou výhodnost nabídky nejen na základě kupní ceny, ale zohledňuje všechny ostatní náklady na pořízení výrobku (např. transport, balení, homologace), provoz (spotřeba elektřiny, náklady na údržbu, náhradní díly), ukonče-

ní životního cyklu (recyklace, odstranění) a náklady na environmentální, společenské a ekonomické externality včetně těch, které nelze vyjádřit v penězích.

Celý koncept si můžeme názorně ilustrovat na případové studii nákupu informačních a komunikačních technologií (ICT)¹⁹:

Předmětem plnění je rámcová dohoda na dodávky ICT, konkrétně počítačů včetně příslušenství a monitorů v letech 2021–2023 pro kanceláře v Praze, Brně a Ostravě dle aktuálních potřeb zadavatele. Předpokládaná hodnota zakázky je 12 mil. Kč bez DHP a bude realizována formou několika menších dodávek.

Zadavatel nabídky hodnotil metodou LCC a zohlednil požadavky OZ hned na třech úrovních: (1) na úrovni dodavatelského řetězce se dodavatelé zavazují k dodržování platných pracovních předpisů a doložení etického kodexu výrobce, (2) na úrovni životního cyklu výrobku musí plnění vyhovět požadavkům programu ENERGY STAR pro energetický výkon a současně být konformní s certifikací ekologické udržitelnosti EPEAT GOLD nebo TCO Certified, (3) na úrovni dodavatele zadavatel umožnil nabídnout náhradní plnění.

I přes tyto relativně přísné požadavky a potenciálně komplexní hodnocení nabídek proběhlo výběrové řízení zcela bezproblémově a vybraný dodavatel vyhověl všem kritériím OZ. Na závěr ještě uvádíme několik praktických rad přímo od zadavatele:

- využít Kontrolní seznam MPSV pro analýzu rizik a příležitostí udržitelnosti,
- transparentně zvýhodnit dodavatele, kteří splňují požadavky TCO Certified ve smyslu podílu recyklovatelných plastů či ověřené spotřeby energie, a naopak vyloučit možnost doložit

konformitu prostřednictvím technické dokumentace, protože to přesahuje reálné kontrolní možnosti zadavatele,

- tendr postavit na principu nákladů životního cyklu (LCC), tzn. zohlednit náklady na spotřebovanou energii a recyklaci včetně hodnocení externalit jako jsou emise CO₂ při výrobě,
- kreativně přistoupit k tématu likvidace, protože i vyřazené počítače mají určitou hodnotu z hlediska recyklace použitých materiálů, případně počítače prodat ve vlastní režii a vyhnout se povinné půlroční záruce prodejem v režimu použitých součástek.

Tabulka 5 shrnuje naše doporučení pro vytváření strategie OZ na úrovni nákupní páky.

Doporučená struktura Strategie OZ na úrovni nákupní páky

- 1 Vyberte nákupní páku, která nejlépe řeší váš obchodní případ (např. LCC, řízení inovací, Design-to-Cost).
- 2 Inspirujte se příklady dobré praxe, jak nákupní páku zkombinovat s prioritami OZ.
- 3 Prověřte smysluplnost a realizovatelnost požadavků OZ v rámci dané nákupní páky.
- 4 Navrhnete akční plán, který kombinuje požadavky OZ s nákupní pákou.
- 5 Vytvořte databázi získaného know-how a sdílejte příklady dobré praxe.

Tabulka 5: Proces vytváření strategie na úrovni nákupní páky.

Strategie na úrovni dodavatele

Strategie na úrovni dodavatele znamená vhodně nakonfigurovat šířku a intenzitu spolupráce s dodavatelem (viz tabulka 6 pro doporučenou strukturu). Ve firemní praxi se často setkáváme s rozdělením dodavatelů na zakázané, potenciální, běžné, preferované a strategické. Důležité je také rozhodnout, zda pro danou kategorii chceme jednoho dodavatele, několik stejně velkých dodavatelů nebo třeba preferujeme model, kdy jeden dodavatel je hlavní, zatímco další zůstávají v rezervě a dodávají pouze malá množství.

Odpovědné zadávání bychom na úrovni dodavatelů měli pojmout jako proces soustavného zlepšování s transparentními SMART indikátory, pravidelným hodnocením výkonnosti a adaptací strategie na měnící se podmínky. Největší pozornost logicky věnujeme preferovaným a strategickým dodavatelům, zatímco u zbytku postačí obecně formulované požadavky OZ a periodické standardizované hodnocení.

Specifickým nástrojem strategického řízení dodavatelů v rámci OZ jsou programy diverzity, jejichž cílem je vytvořit příznivé podmínky pro zapojení co nejširšího portfolia dodavatelů, např. podniky vlastněné ženami, zaměstnávající minority a znevýhodněné pracovníky, malé a střední firmy či sociální podniky. Pokud chceme sociální podniky podporovat prostřednictvím veřejných zakázek, můžeme využít přímého oslovení, formalizované výzvy ve veřejných zakázkách malého rozsahu, zlepšením přístupu dalšími způsoby či zvýhodněným hodnocením²⁰. K jejich identifikaci můžeme využít podrobný on-line Katalog sociálních podniků²¹, který obsahuje 130 ověřených podniků seřazených podle oboru i regionu.

Doporučená struktura strategie OZ na úrovni dodavatele

- 1 Na úrovni kategorie určete vhodnou konfiguraci dodavatelské báze (např. jeden strategický partner, dva paralelní dodavatelé, konkurence mezi mnoha dodavateli, hlavní a záložní dodavatel atd.)
- 2 Segmentujte dodavatele dle potenciálu (např. zakázaní, potenciální, běžní, preferovaní, strategičtí).
- 3 Definujte cíle OZ pro jednotlivé dodavatele prostřednictvím SMART výkonnostních indikátorů.
- 4 Vytvořte akční plán postavený na principech soustavného zlepšování v oblasti OZ.
- 5 Měřte výkonnost, poskytněte zpětnou vazbu a strategii pravidelně aktualizujte.

Tabulka 6: Proces vytváření strategie na úrovni dodavatele.

Skvělým příkladem strategie na úrovni dodavatele je v oblasti řízení odpadů sociální podnik, který organizacím nabízí recyklaci citlivých dokumentů formou archivace, digitalizace a následnou bezpečnou skartaci. K rozjetí firmy stačila dotace v řádu desítek tisíc liber na výkonnou skartovačku a zhutňovač. Vedle konkurenčně schopných cen dnes firma lokálním zadavatelům snižuje uhlíkovou stopu za transport, vytváří lokální pracovní

místa a nabízí stáže i personalizovanou podporu handicapovaným pracovníkům²².

Závěr

Odpovědné zadávání je mladá disciplína, která ještě není pevně ukotvena ve strategických dokumentech nákupu. Je proto přirozené, že většině organizací zatím chybí provázanost v rámci strategické kaskády. Přestože samotná strategie tvoří maximálně 5% úspěchu a zbylých 95% patří realizaci²³, vyplatí se vytvářet kvalitní strategie. Věříme, že náš článek pomůže manažerům nákupu lépe pochopit výzvy na jednotlivých úrovních strategie, poskytne návod, jak ISO 20400 využít při strategickém plánování, a v neposlední řadě inspiruje přehlednými návody k vytváření strategie i příklady dobré praxe. □



Zdroje a odkazy

- [1] ISO (2017) ISO 20400:2017 – Sustainable Procurement – Guidance. dostupné z: <https://www.iso.org/standard/63026.html>.
- [2] Hesping, F. H., & Schiele, H. (2015). Purchasing strategy development: A multi-level review. *Journal of purchasing and supply management*, 21(2), 138-150.
- [3] Mintzberg, H., & Waters, J. A. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic management journal*, 6(3), 257-272.
- [4] <https://www.industry.gov.au/data-and-publications/sustainable-procurement-strategy>
- [5] <https://www.argyll-bute.gov.uk/forms/procurement-strategy-202021>
- [6] <https://krajbezkorupce.krjihomoravsky.cz/Articles/2339-2-Odpovedne+verejne+zadavani.aspx>
- [7] <https://www.nwg.co.uk/responsibility/supply-chain/responsible-procurement/>
- [8] <https://intranet.birmingham.ac.uk/finance/documents/public/Procurement-Strategy.pdf>

- [9] <https://www.gov.uk/government/publications/sustainable-procurement-in-government-guidance-to-the-flexible-framework>
- [10] https://www.bathnes.gov.uk/sites/default/files/procurement_strategy_final.pdf
- [11] <https://netpositivefutures.co.uk/wp-content/uploads/2018/02/ISO20400-comparison-with-Flexible-Framework.pdf>
- [12] https://www.gla.ac.uk/media/Media_375022_smx.pdf
- [13] https://www.sovz.cz/wp-content/uploads/2021/02/ovz_publikace_cirkulami-nabytek_verze-pro-web.pdf
- [14] https://sovz.cz/wp-content/uploads/2021/01/sovz_publikace_udrzitelne-akce_komplet.pdf
- [15] Směrnice č. 98/2008 o odpadech. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN>
- [16] https://cuni.cz/UK-10376-version1-7_pc599c3adloha20c48d20120_20strategie20odpovc49bdnc3a9ho20vec599ejnc3a9ho20zadc.pdf

- [17] op. Cit. 16.
- [18] Schuh, C., Raudabaugh, J. L., Kromoser, R., Strohmmer, M. F., Triplat, A., & Pearce, J. (2017). *The Purchasing Chessboard®*. In *The Purchasing Chessboard* (pp. 49-206). Springer, New York, NY.
- [19] <https://www.sovz.cz/predmety/informacni-a-komunikacni-technika-ict/>
- [20] https://sovz.cz/wp-content/uploads/2019/01/sovz_publikace_socpodniky_web.pdf
- [21] https://sovz.cz/wp-content/uploads/2020/05/katalog-socialnich-podniku_web.pdf
- [22] <https://gov.wales/procurement-case-study-elite-paper-solutions>
- [23] <https://www.insead.edu/executive-education/interviews/strategy/strategy-making-process>

ODPADOVÉ FÓRUM

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

Ročník 22 | Číslo 6/2021

VYDAVATEL

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

Korektura

Bc. Lenka Čtvrtečková

Odborný poradce

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

Redakční rada

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

PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE

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,
Foto na titulní straně: Martin Bergsma,
Shutterstock.com

TISK

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

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

ISSN: 1212-7779 | MK ČR E 8344
Rukopisy do sazby: 20. května 2021
Vychází: 31. května 2021

**PŘEDCHÁZENÍ
VZNIKU ODPADŮ**

**7. ROČNÍK NÁRODNÍ KONFERENCE
16. 9. 2021, PRAHA**

www.PredchazeniOpadu.cz
www.facebook.com/odpadoveforum



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

OTEVŘEME VÁM CESTU K NOVÉMU BYZNYSU



Korporátní bankovníctví

Ať už vidíte budoucnost kdekoli, náš tým pomůže vaší firmě na každém kroku. Od financování přes inovace po odborné poradenství. Inspiraci pro rozjezd udržitelného podnikání najdete na spolecne-udrzitelne.cz



Zdeněk, 43 let, CEO,
změna oboru podnikání

kb.cz 800 521 521

**BUDOUCNOST
JSTE VY**



KB