

ODPADOVÉ FÓRUM

3

WASTE AND CIRCULAR MANAGEMENT FORUM

115 Kč
BŘEZEN 2023

PARTNER ČÍSLA



TÉMA MĚSÍCE

STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY

DEN malých OBCÍ

28. 3. 2023 Olomouc Výstaviště FLORA Olomouc

4. 4. 2023 Praha O2 Universum Praha

Konference Den malých obcí je skvělou příležitostí, jak získat **aktuální informace zaměřené na efektivní správu obcí**. Zástupci resortních ministerstev se budou věnovat celé řadě zajímavých témat zejména z oblasti financování, dotační politiky, dopravní obslužnosti i nejnovějších problémů a jejich řešení.

Konference je určena všem, kdo se podílejí na řízení obcí, **starostkám, starostům i jejich zástupcům**. Přijďte diskutovat s ostatními kolegy, získajte nové kontakty a inspiraci do další práce. Prohlédněte si výstavu firem nabízejících produkty a služby obecním úřadům.



Registrujte se na

www.denmalychobci.cz/registrace

DEN malých **OBCÍ**



ZEMNÍ PRÁCE

**PŮJČOVNA
STAVEBNÍCH
STROJŮ**



RECYKLACE PŘEŠTICE S.R.O.
recyklace - demolice - kamenivo

DEMOLICE

RECYKLACE

Tel. +420 777 767 184

www.recyklaceprestice.cz

- 4** Co pro město Liberec představuje odpadovou Achillovu patu? / Redakce OF
- 7** Soutěž Adapterra Awards 2023 startuje a s ní nové ceny pro vítěze / Adéla Mráčková
- 8** Přístřešky na odpadní nádoby: flexibilní estetické řešení, které šetří náklady / Redakce OF
- 10** Filipíny – země tisíců ostrovů a milionů tun odpadu Radek Hořeňovský
- 12** Pijete filtrovanou kávu? Pak zpozorněte! Redakce OF
- 14** Pilotní projekt zpětného odběru PET lahví a plechovek spuštěn! / Redakce OF
- 16** Kudy a kam jít s kůží na trh? Kde o sobě dát vědět a jak být vidět? / Veronika Marešová
- 18** Společenská odpovědnost a udržitelný rozvoj na České zemědělské univerzitě v Praze Simona Dvořáková
- 20** Stavebnictví nejsou jen SDO! Redakce OF
- 22** Recyklace stavebních a demoličních odpadů a podmínky pro její další růst / Miroslav Škopán
- 26** Stavební odpady a novela vyhlášky aneb pořád se něco děje / Markéta Miklasová
- 28** Využití SDO při demolicích Lukáš Kindl
- 30** Využití stavebních a demoličních odpadů ve veřejných zakázkách / Regina Hulmanová
- 32** Možnosti valorizace cihelného odpadu pro výrobu vysokohodnotných materiálů / Jan Fořt
- 34** Využití recyklovaného kameniva jako náhrady přírodního písku v betonu / Tereza Pavlů, Kristina Fořtová, Jan Pešta, Jakub Řepka a Tomáš Vlach
- 36** Budoucnost výroby kritických surovin z odpadních látek v rukách odborníků z ČZU v Praze Hynek Roubík
- 38** Zdravotní rizika azbestu a úkoly orgánu ochrany veřejného zdraví Hygienická stanice hlavního města Prahy
- 40** Recyklace polyuretanů František Vörös

Kapříci, kde jste?



Cirkulární principy hospodaření s materiály zásadně přispívají k boji proti klimatické změně – pomohou totiž udržet růst globální teploty do 2 °C. Špatnou zprávou ale je, že tyto principy zavádíme zatím příliš pomalu, čímž nevyužíváme jejich plný potenciál pro ochranu klimatu a vody. Předchozí dokumenty Circularity Gap Reports za období 2019–2022 ku příkladu jasně ukázaly, jak rapidně se zvyšuje globální tempo spotřeby materiálů. Dle dat z roku 2020 se jen přibližně 8,6 % primárních materiálů vrací zpět do ekonomického života. Přes 90 % se jich po spotřebě produktu stává odpadem bez dalšího využití. Dle posledního „Gap Reportu“ je globální ekonomika nyní cirkulární pouze ze 7,2 %, což je o více než 1 % nižší oproti datům z roku 2020.

Výše uvedené informace jsem si s dovolením vypůjčil z webu www.spolecne-udrzitelne.cz. Ty vycházejí z dokumentu Circularity Gap Report 2023, což je zásadní zdroj dat z oblasti cirkulární ekonomiky. Když jsem si tuhle před víkendem tyto řádky přečetl, tak jsem natěšen vyrazil na veletrh FOR FISHING 2023 prozkoumat, jak to s tou cirkulárnou v rybaření vlastně je.

Nejsem rybář, ale hned jsem poznal, že Česko je opravdu rybářská velmoc. Sobotní kolony, zácpy okolo Letňan, davy lidí – to je slabé slovo. Úplná řeka, která vás u vchodu doslova pohltila, pak vláčela celou výstavou, mlela vámi o stánky a lidi a vyplivla vás na druhém konci. Pak se mi povedlo vyplavat v přednáškové místnosti, kde jsem se dozvěděl, že i ryby potřebují optimální klima, jako rostliny, tedy např. určitou teplotu vody, a také to, jak je důležitý vítr a slunce, kdy ryby nejlépe berou a taky to, že existuje něco jako rybářská móda. Neskutečný byznys, ale je udržitelný?

Zkusmo jsem navštívil stánek nové rybářské módy. Ta nabízí funkční, cool oblečení do každého počasí, ročního období, k rybníku nebo na moře. Jako první jsem vzal do ruky vizitku společnosti, tedy spíš luxusní kreditní kartu, a v ten moment jsem si uvědomil, že taková vizitka je vlastně takový první signál udržitelnosti. Víím, že to může být dobře promyšlený greenwashing, ale nějak se začít musí. V diskuzi s představitelem firmy, od něhož jsem zjišťoval, jak se staví k navrhování své kolekce z pohledu udržitelnosti, dostávám standardní odpovědi: doma třídíme odpad, bavíme se o uhlíkové stopě. Věta, která mi zůstala v hlavě, zní: „Až si vyděláme, tak budeme pomáhat a podporovat nějaké projekty.“

A to si myslím, že je špatně. Jak často vidím kolem sebe, z udržitelnosti se stává marketingový nástroj, místo aby to byla základní hodnota byznysu, v němž jdou pilíře cirkulární ekonomiky ruku v ruce, a stanou se tak pevným základem celého byznysu. Možná nám toto dává odpověď na otázku: „Proč nám cirkularita klesá a neroste?“ Ono se totiž může časem stát, jak bude postupovat klimatická změna, že z českých řek, rybníků a tůní se stanou zapomenuté revíry. Někdy stačí málo – sejít se, popovídat si a inspirovat se někým, kdo řídí společnost skutečně udržitelným způsobem.



šéfredaktor

Co pro město Liberec představuje odpadovou Achillovu patu?

Mít na svém území zařízení na energetické využívání odpadu představuje nesmírnou výhodou, navíc umocněnou energetickou krizí. Mohlo by se tak zdát, že ZEVO vyřeší všechny problémy odpadového hospodářství. Není tomu tak! Co trápí město Liberec a jaké projekty se připravují, o tom redakce hovořila s náměstkem primátora pro architekturu, veřejný prostor a dopravní stavby, Jiřím Jandourkem.



zdroj: Pixabay

Město Liberec se rozkládá na ploše větší než 100 km² a žije v něm přes 100 tis. obyvatel. Jak máte nastaven systém odpadového hospodářství (OH)?

Nastavení obecního systému OH řeší OZV č. 6/2021. V praxi to znamená, že u jednotlivých domů jsou typizované sběrné nádoby na směsný komunální odpad (SKO). Využitelné složky v podobě papíru, plastu, skla, tetrapacku, kovů, dále textilu i drobného elektra a od jara 2023 také olejů a tuků se třídí do typizovaných nádob umístěných v centrálních stanovištích. V Liberci dále funguje velký sběrný dvůr a několik menších sběrných míst, dále vždy na jaře a na podzim mobilní svoz objemného, biologicky rozloži-

teľného a nebezpečného odpadu. Mobilní svoz funguje také na velká elektrozařzení z domácností (lednice, sporáky atd.). Občané s trvalým pobytem platí za obecní systém OH místní poplatek. Právnícké osoby nejsou do systému zapojeny. Patrně však je, že někteří podnikatelé systém obce zneužívají, a z toho důvodu se provádí u jednotlivých podnikatelů kontroly nakládání s odpady.

Jaké množství SKO na území Liberce statisticky vzniká a jak si vedete v třídění odpadů?

Produkce SKO má klesající trend. Zatímco v roce 2017 dosáhla hodnoty přibližně 185 kg na obyvatele a rok, v roce 2022 to

bylo již 178 kg. Naopak tříděného odpadu je pro sledované období zaznamenáno až dvakrát více. Růst se dotýká všech sledovaných komodit.

Řada municipalit již realizovala fyzickou analýzu odpadu, jak je na tom Liberec?

Statutární město Liberec samo o sobě zatím fyzický rozbor odpadu nežadávalo. Nicméně spolupracovalo s několika organizacemi, které pro své účely prováděly rozbor z odpadkových košů či uličních smetků. Velkým problémem je v tomto případě především plastový odpad. Rozbor odpadu z nádob samotných nebyl v uplynulém období realizován, nicméně dle zkušeností pracovníků odboru ekologie

a veřejného prostoru pořád panují z hlediska třídění komunálního odpadu velké rezervy. Ve směsném odpadu se stále můžeme setkat např. s vyhozenými PET lahvemi, sklenicemi či papírovými krabicemi.

Jak to vypadá s náklady OH? Musí občané systém dotovat, nebo jeho náklady pokryjí poplatky?

Za rok 2022 činily náklady na celé OH cca 136 mil. Kč. Zajištění výsypu nádob jen na SKO stálo přibližně 78 mil. Kč. Příjmy z poplatků od občanů však činily pouze 64,5 mil. Kč. Z toho je zřejmé, že poplatek nepokrývá náklady na svoz a likvidaci komunálních odpadů. Následně tak město bylo nuceno poplatek navýšit. Bohužel víme, že i přes toto navýšení nedojde k pokrytí celkových nákladů, protože svozová společnost navýšila ceny pro rok 2023 o 15 %.

Dělají městu vrásky na čele některé konkrétní odpady?

Asi největším problémem města je absence dalšího většího sběrného dvora. Stávající je na hranici své kapacity. Dalším velmi významným problémem je zpracování bioodpadu, který je nyní převážen na značné vzdálenosti, jelikož ve městě chybí velkokapacitní zařízení pro jeho zpracování. Ačkoliv je po republice mnoho kompostáren, v Liberci a okolí není žádná odpovídající našim potřebám. Oba tyto zásadní problémy se aktuálně intenzivně řeší.

Mezi další problémy patří třeba plošné znečištění drobným odpadem, který se dostává do volného veřejného prostoru. Město může prostřednictvím úklidových firem uklízet stále dokola, avšak odpad se opakovaně objevuje znovu. Samostatnou kapitolou je odkládání objemného, stavebního nebo nebezpečného odpadu k nádobám na tříděný odpad. Specifickým problémem je znečišťování veřejného prostoru sociálně slabými obyvateli, nepřízpůsobivými či lidmi bez domova, ať už rabováním nádob samotných, znečišťováním veřejných ploch či výstavbou různých provizorních příbytků. Opomíjeným typem odpadu jsou třeba použité injekční stříkačky, které se nám ve veřejném prostoru také stále objevují. Dále i přes zavedení systému zpětného odběru pneumatik je jejich nezanedbatelné množství stále likvidováno systémem obce, přitom by stačilo do tohoto systému jednoduše zapojit obecní sběrné dvory, podobně jako u sběru elektrozařízení. Velkým problémem odpadového hospodářství je také nedostatek



zdroj: město Liberec

Jiří Jandourek

prostoru pro umístění dalších nádob, a to zejména v centru města. Umístění podzemních kontejnerů, které jsou kapacitní a esteticky přijatelné, není v historickém jádru města, např. i kvůli všudypřítomným sítím, zrovna jednoduché.

”

Kompostárna je určena výhradně pro bioodpad rostlinného původu, dřevní odpad a také pro čistírenské kaly.

Zmiňujete, že jedním z hlavních problémů Liberce je bioodpad. Jak to plánujete řešit?

Momentálně je biologicky rozložitelný odpad převážně do kompostárny v Mimoni. Tisíce tun bioodpadu, který se v Liberci vyprodukuje, jsou převážně na velkou vzdálenost, což rozhodně není ekologické ani ekonomické. Nová kompostárna měla být vybudována současně s novým sběrným dvorem v Londýnské ulici za čistírnou odpadních vod. Zastupitelstvo města Liberce však v roce 2022 schválilo spolu s Libereckým kra-

jem, městem Jablonec nad Nisou, Teplárnou Liberec, a.s., a dalšími společnostmi „Memorandum o společném zájmu a postupu ve věci záměru výstavby a provozu budoucí bioplynové stanice v Liberci“. Projekt kompostárny tak na vytipované ploše nemůže být realizován, jelikož je zde záměr vybudovat bioplynovou stanici na likvidaci gastroodpadů a kalů, tedy bez rostlinné složky z pozemků města a od občanů.

Čili hledáte pro kompostárnu jiné vhodné místo?

Pro tuto část je nyní hledáno náhradní řešení. Město vstoupilo do jednání se specializovanými společnostmi v otázce možného vybudování kompostárny na ploše v Chotyni. Prostor u Chotyně se nachází v místě bývalé skládky komunálního odpadu a je majetkem statutárního města Liberce. Je stranou obydlené zóny a mnohem blíže Liberci, cca 13 kilometrů vzdušnou čarou. Většina trasy je navíc omezena na rychlostní komunikaci. Plocha v Chotyni je již částečně zpevněná, čímž se nabízí možnost realizace otevřených skládek bioodpadu. Vybudovat by se muselo potřebné zázemí pro obsluhu, váha a nezbytné inženýrské sítě. Výhodou pro okolní obce by byla možnost využití tohoto zařízení, jelikož je známo, že i místní municipalita má s likvidací bioodpadu problém.

Jaká by měla být kapacita kompostárny a kde najde vytvořený kompost následné využití?

Kapacita kompostárny by odpovídala až 50 tis. tun/rok. Zařízení by tedy sloužilo pro využití biologicky rozložitelných odpadů, čistírenských kalů a odpadů z údržby zeleně z území města Liberec a okolních obcí, od občanů i právnických osob. Vzniklý kompost by byl využíván ve veřejném prostoru při terénních úpravách nebo prodáván soukromým subjektům. V samotném Liberci by bylo vytvořeno sběrné/výdejní místo v rámci nového sběrného dvora.

Předpokládáte spolupráci s místními zemědělci?

Zatímco přímo v Liberci je zemědělských ploch minimum, v oblasti Chotyně, Chrastavy či Hrádku nad Nisou jsou již zemědělsky přijatelnější. Výstup ze zařízení je zamýšlen pro společnosti zabývající se rekultivací, společnosti těžební a zemědělské a dále pro obce a občany. Zemědělci by tam měli tvořit jednu z klíčových koncovek, kde by měl substrát končit.

Jestli tomu tedy správně rozumím, tak si projekt kompostárny a bioplynová stanice (BPS) nebudou vzájemně konkurovat. Je to tak?

Opravdu nebudou. Jsou to dva odlišné projekty, které se zpracovávají paralelně, nezávisle na sobě. Zatímco BPS je určena hlavně pro gastroodpady a kaly, kompostárna je určena výhradně pro bioodpad rostlinného původu, dřevní odpad a také pro čistírenské kaly.

Uvažujete už nyní, že by BPS vyráběla bioplyn pro městskou hromadnou dopravu, podobně jako tomu je v Brně nebo Praze?

Ano, využití v městské hromadné dopravě je součástí našeho záměru.

Nový zákon o odpadech zavádí tzv. třídicí cíle. Jaká je v tomto ohledu aktuální situace za loňský rok a jaké jsou před vámi výzvy pro splnění nových legislativních požadavků?

Za rok 2022 ještě nemáme vyhodnocení aktuální situace, to si každý rok necháváme vypracovat externí firmou. Budeme vypracovávat i nový Plán odpadového hospodářství. Nicméně statutární město Liberec má výhodu v podobě ZEVO, které je umístěné přímo ve městě. Zajistí však i před Libercem stojí výzva v podobě intenzifikace třídění a následné recyklace odpadů. Velkým mezníkem bude výběrové řízení na zajištění svozu SKO na další období.

Uvádíte, že město těží z provozu ZEVO. Jak vnímáte jeho roli v kontextu současné energetické krize?

Role ZEVO je v energetické infrastruktuře určitě klíčová a stejně tak je i pro město klíčové, že toto zařízení v Liberci funguje. Jeho výhodnost v energetické nezávislosti je také nesporná už jen proto, že palivo pochází z místa spotřeby a není dováženo na stovky či tisíce kilometrů.

Řada měst se aktuálně pokouší projít legislativním procesem, aby mohla být zahájena výstavba ZEVO. Co byste jim poradil? A co byste vzkázal občanům – jsou na místě obavy?

Z hlediska plánovaného ukončení skládkování je třeba vydržet a do další výstavby či zkapacitnění stávajících ZEVO investovat, případně investovat do jiných způsobů, jak tento zbytkový odpad využít. Občané se bát nemusí, legislativní, technické, technologické i bezpečnostní požadavky jsou v současnosti zase o notný kus dál, než jak tomu bylo při výstavbě libereckého ZEVO. Problematická však může být automobilo-



vá doprava odpadu do tohoto typu zařízení, která může způsobit významnou zátěž pro dotčené území.

Je vaší ambicí v užší spolupráci s okolními municipalitami, třeba podobně jako v Moravskoslezském kraji, řešit OH komplexně a jednotně směrem k ukončení skládkování?

Spolupráci s jinými obcemi v regionu se statutární město Liberec samozřejmě nebrání. Diskuze nyní probíhají např. ve věci možné výstavby bioplynové stanice s blízkým Jabloncem nad Nisou, naší prioritou však musí být zabezpečení OH města samotného.

Od roku 2025 budou mít obce povinnost sbírat odpadní textil. Jak se na tuto povinnost připravujete?

Liberec již dlouhodobě spolupracuje se společností zabývající se sběrem a recyklací textilu. Ta má ve městě rozmístěných na 100 kontejnerů pro sběr nepotřebného textilu. Ten je v provozu v blízké Stráži nad Nisou tříděn, částečně využíván a částečně recyklován. Pokud nastane změna ve financování, bude to muset město řešit, avšak v současnosti tento systém funguje. V minulém roce prošlo libereckými kontejnery na 263 tun textilu a obuvi, což rozhodně není zanedbatelné číslo.

Předcházení vzniku odpadů je neoddiskovatelný základ. Podporuje město aktivity, jako je osvěta, zřizování re-use center a opraven, swapy apod.?

Ano, tyto aktivity jsou městem podporovány prostřednictvím Ekofundu, který úzce doplňuje Dotační fond Libereckého kraje. Žadatelé tak mohou oba fondy

vhodně kombinovat. Město jako takové dlouhodobě podporuje domácí kompostování prostřednictvím kompostérů. Po covidové pauze bychom v této podobě chtěli pokračovat. Menší osvětovou akcí byla také třeba distribuce síťovek a opakovaně použitelných ekologických sáčků na nákup potravin občanům města, a sice v rámci snižování množství jednorázových plastů. Město také podporuje např. nábytkovou banku. Největším chystaným projektem je však vybudování re-use bazaru přímo v zamýšleném sběrném dvoře v Londýnské ulici.

Veřejné zakázky jsou zcela určitě pro veřejné zadavatele velké téma. Jak se vám daří „poprat“ s novelou zákona o ZVZ, která zavádí povinné začlenění environmentálně odpovědného zadávání? Kladete důraz také na uplatňování principů cirkulární ekonomiky?

Samozřejmě vyplňujeme kontrolní list pro vyhodnocení sociálně a environmentálně odpovědného zadávání a inovací ve veřejné zakázce, ale důraz na uplatňování principů cirkulární ekonomiky zatím nedáváme. Nicméně chystáme se na to.

Praha realizovala tzv. cirkulární sken, který analyzoval materiálové toky. Města připravují strategie na změnu klimatu. Jak je na tom Liberec?

Město Liberec podobnou analýzu dosud nerealizovalo a ani ji pro nejbližší období neplánuje uskutečnit. Momentálně však intenzivně zpracovává strategický dokument o adaptaci na změnu klimatu. V současné chvíli je v řešení návrhová část Adaptační strategie. Celý dokument by měl být vyhotoven ještě v letošním roce. ○

Soutěž Adapterra Awards 2023 startuje a s ní nové ceny pro vítěze

Nadace Partnerství ve spolupráci se svými partnery zahájila již pátý ročník celostátní soutěže Adapterra Awards. Ta oceňuje projekty bojující proti suchu v krajině, přehřívání měst v letních vedrech, důsledkům přívalových srážek i erozi půdy.



Kulturní centrum Klášterec nad Ohří

Realizované projekty se mohou do soutěže přihlásit do 31. března na www.adapterraawards.cz a získat finanční i věcné ceny v jednotlivých kategoriích – Volná krajina, Zastavěná území, Náš domov a Pracovní prostředí. O ceně za nejsympatičtější projekt rozhodne v internetovém hlasování veřejnost. Kromě toho pořadatelé udělí také speciální ocenění nejlepším projektům z Prahy, Moravskoslezského a Jiho-moravského kraje či regionů sousedících s Rakouskem.

Krajině, kterou trápí sucho, přívalové srážky či eroze půdy, schází potřebné zelené i modré prvky. Obnova mokřadů, tůní, promáčených luk či lužních lesů by měla jít ruku v ruce s vytvářením mezí a zatravněných pásů, sázením alejí, větrolamů či sadů. Všechna tato realizovaná opatření se mohou hlásit do kategorie Volná krajina, v níž v případě vítězství získají finanční odměnu ve výši 100 tisíc Kč.

Do kategorie Zastavěná území patří projekty revitalizace vodních toků ve městech, proměny a ozelenění veřejných prostranství, udržitelné obytné čtvrti či projekty zaměřené na zachytávání a využívání dešťové vody. Vítěz této kategorie obdrží finanční cenu ve výši 50 tisíc Kč.

Třetí kategorií soutěže je Náš domov. Představuje opatření na obytných budovách v podobě zelených střech, stínících prvků, akumulčních nádrží na dešťovou vodu, ale i ekologického vytápění, pasivního chlazení a dalších chytrých technologií. Vítěz kategorie Náš domov si letos odnese věcnou cenu – fotovoltaický set od partnera soutěže v hodnotě 50 tisíc Kč.

Na problémy spojené s klimatickou změnou by se měly připravit také firemní areály, administrativní budovy a průmyslové haly, které obvykle trápí přehřívání, vysoké energetické náklady či nadměrná spotřeba vody. Kategorie Pracovní prostředí je určena projektům, které v tomto ohledu zvýšily svůj adaptační potenciál. Za odpovědný přístup ke snižování energetických nároků firemních budov, ke zlepšení hospodaření s pitnou, šedou i dešťovou vodou či k doplnění prvků modro-zelené infrastruktury pořadatelé ocení vítěze věcným darem – tepelným čerpadlem vzduch/vzduch v hodnotě 90 tisíc Kč.

Finalisty soutěže vybere odborná porota, která také určí vítěze jednotlivých kategorií. Do soutěže se bude moci zapojit také veřejnost prostřednictvím online hlasování a udělit některému z projektů Cenu sympatie. Vítěz této ceny pak obdrží finanční odměnu ve výši 50 tisíc Kč od partnera dané kategorie. Všechny vítězné projekty pořadatelé vyhlásí 1. listopadu na tematicky zaměřené konferenci v Praze. ○



Revitalizace školy Českobrodská v Praze 9

Přístřešky na odpadní nádoby: flexibilní estetické řešení, které šetří náklady

Určitě jste si všimli, že některé odpadní nádoby, a to nejen ve velkých městech, jsou umístěny ve vymezeném, zastřešeném prostoru. Přístřešky nejen chrání odpad před jeho znehodnocením a odcizením, ale získávají nový rozměr a kontext z pohledu brzkého zákazu skládkování. Synonymum flexibilního a praktického řešení představuje komplexní systém od společnosti XERTEC a.s. Na podrobnosti se redakce zeptala vedoucího obchodního oddělení, pana Rafaela Tymla.



zdroj: XERTEC a.s. / foto: Jaroslav Tyml

Ochranný montovaný přístřešek s bohatými možnostmi doplňkové výbavy

Odpadová legislativa udává povinnost chránit odpad zejména před znehodnocením a odcizením. Najdeme i jiné zásadní souvislosti s novým zákonem o odpadech, a tedy důvod, proč pořídit montovaný přístřešek?

Umístění kontejnerů do chráněného přístřešku není nic nového. Jedná se o jednu z možností, jak nádoby na odpad a kontejnery umístit pod střechu, především v případech, kdy není možné jejich umístění v domě. Povinností původce je doslova nakládat s odpadem tak, aby jej zabezpečil před odcizením nebo únikem nebo aby nedošlo k jeho znehodnocení, které by zhoršilo možnost nakládání s daným odpadem v souladu s hierarchií odpadového hospodářství. Tento způsob umístění však dostává nový rozměr se změnou zákona o odpadech č. 541/2020 Sb., který stanovuje, že od

„**Životnost přístřešku je až desítky let.**“

1. 1. 2030 už nebude možné dále skládkovat energeticky nebo recyklovatelně využitelný odpad.

Co si pod „novým rozměrem“ tohoto způsobu umístění má čtenář konkrétně představit?

Z toho vyplývá, že lze předpokládat, že bude postupně docházet ke zvyšování nákladů na odstraňování smíšeného od-

padu a bude kladen důraz na čistotu tříděného odpadu. Čím více budou náklady stoupat a tlak na ještě větší recyklování a čistotu tříděného odpadu se zvyšovat, tím více poroste zájem mít kontejnery a nádoby na odpad „pod zámek“. Například na sídlištích panuje velká anonymita a určitě se zde objevuje snaha ušetřit a dávat odpad do cizích kontejnerů. Mimo to bude nutné kontejnery chránit také před znehodnocením a krádeží.

Pro koho je montovaný přístřešek určen?

Přístřešek je určen pro každého, kdo plánuje zastřešit, zajistit a uzamknout předměty, na kterých by mohla vzniknout škoda, a ochránit je před povětrnostními vlivy. Toto řešení se určitě nabízí hlavně pro společenství vlastníků nebo bytová družstva a lze předpokládat, že zájem ze strany těchto subjektů postupem času poroste. Pro města a obce toto řešení přinese větší pořádek a jistotu, že do odpadních nádob bude umístěn pouze odpad od jejich občanů. Své využití nalézají přístřešky také ve firemním prostředí, například tam, kde jsou využívány lisy, které z prostorových důvodů není možné umístit ve vnitřních prostorech.

Jak vás vlastně napadlo tento produkt vyvinout a přijít s ním na trh?

Naše společnost se zabývá především dodávkami různých technologií v logistice a odpadovém hospodářství. Jedním z produktů jsou i paketovací lisy. Často jsme při jednáních se zákazníky naráželi na problém, kam lis umístit. Jediné možné místo bylo pouze venku. Ano, lisy mají potřebné krytí, aby mohly stát ve venkových prostorech, ale dobře víme, jaký vliv má takové prostředí na stroje. Rozhodně se dá předpokládat jejich kratší životnost.

Také práce u takového zařízení v zimě není nic příjemného.

Čili to byl impulz pro vymyšlení sofistikovaného přístřešku?

Ano, to bylo tím impulzem vymyslet přístřešek pro lisy, který bude flexibilní a s možností elektrifikace. Šlo nám především o to, abychom vyvinuli přístřešek, který nejen že poskytne základní komfort pro práci s lisem a umožní uvnitř přístřešku i manipulaci s balíky, ale nebude nikterak omezovat zákazníka v požadavcích na jeho velikost. Tento nápad jsme vyvinuli společně s naším partnerem, projekční kancelář ENGINEERS CZ s.r.o., a převedli jej do reality.

A kdy přišel ten aha moment, že „přístřešky se také hodí pro nádoby na odpad“?

Když jsme v červnu roku 2022 v naší společnosti sestavili první kus a realizovali jsme první fotky pro propagaci, napadlo nás, že by tento přístřešek mohl být vhodný i pro umístění pro kontejnerů a nádob na odpad. Tak jsme základní řadu přístřešků pro lisy M, L a XL rozšířili i o přístřešek pro uložení odpadních nádob, který se od standardního provedení liší svou výškou.

Je pro umístění přístřešku potřebná nějaká stavební připravenost či stavební povolení?

Jako každá montovaná venkovní stavba musí být přístřešek řádně ukotven. Proto je nutná stavební připravenost v podobě železobetonových patek nebo železobetonové desky. Přesné parametry této stavební připravenosti samozřejmě poskytujeme před realizací. Pokud je přístřešek elektrifikován, pak je nutné zajistit samostatný přívod elektrické energie s vlastním jištěním. V takovémto případě se stává elektrickým zařízením. Pro stavbu našich přístřešků není vyžadováno žádné stavební povolení.

Z jakého materiálu se přístřešky vyrábí a jaké jsou možnosti jejich nadstandardní „výbavy“?

Přístřešek díky své ocelové konstrukci nabízí možnost různého provedení (chcete-li, designu). Stěny lze osadit tahokovem, sklem, dřevem, či jiným pevným materiálem. Barva rámu přístřešku je možná ve všech odstínech vzorníku RAL (celosvětově uznávaný standard pro stupnici barevných odstínů). Právě takovéto možnosti designu umožňují barevné sjednocení přístřešku v kontextu celkového rázu sídliště, s drobným tónovým odlišením. Je zde také mož-

nost osazení adresy či jiného názvu v podobě laserem vyřezaného nápisu nalepeného na rám přístřešku. Pro firmy zase může být zajímavé mít možnost sladit přístřešek s firmními barvami. A dále je možné jej elektrifikovat. Nezminil jsem, že se jedná o nesařovanou konstrukci, takže při instalaci nevzniká riziko požáru v důsledku sváření.

V jakých případech zákazníci využívají elektrifikaci?

Elektrifikace je určena pro případy, kdy zákazník plánuje využít přístřešek jako pracoviště, kde je lisován odpad. Další možné využití přístřešku s elektrifikací je třeba stanice pro nabíjení elektrokol nebo jen přístřešek s osvětlením.

Lze díky elektrifikaci zabezpečit přístřešek bezkontaktním přístupem pomocí čipové čtečky, které se čím dál více prosazují v bytových domech pro usnadnění přístupu a větší kontrolu oprávněných osob?

Ano, toto je možné. Přístřešek musí být za tímto účelem upraven, je tedy nutné tento požadavek vyjádřit na samotném začátku při jednáních o jeho vybavení.

Jaká je životnost, záruka a servis a nároky na údržbu přístřešku?

Součástí naší dodávky je i plán servisních prohlídek, které přikládáme jako potřebné dokumenty společně s prohlášením o shodě. V případě, že je přístřešek elektrifikován, se jedná o elektrické zařízení, a tudíž podléhá jednoletým kontrolám dle předpisů pro elektrická zařízení. Pro další části a neelektrifikované přístřešky platí, že by jednou ročně měla proběhnout vizuální kontrola ocelové konstrukce, šroubových spojů, svárů, ochranného laku a zámkového vybavení. Životnost přístřešku, pokud je pravidelně udržován a kontrolován, odpovídá desítkám let. Záruku poskytujeme po dobu 1 roku a servis si může vlastník zajišťovat svépomocí, nebo může využít našich servisních služeb.

Lze pro snížení počátečních investičních nákladů na pořízení přístřešku využít dotaci, například v rámci OPŽP?

Domníváme se, že ano, a sice jako vybavení sběrného dvora v rámci výstavby nového sběrného dvora, nebo jeho rozšíření. Přístřešek by ve sběrném dvoře obce mohl sloužit jako uzamykatelný prostor pro chemické látky nebo cenné elektrospotřebiče.

Flexibilita určitě bude u zákazníků velmi důležité kritérium, co v tomto ohledu vaše řešení nabízí?

Pokud se bavíme o přístřešku pro odpad-

ní nádoby, pak je tento požadavek určitě opodstatněný. Každý metr pozemku, na kterém bude přístřešek umístěn, něco stojí. Ne vždy je prostor neomezený a najdou se i taková místa, na nichž je potřeba přístřešek vložit do nějakého vymezeného prostoru, např. mezi ploty. Modifikace přístřešku je proto možná do všech směrů. Navíc potřebujete velikost přístřešku způsobit počtu nádob.

Můžete prosím čtenářům přiblížit nějaké příklady aplikace vašeho řešení?

Příkladem aplikace tohoto řešení jsou přístřešky pro kontejnery. Takovým je třeba přístřešek velikosti XL u restaurace KFC na pražském Kačerově. Dalším uplatněním přístřešku je uzamykatelná dobíjecí stanice pro elektrokola, přístřešek pro lisování odpadu nebo venkovní garáž pro jedno motorové vozidlo. Dále může přístřešek sloužit pro uložení tlakových lahví.

Jaké další výhody využití přístřešku přináší?

Pro zákazníka, ale i obec, která většinou vlastní pozemky, na kterých se přístřešek staví, může být zajímavým aspektem to, že má vlastník možnost přístřešek demontovat a přemístit např. v případě, kdy bude nutné pod ním instalovat nějaké sítě či kultivovat prostor.

A kdy se bude moct zákazník z nového přístřešku těšit?

Dodací termíny, u typových řešení či přístřešku na odpadní nádoby, se pohybují kolem 2 měsíců od doručení objednávky. Atypická řešení mají dodací termíny podle pracnosti úprav a vytíženosti projekční kanceláře.

Jaké kroky má čtenář v případě zájmu o takový přístřešek učinit?

Nejjednodušší je nás kontaktovat prostřednictvím e-mailu xertec@xertec.cz. My se zákazníkem následně projdeme všechny možnosti řešení a prohlédneme si prostor, kde by měl přístřešek stát. Samozřejmě je nutné vlastnit pozemek, na kterém bude přístřešek umístěn, nebo mít písemný souhlas vlastníka pozemku s umístěním tohoto řešení.

Řešení díky své flexibilitě nabízí široké využití, a to i přesto, že bylo primárně vyvinuto pro zastřešení lisů a pro uložení odpadních nádob. Vymezení a zajištění prostoru je klíčovým benefitem, ale jistě si každý najde i své využití a firma XERTEC a.s. je připravena těmto požadavkům vyhovět v maximální míře. ○

Filipíny: země tisíců ostrovů a milionů tun odpadu

Když se řekne Filipíny, každý si pod tím představí exotickou přírodu, prosluněné pláže a nádherné moře plné úžasných forem života. Lidé sem jezdí za sluncem, přírodou a potápěním. Tento živý obrázek je samozřejmě pravdivý, nicméně jedná se pouze o část příběhu.



Prezentace klastru WASTen na akci Clean Philippines – Solutions to the Waste Pollution

Filipíny patří mezi největší producenty odpadů v jihovýchodní Asii, patří jim 3. místo za Thajskem a Indonésií. Studie označují Filipíny za největšího znečišťovatele oceánů plastovým odpadem na světě a za třetího největšího producenta znečištění plasty na světě (hned za Indií a Čínou).

V roce 2020 se na Filipínách vyprodukovalo ohromující číslo 21 mil. tun odpadu, z toho více než 2,7 mil. tun odpadních plastů. Odhadem 20 % plastového odpadu končí v oceánu, každodenní příliv vyvrhuje část odpadu zpět na pláže a jejich vyčištění od odpadu je nikdy nekončící příběh. Na více než 7 500 ostrovech je živobytí filipínských rybářů a odvětví rybolovu, lodní dopravy a cestovního ruchu obzvláště zranitelné vůči dopadům odpadu z moře.

Produkce odpadů na Filipínách má navíc zrychlující se tendenci, což úzce souvisí s prudkým nárůstem populace

v poslední době. Filipíny měly v roce 1980 50 mil. obyvatel, v roce 2000 78 mil. obyvatel a v současné chvíli mají 114 mil. obyvatel. Dynamický růst populace se také odráží v chudobě velké části obyvatel a jejich stěhování do měst (téměř 70 % obyvatel žije ve městech).

České know-how pomáhá

Evropa se již delší dobu cíleně zaměřuje na ochranu životního prostředí včetně efektivního využití odpadů. Ve všech pádech se skloňují témata cirkulární ekonomiky, Green Dealu a taxonomie. Jak je dobře vidět na příkladu Filipín, situace v rozvojových zemích je diametrálně odlišná.

Klaster moderních technologií v odpadovém hospodářství WASTen je sdružením českých výrobních, inženýrských a výzkumných pracovišť, která se zabýva-

jí vývojem, výrobou a uvedením nových technologií v oblasti komunálních a průmyslových odpadů do praxe. Členy klastru jsou 4 významné univerzity – VŠCHT v Praze, ČZÚ v Praze, VŠB TU Ostrava a Univerzita J. E. Purkyně v Ústí n. L. a dále přibližně 25 podniků a několik dalších výzkumných organizací. Hlavním cílem klastru je podpora transferu moderních technologií na využití odpadu do praxe.

V loňském roce jsme se rozhodli v rámci klastru WASTen zjistit skutečný stav odpadového hospodářství ve vybraných rozvojových zemích a nabídnout pomoc s řešením včetně moderních inovativních technologií. Vytipovali jsme několik zemí, jejichž situace v produkci odpadů si zaslouží hlubší podporu – Filipíny, Indonésii a Brazílii.

Pilotní projekt

Jako nevhodnější zemi pro realizaci pilotního projektu jsme zvolili Filipíny. Připravili jsme koncept projektu Clean Philippines – Solutions to the Waste Pollution a oslovili jsem s ním Velvyslanectví ČR v Manile. Potěšila nás velice vstřícná reakce ze strany velvyslanectví a jeho podpora při organizaci. V krátké době se nám společnými silami podařilo dát konceptu projektu pevný rámec. Náš projekt také podpořilo Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, které akci zaštitilo video zdraví, přednesenou náměstkem ministra Marianem Piechou.

V listopadu jsme ve spolupráci s Velvyslanectvím ČR v Manile uspořádali kulaté stoly ve 3 největších filipínských městech, Manila, Cebu a Davao, která jsou zároveň centry hlavních regionů Filipín. Z české strany se kulatých stolů zúčastnilo 7 zástupců členských firem klastru WASTen, kteří představili technologie na efektivní využití odpadů a také postupy a zkušenosti s odpadovým hospodářstvím v ČR. Největší pozornost filipínských účastníků si vysloužily především technologie termického rozkladu odpadů firmy ENRESS a technologie na zpracování plastů a stavebního odpadu na kompozitní materiál Polybet od firmy VIA ALTA. Zájem vyvolala také přednáška o technologiích a metodách měření emisních zátěží a dalších odpadů na životní prostředí.

Kulatých stolů se zúčastnili filipínské stakeholderi v oblasti nakládání s pevným odpadem, včetně Williama Cuñada, ředitele Úřadu pro environmentální management Ministerstva životního prostředí a přírodních zdrojů Filipín, který nás pozval i na navazující schůzku ve svém úřadu. Celkově jsme měli možnost se potkat

a diskutovat s desítkami zainteresovaných subjektů z řad provozovatelů skládek odpadu, firem zabývajících se recyklací i místních samospráv (zejména odborů životního prostředí). V průběhu všech jednání se nám podařilo získat celkem plastický obrázek o situaci v odpadovém hospodářství na Filipínách, jeho současném stavu, možnostech a potřebách. Obrázky 2 a 3 zachycují současný stav na Filipínách a stav v ČR, který slouží jako pomyslný cíl při boji s odpady.

Většina obyvatel Filipín i političtí představitelé považují situaci v odpadech za vážnou a hledají řešení. Významné rozdíly jsou mezi velkými městy a venkovem. Regionální centra (Manila, Cebu, Davao) mají sběr a svoz komunálního odpadu dobře a efektivně vyřešen. Veškerý odpad končí na skládkách, které jsou umístěné na pozemcích mimo město. Menší města většinou zatím nemají vybudovaný ani efektivní systém sběru odpadu. Jako příklad můžeme uvést hlavní město Filipín Manilu, jejíž kompletní aglomerace čítá téměř 14 mil. obyvatel. Veškerý odpad z metropole se sváží na 4 skládky na cizích pozemcích a městská správa za jejich pronájem platí téměř 2 mld. Kč ročně. Odpad není až na výjimky dále zpracováván – není separován ani recyklován. Vedení města začíná hledat cesty, jak snížit náklady na skládkování odpadu, a zajímá se o nové technologie – separační linky, recyklační technologie i technologie na energetické využití odpadu.

Využití odpadů pro výrobu energie

Výroba energie je další slabým místem hospodářství na Filipínách. Hlavním důvodem je rozložení území Filipín na více než 7 500 ostrovech, které znemožňuje vytvoření centrální rozvodné soustavy elektrické energie. Výroba energie je řešena vždy lokálně v místě a její dodávky v některých místech podléhají častým výpadkům. Ostrovy jsou velice hornaté s mnoha vodopády a vodními toky, nicméně zatím se stále nepodařilo využít potenciál vodní energie pro efektivní výrobu elektřiny. Nabízí se tedy příležitost pro výrobu energie z odpadů.

Využitím odpadu pro výrobu energie se zabývají probíhající projekty ve



Odpady v řece v Manile, hlavním městě Filipín

městech Tagum a Dagupan, které jsou již v projekční fázi. Quezon City, nacházející se v aglomeraci hlavního města, plánuje v rámci projektu PPP s rozpočtem 5,3 mld. Kč vybudovat integrované zařízení pro nakládání s pevným odpadem, schopné zpracovat až 3 000 tun odpadu denně. Mezi další subjekty, které mají zájem o vybudování zařízení pro proměnu odpadu na energii, patří provinční vlády Zamboanga, Sibugay a městské vlády v Cebu i Davao.

Při naší návštěvě jsme zaznamenali také příležitosti na lokální úrovni v rámci menších ostrovů. Tyto ostrovy jsou „elektrifikovány“ z agregátu na naftu nebo motorový olej. Přitom na plážích je množství plastů a dalších odpadů, které je možné snadno využít k výrobě energie. Elegantní řešení by umožnilo zbavit se obou zásadních problémů.

Příležitost pro české dodavatele

Návštěva Filipín nám přinesla poznání, že situace v odpadech na Filipínách není vůbec utěšená a její řešení si vyžádá ještě dlouhou a náročnou cestu a značné úsilí. Setkání s klíčovými stakeholdery u kulatých stolů nás naplnilo pozitivním očekáváním. Ukázalo, že jsou si vědomi součas-

ných problémů a chtějí výzvy v odpadech řešit. Objevuje se tak jedinečná příležitost i pro české firmy, aby se zapojily do dodávek moderních technologií na recyklaci odpadů nebo jejich energetické využití.

Filipíny považujeme za velice perspektivní region pro české dodavatele technologií a chceme se mu i nadále věnovat. Na úvodní setkání u kulatých stolů chceme navázat a získané kontakty dále prohloubit. V blízké budoucnosti plánujeme podniknout další cestou, při níž budeme rozvíjet již konkrétní, cílené projekty se soukromými subjekty i s místními samosprávami.

Budeme rádi, pokud české firmy přispějí k naplnění motta celé akce, Clean Philippines. Cílem je skutečně vyčistit Filipíny od odpadů, aby opravdu zůstaly symbolem pro exotickou přírodu, prosluněné pláže a nádherné moře...

Závěrem bychom rádi za podporu a organizační přípravu celé akce Clean Philippines – Solutions to the Waset Pollution poděkovali Velvyslanectví ČR v Manile, jmenovitě Mgr. Janě Šedivé, velvyslankyni ČR v Manile, a Ing. Maroši Martinu Guothovi, ekonomickému diplomatovi, a za podporu a záštitu akce děkujeme Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR, jmenovitě doc. Marianu Piechovi, náměstkovi ministra. ○



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Operační program Podnikání
a inovace pro konkurenceschopnost



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



CESTA LABYRINTEM ODPAĐŮ

Pijete filtrovanou kávu? Pak zpozorněte!

Denně lidé na celém světě vypijí téměř 2 miliardy šálků kávy. Neustále stoupající celosvětová spotřeba kávy za posledních 30 let jasně dokládá oblíbenost tohoto nápoje. Dnes existuje celá řada způsobů přípravy kávy. Víte však, která má největší dopady na životní prostředí?



zdroj: Pixabay

S překvapivou odpovědí přichází vědci z kanadské univerzity v Quebecu¹. Výzkumníci se zde univerzitě zabývají posuzováním dopadů produktů a služeb na životní prostředí (LCA – Live Cycle Assessment). Impulzem pro výzkum byly vzájemné nespočetné diskuse o tom, která káva má největší dopady na životní prostředí. Nakonec se rozhodli využít svých odborných znalostí a téma seriózně prozkoumat.

„Vědci si pro svou práci zvolili čtyři základní druhy přípravy kávy, které se běžně používají v domácnostech. Jednalo se o filtrovanou kávu, kávové kapsle, french press a rozpustnou kávu. Pro relevantní srovnání zkoumali jejich uhlíkovou stopu. Aby bylo možné jednotlivé způsoby přípravy mezi sebou řádně porovnat, bylo nutné posoudit jejich celý životní cyklus, tedy zohlednit veškeré dopady od vypěstování kávových zrn, až po přípravu kávy a produkova-

ný odpad,“ uvádí expertka na LCA v ČR Ing. Marie Tichá.

Velkým překvapením pro vědce bylo zjištění, že nejhůře oproti očekávání nedopadly kávové kapsle. *„LCA se zabývá 30 let a ze zkušenosti vím, že výsledky LCA často boří ustálené lidské představy o dopadech produktů na životní prostředí. Jsme zvyklí posuzovat věci bez znalosti širších souvislostí. Metoda LCA je z tohoto pohledu jedinečným nástrojem, který nás učí, že dříve, než začneme dělat unáhlené závěry, je nutné se podívat na problematiku v širším kontextu,“* komentuje překvapení Tichá. Ale pojďme popořádku. Samotnému výzkumu předcházela rozsáhlá rešerše literatury. Nakonec se vědci rozhodli stanovit uhlíkovou stopu pro níže uvedené čtyři způsoby přípravy, ve kterých se obsah kávy určený pro přípravu 280 ml šálku lišil takto:

- **tradiční filtrovaná káva** s obsahem kávy 25 g;
- **kávové kapsle** s obsahem kávy 14 g;
- **french press** s obsahem kávy 17 g;
- **rozpustná (instantní) káva** s obsahem 12 g kávy.

V jaké fázi přípravy jsou největší dopady?

Než si každý vychutná svůj šálek kávy, musí káva projít několika zásadními kroky, počínaje zemědělskou výrobou kávových zrn a přepravou, přes pražení, mletí a distribuci a ohřev vody při samotné přípravě kávy a konče mytím šálků. Všechny tyto mezikroky reprezentují určitou spotřebu surovin a zdrojů, s čímž je spojena emise skleníkových plynů.

Samotný kávovník, který není velkého vzrůstu a připomíná zakrslý strom nebo malý keř se tradičně pěstoval ve stínu lesního baldachýnu. Vysoká poptávka po kávě následně vedla k modernizaci odvětví a k vytvoření rozlehlých plantáží, na kterých kávovník již nemá původní přirozenou ochranu před sluncem poskytovanou okolní vegetací. *„Vlastní produkce kávy, resp. kávových zrn, na zemědělské půdě je v porovnání s ostatními fázemi životního cyklu kávy environmentálně nejnáročnější,“* upozorňuje Tichá. Vědci tomuto dávají zapravdu a ve své práci uvádějí, že z pěstování pochází 40 až 80 % emisí CO₂ekv. Důvodů je celá řada, jmenovat lze například intenzivní zavlažování, hnojení nebo aplikaci pesticidů na kávových plantážích. Tyto procesy významně přispívají k vysoké uhlíkové stopě, zejména pak z pohledu výroby dusíkatých hnojiv ze zemního plynu. Samotné uvaření kávy

se už pak podílí na dopadech na životní prostředí minimálně a je pouze špičkou ledovce.

Filtrovaná, nebo rozpustná?

Výsledky provedené analýzy jasně ukázaly, že největší uhlíkovou stopu má tradiční filtrovaná káva. Důvodem je především fakt, že k přípravě této kávy se používá největší množství kávového prášku (25 g). Navíc příprava vyžaduje největší množství elektrické energie spotřebovávané na ohřev a udržování teploty kávy.

Jako neekologičtější se naopak jeví rozpustná káva, a to za předpokladu, že spotřebitelé pro přípravu použijí doporučené množství kávy a vody. To je dáno především tím, že na jeden šálek kávy se spotřebuje nejmenší množství kávy (12 g). Rychlovarné konvice navíc mají nižší spotřebu elektrické energie, například ve srovnání s kávovary. Svou roli hraje také absence zbytkového organického odpadu.

Na druhou stranu je nutné uvážit fakt, že spotřebitelé často použijí na přípravu 20% přebytek kávy oproti předpokládanému množství a že ohřívají v rychlovarné konvici dvojnásobek vody. Pak už ze srovnání vycházejí lépe kávové kapsle. Jejich výhodou je optimalizace množství kávy a vody.

Ve srovnání s tradiční filtrovanou kávou ušetří pití kapslové kávy (280 ml) 11 až 13 gramů kávy. Při výrobě 11 gramů kávy typu Arabica se v Brazílii uvolní asi 59 gramů CO₂ekv. Tato hodnota je mnohem vyšší než 27 gramů CO₂ekv. emitovaných při výrobě kávových kapslí a odstraňování vzniklého odpadu na skládce.

Snížení uhlíkové stopy – svou roli hraje i energetický mix

Výsledky výzkumu poukazují na fakt, že na velikost uhlíkové stopy má vliv zejména použité množství kávy a spotřeba vody, kterou je nutné ohřát. Z tohoto srovnání vychází nejlépe rozpustná káva. Výhodou kávových kapslí je jednoznačně předcházení nežádoucího nadužívání kávy a vody. Kapsle mají přesně odměřené množství kávy a dávkování vody. Bohužel komfortní obsluha a snadná manipulace s kávovarem může vést k častějšímu pití kávy, čímž se pozitivní efekty ztrácí. K tomu Tichá souhrnně dodává: „Je nutné si uvědomit, že do každého šálku kávy se promítají environmentální dopady jejího celého životního cyklu, tedy od pěstování kávy až po odpad.“

V případě kapslí je vhodné, aby spotřebitelé napomáhali recyklaci použitých

kapslí volbou produktů, jejichž výrobce pamatuje na jejich recyklaci, aby nekončily bez využití na skládkách odpadů nebo ve spalovnách. Samozřejmě nejvýhodnější by bylo opakovaně využívat plnitelné kapsle. „Nakládání s odpadem na konci životního cyklu kávy je dosud na poměrně nízké úrovni. Většina kávového odpadu dnes končí na skládce,“ komentuje situaci Tichá. Pro zajímavost autoři projektu reKáva.cz, který se snaží kávovou sedlinu vracet zpět do půdy, uvádí, že milovníci kávy v Česku ročně vyprodukují přibližně 80 000 tun této suroviny.

”

Výsledky LCA často boří ustálené lidské představy o dopadech produktů na životní prostředí. Jsme zvyklí posuzovat věci bez znalosti širších souvislostí.

Na uhlíkovou stopu má také vliv mytí šálků, přičemž nepříznivější je použití myčky na nádobí nebo oplach ve studené vodě, a pochopitelně do značné míry i způsob výroby elektrické energie v dané zemi. Spotřebitelé žijící v zemi, kde výroba elektrické energie pochází z obnovitelných zdrojů, budou mít nižší uhlíkovou stopu ve srovnání se spotřebiteli využívajícími energii z uhelných elektráren.

Intuice může být zavádějící

Provedený výzkum jasně ukazuje, že někdy naše intuitivní chování a jednání nemusí být správné a může být zavádějící. Například používání kávových kapslí rozděluje veřejnost a obecně panují předsudky, že tento způsob využívající jednorázové obaly je pro životní prostředí škodlivý. Nakonec zjištění překvapilo i samotné autory výzkumu. „Výsledky LCA studie uvedené v článku jsou zajímavé, ale nebylo by dobré přijímat na jejich základě zjednodušená rozhodnutí, čehož jsme často svědky. Je důležité vzít v úvahu všechno, co studie uvádí,“ dodává ke studii Tichá.

Podle Tiché ze studie vyplývá, že v celém řetězci procesů uvnitř životního

cyklu kávy existuje velké množství příležitostí pro zlepšení. Týkají se jak vlastní produkce a zpracování kávových zrn, tak technologií spojených s její vlastní přípravou a následně i nakládání se vzniklým odpadem, ať už je v podobě kávové sedliny, kapslí nebo filtrů. „Tato zjištění jsou také hlavním přínosem studie LCA, neboť ten netkví v rozdělování produktů na dobré a špatné, ale ve schopnosti identifikovat problémová místa životních cyklů produktů, která mají potenciál pro zlepšení,“ upozorňuje Tichá.

Kladně lze také hodnotit apel studie na chování samotných spotřebitelů, protože v LCA studiích se málokdy dozvídáme o dopadech fáze „užití“, neboť chování uživatele je velmi proměnlivé a obtížně zjištělné. Přitom spotřebitel se tím, jak nakládá s produktem, automaticky podílí na environmentálních dopadech všech předchozích i následných fází jeho životního cyklu.

„Historie ukazuje, že velmi často jsou kvůli špatnému stavu životního prostředí předmětem kritiky průmyslové podniky, nepochybně oprávněně, ale jen velmi málo se mluví o zodpovědnosti nás uživatelů. A přitom právě na nás je, jestli budeme plýtvat čímkoli, ať už se jedná o potraviny, oblečení, auta, nábytek nebo o cokoliv jiného. Ve shodě s článkem proto konstatuji, že změna musí začít u každého z nás,“ uzavírá Tichá. ○



zdroj: Pixabay

Zdroje a odkazy:

[1] VIANA, L. R. a kol. (2023). Here's how your cup of coffee contributes to climate change. [online]. The Conversation. 5. 1. 2023. Dostupné na: <https://theconversation.com/heres-how-your-cup-of-coffee-contributes-to-climate-change-196648>.

Pilotní projekt zpětného odběru PET lahví a plechovek spuštěn!

O zavedení zálohového systému na PET lahve a plechovky se hovoří stále intenzivněji. Že se jej možná dočkáme i v České republice, naznačuje nejen příprava samotného zákona o zálohách, ale především spuštění úplně prvních automatů na nezálohované obaly v prodejnách skupiny Schwarz, v Lidlu a Kauflandu. Pilotní projekt nám představil ředitel firemní komunikace a CSR společnosti Lidl Tomáš Myler.



zdroj: Lidl

Tomáš Myler

V rámci skupiny Schwarz jste zrovna spustili pilotní projekt zálohování PETek a plechovek ve vybraných prodejnách ČR. Co bylo tím hlavním impulzem a co si od toho slibujete?

Podle několika průzkumů veřejného mínění je podpora zálohování PET lahví a plechovek veliká. Více než 74 % lidí je pro zavedení zálohování PET lahví a až 70 % pro zavedení zálohování hliníkových plechovek. Snažíme se tedy vyslyšet tento trend a apel našich zákazníků, kteří o zálohový systém projevují zájem. Z tohoto důvodu společnost Lidl a Kaufland podporují zavedení zálohového systému. Na základě velkého zájmu veřejnosti vznikla myšlenka pilotního projektu, který aktuálně společně spouštíme. Věříme, že až si naši zákazníci vyzkouší zpětný odběr PET lahví a plechovek v praxi, jeho

podpora ještě vzroste. Pilot by v ideálním případě měl skončit uzákoněním zálohového systému v ČR.

Jakou roli pro vás hraje zálohový systém v kontextu legislativních cílů EU? Mám tím na mysli i návrh evropského Nařízení o obalech a obalových odpadech.

Na všechny členské země EU se vztahuje stejné pravidlo. Pokud daná členská země EU nedosáhne do roku 2026 90% míry sběru plastových nápojových obalů, bude povinna zavést zálohový systém. I v tomto světle se tedy jeví povinné zálohování v ČR jako velmi pravděpodobné. Z tohoto důvodu na něj chceme být jednak připraveni a taktéž chceme být jakožto obchodníci u jeho tvorby, neboť právě obchod a zákazníci budou jeho nastavením nejvíce ovlivněni.

Působíte v řadě zemí, kde již zálohový systém funguje. Hledali jste právě v těchto zemích inspiraci a nezbytné know-how?

Inspiraci a zpětnou vazbu na zálohový systém jsme konzultovali nejen s naší mateřskou společností v Německu, ale také s našimi kolegy ze Slovenska a několika dalších zemí, kde je buď již zaveden, či je v procesu zavádění.

Pojďme si podrobně představit váš pilotní projekt. Jak bude ve vašem podání systém zálohování fungovat?

Zákazník musí vrátit min. 6 PET lahví nebo plechovek, aby obdržel slevový kupón. Poté, co zákazník PET lahve nebo plechovky vloží do stávajícího automatu a zmáčkne tlačítko, obdrží lístek s potvrzením, jehož součástí je i slevový kupón. Ten se vztahuje na slevu vybraného sortimentu (např. vody Saguaro). Každý měsíc poskyt-

ne Lidl 20% slevu na různé druhy balených vod, o čemž budou zákazníci informováni prostřednictvím plakátu u vstupu do prodejny i přímo na prodejní ploše u konkrétních produktů. Na závěr zákazník předloží slevový kupón při placení u pokladny a sleva bude načtena, bude však možné využít maximálně 12 kupónů na jeden nákup.

”

Pokud daná členská země EU nedosáhne do roku 2026 90% míry sběru plastových nápojových obalů, bude povinna zavést zálohový systém.

Jakých konkrétních „PET a plech nápojů“ se bude zálohování týkat? A jak je ošetřeno, aby nebyl systém zneužíván vracením obalů z jiných řetězců?

V prvé řadě bych rád uvedl, že se nejedná o zálohování, protože u zpětně odebíraných obalů není primárně stanovena žádná záloha. Přijímáme veškeré na českém trhu běžně prodávané a distribuované nápojové PET lahve a plechovky. Zákazníci k nám tedy mohou vrátit i PET lahve a plechovky zakoupené v jiných řetězcích.

Sběr obalů bude probíhat pomocí testovacích automatů. Na co si musí dát zákazníci pozor, aby automat přijetí obalu neodmítl?

Nové typy obalů je možné odevzdat v našich standardních automatech pro vratné obaly, které byly pro tuto novinku dovybaveny. PET lahve a plechovky je potřeba vkládat do automatu nesešlápnuté. Automat akceptuje nesešlápnuté nápojové obaly, pouze s drobnými deformitami. Nápojový obal zároveň nesmí obsahovat žádné tekutiny. Jak již bylo řečeno, automaty přijímají na českém trhu běžně prodávané a distribuované nápojové PET lahve a plechovky, takže nepředpokládáme, že by zákazníci měli mít s jejich vrácením nějaký zásadní problém.

Ve kterých prodejnách si budou moci zákazníci zálohovací automaty vyzkoušet?

Aktuálně je možné vracet PET lahve a plechovky ve třech prodejnách Lidl v České republice, a to v Praze v ulici Lhotecká, v Brně v ulici Trnkova a v Plzni v ulici Folmavská, a ve třech prodejnách Kaufland, a sice v prodejnách Praha – Michle, Olomouc – Neředín a Šternberk.

Počítáte v budoucnu s rozšířením i do dalších prodejen?

Pokud se pilotní projekt v rámci 3 prodejen Lidl a 3 prodejen Kaufland osvědčí, je možné, že automaty na vratné PET lahve a plechovky budou instalovány také do dalších vybraných prodejen.

Zálohové systémy cílí na předcházení litteringu a opětovné využití materiálů pro výrobu nových obalů. Jak budete nakládat s vrácenými obaly, resp. je vaším cílem také to, aby získaný materiál končil zase jako vstupní obalový materiál?

Obaly budou automaticky stlačeny, aby se k dalšímu zpracování nevozil „vzduch“. Do budoucna je naším cílem, aby tyto komodity byly využívány výhradně na výrobu nových PET lahví a plechovek. Aktuální legislativa však tento postup neumožňuje. Vybírání materiálů bude patřit příslušnému městu, a tudíž bude zpracováván způsobem, který je v daném městě nastaven. Podle aktuálních zákonů se nemůžeme jako obchodníci sami rozhodnout, kde bychom chtěli pilot realizovat a jak s nápojovým materiálem nakládat. Prázdné PET lahve a plechovky jsou dnes považovány za odpad. Museli jsme proto uzavírat potřebné dohody s městy, abychom mohli pilot ve vybraných prodejnách realizovat. Vybírali jsme v první řadě prodejny ve velkých městech, abychom dali šanci sezná-

Příroda si s obaly neporadí.

My ano.

Již nyní můžete vracet nápojové PET lahve a plechovky v následujících prodejnách:

- Praha – Lhotecká
- Brno – Trnkova
- Plzeň – Folmavská



”

Zákazníci budou moci vracet i PET lahve a plechovky zakoupené v jiných řetězcích.

mit se s projektem co nejširšímu počtu zákazníků v dané lokalitě.

MŽP se nechalo slyšet, že do konce roku připraví návrh zákona o zálohách. Koordinujete s ministerstvem své aktivity například sdílením zkušeností? A proč jste nečekali, až samotný zákon vznikne?

Naším cílem je participovat na nastavování zálohového systému od samotného začátku, abychom se vyvarovali neefektivního nastavení některých procesů. Je klíčové, aby obchodní řetězce spolupracovaly na zavedení tohoto systému s dalšími aktéry, a byl tak vytvořen co nejpříjemnější systém pro zákazníky. Z tohoto důvodu dlouhodobě vedeme dialog s Ministerstvem životního prostředí a dalšími subjekty.

Jak si Vy osobně vysvětlujete, že v ČR ještě nebylo zálohování zavedeno?

Češi smýšlejí velmi ekologicky. V oblasti třídění odpadu patříme mezi evropskou špičku, ale v následné recyklaci nápojových obalů pokulháváme. Zálohový systém by ale měl tento trend změnit. Z tohoto důvodu podporuje jeho zavedení v ČR.

Podle analýzy Svazu obchodu a cestovního ruchu ČR (SOGR ČR) vyjde zavedení systému zálohování PET lahví a plechovek na několik miliard korun. Můžete upřesnit náklady spojené s vaším pilotním projektem a zasadit je do kontextu závěrů studie?

Celkové náklady na spuštění pilotu v rámci jedné prodejny se pohybují v řádu statisíců korun.

Otázka na závěr: V září pořádáme konferenci k prevenci vzniku odpadů. Mohou se účastníci již těšit na první čísla z pilotního projektu?

Vyhodnocení pilotního projektu bude probíhat v několika fázích, takže je již nyní zřejmé, že během léta budeme mít první čísla k dispozici. ○

Kudy a kam jít s kůží na trh?

Kde o sobě dát vědět a jak být vidět?

... a to jak doslova a do písmene s produkcí z oděvního a textilního průmyslu a z výroby obuvnické a kožedělné, tak i ve smyslu přeneseném, když zazní ona strategická otázka: „Být, či nebýt?“



zdroj: Cirkulo archiv

Ve dnech 17. až 19. února proběhl v Brně 60. ročník veletrhu módy, obuvi a kožené- ho zboží s názvem Styl a Kabo. Kontraktač- ní B2B zaměřená přehlídka zboží od čes- kých a zahraničních výrobců a tuzemských distributorů. S tradicí datující se do roku 1993 se tato jediná akce svého druhu za- měřená na oděvní průmysl koná dvakrát do roka na brněnském výstavišti.

Jubilejní šedesátka hostila 135 vystavo- vatelů z 11 zemí zastupujících přes 350 zna- ček. Nabídku nových kolekcí na příští sezón- y si za 3 dny prohlédlo 2 500 návštěvníků, zejména z řad nákupčích, obchodních ma- nažerů i majitelů butiků a prodejen z České a Slovenské republiky.

Svůj prostor dostaly módní přehlídky české módní tvorby i mladí designéři z řad studentů 5 textilních a uměleckých škol. Ti ukázkou svých návrhů představili origi- nální spojení oděvů v kombinaci se zlatem, modrotiskem, třásněmi, řasením i krea- tivními prosthly. V rámci doprovodného programu proběhly 4 krátké bloky před-

nášek, zaměřené na budoucí změny v tex- tilním a oděvním průmyslu, a přednáška věnovaná novele občanského zákoníku a zákonu o ochraně spotřebitele.

Protipandemická opatření v uplynul- ých letech si vybrala svou daň na návštěv- nosti i účasti na brněnském veletrhu. Ta totiž nyní dosahuje jen polovičních hodnot ze stabilního průměru, jaký známe z před- chozích ročníků.

Téma cirkulární ekonomiky v Brně nechybí

Udržitelnost jako cesta budoucnosti se na veletrhu Styl a Kabo skloňuje třetím ro- kem, od únorové přednášky v roce 2020 módní návrhářky Ellen Haeser. Nizozem- ská expertka na módní trendy návštěvníky seznámila s klíčovými siluetami, motivy, barvami a materiály pro daný rok.

Poprvé se věnovala také vývoji globál- ního módního průmyslu a sdílení ekono- mie v módě, kterou provozují půjčovny či

obchody typu second hand a vinted. Zdů- razňovala nevyhnutelnost odklonu lineár- ního modelu fast fashion ke slow fashion, význam péče o oděvy a důležitá kritéria pro nákupy nových věcí, jako je kvalita, ma- teriál, nadčasovost střihu a etika výroby.

Na tomto veletrhu vedla přednášku věnovanou principům cirkulární ekono- miky pro textilní průmysl i Kamila Boudová, odbornice na udržitelnou módu. Věnovala se 4 stěžejním předpokladům pro přechod na cirkulární model: zastavit používání nebezpečných chemikálií, zvýšit počet no- šení vyrobených oděvů, zvýšit míru recyk- lace a efektivně využívat vstupní materiál s preferencí toho obnovitelného. Klíčovou roli spatřuje jak na straně výrobců a ob- chodníků, tak i u samotných spotřebitelů a zákazníků.

V návaznosti na tradici trendových se- minářů od specialistů z oboru je jedním z cílů organizátorů do budoucích roční- ků umožnit účast na veletrhu začínajícím tvůrcům a novým značkám, poskytnout prostor k otevření aktuálních témat, která vyplývají nejen ze Strategie EU pro udr- žitelné a cirkulární textilní výrobky, ale i z potřeb vystavovatelů a návštěvníků ve- letrhu, a zvýšit atraktivitu doprovodného programu veletrhu.

Příležitost nabízí celé Česko

Být na očích, prezentovat tvorbu z vlast- ní produkce, získávat okamžitou zpětnou vazbu od návštěvníků a prodávat zboží pří- mo zákazníkům a spotřebitelům, to umož- ňují festivaly a akce výběrového designu a autorské tvorby. V Praze na Výstavišti v Holešovicích nebo na náměstí Václava Havla se pravidelně několikrát do roka koná svým rozsahem největší prodejní víkendová výstava Dyzejn Market. V areá- lu Pražské tržnice v Holešovicích probíhá dvakrát ročně dvoudenní rodinný festival Lemarket. Zámek v Rostkách každoroč- ně na 3 neděle ožívá trhem s bohatým

doprovodným programem pro děti s názvem Design lock.

Od roku 2011 organizuje tým Mint Marketu trhy s designovou módou a šperky, nyní již v 19 městech po celé České republice. Mimo metropoli probíhá v Olomouci prodejní přehlídka českých a slovenských tvůrců Dizajnrh a festival Oživ centrum. Své prostory vybrané české produkci poskytuje dvakrát do roka na jeden den také Galerie Středočeského kraje GASK, která organizuje setkání s vybranými autory českého designu pro celou rodinu s bohatým doprovodným programem, workshopy, živou hudbou a komentovanými prohlídkami k aktuálním výstavám.

Devátým rokem probíhá v Praze festival lokální a udržitelné módy, přírodní kosmetiky a designu Slou Days, založený koučkou pomalé módy Kamilou Boudovou. Prodejní festival s desítkami vystavovatelů organizátoři doplňují o přednášky na téma zdraví, tvorby či digitálního detoxu a o kreativní workshopy. V areálu Plzeňského Prazdroje dvakrát ročně probíhá Slow market, a to už od září 2020. Akce spojuje umění, výtvarné a řemeslné workshopy s prezentací vybraných designérů a českých značek.

Svým charakterem a konceptem ojedinělý je projekt obchodního centra Galerie Šantovka v Olomouci, Šantovka star(t)s. Od ledna loňského roku dává šanci jednotlivcům z řad studentů, umělců a řemeslníků, startupům i již zavedeným českým značkám zviditelnit své aktivity a tvorbu a také nezávazně si vyzkoušet prezentaci a prodej ve vybrané jednotce obchodního centra. Pomocnou ruku a plně vybavený reprezentativní prostor poskytuje na jeden týden zcela zdarma. Moderně pojatý showroom se zázemím je otevřený nejrozdílnějším záměrům, produktům i uměleckým dílům. Šantovka star(t)s se navíc postará také o propagaci v centru, na svých sociálních sítích a prostřednictvím PR aktivit. Projekt plně podporuje regionální i českou tvorbu a přirozeně spojuje tvůrce, vývojáře a kreativce se světem byznysu.

Pomyslné třešničky hledejte ve Zlíně a v Praze

Prostor pro tvorbu a podporu kreativity dává řada festivalů, které rezonují nejen v českém prostředí. Pozornost zaostřují na vytříbený design, originální pojetí návrhů, neotřelá a inovativní nápady, módní návrháře a umělce z různých oborů a na nejnovější trendy.

Jedním z nich je týdenní festival Zlín Design Week, tento rok probíhající ve dnech 3. až 10. května, který navazuje na



významnou tradici města Zlín jako centra kultury, obchodu a průmyslu. Podporuje designéry a vytváří místo plné inspirace a prostoru ke sdílení a prezentaci. Je platformou, která spojuje profesionály, mladé talenty a designéry z různých oborů, škol, měst i zemí. Festival organizuje mezinárodní soutěž pro mladé designéry v několika kategoriích s titulem Best in Design, kterou doplňuje výstava. Pořádá mezinárodní celodenní konferenci přínášející, prostřednictvím přednášek řečníků z celého světa, panelových diskuzí a workshopů, know-how nejen z oblasti designu produktů, služeb, prostoru i marketingové komunikace. Součástí festivalu je i jednodenní pop-up shop a live Fashion show návrhářských kolekcí mladých talentů v prostorách Zlínského zámku.

Pražský Czech Design Week představuje během 4 dnů autory nezávislé scény a prezentuje vybranou českou a zahraniční tvorbu. Důraz klade na autentičnost, opravdovost a osobní přístup tvůrců. 10. ročník mezinárodní přehlídky designu se koná v prvním zářijovém týdnu v prostoru Galerie Mánes. Jeho cílem je ukázat kvalitní český design vznikající pod rukama studentů, profesionálů i jednotlivců, ze studií i firem.

Největší výběrovou přehlídkou desig-

nu a módy ve střední Evropě je Prague International Design Festival. Od roku 1999 prezentuje novinky designérů a výrobců s důrazem na český design a tvorbu z regionů střední Evropy. Hlavním tématem a koncepčním pojátkem celého letošního ročníku festivalu je CESTA.

Expozice Designbloku jsou rozděleny na 2 místem oddělené části. První je prostor pro design z oblasti nábytku, svítidel a bytových doplňků. Firmy, obchody a čeští a světoví výrobci zde prezentují novinky vzniklé ze spoluprací se špičkovými designéry.

Druhá část expozice je laboratoří současného designu a výstavou prototypů a malosériové výroby. Předvádí tvorbu produktových designérů, módních návrhářů, designérů šperků, ilustrátorů, designérských studií a škol.

Součástí festivalu jsou i kurátorsky laděné výstavy Rodinné stříbro, High Craft a Art House, kde jsou prezentovány inspirativní výsledky kombinace tradičních řemesel, inovativních přístupů a nejvyšších estetických standardů.

Do dnů Designbloku se pravidelně zapojují desítky muzeí, galerií a showroomů, které pro návštěvníky připravují během konání festivalu svůj vlastní program a speciální akce. Výstavy ve svém prostoru organizují i menší značky a také pražské umělecké školy, které laické i odborné veřejnosti ukazují absolventské a studentské práce.

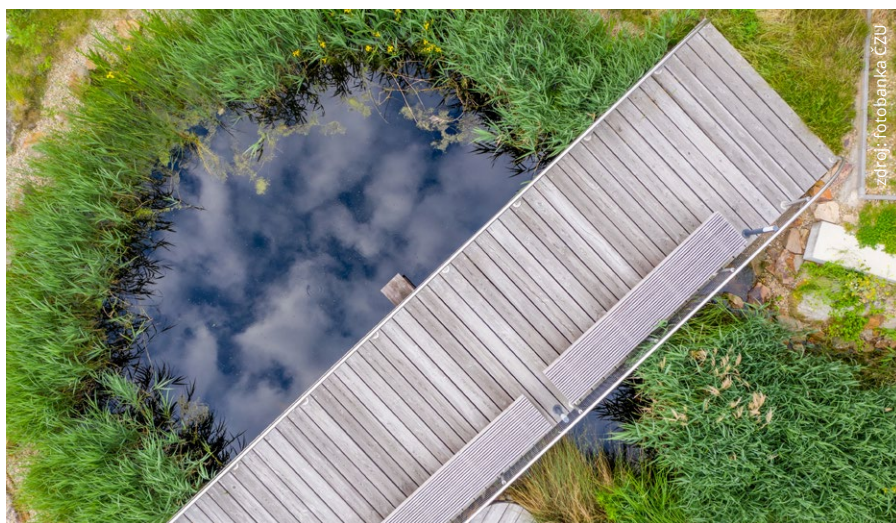
Podpůrným programem pro mladé designéry je mezinárodní soutěž diplomových prací Diploma Selection v oblasti produktového a módního designu, která je doplněná výstavou a módní přehlídkou. Od roku 2021 je součástí cen festivalu také nová kategorie, Cena za udržitelný design, která motivuje designéry k udržitelné tvorbě a oceňuje projekty reflektující aktuální ekologická témata.

MBPFW, brána do světa módy

Největší a jedinou módní událostí s mezinárodním přesahem v České republice je Mercedes Benz Prague Fashion Week (MBPFW). Dvakrát do roka probíhající týden módy pracuje s osobitou estetikou a choreografií módních přehlídek, v nichž propojuje různé umělecké disciplíny. MBPFW představuje vybrané talenty z České a Slovenské republiky. Festival doprovází bohatý doprovodný program, díky kterému Praha ožívá designem a módou a přitahuje atraktivní publikum a redaktory z celého světa. Od roku 2013 je Prague Fashion Week součástí celosvětově prestižních týdnů módy. ◦

Společenská odpovědnost a udržitelný rozvoj na České zemědělské univerzitě v Praze

Definice říká, že CSR, tedy „společenská odpovědnost firem“, je dobrovolné integrování sociálních a ekologických hledisek do každodenních firemních operací a integrací s firemními stakeholdery. Zní to složitě, ale je to prosté. Jde o to, chovat se tak, aby na naší planetě bylo k žití i v dalších letech.



Mokřad, kořenová čistírna ČZU

Můžeme říct, že Česká zemědělská univerzita v Praze je, pokud jde o udržitelnost, českým lídrem. Podle nejnovějšího žebříčku UI GreenMetric World University Rankings je opakovaně nejúspěšnější z českých univerzit v hodnocení dopadu na životní prostředí. Celosvětově za rok 2022, v konkurenci 1 050 univerzit, se v této oblasti umístila na 45. místě.

Málokdo už dnes asi pochybuje o klimatické změně a negativním vlivu člověka na degradaci životního prostředí, o úbytku zdrojů či zhoršování ekosystémových služeb planety. Čerpáme víc, než planeta dokáže obnovit. Ve snaze předcházet globálním problémům a řešit je představila OSN dokument Přeměna našeho světa: Agenda pro udržitelný rozvoj 2030, zkráceně Agenda 2030, který je závazkem členských států k řešení jednotlivých problémů a vyzývá firmy a organizace ke spoluúčasti.

V návaznosti na Agendu 2030 vydala Česká zemědělská univerzita v roce 2020 vlastní Strategii udržitelnosti 2030, která se zabývá dlouhodobým rámcem udržitelného rozvoje univerzity. Je postavena na

5 hlavních pilířích – strategii řízení, vzdělávací činnosti, tvůrčí činnosti, provozu univerzity a vnějších vztazích, to vše s ohledem na cíle Agendy 2030, které představují 17 hlavních oblastí udržitelného rozvoje. Vizí je stát se do roku 2030 udržitelnou institucí a být lídrem vývoje a propagátorem řešení pro udržitelný rozvoj. Negativní dopady plynoucí z činnosti univerzity by měly být zcela nebo do značné míry eliminovány. Ve vlastním provozu hledá ČZU komplexní přístup pro prevenci vzniku odpadů, snižování množství spotřeby energií, k čemuž dopomáhá využití úsporných spotřebičů, osazování solárních panelů a tepelných čerpadel, dále se snaží o snižování emisí, zlepšení hospodaření s vodou, zlepšování mikroklimatu a zvyšování biodiverzity. V kampusu se postupně budují zelené střechy a vodní prvky, volí se vhodnější management pro údržbu zeleně apod.

ČZU chce v rámci vědy a výzkumu přinášet řešení a tyto poznatky přenášet do praxe. Máme mnoho programů a projektů, které do této vize zapadají. Pod Centrem pro vodu, půdu a krajinu běží zásadní pro-

jekt Chytrá krajina, který se zaměřuje na zavádění opatření snižujících dopad klimatické změny ve skutečné, zemědělsky a lesnický obhospodařované krajině v propojení s nejnovějšími technologiemi a umělou inteligencí. Zároveň byly, na základě memoranda o dlouhodobé spolupráci mezi ČZU a T-Mobile Czech Republic, učiněny první kroky k vybudování komplexně digitalizovaného kampusu a dalších univerzitních pracovišť na nejnovější 5G Stand Alone s využitím IoT platformy. K uplatnění nových technologií by mělo dojít v rámci automatizace využívání zdrojů jako je spotřeba vody a energií, managementu odpadů, řízení budov apod. S ohledem na rozlohu kampusu (44 ha) a množství studentů a zaměstnanců (přes 24 tisíc lidí) se staneme sídelním vzorkem pro plánování moderních měst a experimentálním prostorem budoucnosti.

Pokud jde o sociální odpovědnost, univerzita se hlásí k rovnému a spravedlivému přístupu pro všechny a k podpoře znevýhodněných.

V roce 2022 bylo rektorem ČZU prof. Petrem Skleničkou zřízeno samostatné rektorátní pracoviště Oddělení rozvoje a udržitelnosti, které řídí prorektorka pro rozvoj a udržitelnost prof. Eva Vlková, a byla jmenována Rada pro udržitelný rozvoj jako stálý poradní orgán rektora v oblasti udržitelného rozvoje. Oddělení se zabývá reportingem udržitelnosti, zpracovává každoroční zprávu o udržitelnosti Report CSR, vypisuje studentskou soutěž ČZU Campus Sustainability Challenge (projekt na udržitelnost kampusu) a pořádá CSR Konferenci. Ve svých aktivitách se snaží motivovat k odpovědnému chování.

CSR Konference 2023

Konferenci CSR pořádá ČZU již od roku 2014. Letos se bude konat 20. až 21. dubna 2023 a jejím podtitulem je „Společně k udržitelné budoucnosti nejen vysokých škol“.

Konference nabídne setkání odborníků, akademiků, státní správy a praxe napříč obory. Letošními nosnými tématy jsou digitalizace, komplexní energetická opatření a plýtvání potravinami v gastroprovozech.

V úvodním bloku „Digitalizaci k jednoduššímu životu“ se mohou účastníci těšit například na příspěvky JUDr. Oldřicha Řeháčka a JUDr. Evy Daniely Cvik, jejichž tématem bude problematika vysokých škol v digitálním prostředí datových schránek, legislativní změny související s další elektronizací a legalizací elektronického podpisu. Zabývat se budou také problematikou digitální identity a nebudou opomenuty ani nové digitální trendy.

Navazující blok „Synergií myšlenek k energetické udržitelnosti“ se zaměří na udržitelnost a energetické úspory. Autorizovaný architekt Aleš Brotánek, zabývající se participativními návrhy pasivní architektury z udržitelných materiálů, vysvětlí, proč se udržitelností vůbec zabývat. Konzultant v oblasti energetické efektivity a kvality vnitřního prostředí budov Ing. Michal Čejka ukáže, jak postupovat při energetické optimalizaci občanských staveb, od vzniku stu-

die až po samotnou realizaci stavby. O své zkušenosti se zpětným získáváním tepla z odpadních vod, a zda mají tyto energetické úspory budoucnost, se s účastníky podělí Ing. Pavel Ševela, stavební inženýr a energetický specialista pro výstavbu. V kontextu celospolečenských událostí získává na významu energetická soběstačnost. Na tu se ve své přednášce zaměří Mgr. Petr Holub, zakladatel profesního svazu energeticky úsporného stavebnictví Šance pro budovy.

Letošní ročník konference nezapomíná ani na jednu z největších výzev současnosti – omezení potravinového odpadu. Druhý jednací den se ponese v duchu (ne) plýtvání potravinami v gastroprovozech. Logickou cestou, jak snížit množství těchto odpadů, je darování přebytků. To bohužel naráží na nemalé legislativní bariéry. O jejich překonání bude hovořit Ing. Denisa Rybářová, která představí úspěšný projekt Zachraň oběd zaměřený na darování zbylých hotových jídel z jídelen a kantýn. Na přednášku naváže Ing. Petr Brož, který se na problematiku podívá tentokrát z pohledu poskytovatele velkokapacitního stravování. Jak lze omezit plýtvání prodloužením

trvanlivosti potravin, o to se s námi podělí doc. Pavel Klouček. Ten se dlouhodobě zabývá vývojem výrobků a metod využívajících přírodních a biologicky aktivních látek pro skladování potravin a zemědělských produktů pro snižování plýtvání potravinami a představí, jaké inovativní technologie se dnes nabízejí. ○

CSR Konference 2023

Více podrobností ke konferenci, tématům či programu a registraci účastníků na stránkách <https://csr.czu.cz/>

Registrujte se do 15. 3. 2023.



CSR konference 2023 Společně k udržitelné budoucnosti nejen vysokých škol

dne: 20. až 21. dubna 2023

místo konání: Aula ČZU

pořádá: Česká zemědělská univerzita v Praze,
oddělení rozvoje a udržitelnosti



Stavebnictví nejsou jen SDO!

Letošní ročník symposia Odpadové fórum se nezadržitelně blíží. Spolu s ním se letos bude nově konat konference Odpady ze a pro stavebnictví. O tom, proč se zrovna tuto skupinu odpadů organizátoři rozhodli vyzdvihnout a proč vznikla tato samostatná konference a ne jen sekce stávajícího symposia, jsme hovořili s Ondřejem Procházkou, zakladatelem a programovým garantem symposia a také šéfredaktorem elektronického recenzovaného časopisu Waste forum, které je odborným garantem obou akcí.

Ondřeji, když jsi před 17 lety symposium zakládal, co bylo tím hlavním impulsem, myšlenkou a cílem?

Tehdy jsem působil v Odpadovém fóru jako odborný redaktor a z článků, které nám přicházely do redakce, a přednášek, které jsme vyslechli na nejrůznějších konferencích, jsem věděl, že na nejrůznějších pracovištích probíhá výzkum okolo odpadů a že se o něm příliš neví. Usoudil jsem, že by nebylo na škodu se pokusit soustředit prezentace o jeho výsledcích na jedno místo.

Protože jsem sám prvních 20 let svého profesního života působil v Akademii věd, byla mi problematika výzkumu blízká a neměl jsem od počátku pochyb o smyslu symposia, o tom, že výzkumníci budou chtít prezentovat výsledky své práce. A v tom jsem se nemýlil.

Cílem symposia mělo být představit širší odpadářské veřejnosti témata výzkumu okolo odpadů a jeho výsledky, umožnit osobní kontakty mezi řešiteli výzkumných projektů a potenciálními uživateli a v neposlední řadě v rámci diskusí k jednotlivým příspěvkům řešitelům poskytnout zpětnou vazbu, případně náměty pro další výzkum či jeho směřování.

Na kterou cílovou skupinu symposium cílí? Je to spíše vědecká obec, zástupci firem či státní správa?

Dle původního záměru byli cílovou skupinou jak řešitelé výzkumných projektů, a to z univerzitní, akademické či firemní sféry, tak zástupci státní správy a firem.

Ač jsem svým zaměřením optimista, tak zájem ze strany výzkumu mne hned od prvního ročníku příjemně překvapil. Přes 90 příspěvků vedlo k tomu, že když jsme se chtěli vejít do čtyř půldnů symposia, musely některé přednáškové sekce běžet paralelně vedle sebe, což nebylo ideální. V posledních letech zájem malinko poklesl

zhruba na 50 až 60 příspěvků, takže sekce již nemusí běžet paralelně.

Horší už to bylo a je se zájmem ze strany firem, o státní správě ani nemluvě.

Samotný název symposia Odpadové fórum evokuje, že jde o akci zaměřující se výhradně na odpady. Je tomu tak?

Zaměření symposia v podstatě kopíruje odborné zaměření časopisu Odpadové fórum. Po rozšíření záběru časopisu na celou oblast průmyslové a komunální ekologie se takto zaměřilo i symposium. Takže v posledních letech jsou sekce Voda a Ovzduší na symposiu pravidlem, přesto ze setrvačnosti odpadářská tematika stále převládá.

Symposium se koná pod hlavičkou Týdne výzkumu a inovací pro praxi a životní prostředí (TVIP). Znamená to, že vedle sebe poběží více akcí?

Přesně tak. V rámci TVIP vedle symposia pravidelně běží konference APROCHEM, která je zaměřená na rizikový management. Vedle toho v různých letech se koná nějaká další akce, v minulosti to byla konference Průmyslová ekologie nebo seminář Radioaktivní odpady.

Od letošního roku chceme každý rok z odpadářské tematiky vyzdvihnout jednu skupinu odpadů a té věnovat zvýšenou pozornost. Při tom to nemá být jen jedna ze sekcí symposia, ale samostatná konference.

Pojďme k tomuto ročníku. Kdy a kde se akce koná a kde lze nalézt podrobnější informace?

TVIP 2023 a s ním i symposium Odpadové fórum a zmíněná konference se budou konat 17. až 19. 10. 2023 v Hustopečích. Veškeré informace k nim zájemci najdou na stránkách www.tvip.cz. Zde jen dva nejdůležitější termíny: přihlášky příspěv-



zdroj: Ondřej Procházka

Ing. Ondřej Procházka, CSc.

ků se podávají do 31. 8. 2023, přihlášky k účasti do 15. 9. 2023. Veškeré přihlašování se děje přes formuláře na uvedených stránkách.

I akce je potřeba inovovat. Zmínil jsi, že každý ročník bude nově věnovat zvýšenou pozornost vybrané významné skupině odpadů. Co si pod tím máme představit?

V posledních letech jsme jeli trochu setrvačně, a tak jsme si s kolegy řekli, že je potřeba to nějak inovovat. Rozhodli jsme se každý rok věnovat zvýšenou pozornost jedné skupině odpadů. Letos to budou Odpady ze a pro stavebnictví, ale toto zaměření má být v každém ročníku jiné. Pro příští ročník mám v hlavě téma Odpady z potravinářského průmyslu, ale je to zatím jen ve stadiu úvah.

Pod zvýšenou pozorností míníme to, že nebudeme spoléhat jen na příspěvky, které „samy“ přijdou, ale budeme aktivně

oslovovat řešitele projektů z této oblasti, aby prezentovali nejen aktuální výsledky svého výzkumu, ale aby se podělili o to, na čem všem pracují a jaké mají zkušenosti s využitím výsledků svého výzkumu v praxi. U toho nás budou zajímat i jejich názory na případné bariéry využití výsledků v praxi.

Název Odpady ze a pro stavebnictví bude mít asi hlubší význam, nemýlím se?

Odpady ze stavebnictví, to jsou především stavební a demoliční odpady. Jedná se o skupinu odpadů, které se podle mne věnuje dostatečná pozornost, mimo jiné se jí již dlouhá léta věnuje konference Recycling, kterou pořádá Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů (ARSM) v čele s doc. Ing. Miroslavem Škopánem, CSC.

Tyto odpady na naší konferenci sice nemůžeme úplně vynechat, ale hlavní pozornost chceme zaměřit na odpady pro stavebnictví. Těmi míníme odpady a vedlejší produkty různého původu, tedy i mimo stavebnictví, které nacházejí nebo mohou najít své uplatnění při výrobě stavebních hmot a materiálů.

Je v plánu nějaká užší spolupráce s vysokými školami?

Již jsme navázali spolupráci s vybranými pracovišti na Fakultě stavební ČVUT v Praze a pracujeme na tom i v případě dalších stavebních fakult v Brně, Ostravě, Bratislavě a Košicích. Dále jsme s nabídkou spolupráce oslovili Výzkumný ústav stavebních hmot, jehož zástupci se symposia pravidelně účastní, a také Výzkumný ústav maltovin Praha, se kterým zase tento časopis v minulosti opakovaně spolupracoval. Velmi nadějná se nám jeví navázaná spolupráce s Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha, od něž se rádi dozvíme jejich pohled na tuto oblast.

Kdy lze očekávat zveřejnění předběžného programu konference?

Předpokládám, že z probíhajících konzultací se zainteresovanými pracovišti vyplyne programový výbor konference, a jakmile se díky němu začne rýsovat základ programu, budeme jej na stránkách TVIPu prezentovat. Cílem bude získat jak další přednášející, tak pasivní účastníky.

Termín uzávěrky přihlášek jsme zájemně stanovili na 31. 7. 2023, tedy měsíc před uzávěrkou přihlášek příspěvků na symposium, abychom ve spolupráci s členy programového výboru měli čas doladit program (budou prázdniny!), případně se pokusili dodatečně získat příspěvky na

téma, které by podle našeho mínění nemělo chybět.

Častým výstupem z konference bývá sborník, můžeme se na něj těšit?

Pravidelným výstupem z celého TVIPu je brožura s programem a anotacemi všech příspěvků plus USB flash disk s plnými texty všech příspěvků. Obojí dostávají účastníci TVIPu při registraci. Toto vše, včetně veškerých prezentací, bývá dodatečně k dispozici na stránkách TVIP.

”

Hlavní pozornost chceme směřovat na odpady a vedlejší produkty, které nacházejí uplatnění při výrobě stavebních hmot a materiálů.

Byli bychom rádi, aby z konference navíc vznikl další, samostatný výstup. O jeho podobě se budeme teprve radit s členy programového výboru se snahou, aby tento výstup měl vyšší přínos jak pro autory, kteří v něm budou mít svůj příspěvek, tak pro ty, kteří se nebudou moci konference osobně zúčastnit.

V úvodu jsi zmínil, že jedním z cílů konference je propojení akademické obce s praxí, tedy výrobními podniky. Mohu se návštěvníci těšit i na nějakou exkurzi?

V rámci symposia se nějaká odborná exkurze koná pravidelně. Problém ovšem začíná být v tom, že zajímavé odpadářské provozy v rozumně dostupné vzdálenosti začínají docházet. Tedy alespoň ty, o kterých víme.

Návštěva provozu, kde odpady či vedlejší produkty využívají pro výrobu stavebních hmot či materiálů, se tedy nabízí. Musíme se poradit, jestli tam bude něco zajímavého z vidění. Nechte se překvapit.

Působením v Odpadovém fóru jsi za sebou zanechal nezanedbatelnou, několikaletou

stopu v odpadovém hospodářství. Jak toto období celkově hodnotíš, a to jak v pozitivním, tak i negativním slova smyslu?

To je otázka jako pro někoho, kdo v oboru končí. Je pravda, že v redakci Odpadového fóra jsem sice před pár lety skončil. Předtím jsem dělal 5 ročníků časopisu Odpady a poté 15 ročníků právě Odpadového fóra. Já ale v oboru ještě nekončím! Jednak se podílím na přípravě symposia, o kterém se tady bavíme, jednak působím jako šéfredaktor elektronického recenzovaného časopisu Waste forum, jehož první číslo již 16. ročníku právě dokončuji.

Takže nevím, zda to lze považovat za nesmazatelnou stopu, nicméně doufám, že jsme snad za tu dobu k něčemu pozitivnímu v této oblasti přispěli.

Jsem rád, že poté, co jsem ztratil motivaci pro práci v základním výzkumu, jsem ji našel v redakční práci. I osobně toto období hodnotím veskrze pozitivně, mimo jiné i díky příjemné spolupráci s Tomášem Řezníčkem, mým formálním nadřízeným v redakci OF.

Kde vidíš silné a slabé stránky českého odpadového hospodářství? A jaká bude budoucnost odpadového a oběhového hospodářství?

Jako silnou stránku vidím lidský potenciál, spoustu lidí, kteří oboru rozumí a chtějí pro omezení produkce odpadů a jejich smysluplné využívání něco dělat.

Zásadní, systémovou slabou stránku vidím v tom, že odpady spadají pod Ministerstvo životního prostředí. V duchu hierarchie nakládání s odpady by nám mělo jít především o předcházení jejich vzniku a o jejich maximální využití bez zbytečných bariér. A to patří do kompetence Ministerstva průmyslu a obchodu. A teprve ten zbytek, pro který není využití a musí být odstraněn, by měl spadat pod MŽP.

Jenže na MŽP jsou úředníci a každý pravý úředník se snaží, aby měl co nejširší agendu, v našem případě co nejvíce odpadů. A když už jednou mají ten který odpad „pod palcem“, tak dělají vše pro to, aby mohli vykázat jeho recyklaci a náhodou o něj nepřišli jeho případnou překategorizací na ne-odpad. Tu je, podle nich, potřeba co nejvíce ztížit.

Dokud se toto nezmění, tak podle mne nemá oběhové hospodářství šanci. A na změnu moc velká šance není, protože by se prý musel změnit tzv. kompetenční zákon. A tak nám budou dál jen přibývat další a další předpisy, které budou čím dál složitější. ○

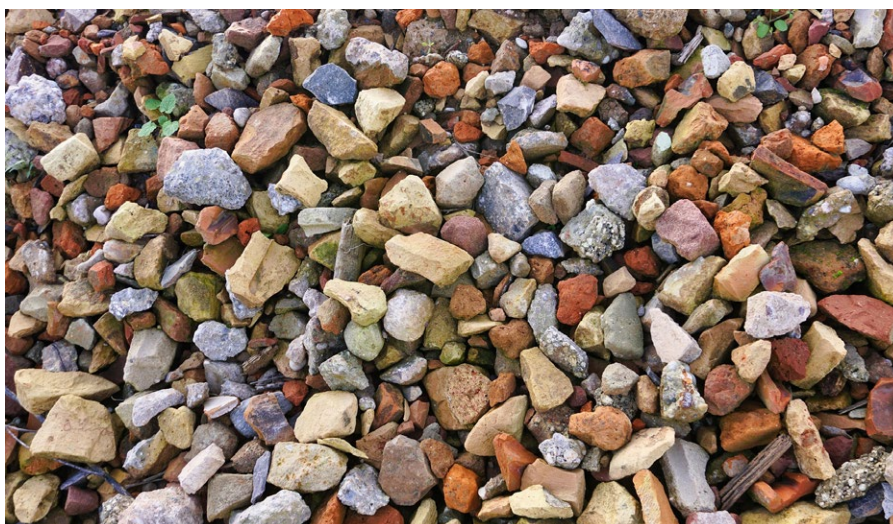
Recyklace stavebních a demoličních odpadů a podmínky pro její další růst

Rok 2021 byl první rok účinnosti nového zákona o odpadech č. 541/2020 Sb. Je proto zajímavé analyzovat, zda a případně i jaký měla jeho účinnost vliv na nakládání se stavebními a demoličními odpady z hlediska hlavních materiálových toků. Je však nezbytné podotknout, že prezentované změny v roce 2021 mohou být způsobeny i dalšími vlivy, které zde nejsou podrobněji analyzovány.

Materiálové toky v recyklaci stavebních a demoličních odpadů

Produkce recyklovaných stavebních a demoličních odpadů (SDO) dle databáze ISOH, která je vedena z pověření MŽP Českou informační agenturou životního prostředí (CENIA), v letech 2011 až 2020 (s výjimkou roku 2016) trvale stoupala – a to z hodnoty 2,641 milionu tun (v roce 2011) až na 11 244 milionů tun v roce 2020 (graf 1). Jedná se tedy o cca čtyřnásobný nárůst produkce recyklovaných SDO. Tento výrazný dlouhodobý růst byl způsoben jak nárůstem produkce recyklovaných SDO skupiny 17 01 (Beton, cihly, keramika, konkrétně z 1,345 na 3,35 milionu tun), tak zejména velmi zřetelným nárůstem recyklace skupiny 17 05 04 (Zemina a kamení neobsahující nebezpečné látky, a to z 0,674 na 6,574 milionu tun – tedy takřka desetinásobný růst). Příčinu tohoto růstu lze spatřovat mimo jiné i ve zvyšování kvality recyklačních technologií, které umožnily recyklovat výkopovou zeminu a kamení na materiál, který bylo možno alespoň částečně využívat v souladu s ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (v platnosti od roku 2010).

V roce 2021 produkce recyklovaných SDO skupiny 17 01 stagnovala na hodnotě 3,342 milionu tun, ale zároveň došlo k poklesu produkce recyklovaných SDO skupiny 17 05 04 o 0,459 milionu tun na hodnotu 6,115 milionu tun. Jednou z možných příčin může být vznik nejasností kolem stanovení konce odpadů dle zákona č. 541/2020 Sb. (§ 10, odst. 5), podle kterého je při přechodu recyklovaného SDO na neodpad nutno „doložit vyjádření Ministerstva průmyslu a obchodu,



zdroj: Pixabay

„**O použití recyklátů ze SDO ve stavbách rozhoduje nejenom investor díla, ale zejména jeho projektant.**“

zda se výsledná věc běžně využívá ke konkrétnímu účelu uvedenému v žádosti, zda pro ni existuje trh nebo poptávka a zda splňuje pravidla pro uvádění výrobků na trh, a závazné stanovisko krajské hygienické stanice z hlediska dopadů na zdraví lidí a hodnocení zdravotních rizik“. Nemá smysl zde podrobněji rozebírat příčiny tohoto stavu, ale problém využívání

recyklovaných výkopových zemin do zemních těles pozemních komunikací byl vyřešen novelou vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (§ 83, odst. 2, písm. b, bod 9), jež nabyla účinnosti 1. 1. 2023.

S ohledem na využitelnost recyklátů ze SDO jako plnivo do betonů má nezapomenutelný význam skupina odpadů 17 01 Beton, cihly, keramika. Protože množství keramických odpadů je vůči ostatním odpadům v této skupině velmi malé, nejsou dále zmiňovány. Jako náhrada přírodního kameniva je nevhodnější recyklovaný beton skupiny 17 01 01. Lze jej použít mimo jiné jako plnivo do betonu – jak podle platných ČSN EN, tak i podle Obecných technických podmínek, zpracovaných pro jednotlivé aplikace. Poněkud omezenější je využití recyklovaného cihelného zdiva s ohledem na vysokou nasákavost cihelného recyklátu. V posledních letech se však tohoto původního nedostatku začalo využívat jako výhody u aplikací, kte-

ré potřebují vodu zdržovat (např. jako součást substrátů pro zelené střechy). Omezenější využití je u recyklátů skupiny 17 07 (Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neobsahující škodlivé látky). Z důvodů nemožnosti zajištění stálého poměru jednotlivých složek (betonů a cihel) je recyklát z této směsi využíván převážně ve formě sypaniny různých frakcí jako podloží účelových staveništních komunikací, polních a lesních cest, jako obsypy či záস্যы inženýrských sítí apod.

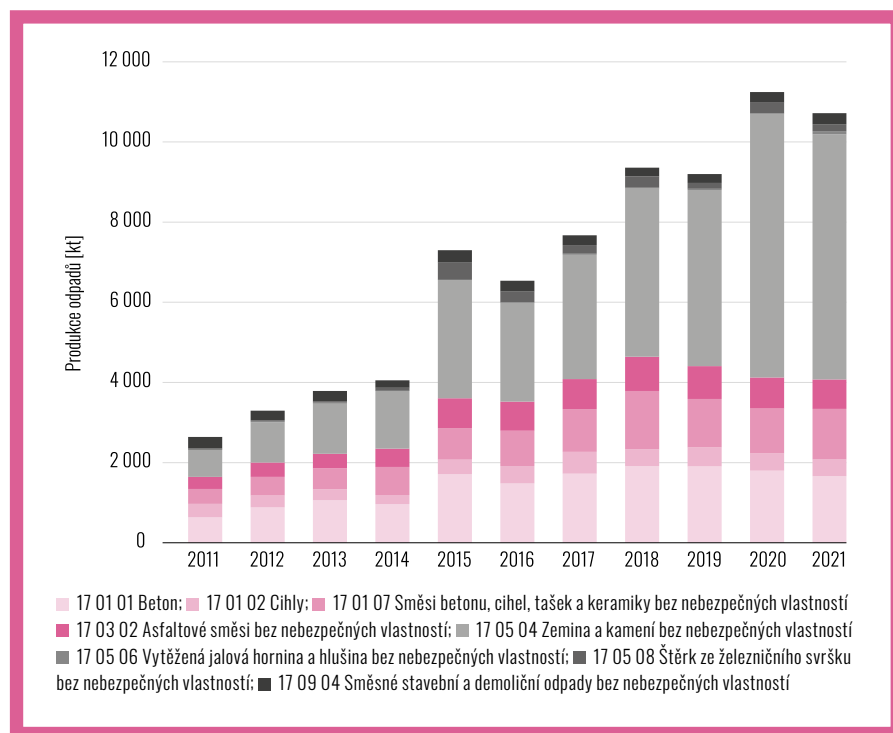
”

Pro výrobu kvalitních recyklátů jsou zcela nezbytné kvalitní recyklační technologie i systém řízení jakosti.

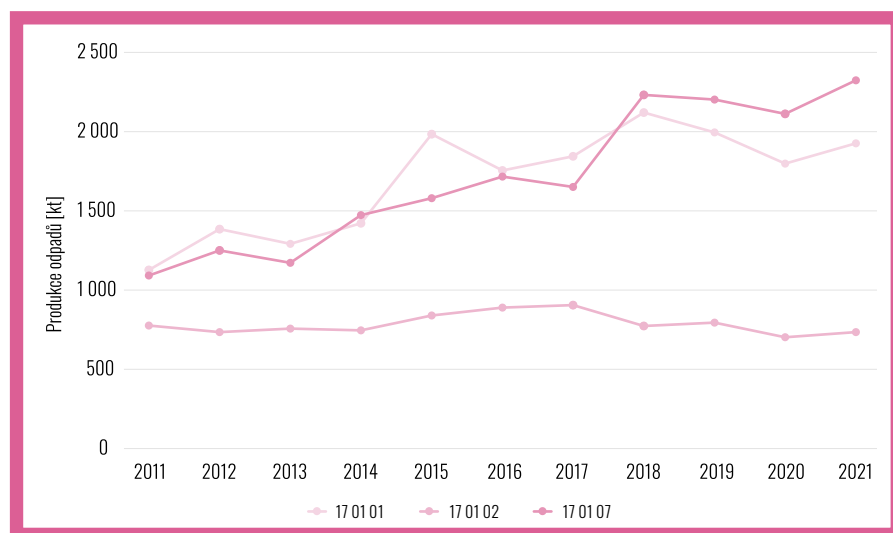
Podle vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, která vstoupila v platnost 8. 8. 2021 by měly být odděleně soustřeďovány vybourané stavební materiály a výrobky, které je možné opětovně použít, nebo stavební a demoliční odpady, které je možné recyklovat. Konkrétní seznam je uveden v příloze 24 vyhlášky a mimo jiné stanovuje odděleně soustřeďovat: beton a betonové konstrukce, cihly a zdicí prvky, střešní tašky, směsi betonu, cihel, tašek a keramických výrobků, které neobsahují nebezpečné látky atd.

Pokud bude znění vyhlášky vyžadováno a dodržováno (což s ohledem na zvýšené náklady spojené s odstraňováním stavby formou selektivní demolice není jisté), lze očekávat postupnou separaci betonových a cihelných odpadů a pokles množství odpadu ve skupině, jež je tvořena jejich směsí.

Z grafu 2 je patrná produkce jednotlivých hlavních složek SDO skupiny odpadů 17 01 v letech 2011 až 2021. Je zřejmé, že množství recyklovaného cihelného zdiva zůstává po celé období takřka neměnné. Betony (17 01) se po nárůstu do roku 2015 udržují na přibližně stejné hodnotě 1,8 až 2,1 milionu tun ročně. Nežádoucí měrou však narůstá skupina směsí 17 07 – z hodnoty 1,6 milionu tun v roce 2015 až na



Graf 1: Produkce recyklátů z jednotlivých skupin SDO v letech 2011 až 2021



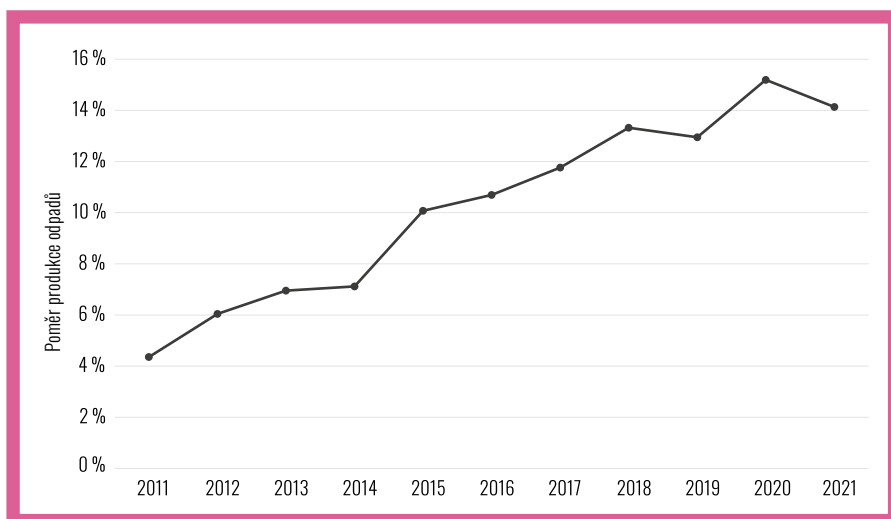
Graf 2: Produkce recyklátů vyrobených ze skupiny SDO 17 01 v letech 2011 až 2021

2,4 milionu tun v roce 2021. Přitom v roce 2021 by dle logiky vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, mělo naopak dojít k určitému poklesu evidovaného množství této skupiny na úkor růstu skupin 17 01 01 a 17 01 02. Protože však byla vyhláška vydána (a zároveň vstoupila v platnost) až počátkem srpna 2021, je možné, že se její pozitivní účinek v oddělování jednotlivých druhů odpadů skupiny 17 01 projeví až v roce 2022.

Význam recyklace stavebních a demoličních materiálů ve stavebnictví je nejlépe patrný z poměru recyklovaného kameniva k celkovému množství produ-

kovaného kameniva a štěrpkopísků (nerostných surovin + recyklátů). Tento poměr stanovuje, do jaké míry je využívána substituce přírodních minerálních materiálů recyklovaným kamenivem.

Z grafu 3 je zřejmé, že v letech 2007 až 2011 byl podíl recyklátů na trhu s inertními minerálními materiály ve stavebnictví cca 4%, od roku 2012 do roku 2020 došlo k jeho výraznému nárůstu až na cca 15,5 % a v roce 2021 k částečnému poklesu, mimo jiné také proto, že s mírným poklesem produkce minerálů mírně stoupla těžba stavebního kameniva i štěrpkopísků. Na základě zkušeností



Graf 3: Poměr produkce recyklátů k celkové produkci inertních minerálních granulátů

z některých evropských zemí (Rakousko, Německo, země Beneluxu či Švýcarska) se tento podíl pohybuje v hodnotách 20 až 25 %, tedy výrazně vyšší než v ČR.

Některé podmínky pro další růst produkce kvalitních recyklátů z minerálních SDO

O použití recyklátů ze SDO ve stavbách rozhoduje nejenom investor díla, ale zejména jeho projektant. Aby bylo možné bezpečně používat recykláty ze SDO, je nezbytné, aby měly jak zaručenou jakost, tak také aby byly v dané lokalitě dostupné pro předpokládaný účel v dostatečném množství.

Pro výrobu kvalitních recyklátů, které by mohly konkurovat přírodnímu kamenivu (zejména jako plnivo do různých betonů), je zcela nezbytné disponovat kvalitní recyklační technologií i systémem řízení jakosti. V rámci činnosti projektu „Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost“ bylo jednoznačně prokázáno, že největší slabinou v jakosti recyklátů vyrobených z betonu a cihel je značný obsah nežádoucích příměsí a také velký podíl obsahu prachových složek.

Snížení podílu nežádoucích cizorodých příměsí (např. papír, plasty, dřevo apod.) spočívá v jejich důslednější selekci již ve fázi odstraňování budov (v souladu s vyhláškou č. 273/2021 Sb., příloha č. 24) a samozřejmě také důsledné a pečlivé selekci v recyklačních centrech. Účinná separace se nejčastěji provádí na pásových dopravnících formou manuálního odstraňování – jedná se tedy o značně namáhavou práci, vyžadující po celou pracovní

dobu (mimo jiné) využívání ochranných pomůcek, zabraňujících vniknutí prachu do plic pracovníků. Pro tuto operaci lze částečně využít i vzduchové separátory, ale na základě zkušeností ze zahraničí (Rakousko, Německo) je čistota výsledného produktu zpravidla nižší než v případě manuální separace.

”

Jako náhrada přírodního kameniva je nejvhodnější recyklovaný beton skupiny 17 01 01.

Druhým problémem v jakosti recyklovaných betonů a cihel je vysoký podíl prachových částic ve výsledném produktu. Tento podíl pak velmi omezuje využití těchto recyklátů jako plniva do betonů. Jedinou účinnou cestou, jak tuto prachovou složku odstranit, je použití praček kameniva, které spolehlivě odstraní jak prachové částice, tak i případné zbytky maltovin apod. Problém využívání těchto zařízení spočívá zejména ve značné spotřebě vody (i při uzavřeném vodním okruhu dochází ke ztrátě vody v důsledku nasáknutí praného produktu – drceného betonu či cihel). Navíc se zde objevuje

problém dalšího uplatnění separovaných mokrych prachových částic. To nezbytně vede k nárůstu nákladů na výrobu a následně i ke zvýšení ceny takto upraveného recyklátu.

Pro recykláty užívané k zásypům inženýrských sítí, podsypům, při stavbě účelových komunikací apod. je přirozeně zcela zbytečné výše popsané odstraňování jemných příměsí.

Závěr

Proces produkce recyklátů ze stavebních a demoličních odpadů se v ČR v posledních 10 letech výrazně změnil, a to zejména kvantitativně a částečně také kvalitativně (zde velmi záleží na konkrétních výrobních procesech a systému řízení jakosti nastavených u jednotlivých producentů recyklátů). V současné době v důsledku omezených zásob stavebního kamene a štěrkopísků ve schválených těžebních lokalitách recyklace inertních minerálních odpadů velmi výrazně nabyla na významu.

Rozvíjí se jak recyklace betonu, cihel a jejich směsí, které mohou sloužit mimo jiné i jako kvalitní plnivo do betonů (bohužel však s omezeními, které vyplývají ze současné legislativy pro výrobu betonu), tak také recyklace zemin a kameniva.

Je však zcela iluzorní předpokládat, že s betony, ve kterých je ve větším či menším množství přírodní kamenivo nahrazeno recykláty ze SDO, lze pokrýt veškeré potřeby stavebnictví. Přírodní kamenivo má zcela nezastupitelný význam např. při výrobě vysokopevnostních betonů užívaných jak v pozemním, tak i silničním stavitelství. Také je zcela nezastupitelné např. při stavbách kolejového lože. Zůstává zde však řada oblastí, v nichž lze přírodní kamenivo úspěšně nahradit recyklovanými SDO.

Proto by v rámci postupného uplatňování cirkulární ekonomiky ve stavebnictví měly být tyto materiály využívány všude tam, kde je to jak technicky, tak také ekonomicky možné. ○

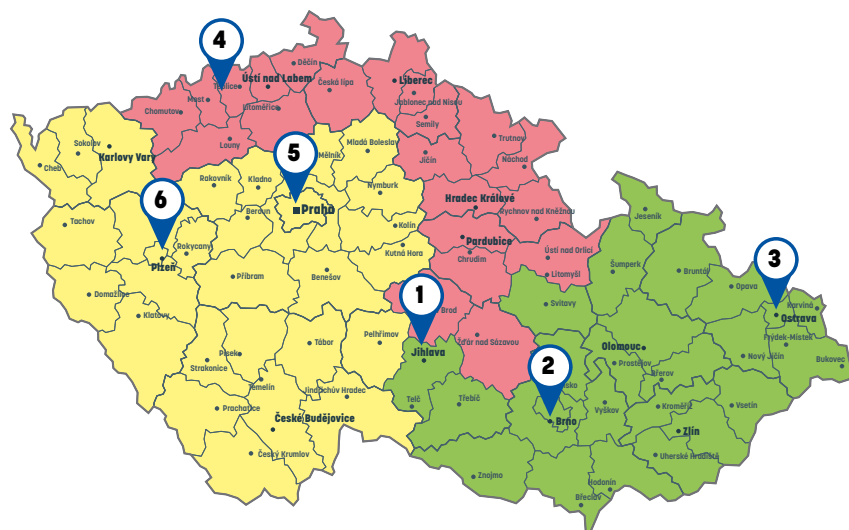
Poděkování

Článek vznikl za podpory Technologické agentury České republiky v rámci programu Prostředí pro život TAČR SSO2030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost.

VYKUPUJEME DŘEVNÍ ODPAD

Který při výrobě recyklujeme.

- Čisté dřevo – desky, trámy, prkna, latě, hranoly
- Povrchově neupravené dřevo
- Čisté palety, bednicí desky
- Dřevotřískové desky
- Dřevěný nábytek
- OSB desky
- Střešní konstrukce



- 1** Sídlo společnosti SILVA CZ, s.r.o.
Na Hranici 2361/6, 586 01 Jihlava

SÍŤ EXTERNÍCH SKLADŮ SPOLEČNOSTI SILVA CZ V ČR

- 2** Brno
U Vlečky 592, 664 42 Modřice
- 3** Ostrava-Orlová
Lazecká 35, 735 11 Orlová
- 4** Jeníkov u Teplic
Jeníkov 79, 417 24 Jeníkov
- 5** Praha-Vestec
Pramenná 3, 148 00 Praha 4
- 6** Kaznějov u Plzně
K cementárně 536, 331 51 Kaznějov

KONTAKT NA NÁKUPČÍ PODLE ÚZEMNÍHO ČLENĚNÍ

6 Tel.: 724 639 287

5 Tel.: 601 305 728

3 Tel.: 724 643 628

V rámci holdingového uspořádání zajišťuje výkup dřevní hmoty a logistiku společnost SILVA CZ, s.r.o.
drevonakup@silva.cz • www.mojekrono.cz/recyklace



Stavební odpady a novela vyhlášky aneb pořád se něco děje

Nový rok přinesl v odpadové legislativě druhou novelizaci hlavního prováděcího předpisu, tj. vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady („vyhláška“), a to vyhláškou č. 445/2022 Sb. („novela“) účinnou od 1. 1. 2023. Kromě predikovaného odsunu evidenčních povinností o dva roky se novela dotkla i nakládání se stavebními a demoličními odpady, a to podmínek pro jejich recyklaci a využití k zasypávání.

Konkrétně byl upraven § 83, který dočasně, tj. do konce roku 2024, upravuje postup recyklace stavebních a demoličních odpadů (SDO). Úvodní text v odstavci 2 v tomto paragrafu se proměnil v poměrně složitou formulaci, kterou však lze na základě komentářů MŽP chápat jako legalizaci možnosti vyrábět i recykláty zemin a z nich vytřídněného kamení bez nutnosti tyto materiály drtit.

Nové katalogová čísla a způsoby využití recyklátů

Další úprava se týká § 83, odst. 2, písm. a) vyhlášky, kde mezi vybrané druhy odpadů, z nichž je přípustné vyrábět recykláty, přibyla další dvě katalogová čísla. Jde o odpad 19 12 09 Nerosty (např. písek, kameny), tedy odpad vzniklý v nějakém odpadovém zařízení například dotříděním směsných stavebních odpadů. Druhým přidaným odpadem je k. č. 20 02 02 Zemina a kameny, což může být například výkopová zemina z komunální sféry, tj. od občanů nebo obcí.

Novela také rozšířila výčet možných způsobů využití recyklátů ze SDO a přidala do písm. b) v odst. 2 § 83 bod „9. zemní těleso pozemních komunikací prováděné v souladu s technickou normou ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ze dne 1. února 2010“, což je mířeno opět na využití především recyklovaných zemin. Pozornost zde musíme zároveň věnovat uvedení konkrétní normy v prováděcím právním předpise (tj. výlučným odkazem na číslo normy). To totiž znamená, že tato norma se stává pro výrobce recyklátu právně závazná, a pokud bude chtít výrobce použít svůj výrobek k účelu dle



bodu 9, musí prokázat, že splňuje podmínky této konkrétní ČSN. Taková povinnost dosud z ostatních způsobů určeného využití recyklátů přímo nevyplývala.

Koncentrace škodliviny

Novela vyhlášky dále upravuje tabulku č. 5.1 Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin v sušině odpadů určených pro zasypávání v příloze č. 5 vyhlášky – nadále nemusí být sledován obsah benzo(a)pyrenu a limitní hodnoty pro obsah polyaromatických uhlovodíků (PAU) se zvýšily

na 6 mg/kg sušiny ve sloupci II tabulky, resp. 3 mg/kg sušiny ve sloupci I, tj. pro odpady ukládané do vrchní vrstvy tělesa rekultivace nebo terénních úprav. Podobně byly upraveny limity pro obsah škodlivin v sedimentech používaných k zasypávání, a to na 6 mg/kg sušiny u PAU, přičemž sediment je z odpadářského pohledu odpad katalogového čísla 17 05 04 Zemina a kamení, ale – dle definice ze zákona – vytěžený z vodních nádrží, vodních ploch, rybníků a koryt vodních toků vzniklý převážně usazováním erodovaných půdních částic,

s výjimkou materiálu, který byl těžen jako říční materiál podle vodního zákona.

Provozní řády

Lze konstatovat, že novelizace pravidel pro výrobu recyklátů ze stavebních a demoličních odpadů vyšla vstříc požadavkům z praxe, i když jen některým. Jako problematické se jeví načasování, což je však v současné odpadové legislativě obecný problém. Provozovatelé zařízení se musí řídit platnou legislativou, ale také zejména svým schváleným provozním řádem a rozhodnutím krajského úřadu. Zařízení k recyklaci SDO, která již mají od krajských úřadů nová povolení, mohou být v tuto chvíli znevýhodněna, protože mají provozní řády zpracované před novelou. A současně je nyní řada zařízení provozována ještě na základě souhlasů podle starého zákona. Tyto souhlasy v letošním roce končí, nových žádostí je však aktuálně na úřadech mnoho, a proto nejspíš ještě v roce 2024 pojedou řada zařízení podle starých souhlasů a pravidel popsaných ve starých provozních řádech. Máme tedy jeden platný zákon a k němu prováděcí vyhlášku, vedle sebe ale mohou provozovat tři typy zařízení, každý za trochu odlišných pravidel. A od roku 2025 budou zřejmě pravidla znovu změněna, protože skončí přechodné období § 83. V té době by měla být už účinná nová vyhláška, která upraví podmínky pro

vedlejší produkty a výrobky z odpadů, tedy i recykláty. A aby nebylo zmatku málo, již na konci roku 2023 skončí přechodné období pro stávající nakládání s asfaltem, tj. znovuzískané asfaltové směsi ZAS, podle vyhlášky č. 130/2019 Sb., která by měla být rovněž nahrazena novou vyhláškou.

”

Oborem recyklace vane poměrně silný vítr změn.

Odpad / neodpad

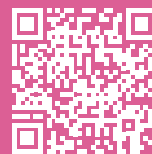
Z popsaného vyplývá, že oborem recyklace vane poměrně silný vítr změn. Ten se týká i způsobu, jakým vyvést výrobky, tj. recykláty, z režimu odpadů a jak je správně uvádět na trh. Konkrétní ČSN vnesená novelou do textu vyhlášky toto dost naznačuje a je možné, že časy, kdy se z odpadů vyrábělo kdeco (rozhodně se to netýká pouze SDO), aniž by se kvalita takových výstupů patřičně vyhodnotila, jsou za námi. Přestože je tedy naším cí-

lem předcházení vzniku odpadů a jejich maximální využívání, je nutné z důvodu ochrany životního prostředí nastavovat přesná pravidla pro ukončení odpadového režimu. A i když zde do schvalovacího procesu Ministerstvo průmyslu a obchodu nevstupuje přímo, některé kraje již nyní požadují, aby výrobci recyklátů uváděli na trh pouze harmonizované nebo stanovené výrobky, tedy takové, u kterých potvrdili jejich shodu s českou nebo harmonizovanou technickou normou.

Pokud potřebujete legislativní pomoc nejen v oblasti nakládání se stavebními a demoličními odpady, pak využijte služeb poradenství, které vám společnost INISOFT Consulting nabízí. Kromě toho jsme pro vás připravili řadu seminářů zaměřených na výklady jednotlivých složkových zákonů životního prostředí a prováděcích vyhlášek k nim s aplikací do praxe, více na <https://www.inisoft.cz/skoleni>. ○

INISOFT PODCAST

Poradenství a školení v oblasti životního prostředí



envita

ideální nástroj pro evidenci
odpadů i ze **stavební činnosti**

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

inisoft

Využití SDO při demolicích

V současném světě roste počet obyvatel a spolu s ním i objem vyprodukovaného odpadu. Z různých činností člověka vzniká odpad, jehož nárůst způsobuje problémy se zachováním čistého životního prostředí. Jediným rozumným řešením situace je tento odpad recyklovat a znovu využít recyklovaných materiálů tam, kde je to možné.



Betonový recyklát 32/63 mm



Suťový recyklát 8/63 mm



Suťový recyklát 0/8 mm

zdroj: Recyklace Přeštice

Výrazné množství odpadu vzniká při stavební činnosti. Jedná se především o výstavbu, rekonstrukci, stavební úpravy, demolice a odstraňování staveb. Nemusí se ovšem jednat pouze o budovy, může jít také o jiné stavby jako např. silnice, železnice apod. Tento stavební a demoliční odpad vážně zatěžuje životní prostředí a současně přispívá ke zvýšení spotřeby energie a v neposlední řadě ke zbytečnému vyčerpání kapacit skládek. Stavební a demoliční odpad představuje přibližně 60 % celkového produkovaného odpadu v České republice. Recyklace, tedy znovuvvedení stavebního a demoličního odpadu do cyklu, je nejvyužívanější způsob nakládání s tímto odpadem. Recyklace stavebního odpadu umožňuje znovu využít odpadních materiálů jako druhotné suroviny, a tím znatelně šetřit primární zdroje a životní prostředí.

Recyklace odpadů ze stavebnictví je velice komplikovaný a náročný proces, jehož výstupem je výrobek podléhající normám a zkouškám nebo stavební recyklát. Recyklační proces vyžaduje využití kvalitních strojů a kvalifikovaných pracovníků. Recyklačními stroji jsou mobilní drticí a třídící linky. Nejčastěji recyklované materiály

ze stavebního a demoličního odpadu jsou suťový recyklát, betonový recyklát, asfaltový recyklát a výkopová zemina. Proces nakládání s odpady je stanoven zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, a jeho prováděcími právními předpisy. Tzv. Katalog odpadů dle vyhlášky č. 8/2021 Sb. řadí stavební a demoliční odpady do skupiny č. 17.

V Přešticích SDO zvládneme efektivně

Společnost Recyklace Přeštice se zabývá příjmem a recyklací stavebních a demoličních odpadů. Díky této recyklaci dokážeme klientům snížit náklady na ukládání odpadu oproti skládkování v rozmezí 50 až 75 %. Šetříme tak životní prostředí i finanční prostředky našich zákazníků. Naše recyklační středisko se nachází ve městě Přeštice. Ke skladování využíváme plochu o rozměrech 10 000 m². Stavební odpad přijímáme od obcí, měst, firem i soukromých osob. Poradí si s ním naše drticí a třídící linka. Odpad je nejprve rozdrčen a následně přetříděn do třech různých frakcí. Takto vytvořený recyklát je možné ihned použít, nebo je u nás uskladněn v betonových kójích.

Vlastní mobilní drticí linka nám umožňuje recyklovat odpad přímo v místě demolice. Tento způsob využití se stává čím dál oblíbenějším. Tím, že je materiál recyklován v místě demolice, můžeme ušetřit náklady na přepravu materiálu, za skládkovné a i samotná cena demolice se snižuje. Je důležité vzít v úvahu veškeré podmínky místa demolice. Pokud je to možné, vždy doporučujeme recyklovat v místě stavby. Některé stavby toto však vylučují, a tak je využití recyklačního centra nutné. Naše recyklační centrum je pak zázemím pro takovou demolici a veškeré odpady jsou uloženy a následně recyklovány zde.

Jak na demolici?

Před samotnou demolicí je vždy nutná příprava a důkladné plánování. Aby byl zákazník spokojen, věnujeme této části velkou pozornost. Nejprve sestavíme návrh postupu demolice (soutpis stavebních prací, dodávek a služeb), se kterým je zákazník seznámen a má možnost se k jednotlivým bodům vyjádřit. Nutností je také vyhodnocení rizik pro každou stavbu zvlášť a informování všech dotčených subjektů o těchto rizicích. Po ujednání všech

bodů plánované demolice jsou stanoveny ceny a termíny všech prací. Po uzavření smlouvy se přistoupí k plnění ujednaných podmínek.

V současné době provádíme demolici dvou bytových domů v obci Zbůch, Luční. Zde se kvůli snížení nákladů na demolici recyklují stavební a demoliční odpady přímo v místě stavby. Výsledný materiál bude využit na zásyp jam po objektech. Tento zásyp bude překryt tříděnou zemínou, která je následně vhodná pro osev trávy. Postup prací je následovný:

- návrh postupu demolice,
- přistavení kontejnerů na odpad,
- vyklizení objektu a odvoz komunálního, směsného demoličního odpadu,
- odvoz kovového odpadu,
- rozebrání střešních konstrukcí,
- odstranění výplní otvorů a podlah,
- zahájení strojní demolice pomocí demoličního rypadla s vhodným vybavením, jako je např. demoliční třídící drapák, demoliční nůžky atd.,

- třídění odpadů vhodným vybavením během demolice,
- rozdělení odpadů na cihly, beton, dřevo a kov,
- recyklace cihel a betonu pomocí linky přímo na místě,
- odvoz dřeva k recyklaci, kde z něj bude vyrobena štěpka (palivo),
- odvoz kovu do kovošrotu,
- kompletní odstranění stavby včetně sklepů a základů,
- zasypání jam recyklovaným materiálem,
- zhutnění a následná finální úprava terénu pomocí tříděné zeminy,
- předání staveniště investorovi.

Recyklát základem udržitelnosti

Na porovnání recyklovaných a tradičních materiálů používaných při různých fázích stavby bylo realizováno mnoho analýz a ukázalo se, že recyklované stavební materiálu jsou nejen konkurenceschopné, ale

v některých vlastnostech dokonce i lepší. Je nutné si ovšem uvědomit, že materiál plní svoji funkci s ohledem na konstrukci, do které je určen.

Závěrem bychom chtěli zmínit, že v důsledku rozvoje moderního životního stylu roste i objem odpadů. Produkce odpadu z lidské činnosti je ohromná a každým rokem stoupá. Prostřednictvím společnosti Recyklace Přeštice se snažíme přispívat ke snížení množství odpadu ve společnosti, a to tím, že vzniklé odpady recyklujeme a znovu využíváme jako celek nebo jako surovinu pro výrobu jiného produktu. ○

RECYKLACE PŘEŠTICE

K Cihelně 1310, 334 01 Přeštice

T.: +420 777 767 183

E.: info@recyklaceprestice.cz

www.recyklaceprestice.cz



Využití stavebních a demoličních odpadů ve veřejných zakázkách

Ministerstvo práce a sociálních věcí ve spolupráci s dalšími odborníky zpracovalo návrh požadavků a kontrolních mechanismů pro využití stavebních a demoličních odpadů, aby bylo dosaženo co největší míry opětovného použití a recyklace.



Vliv výstavby na životní prostředí je nesporný a nastavení vhodných požadavků veřejné zakázky ve fázi přípravy i samotné výstavby může přispět ke snížení jejich negativních dopadů. Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, v § 6, odst. 4 stanovuje povinnost zadavatele dodržovat zásady sociálně a environmentálně odpovědného zadávání a inovací, která otevírá příležitost i pro uplatnění principů cirkulární ekonomiky.

Zpracovaný návrh cílí na využití vybouraných, opětovně použitelných stavebních výrobků nebo jejich částí ke stejnému účelu, ke kterému byly původně určeny, na využití získaných vedlejších produktů a na zabezpečení recyklace produkovaných stavebních a demoličních odpadů, a to především jako vstup do výroby produktů se shodným materiálovým

složením. Zejména jde o stavební a demoliční odpady (dále SDO) uvedené ve skupině 17 (vyjma nebezpečných odpadů) a odpady katalogového čísla 20 02 02 dle Katalogu odpadů.

Legislativní a metodické noty

Povinnosti zhotovitele vycházejí především z hierarchie odpadového hospodářství (dle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, a Metodického návodu odboru odpadů Ministerstva životního prostředí pro řízení vzniku SDO a nakládání s nimi) a opírá se o Zásady cirkulární ekonomiky při projektování budov, které vydala Evropská komise. Především však doporučujeme využít postupy uváděného Metodického návodu odboru odpadů MŽP při přípravě dokumentace staveb a jejich provádění odpovědnými osobami.

Důležitou částí tohoto metodického návodu je totiž vyhotovení návrhu postupu odstranění stavby, částí stavby v případě údržby nebo změny dokončené stavby a postupu odstraňování vymezených částí stavby a návrh zařídění budoucích SDO. Zhotovitel tento návrh připraví, projedná se zadavatelem a po vzájemné dohodě v co největší míře tyto materiály zrecykluje.

Další povinností je důsledné oddělené soustředování a ukládání SDO v souladu s vyhláškou č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, a to především dodržováním § 42 vyhlášky. A právě takto pečlivě oddělené a vytříbené stavební materiály, výrobky, prvky, vedlejší produkty a SDO jsou předpokladem pro další využití, přičemž doporučujeme při demolici zvolit jako první krok demontáž.

Nedílnou součástí jsou návrhy kontrolních mechanismů

Zadavatel si ověřuje splnění požadavků prostřednictvím zápisu, resp. protokolu o prohlídce stavby, který musí obsahovat informace o množství SDO dle kategorií a způsobech nakládání s nimi, včetně fotodokumentace potvrzující oddělené soustředěných a uložených SDO. V případě opětovně použitých, vybouraných a opětovně použitelných stavebních výrobků nebo stavebních prvků na stejné stavbě lze využít například čestné prohlášení zhotovitele. Využití získaných vedlejších produktů a předání produkovaných SDO do zařízení určených k využívání a úpravě SDO pro materiálovou recyklaci zhotovitel prokáže kopií podepsané písemné smlouvy dle způsobu využití.

Dále zadavatel může požadovat kopie evidence všech SDO, resp. průběžné evidence, včetně kopie údajů o předávající osobě a odpadu, základního popi-

su odpadu a kopie písemného dokladu, tzv. přejímky odpadů o převzetí SDO příslušným zařízením určeným k využívání a úpravě těchto odpadů materiálovou recyklací (při čemž je odpadní materiál upraven jako vstup do výroby produktů se shodným materiálovým složením a jiných odpadových zařízení), resp. obchodníkem s odpady pro daný druh a kategorii odpadu.

Součástí návrhu je i report o využití SDO. Jde o specificky připravený přehled o využití odpadů, kterým zhotovitel reportuje objem a procentuální podíl vybouraných stavebních výrobků a prvků z místa realizace díla, který byl opětovně využit v místě realizace díla, na další stavbě, předán do recyklačního zařízení k materiálovému využití, energeticky využit a skládkován. Tento report slouží zadavateli k dalšímu využití dat, pro vlastní přehled anebo k informování obyvatel.

Návrh dále obsahuje definice pojmů dle Webového katalogu výrobků a materiálů s obsahem druhotných surovin a vyhlášky o podrobnostech nakládání s odpady, jež je možné využít pro správné a shodné pochopení jednotlivých pojmů. Součástí je i návrh smluvních mechanismů pro představu a inspiraci zadavatele. Navrhované požadavky a kontrolní mechanismy, jež by měly být zohledněny v zadávacích podmínkách, jsou dalším podpůrným materiálem pro zadavatele. Tento materiál zpracoval tým projektu „Odpovědný přístup k veřejným nákupům – Strategické zadávání veřejných zakázek“ na Ministerstvu práce a sociálních věcí a prošel rozsáhlými odbornými konzultacemi. Nicméně jde jen o návrh, a i kdyby byl pečlivě promyšlen, autoři nepřebírají a ani nemohou přebírat odpovědnost v souvislosti s konkrétními případy, ve kterých by byl uveden nebo využit. Míra zapracování do zadávacích podmínek je na podrobném zvážení a dalším rozpracování zadavatelem.

Příklad recyklace stavebních a demoličních odpadů

Ministerstvo zdravotnictví Slovenské republiky vyhlásilo v roce 2018 nadlimitní zakázku na bourací práce nemocnice Rozsochy, kde byly nastaveny požadavky na standardy kvality a jedním z kritérií byla výše recyklace a využití stavebních materiálů. Zadavatel od zhotovitele mj. požadoval zavedený systém environmentálního managementu včetně managementu kvality a BOZP. Pro ověření reálnosti uchazečem nastaveného har-

monogramu ve srovnání s jeho kapacitami pro výkon uchazeč uváděl typ (přesný obchodní název), druh, plánované počty jednotlivých zařízení a jejich výkonnostní parametry. Zadavatel myslel i na snížení zátěže v okolí a požadoval plán dopravy, který nezatíží okolí nepřiměřeně. Například se počítalo s omezením dopravy z/na staveniště v čase ranní a odpolední dopravní špičky. Tento požadavek byl navíc i v souladu s usnesením vlády SR č. 590/2016, Národným akčným plánem pre zelené verejné obstarávanie v Slovenskej republike na roky 2016 až 2020 (NAPGPPIII) a týkal se i subdodavatelů.

V rámci hodnocení byla stanovena dvě kritéria, a to cena a procentuální výše recyklace a opětovného použití stavebních materiálů. Nejlépe byla tedy hodnocena nabídka s nejnižší cenou a nejvyšším objemem recyklovaného a opětovně použitého materiálu.

Bourací práce probíhaly postupnou demolicí, vybouraný odpad byl vytříděn a využitelný odpad v co největší možné míře recyklován. Odpad, který nebylo možné recyklovat, byl uložen na řízenou skládku. Na staveništi zhotovitel vyhradil prostor pro uskladnění vytříděného odpadu a vybouraného stavebního materiálu a rovněž i pro mobilní drtičky. Před samotnou demolicí zhotovitel vykonal identifikaci a posouzení rizika nebezpečnosti odpadu (např. odpadní elektrické a elektronické zařízení – OEEZ). Vlastníkem využitelného recyklátu a kovového odpadu byl zadavatel, odplatu za zpracování recyklátu a oddělení kovů od stavební sítě uchazeč zohlednil v nabídce. Prostředky z prodeje recyklátu a kovového odpadu byly příjmem zadavatele.

Dalším krokem zadavatele bylo stanovení průběžné a pravidelné kontroly formou zpráv, které obsahovaly mj. informace o průběhu, fotodokumentaci a evidenci množství vybouraných stavebních materiálů a výrobků z místa realizace díla, které byly recyklovány, opětovně využity, resp. předány osobám oprávněným nakládat s odpadem dle zákona o odpadech. Zhotovitel byl povinen měřit množství vzniklého recyklátu a jiné recyklované sítě a předkládat potvrzení o zabudování v místě využití (betonový recyklát frakce 0–63 v objemu 9 312,14 t pro výstavbu dálnice D4 a rychlostní silnice R7). Zhotovitel byl povinen také měřit hmotnost přijíždějících a odjíždějících nákladních vozidel, zaznamenávat tak množství a druh odpadu a dodat potvrzení o druhu a množství odevzdaného odpadu a recyklátu a o předání osobám

Využití stavebních a demoličních odpadů ve veřejných zakázkách na stavební práce a na projektovou a architektonickou činnost



Recyklace odpadu, opětovné využití stavebního materiálu a požadavky na kvalitu řízení – Slovensko



Report o využití stavebního a demoličního odpadu



oprávněným nakládat s odpady dle zákona o odpadech.

Zadavatel obdržel tři nabídky, vítězný uchazeč nabídl 100% zhodnocení SDO. V průběhu realizace díla byla zhotovena i průběžná fotodokumentace prokazující recyklaci odpadu, který byl využit při výstavbě dálnice D4 a rychlostní silnice R7. Zadavatel navíc soutěžil i zhotovitele na službu na záznam průběhu demolice a zhodnocení odpadů, a to prostřednictvím realizace čtyř kamerových a fotografických systémů umístěných na stožárech, včetně dokumentování dronem. Jeho výsledkem je nejen kontrola provádění díla, ale i zajímavé časosběrné video. ○

Možnosti valorizace cihelného odpadu pro výrobu vysokohodnotných materiálů

Jedním z hlavních témat dnešního světa je znečišťování životního prostředí emisemi nejrůznějších látek, množství produkovaného odpadu a v neposlední řadě rychlost spotřebovávání nerostných neobnovitelných surovin. Vzhledem k tomu, že velmi vysoká spotřeba přírodních zdrojů, společně s tvorbou obrovského množství odpadu, negativně ovlivňuje stabilitu ekosystémů a vytváří významnou hrozbu pro budoucí blahobyt lidí, představuje přehodnocení materiálové základny důležitou výzvu pro současnou společnost.

Pokud budeme hovořit v řeči čísel, tak na jednoho obyvatele EU se vyprodukuje asi 4,8 tuny odpadu (údaje za rok 2020), přičemž pouze 39,2 % (podle některých statistik dokonce 55 %) odpadu bylo recyklováno. Tato problematika je velmi úzce propojena se stavebnictvím, jelikož právě tento sektor je zodpovědný za největší množství produkovaného odpadu napříč všemi odvětvími. Průměr EU dosahuje 37,5 % a v ČR je to dokonce 43 %. V řeči absolutních čísel bylo v EU v roce 2020 vyprodukováno 800 mil. tun stavebního odpadu (na ČR připadá asi 22 mil. tun). Navíc dle dostupných predikcí se počítá s dalším nárůstem minimálně do roku 2050 v důsledku rozvoje urbanizace a zvýšené potřeby obnovy fondu budov, který by měl odpovídat moderním standardům. Právě důraz kladený na snížení energetické spotřeby budov, který je jedním z pilířů energetické soběstačnosti EU, v konečném důsledku zvyšuje nejen spotřebu nových materiálů, ale také množství generovaného odpadu.

Po odpadu, který je tvořen zejména betonem, představují nejhodněji zastoupený odpadní produkt odpadní cihly. Na rozdíl od odpadního betonu však tento druh odpadu nenalézá dostatečné uplatnění, respektive nenalézá uplatnění, které by přinášelo dostatečnou míru přidané hodnoty. Z hlediska míry recyklace se v současnosti hovoří o cca 55 %, nicméně reálná míra využití zůstává otázkou. V případě recyklace betonu či cihelného odpadu jsou totiž tyto materiály nejčastěji využívány jako recyklované kamenivo, konstrukční nestmelené a prolévané vrstvy pozemních komunikací nižších tříd (pro použití na polních či lesních cestách), řada obsypů pro inženýrské sítě, železnič-



Obrázek 1: Vzorek AAM na bázi cihelného prachu

ní tratě apod. Splnění příslušných technických norem je v případě těchto aplikací samozřejmostí. Nicméně otázka míry využití souvisí také se způsobem demolice budov a výběrem metod třídění.

Downcyklace hodnotných materiálů

Společným atributem odpadů typu beton či cihla je to, že se jedná o produkty s poměrně vysokou mírou přidané hodnoty. Na jejich výrobu je vynakládáno výrazné množství energie a jedná se o materiály s vysokou užžitnou hodnotou. Nicméně jejich využití jako náhrady kameniva či jako nestmelené podkladní vrstvy náhradou za přírodní kamenivo, které se v současné době jeví jako nedostatečný materiál, představuje z pohledu efektivity nakládání s materiálovými zdroji a celkové energetické bilance překračující jeden životní cyklus výrazné snížení hodnoty tohoto materiálu. Ve své podstatě se jed-

ná o tzv. downcyklaci, při níž je materiál s vyšší mírou přidané hodnoty po konci primárního životního cyklu použit jako náhrada materiálu s výrazně nižší mírou přidané hodnoty.

Tento přístup samozřejmě řeší partiální problematiku, avšak dopady spojené s těžbou surovin a výrobou cementu nebo cihel představují pro životní prostředí mnohonásobně vyšší zátěž než například dopady těžby přírodního kameniva. Výroba 1 tuny cementu či cihel odpovídá emisím cca 800 kg CO₂, oproti 230 kg CO₂ v případě těžby kameniva. S přihlédnutím k principům cirkulární ekonomiky je tedy nutné zaměřením na efektivní způsoby recyklace vedoucí k produktům s vyšší mírou přidané hodnoty (vyšším množstvím vložené energie). Tento koncept spočívá v minimalizaci negativních externalit (často nepřímých) a náhradě přírodních materiálů s vysokou energetickou náročností v souladu s myšlenkou trvale udržitelného rozvoje (viz obrázek 2).

Využití cihelného prachu

Právě na základě uvedených předpokladů existují alternativy, které cílí právě na vytvoření produktů, jež mohou nahradit řadu stávajících řešení postavených na standardních, energeticky náročných materiálech. V několika posledních dekádách byla tedy ve vědeckých kruzích skloňována myšlenka využití jemně mletého cihelného prachu jako částečné náhrady cementového pojiva či dokonce kompletní náhrady, při čemž je použita pouze odpadní látka (prekurzor) a prostřednictvím alkalické aktivace za působení zpravidla hydroxidu sodného či vodního skla je vytvořena pevná struktura.

Tento proces nazývaný také jako alkalická aktivace či geopolymrace spočívá v reakci aluminosilikátového materiálu s alkalickým roztokem, který má vysokou koncentraci OH iontů. Nejprve dochází k rozpouštění aluminosilikátu. Jedná se v podstatě o alkalickou hydrolyzu kyslíkových můstků mezi křemíkovými a hliníkovými polyedry, načež dochází k tvorbě aluminosilikátového gelu prostřednictvím kopomerace a polymerizace, čímž posléze celý systém vytvoří pevnou strukturu. Takto zformované alkalicky aktivované materiály (dále jen AAM) jsou diskutovány jako jedna z možností současného, a hlavně budoucího, stavebnictví.

Tyto materiály vznikají ze široké škály hliníkokřemičitanových prekurzorů s různou celosvětovou dostupností, reaktivitou, cenou a také vysokou hodnotou využití. Z těchto důvodů zdaleka nemohou být univerzálním řešením pro splnění budoucích potřeb stavebních materiálů, zejména pojiv, podobně jako tomu je dnes při používání portlandského cementu. Rozmanitost těchto materiálů ovšem znamená, že jsou velmi všestranné a místně adaptabilní. Mají velmi dobré mechanické vlastnosti a jejich využití je velmi atraktivní díky velmi nízkým výrobním nákladům. Zásadním faktorem při výrobě AAM by však měla být místní dostupnost používaných surovin (prekurzorů a aktivátorů), protože transport na dlouhé vzdálenosti zvyšuje zátěž na životní prostředí.

Materiály na bázi AAM byly v historii využívány zejména v zemích jako Sovětský svaz či v poslední době Austrálie, kde byly využity například pro přistávací plochu letišť v Brisbane a řadě dalších aplikací. Nejenže tyto materiály dosahují minimálně srovnatelných mechanických vlastností jako tradiční cementové materiály, ale jednou z jejich hlavních předností je mimořádná odolnost vůči agresivnímu prostředí. Mnoho studií prokázalo, že al-

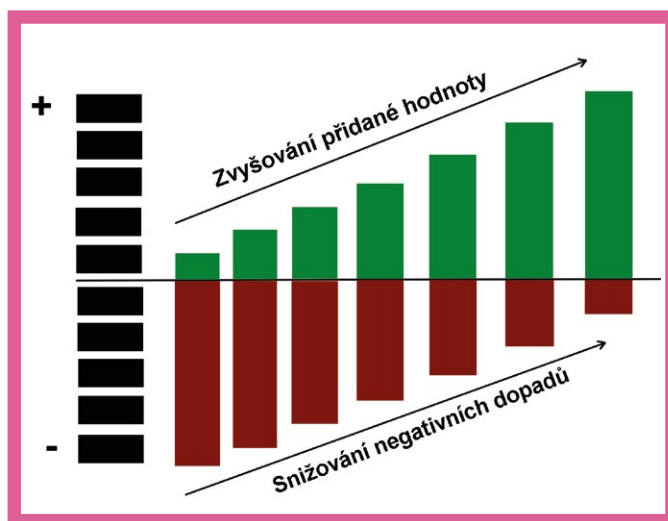
kalicky aktivované materiály mohou vykazovat například větší odolnost vůči kyselému prostředí než materiály na bázi portlandského cementu, a to díky vzniku rozdílných hydratačních produktů. S touto výhodou se tedy dají použít v kanalizačních systémech, vlnolamech či mostních pilířích omývaných např. mořskou vodou.

Výzkum AAM se

v minulosti zaměřoval zejména na využití elektrárenského popílku, strusky, popřípadě metakaolinu. Potenciál pro využití však je i u řady dalších dostupných materiálů, mimo jiné i u cihelného prachu. Dosazení pevnosti v hodnotách tlaku, které by mohly konkurovat hodnotám běžných konstrukčních betonů, nepředstavuje výraznou překážku, protože je zde možné dosahovat pevnosti i okolo hodnoty 70 MPa. Tyto vlastnosti jsou samozřejmě závislé na kvalitě a čistotě vstupní suroviny, celkovém složení směsi i typu a množství použitého alkalického aktivátoru. Přestože je v současnosti cihelný odpad dominantně využíván spíše jako nízkohodnotný materiál pro podkladové vrstvy, na základě uvedených informací je nutné tuto odpadní surovinu akceptovat také jako potenciální zdroj hodnotného materiálu pro výrobu nových stavebních kompozitů.

Uzavírání recyklační smyčky

Právě úprava cihelného recyklátu pomocí mletí a následné zvýšení mechanických vlastností pomocí alkalické aktivace je tedy možné považovat za tzv. upcyklaci, při níž je díky úpravě odpadního materiálu možné dosahovat výstupu s vyšší funkční hodnotou, tedy v podobě příznivých mechanických vlastností. Kromě jiného tyto materiály disponují velice dobrou chemickou a vysokoteplotní odolností, jak bylo uvedeno výše. Hlavní výhodou uvedeného přístupu je také vytvoření tzv. uzavřeného recyklačního řetězce, tzn. při demoličních pracích je vhodný materiál separován, vhodně upraven a následně použit pro výrobu nových stavebních prvků. Je nutné uvést, že širší implementace do stavební praxe je spojena ještě s řadou úskalí, která zahrnují proces



Obrázek 2: Princip trvale udržitelného rozvoje se zohledněním efektivní recyklace materiálů

výroby, certifikaci a návrh konečných stavebních elementů. Samotný proces alkalické aktivace je však v tuto chvíli vhodný spíše pro výrobu prefabrikátů, protože práce s vysoce alkalickými roztoky klade významné nároky na zajištění bezpečnosti práce. Jako další alternativa se nabízí využití AAM na bázi cihelného prachu pro 3D tisk, při čemž se významně snižuje bezpečnostní riziko, a to zejména v podobě suchých směsí.

Další stupeň ekologizace

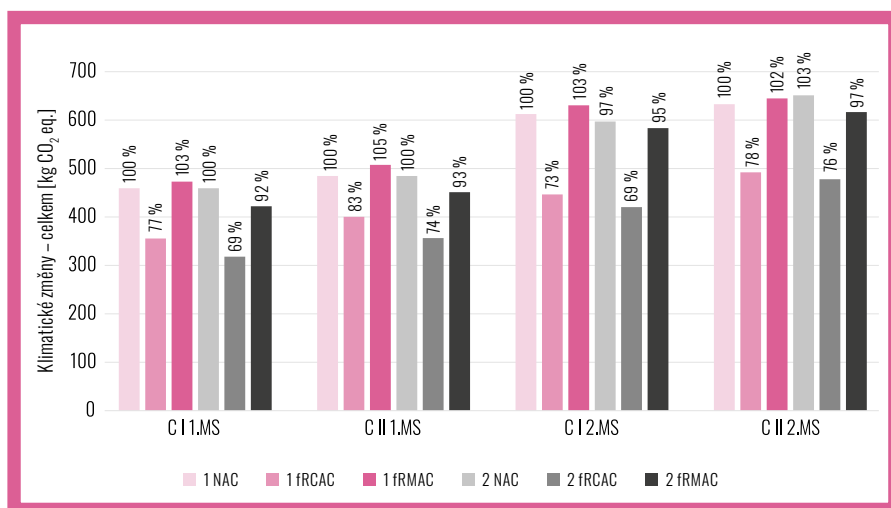
Dále je nutné zmínit, že použití a zejména výroba alkalických aktivátorů (vodní sklo, hydroxidy) se pojí s významnými negativními dopady na životní prostředí, což poněkud poškozují původní myšlenku spojenou s ekologickým stavebním materiálem na bázi odpadních surovin. Nicméně bohatá průmyslová struktura v ČR, spojená s produkcí nejrůznějších odpadních alkálií, otevírá prostor pro hledání náhrady za vodní sklo či čistý hydroxid sodný. Právě využitím odpadních alkálií je možné docílit nejen zmenšení dopadu na životní prostředí, ale také významné snížení ceny vstupních materiálů. Relevantní je samozřejmě také řada technologických aspektů, jako je autogenní smršťování, tvorba výkvětů či rychlost tuhnutí. Vlastnosti AAM jsou významně ovlivněny vstupními surovinami, u nichž je důležité jejich chemické složení, jemnost mletí, dále pak druh použitého aktivátoru aj. Rozhodující jsou i podmínky při geopolymizaci, též způsob a doba ošetřování. Tyto aspekty jsou výzvou pro materiálové inženýry, kteří budou schopni tyto partiální úkoly vyřešit a vyrobit stavební produkty z odpadních materiálů s vysokou mírou přidané hodnoty. ○

Využití recyklovaného kameniva jako náhrady přírodního písku v betonu

Dnes je stále produkováno velké množství stavebních a demoličních odpadů (SDO) nemající smysluplné využití. Společností navíc rezonuje téma udržitelného stavebnictví šetřící primární neobnovitelné suroviny, jako je například písek pro výrobu betonu. V nedávné době proběhla médii zpráva, že tohoto písku je v lomech nedostatek a otevírání nových lomů se zatím neplánuje. Vyřeší situaci náhrada přírodního písku jemným recyklovaným kamenivem pocházejícím ze SDO? Jaké jsou první poznatky výzkumu?

Bohužel použití recyklovaného kameniva (RA) v betonu je často spojeno se snížením mechanických vlastností a životnosti ve srovnání s běžným betonem (NAC). Recyklované betonové kamenivo (RCA) obsahuje přírodní kamenivo v kombinaci s cementovou maltou. Vlastnosti a kvalita RCA jsou závislé na procesu demolice a recyklace, včetně způsobu, rychlosti a počtu kroků drčení a prosévání^{1,2}, a zároveň jsou ovlivněny typem a velikostí přírodního kameniva v původním betonu a také jeho pevnostní třídou.

Recyklované betonové kamenivo se od přírodního kameniva odlišuje především tvarem zrna, který je nepravidelnější a hranatější, drsnou strukturou a porézností³. Použití jemného recyklovaného kameniva (fRA) (<4 mm) v betonu s sebou nese ještě více komplikací v porovnání s hrubým recyklovaným kamenivem, a to především té, že zatím nebyla jednoznačně vyvinuta metodika pro měření nasákavosti jemného recyklovaného kameniva, což znemožňuje odhad množství vody potřebné pro výrobu betonu, a komplikuje to tak zavedení do praxe. Z tohoto důvodu není ve většině zemí, ve kterých se povoluje využívat recyklované kamenivo do betonu, povoleno využívat jemné recyklované kamenivo. Jeho využití by ale vedlo nejen k nalezení náhradní zdroje za omezené zásoby písku, ale také ke snížení dopadů na životní prostředí. Z hlediska úplné náhrady přírodního písku bylo zjištěno snížení emisí CO₂ pouze o 2 %². To se v porovnání s výrobou cementu nebo dopravou může zdát jako nevýznamný dopad, navíc v kombinaci s tím, že využití fRA v betonové směsi představuje příliš mnoho neznámých ve vlastnostech čerstvého i ztvrdlého betonu.



Obrázek 1: Výsledek indikátoru Změna klimatu – celková pro betonovou desku



Obrázek 2: Jemné recyklované kamenivo použité pro betonáž (vlevo fRA 0/4 mm, vpravo fRA 0/4mm)

Cílem této studie bylo ověřit mechanické vlastnosti a trvanlivost betonů, v nichž byl přírodní písek plně nahrazen jemným recyklovaným betonovým a cihelným kamenivem. Zároveň byl

porovnán vliv jednotlivých betonů na klimatické změny srovnávací metodou hodnocení životního cyklu a pro toto porovnání byla zvolena stropní deska z vyztuženého betonu.

Materiály a metody

VLASTNOSTI KAMENIVA POUŽITÉHO PRO BETONÁŽ A NAVRŽENÉ SMĚSI

Recyklované kamenivo pocházelo z recyklačního střediska v ČR (viz obrázek 2). Bylo vyrobeno z předtříděného stavebního a demoličního odpadu (odpadního betonu a odpadního zdiva).

Předpokladem pro kvalitní recyklované kamenivo je selektivní demolice stavby, provedená ideálně podle předdemoličního auditu. Nicméně i přesto se do vstupního materiálu pro výrobu recyklovaného kameniva mohou dostat nežádoucí materiály jako například dřevo, plasty či tepelné izolanty a v jemných frakcích především hlína a jíly, které je třeba odseparovat, protože tyto nežádoucí materiály zásadně ovlivňují kvalitu výsledného betonu. V tomto případě byly nežádoucí materiály odseparovány pomocí vody.

Laboratorně byly ověřeny vlastnosti recyklovaného kameniva, které jsou zásadní pro návrh směsi, a to zrnitost, objemová hmotnost a nasákavost. Jemné recyklované kamenivo má vyšší obsah jemných částic, přibližně o 5 % nižší objemovou hmotnost, dvojnásobnou nasákavost u kameniva z odpadního betonu a více než trojnásobnou u kameniva z odpadního zdiva.

Dle ověřených vlastností byly navrženy různé směsi. Tři směsi obsahovaly 260 kg/m³ cementu s efektivním vodním součinitelem 0,65 a tři směsi 300 kg/m³ cementu s efektivním vodním součinitelem 0,55. Vždy byla vyrobena jedna referenční směs, která obsahovala pouze přírodní písek a kamenivo o velikosti 4–8 mm a 8–16 mm. Ve všech ostatních směsích se jako hrubé kamenivo (4–16 mm) použilo přírodní těžené kamenivo a jemné recyklované kamenivo (0–4 mm) – z odpadního betonu a odpadního zdiva.

VLASTNOSTI BETONU S RECYKLOVANÝM KAMENIVEM

Zásadní vlastností betonu je pevnost v tlaku. Ta určuje pevnostní třídu betonu, která se následně používá pro návrh betonových konstrukcí. Dalšími důležitými vlastnostmi je pak pevnost v tahu za ohybu, která je v železobetonových konstrukcích podpořena ocelovou výztuží, a dále pak modul pružnosti. Pro použití betonu do železobetonových konstrukcí musíme znát hloubku karbonatace betonu, aby nedošlo k degradaci ocelové výztuže. Pro použití betonu ve venkovním prostředí je pak třeba znát jeho odolnost vůči mrazu.

Efekt použití jemného recyklovaného kameniva ze zdiva v betonové směsi je

pro obě třídy betonu podobný – snižuje pevnost v tlaku o 10, respektive o 15 %. Oproti tomu jemné recyklované kamenivo v betonu ovlivňuje pevnost v tlaku pouze minimálně. Pro směsi s vyšším množstvím cementu došlo k poklesu pouze o 4 % a u směsi s nižším množstvím cementu odpovídal nárůst pevnosti dokonce jen o 3 % oproti referenční směsi. Pevnost v tahu za ohybu klesla u všech betonových směsí s recyklátem ve srovnání se směsí s přírodním pískem, a to maximálně o 13 %. Statický a dynamický modul pružnosti vykazoval podobný trend, avšak pokles modulu pružnosti byl významnější, a to až o 39 %. Toto by mohlo znamenat vyšší průhyb konstrukce, kdyby byl tento materiál použit například pro stropní desku. Odolnost vůči karbonataci betonu byla vyhodnocena jako poměr k referenční směsi a z výsledků je patrné zvýšení hloubky karbonatace až na více než 2,5násobek, což znamená, že v porovnání s běžným betonem bude třeba vyšší krycí vrstva betonu chránící výztuž. Z hlediska odolnosti vůči mrazu neukazují výsledky žádné zhoršení v porovnání s běžným betonem, a využití v exteriéru by tak neměl být problém.

”

Výsledky ukazují pozitivní vliv nahrazení přírodního písku jemným betonovým kamenivem.

Dopady na klimatické změny

Dopady testované náhrady na klimatické změny byly vyhodnoceny metodou Posuzování životního cyklu (z angl. Life Cycle Assessment, LCA) pomocí indikátoru změny klimatu popisujícího vliv na globální oteplování (viz obrázek 1). Jako funkční jednotka, ke které byly výsledky vztaženy, byla stanovena stropní deska navržená na únosnost a použitelnost konstrukce. Únosnost stropní desky je limitní stav, který je strop schopný přenést, a pro výpočet se používá především pevnost v tlaku. Použitelnost se hodnotí především na základě průhybu stropní konstrukce a vychází zejména z modulu pružnosti. Pro vyhodnocení klimatických změn byl

využit tento postup, aby bylo zohledněno případné zhoršení vlastností betonu s jemným recyklátem, které bylo následně kompenzováno buď navýšením tloušťky desky, nebo navýšením množství výztuže.

Výsledky ukazují pozitivní vliv nahrazení přírodního písku jemným betonovým kamenivem. Důvodem je především minimální pokles mechanických vlastností a pozitivní dopad recyklace oceli z původních železobetonových konstrukcí. Snížení emisí skleníkových plynů odpovídá až o 35 %. Naopak použití jemného cihelného kameniva, čímž dochází k výraznějšímu snížení mechanických vlastností a chybí zde benefit z recyklace oceli, nedosahuje tak příznivých výsledků a lze pozorovat podobný nebo mírně horší potenciální dopad, maximálně však o 5 %. Z hlediska kompenzace snížení mechanických vlastností se z pohledu dopadů na klimatické změny jako výhodnější jeví navýšení množství výztuže.

Závěr

Provedená studie se zabývala možností náhrady přírodního písku jemným recyklovaným kamenivem, které pocházelo ze stavebního a demoličního odpadu. Kamenivo bylo upraveno speciální recyklační technologií v recyklačním středisku, a dosahovalo tak nadstandartní kvality. Výsledky mechanických vlastností a trvanlivosti betonu s plnou náhradou přírodního písku tak neukazují významný pokles. Ten byl pozorován především u modulu pružnosti a hloubky karbonatace. Studie tedy ukazuje, že v případě využití kvalitního jemného recyklovaného kameniva je možná náhrada přírodního písku v betonu, a to především pro běžné třídy betonu. Výsledky dále ukázaly pozitivní dopady této náhrady na životní prostředí, a to z pohledu nejen šetření přírodního písku, ale i dopadu na změnu klimatu. ○

Zdroje a odkazy:

[1] SOSA, M. E., CARRIZO, L. E., ZEGA, C. J., & VILLAGRÁN ZACCARDI, Y. A. (2018). Water Absorption of Fine Recycled Aggregates: Effective Determination by a Method Based on Electrical Conductivity. *Materials and Structures* 51, 127. Dostupné na: doi:10.1617/s11527-018-1248-2.

[2] NEDELJKOVIĆ, M., VISSER, J., ŠAVIJA, B., VALČEK, S., & SCHLANGEN, E. (2021). Use of Fine Recycled Concrete Aggregates in Concrete: A Critical Review. *Journal of Building Engineering* 38, 102196. Dostupné na: doi:10.1016/j.jobe.2021.102196.

[3] EVANGELISTA, L., & DE BRITO, J. (2014). Concrete with Fine Recycled Aggregates: A Review. *European Journal of Environmental and Civil Engineering* 18(2), 129–172. Dostupné na: doi:10.1080/19648189.2013.851038.

Budoucnost výroby kritických surovin z odpadních látek v rukách odborníků z ČZU v Praze

Světová populace roste. Za posledních 50 let se více než zdvojnásobila a překročila hranici 8 mld. osob žijící na Zemi, jejichž základní potřebou je příjem jídla. Následkem je neudržitelně se zvyšující intenzifikace zemědělství, které se dnes neobejde bez použití hnojiv. Jejich výroba představuje nemalou environmentální zátěž, ale jak ukazuje výzkum vědců z ČZU v Praze, i velkou příležitost pro získávání kritických surovin z odpadů z výroby.



zdroj: Hynek Roubík

Skládka phosphogypsum na východě Ukrajiny (region Sumy)

Fosforečná hnojiva se využívají od druhé poloviny 18. století a pro rostliny představují cenný zdroj živin podporující jejich růst. Výroba minerálních fosforečných hnojiv započala v druhé polovině 19. století a původně využívané suroviny jako kosti nebo koprolyt byly postupně nahrazeny sofistikovanějšími způsoby výroby využívajícími přírodní minerály – apatity a fosfority. Více než tři čtvrtiny celosvětově vyrobených fosforečných hnojiv jsou vyráběny s použitím kyseliny fosforečné jako meziprojektu, při čemž zůstává 4–6 tun nízkoradioaktivního phosphogypsu (PG – fosfosádrovce) na tunu produkce kyseliny fosforečné jako relevantního vedlejšího produktu / odpadu.

Zpracování fosfátových hornin

Výroba fosfátových hnojiv zahrnuje několik kroků, z nichž nejdůležitější je těžba fosfátových hornin, jejich zpracování a následně výroba samotného hnojiva. Fosfátové horniny se těží z podzemních ložisek

nebo otevřeným způsobem na povrchu. Jedná se o horniny obsahující fosfátové minerály, jako je například apatit. Poté musí dojít k jejich prvotnímu zpracování, aby se fosfor získal v použitelné formě. Tento proces zahrnuje drcení hornin a následnou separaci fosfátových minerálů od nežádoucích hornin. Fosfátové minerály se následně zpracovávají za použití kyseliny sírové, čímž vzniká kyselina fosforečná, která obsahuje fosfor v rozpustné formě (toto se nazývá mokrá proces). Kyselina fosforečná se následně neutralizuje s vápencem za vzniku fosfátového hnojiva.

Fosfátová hnojiva se vyrábějí v různých formách, jako jsou například superfosfáty, triple superfosfáty nebo diamonné fosforečnany. Phosphogypsum je tedy jakousi odpadní složkou, která vzniká při výrobě kyseliny fosforečné úpravou fosfátové rudy (apatitu) kyselinou sírovou. Může být nízkoradioaktivní díky přítomnosti přirozeně se vyskytujícího uranu

(5–10 ppm) a thoria (a jejich dceřiných nuklidů radia, radonu a polonia).

Zejména v posledních letech se rovněž vyvíjí nové metody výroby fosfátových hnojiv, které se snaží minimalizovat negativní vliv na životní prostředí, zejména snížit množství kyseliny sírové produkované během výroby. Příkladem toho je třeba sušení fosfátových hornin slunečním zářením a následné využití biologického zpracování (tato metoda se nazývá sušení v ležatých kupách a má potenciál snížit náklady a negativní dopady na životní prostředí spojené s tradičním mokřím procesem).

Phosphogypsum je tedy významným vedlejším produktem průmyslové výroby umělých hnojiv. Vzniká v obrovských množstvích – odhaduje se, že na celém světě se ročně vyprodukuje přibližně 200 mil. tun phosphogypsu. Toto množství představuje významnou výzvu v oblasti jeho likvidace nebo využití. Phosphogypsum obsahuje vysoké hladiny látek, které mohou mít negativní vliv na životní prostředí, zejména pokud se ukládá na skládky. Mezi tyto látky patří kromě těžkých kovů a radioaktivních prvků také kyselina sírová a fluoridy. Tyto látky mohou proniknout do půdy a podzemních vod a způsobovat vážné problémy, jako jsou kyselé deště a znečištění pitné vody.

Následky průmyslové výroby hnojiv

Za dobu existence fosfátového průmyslu celosvětově vzniklo 5,6 – 7,0 mld. tun odpadního fosfosádrovce. Přičemž přibližně 85 % jeho celkového množství je deponováno v mokřích nebo suchých skládkách v 52 zemích světa. Jeho největší zásoby se v rámci Evropské unie (EU) nacházejí v Litvě, Polsku, Španělsku, Řecku, Bulharsku, Srbsku a Kosovu, Nizozemsku, Belgii, Portugalsku a Finsku. Fosfosádrovec tak

dnes představuje jeden z největších environmentálních problémů spojených s průmyslovou výrobou hnojiv. To lze nejlépe ilustrovat dohodou mezi Agenturou pro ochranu životního prostředí USA (US-EPA) a předním světovým výrobcem fosfátových hnojiv Mosaic Fertilizer LLC, ve které se společnost Mosaic zavázala poskytnout finanční prostředky ve výši 1,8 mld. dolarů na zajištění zpracování, skladování a likvidace zhruba 30 mil. tun nebezpečného odpadu (PG a související odpadní vody) v šesti zařízeních na Floridě a ve dvou v Louisianě.

Příležitost pro recyklaci

Nicméně při správném zacházení nemusí být fosfosádrovec považován za odpadní materiál. Velké množství vyrobeného fosfosádrovice má značný obsah těžkých kovů a prvků vzácných zemin (REE), které se přirozeně vyskytují ve zpracovávaných fosfátových rudách. Pro recyklaci jsou celosvětově k dispozici přibližně 3–4 mld. tun a v samotné EU 2 mld. tun materiálu. Při současném tempu světové produkce fosfátové rudy se toto množství ročně navyšuje zhruba o 200 mil. tun. Toto množství by dokázalo pokrýt téměř 95 % celosvětové poptávky po REE. Jen produkce REE z Maroka by mohla pokrýt 7–15 % celosvětové poptávky. Další možností je přepracování fosfosádrovice na stavební materiál nahrazující přírodní sádro.

Česká zemědělská univerzita (ČZU), společně s dalšími evropskými partnery, se aktivně zapojila do projektu PG2CRM (Phosphogypsum Processing to Critical Raw Materials), který reflektuje současnou situaci a snaží se vyvinout inovativní proces obnovy REE z vrstveného fosfosádrovice. Výzkum je založen na novém patentu koordinátorů projektu z École des Mines de Saint-Étienne z Francie (EMSE). Patent se týká způsobu čištění a koncentrace vzácných zemin obsažených ve phosphogypsu a zjednodušeně zahrnuje následující kroky:

- vyluhování phosphogypsu pomocí roztoku jedné nebo více silných kyselin (kyselina sírová, kyselina dusičná a kyselina chlorovodíková) za účelem získání vyluhované směsi, což zahrnuje kapalnou fázi (tvořenou vyluhovaným roztokem vzácných zemin pocházejících z phosphogypsu) a pevnou fázi (tvořenou phosphogypsem);
- přidání oxidačního činidla za účelem podpory průchodu REE a redukčního činidla ke snížení rozpustnosti minerálních nečistot;

- oddělení kapalně fáze, obohacené o REE a očištěné o minerální nečistoty, a pevně fáze obohacené o minerální nečistoty.

Ten by měl umožňovat získávání REE z fosfosádrovice efektivním a udržitelným způsobem. Navíc zbývající sádrová matrice by měla být využita jako levný materiál ve stavebnictví a v zemědělství.

Potenciál pro využití ve stavebnictví a zemědělství

Sádrovec je široce využívaným materiálem zejména ve stavebnictví. Tento průmysl je největším odvětvovým zaměstnavatelem v EU s ročním obratem přibližně 7,7 mld. eur. 154 provozovaných lomů a 160 závodů přímo zaměstnává 28 tis. lidí a nepřímě pak dalších 300 tis. lidí. V roce 2020 v EU činila spotřeba sádry 57 mil. tun, a to v těchto oblastech: výroba sádrokartonu a stěnových desek (51 %), výroba omítky pro budovy (26 %), výroba cementu (17 %) a využití v zemědělství (6 %). Odhaduje se, že poptávka po sádrovcu pro využití ve stavebnictví v EU zůstane poměrně konstantní s mírným nárůstem.

”

Podle konzervativního odhadu bude v roce 2030 v EU chybět přibližně 10 mil. tun sádrovice.

Ačkoli lze budoucí využití sádry ve stavebnictví v EU s vysokou jistotou předvídat, v zemědělství je situace jiná. Vysoká budoucí poptávka po sádrovcu v zemědělství vychází z předpokládané zvyšující se salinizace půdy v důsledku změny klimatu. Právě na úpravu salinity půdy se počítá s využitím sádrovice. V roce 2030 by pro tento účel mohlo být využito až 39,6 mil. tun sádrovice jen v EU a očekává se, že úroveň využití v zemědělství do roku 2040 dorovná situaci ve stavebnictví.

Sádrovec nachází uplatnění také v energetice. Směrnice EU o obnovitelných zdrojích energie s klimatickými a energie-

tickými cíli nenechává prostor pro provoz uhelných elektráren, které ročně spotřebují přibližně 17 mil. tun sádrovice na odsiřování spalin.

Předpokládaná rovnováha mezi poptávkou a výrobou sádrovice v EU

Podle konzervativního odhadu bude v roce 2030 v EU nedostatek sádrovice, a to ve výši přibližně 10 mil. tun ročně. Méně konzervativní odhad předpokládá roční deficit až 30 mil. tun. Je zřejmé, že odhadovaná množství je nutné brát s rezervou. Na druhou stranu je neoddiskutovatelné, že v EU nastane nedostatek sádrovice a již nyní je potřeba hledat vhodné alternativy. Je třeba se dále zaměřit na aplikovaný interdisciplinární výzkum se silným akcentem na průmysl. Jednou z cest je využití fosfosádrovice jako dostupné a ekonomicky konkurenceschopné náhražky sádry, kterou lze použít ve stavebnictví a zemědělství a zároveň splňuje národní předpisy nejen v členských zemích EU. Přínosem snížení podílu přírodní těžby sádrovice je omezení všech jejích nežádoucích dopadů na životní prostředí.

Náš projekt je nyní ve fázi sběru vzorků z různých nalezišť v Evropě a ve světě a na úrovni laboratorních experimentů. V rámci příštího roku bychom ale měli začít pracovat na pilotním procesním zařízení, prostřednictvím něhož bychom rádi dosáhli úrovně zpracování 1 tuny phosphogypsu denně. Poté budeme schopni také zcela vyhodnotit jeho environmentální dopady a toxikologická rizika. Protože není v blízké budoucnosti příliš reálné předpokládat navýšení těžby, hovoří pro hledání alternativních cest spočívajících v lokálním využití a recyklaci odpadních surovin i samotné náklady spojené s dopravou ze zemí mimo EU. Na rozdíl od jiných kritických surovin (CRM), jako jsou prvky vzácných zemin (REE), které tvoří relativně malý objem a lze je dovážet na velké vzdálenosti, náklady na přepravu přírodního sádrovice výrazně převyšují hodnotu samotného produktu. Dovoz by tedy neúměrně zvýšil ceny staveb v EU, a ovlivnil tím miliony lidí. ○

Tým docenta **Hynka Roubíka** z Fakulty tropického zemědělství ČZU v Praze se ve spolupráci s dalšími evropskými partnery věnuje tématu fosfosádrovice. Projekt je podpořen výzvou ERAMIN.

Zdravotní rizika azbestu a úkoly orgánu ochrany veřejného zdraví

Azbest je vláknitá forma několika v přírodě se vyskytujících nerostů. Hlavními formami azbestu jsou chryzotil (bílý azbest), krokydolit (modrý azbest), amosit (hnědý azbest), aktinolit, antofylit a tremolit. Nejčastěji komerčně využívané byly první tři z uvedených druhů azbestu.

Přestože jsou označovány barvami, pouze podle barvy je nelze spolehlivě identifikovat. Nezbytný je laboratorní rozbor. Azbest může být součástí celé řady výrobků. Široce se uplatňoval v mnoha oblastech použití jako zpevňující složka nebo protipožární, tepelná, elektrická či zvuková izolace. Používal se v mnoha stavebních materiálech, ale i třecích výrobcích, v plochém těsnění, uzávěrech či lepidlech. Materiály s obsahem azbestu se uplatňovaly v obchodních, průmyslových i obytných budovách. Jako izolační materiál se používal také v železničních vagonách, na lodích a v jiných dopravních prostředcích, včetně letadel a některých vojenských vozidel. Míra, do jaké má materiál tendenci uvolňovat azbestová vlákna, závisí na tom, o jaký materiál se jedná (pevně vázaný např. s cementem nebo protipožární postřík), na jeho stáří a stupni degradace či poškození. Stav materiálů, které zajišťují pevné vázání azbestu, se může časem měnit, například v důsledku poškození, opotřebení, degradace nebo vlivem povětrnostních podmínek.

Zdravotní rizika

Při pracích s materiály obsahujícími azbest je třeba zvolit vhodné postupy. Neodborná manipulace s nimi může způsobit zvýšenou prašnost s obsahem azbestových vláken, při níž se tato vlákna dostávají s vdechovaným vzduchem až do plicních sklípků. V plicích dlouhá a odolná vlákna vyvolávají místní reakci, která může vést ke vzniku onemocnění, a to obvykle až po dlouhé době od prvního kontaktu s azbestem. Onemocnění tak mohou vzniknout až v době, kdy dotyčný s azbestem již řadu let nepracuje. Po dlouhodobé a opakované expozici (20 až 30 let) takovému prachu se může objevit onemocnění také.

Vdechování takového prachu může způsobit prosté zaprášení plic, tzv. azbestózu. Je to vlastně difuzní fibróza plic,



zdroj: Pixabay

”

Materiály obsahující azbest musí být odstraněny před odstraňováním stavby.

při níž je zdravá, pružná plicní tkáň nahrazována vazivem. Toto onemocnění bývá dlouho klinicky němé, bezpříznakové, a u exponovaných jedinců je někdy nalezeno náhodně při rtg vyšetření, protože se do vaziva ve zvýšené míře ukládá vápník. V pokročilém stadiu dochází k dechovým potížím.

Dalším možným onemocněním je hyalinóza pleury, což jsou vazivové změny na pohrudnici. Podstatně závažnějším onemocněním je bronchogenní karcinom plic, zhoubné onemocnění, častější u kuřáků než u nekuřáků, při dlouhodobé expozici například při vykonávání profese. Relativně krátkodobým efektem vdechování azbestových vláken je vznik pleurálního nebo peritoneálního mezoteliomu, nádorového onemocnění pohrudnice či pobříšnice.

Je třeba říct, že riziko onemocnění v nepracovním prostředí je velice malé

a nepravděpodobné. Přesto je třeba při jakékoliv činnosti, při které by mohlo dojít ke zvýšení počtu azbestových vláken v ovzduší, postupovat šetrně, odborně a v souladu s požadavky platné legislativy. Zaměstnanci musí být odpovídajícím způsobem chráněni.

Ohlašovací povinnosti

Orgán ochrany veřejného zdraví (tedy i Hygienická stanice hlavního města Prahy, dále jen „HSHMP“) řeší problematiku azbestu v rámci stavebních řízení při demoličních i rekonstrukčních pracích, na úrovni projektu. V případě výskytu materiálu s obsahem azbestu stanovuje podmínky týkající se povinnosti hlášení prací s azbestem, které je zaměstnavatel v souladu s § 41, odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, povinen ohlásit orgánu ochrany veřejného zdraví, že budou prováděny práce, při nichž jsou nebo mohou být zaměstnanci exponováni azbestem. Hlášení je zaměstnavatel povinen učinit nejméně 30 dnů před zahájením práce a dále vždy, když dojde ke změně pracovních podmínek, které pravděpodobně budou mít za následek zvýšení expozice azbestovému prachu nebo prachu z materiálů, které azbest obsahují.

Hlášení se týká provádění prací s azbestem a jiných prací, které mohou být zdrojem expozice azbestu, včetně prací při odstraňování staveb nebo jejich částí, konstrukcí, zařízení, instalací nebo výrobků, jejichž součástí je azbest. Výše uvedené hlášení má náležitosti, které stanoví prováděcí právní předpis – vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. HSHMP toto hlášení se zaměstnavatelem projedná, v případě souhlasu zpracuje vyjádření, případně požádá o doplnění výzvu, nebo také může nařídit provedení opatření k omezení rizika za účelem ochrany zdraví zaměstnance.

Dále pak HSHMP řeší práce s azbestem na základě již zmíněného hlášení prací s azbestem v rámci státního zdravotního dozoru, při němž se provádějí kontroly přímo na místě stavby. Při nich se ověřuje, zda jsou práce s azbestem prováděny dle podaného hlášení a v souladu se všemi dalšími předpisy na úseku ochrany zdraví při práci. Velmi důležité je, aby byla dodržena minimální opatření k ochraně zdraví zaměstnance, tedy aby technologické postupy používané při zacházení s azbestem nebo materiálem

obsahujícím azbest byly upraveny tak, aby se předcházelo uvolňování azbestového prachu do pracovního ovzduší. Také je třeba zajistit nejen ochranu zdraví osob vykonávajících práci s azbestem a materiály obsahujícími azbest, ale také ochranu jiných osob přítomných na pracovišti a v blízkosti pracoviště, kde dochází nebo může docházet k expozici azbestu.

**”
Odpad obsahující
azbest je nutné
soustředovat
a odstraňovat
z pracoviště
co nejrychleji
a ukládat
do neprodyšně
utěsněného obalu.**

Dále je nutné zajistit, aby materiály obsahující azbest byly odstraněny před odstraňováním stavby nebo její části a aby byl odpad obsahující azbest sbírán a odstraňován z pracoviště co nejrychleji a ukládán do neprodyšně utěsněného obalu opatřeného štítkem obsahujícím upozornění, že obsahuje azbest a prostor, v němž se provádí odstraňování azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest, byl vymezen kontrolovaným pásmem.

Kontrolní pásma, pracovní oděvy a kontrolní měření

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby práce s azbestem byly, v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem, vždy prováděny v kontrolovaných pásmech, která budou označena a zajištěna tak, aby do nich nevstupovali zaměstnanci, kteří v něm nevykonávají práci, opravy, údržbu, zkoušky, revize, kontrolu nebo dozor. Do kontrolovaných pásem mohou být zaměstnavatelem zařazeny i další práce, při kterých jsou zaměstnanci vystaveni působení azbestu, pokud je toho třeba k ochraně zdraví zaměstnanců. O kontrolovaných pásmech a zaměstnancích, kteří vstupují do kontro-

lovaných pásmech, nebo zde konají výše uvedené práce, je zaměstnavatel povinen vést evidenci a ukládat ji po dobu stanovenou zvláštním právním předpisem (§ 40 zákona č. 258/2000 Sb.). Pro zajištění ochrany zdraví zaměstnanců je také třeba, aby byl zaměstnanec v kontrolovaném pásmu vybaven pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky včetně ochrany dýchacích cest k zamezení expozice azbestu.

Pracovní oděv musí být ukládán u zaměstnavatele na místě k tomu určeném a řádně označeném. Po každém použití musí být provedena kontrola, zda není pracovní oděv poškozen, a jeho vyčištění. Je-li pracovní oděv poškozen, musí být před dalším použitím opraven. Bez kontroly a následně provedené opravy nebo výměny poškozené části nelze pracovní oděv znovu použít.

Po ukončení prací spojených s odstraňováním azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest ze stavby nebo její části musí být provedeno kontrolní měření úrovně azbestu v pracovním ovzduší, nejde-li o práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu. V takovém případě pak lze v práci pokračovat, je-li zjištěná hodnota azbestu v pracovním ovzduší nižší než přípustný expoziční limit. Měření koncentrace respirabilních azbestových vláken ve vzduchu je provedeno v souladu s ČSN EN ISO 16000-7 (835801) Vnitřní ovzduší – Část 7: Postup odběru vzorku při stanovení koncentrace azbestových vláken v ovzduší. Odběr musí provádět odborně způsobilá osoba a analýzu pak akreditovaná laboratoř dle ČSN EN ISO/IEC 17025 (015253) Všeobecné požadavky na kompetenci zkušebních a kalibračních laboratoří.

Kontrola

HSHMP řeší oblast azbestu v rámci běžné odborné činnosti, a to od malých objektů (př. odstraňování střešní krytiny rodinných domů, stoupaček a konstrukcí) až po velké objekty (př. odstraňování boletických panelů lehkého obvodového pláště celých objektů). V loňském roce šlo např. o objekt cizinecké policie na Olšanské ulici, OD Máj, objekt bývalé Lověny aj. Vlastní kontroly probíhají též před zahájením prací, kdy se kontroluje technické vybavení, zajištění kontrolovaných pásem, vybavení zaměstnanců osobními ochrannými pracovními pomůckami. V případě zjištění nedostatků lze pozastavit výkon činnosti, pokud při ní byly porušeny povinnosti v ochraně veřejného zdraví, a to do doby odstranění závady. HSHMP také může uložit sankci za přestupky pro porušení povinností uložených na úseku ochrany zdraví při práci. ○

Recyklace polyuretanů

V roce 2021 dosáhla světová spotřeba polyuretanů (PUR) 22,7 mil. tun, a podílí se tak na celkové spotřebě plastů z 5,5 %. Z hlediska množství spotřebovaných plastů zauímají PUR globálně páté místo – za polyetyleny, polypropyleny, polyvinylchloridy a polyetylentereftaláty. V ČR v roce 2018 dosáhly 7% podílu (1,3 mil. tun), a zaujaly tak u nás dokonce čtvrté místo – za polypropyleny, polyetyleny a polystyreny. Využití objemově nezanedbatelných PUR výrobků po skončení jejich životnosti má tedy i u nás značnou důležitost.

Polyuretany nedisponují zpracovatelskými vlastnostmi klasických termoplastů, když se vyrábějí katalyzovanou reakcí diisokyanátů nebo polyisokyanátů s polyoly a dalšími aditivami při nízkotlaké nebo vysokotlaké technologii směšování. Použitím různých typů nadouadel, různými poměry mezi monomery a přidáním aditiv lze ovlivnit objemovou hmotnost výrobků v širokém rozmezí (5 až 1 110 kg/m³) a zároveň regulovat vlastnosti, jako je pružnost, ohebnost, elasticita nebo tvrdost. Tím je sice umožněna nejširší škála aplikačních možností PUR ze všech plastů, avšak tím nastávají nemalé komplikace s recyklací.

Polyuretany se aplikují jako nátěry, adheziva či těsnění, ale také na elastické a pevné pěnové výrobky. Slouží tak při výrobě matrací, polstrovaného nábytku, automobilových sedadel, jako izolant v chladicích a mrazicích zařízeních, na potrubí i jako izolační panely ve stavebnictví, v podrážkách sportovní obuvi a dokonce i jako listy rotorů větrných elektráren. Příkladem může být společnost Covestro, která již v roce 2016 vyrobila z PUR v kombinaci s rohoží se skleněnými vlákny 37,5metrový list pro větrnou elektrárnu v Asii.

Rozvoj PUR

Historii PUR začalo psát Německo, když prof. Otto Bayer v roce 1937 poprvé syntetizoval polyuretan z oktan-1,8-diisokyanátu a 1,4-butandiolu. V roce 1940 byla v továrně IG Farben v Leverkusenu zahájena průmyslová výroba s využitím toluendiisokyanátu (TDI) a výrobek byl uváděn na trh jako Igamid U nebo Perlon U. Společností DuPont byla v roce 1956 zahájena výroba PUR v USA, o rok později zahájily výrobu společnosti Dow a BASF. Zakázaná freonová nadouvadla byla ča-



sem nahrazena pentany, metylchloridem nebo CO₂. Další technické detaily produkce lze dohledat v článku „Udržitelné plasty – polyuretany“, publikovaném v odborném časopise Plasty a kaučuk (ročník 2014, číslo 11–12, strana 324–329).

Jestliže se v roce 1960 vyrábělo ve světě kolem 50 tis. tun PUR, v roce 2013 se již

spotřeba vyšplhala na 16,3 mil. tun, v roce 2020 na více než 22 mil. tun. Podle aktuální studie společnosti MarketsandMarkets se světový trh s PUR ve formě flexibilních, tuhých a stříkaných aplikací, ve výrobě nábytku, ve stavebnictví, v elektrotechnickém a automobilovém průmyslu bude zvyšovat do roku 2026 průměrným roč-

ním tempem o 7,5 %. Dominovat mají flexibilní PUR pěny, region Asie-Pacifik, z typů monomerů pak polyeterpolyoly, z aplikací izolace budov, chladniček a mrazniček, dále autosedačky, koberce a nábytek.

Suroviny pro výrobu PUR

Klíčovými výrobci monomerů pro PUR (polyolů a isokyanátů) jsou společnost BASF, Covestro, Shell, Dow, Mitsui, Wanhua, Huntsman, Lanxess a Repsol. Pro výrobu polyolů slouží jako výchozí surovina etylenoxid, nebo propylenoxid, kyselina adipová, v menší míře i produkty z biosurovin, například ze sóji, nebo ricinového oleje, ze syntézy s CO₂, nebo z chemických recyklací. Například společnosti Covestro se podařilo vyrobit polyoly reakcí odpadního CO₂ s etylenoxidem. Společnost BASF v současnosti nabízí na 25 bio typů polyesterpolyolů, vyrobených z přírodních rostlinných surovin. Mají nižší uhlíkovou stopu.

Nezanedbatelný podíl na udržitelnosti PUR má syntéza polyolů z CO₂. Již několik let vyrábí polypropylenkarbonát s molekulovou hmotností 1 000 až 4 000 americká společnost Novomer. Produkt obsahuje 40 % CO₂. Německá společnost Bayer od roku 2016 využívá CO₂ jako surovinu k výrobě polyoximetylenpolykarbonátpolyolu, jako jedné ze složek pro výrobu PUR.

Druhou nejdůležitější složkou PUR jsou isokyanáty s dvěma nebo více isokyanátovými skupinami v každé molekule. Nejpoužívanější typy jsou toluendiisokyanát (TDI) a metylendifenylisokyanát (MDI). Společnost Covestro nabízí čtyři typy klimaticky neutrálních MDI pod obchodní značkou Desmodur s certifikátem ISCC. Jsou vyrobeny z rostlinného odpadu.

V letošním lednu společnost BASF oznámila, že zahajuje třetí a poslední fázi projektu rozšíření výroby MDI ve svém závodě v Gesmaru v Louisianě, a zvýší tak kapacitu v USA na 600 tis. tun za rok v rámci investice ve výši 1 miliardy dolarů.

Udržitelnost

Ústředním tématem všech polyuretanových aplikací je udržitelnost jak z hlediska používaných surovin, tak z hlediska aplikací a jejich využití po skončení životnosti. Dosud bylo 45 % odpadních PUR po skončení životnosti skládkováno a 33 % energeticky využito.

Pevné typy odpadního PUR lze rozdrtit na části o velikosti 100–200 mikrometrů a ty následně vracet do procesu výroby nových PUR pro užitečné produkty, jako

jsou například formy pro 3D tisk, palety, desky nebo podlahoviny. Způsob využití dvoušnekových extruderů pro recyklaci PUR zkoumali a řešení navrhli také vědci z University of Minnesota. Spočívá v rozdrčení PUR, smíchání této drtě s kapalným katalyzátorem a následném odstranění těkavých látek na dvoušnekovém extruderu a granulaci na termoplastický polyuretan.

”

Pevné typy odpadního PUR lze vracet do procesu výroby nových PUR produktů.

Ve spolupráci se společnostmi Remondis, Rampf a KraussMaffei se řeší využití PUR izolantů ze starých ledniček a chladniček. První ze jmenovaných partnerů je zodpovědný za sběr a demontáž starých elektrozařízení, společnost Rampf Eco Solution přispěla zkušenostmi s chemickou recyklací PUR a KraussMaffei zodpovídá za inženýrskou koncepci zpracovatelského zařízení na bázi dvoušnekového extruderu.

Chemická recyklace

Efektivnějším způsobem recyklací PUR je chemická recyklace, která umožňuje vyčistit produkty na kvalitu pro nové PUR. Do řešení je zapojena řada vědeckých pracovišť, výrobců monomerů a vlastních producentů PUR a společností zabývajících se sběrem odpadů.

Od roku 2019 tento problém v Evropě řeší konsorcium devíti společností ze šesti zemí pod vedením belgické společnosti Recticel v rámci fondu Horizon 2020. Během čtyř let má být tento projekt, nazvaný PURESmart, dotován 6 mil. eur s cílem zrecyklovat 220 tis. tun PUR ročně.

V rámci tohoto projektu společnost Redwave s podporou společnosti Covestro a Recticel vyvinula detekční metody „Smart Chemolysis“ k rozlišení různých typů PUR. Ke správné identifikaci typů používají software s algoritmy. Kon-

sorcium zpracovalo strategii inteligentního třídění do různých frakcí pro 90 % PUR odpadů a jejich následné využití mechanickou nebo chemickou recyklací.

Chemický rozklad PUR v rámci výše zmiňovaného projektu je zkoumán hlavně u společností Covestro, Recticel a KU Leuvena University of Castilla-LaMancha. Na bázi vlastních patentů připravují společnosti Covestro a Recticel realizaci pilotního závodu na chemolýzu PUR odpadů z matrací na obě výchozí složky.

Další inovativní projekty

Společnost BASF vyvinula v roce 2020 mokré recyklační proces pro matrace. Na pilotním zařízení ve Schwarzhede rozkládá matrace na polyol, který po vyčištění využívá na nové PUR výrobky, zejména izolační desky pro chladicí sklady v Číně. Spolupracuje se společností Neveon, která je zodpovědná za sběr a dodávku starých matrací.

Obdobnou smlouvu o spolupráci v rámci projektu Renuva uzavřela společnost Dow Europe se společností H@S, která je zodpovědná za logistiku starých matrací v Německu a ve Francii. Cílem je zrecyklovat ve Francii 200 tis. matrací. V rámci jmenovaného projektu řeší skupina Vita spolupráci při aplikaci takto vyrobených polyolů ve svém výrobním polyuretanovém portfoliu.

Dánská společnost Tinby se spojila s pěti dalšími dánskými společnostmi a vyvíjejí v rámci rozpočtu 2,5 mil. eur proces RePurpose s cílem stát se světovým poskytovatelem licence na recyklaci PUR.

Belgický startup Triple Helix plánuje investici ve výši 60 mil. eur do závodu na chemickou recyklaci PUR na polyoly o kapacitě 30 tis. tun PUR odpadů z izolačních desek, matrací a autosedaček.

Španělská společnost AIMPLAS vyvinula ve svém Technologickém centru lepidlo FOAM2FOAM, které je určeno pro lepení pěnových plastů, včetně pěnového polystyrenu (EPS). Využívá odpadní polyuretany.

Budoucnost recyklace PUR

Uvedený pohled na řešení udržitelnosti PUR aplikací svědčí o široké škále aktivit v rámci celého řetězce od výroby monomerů, přes vlastní výrobu PUR produktů, až po sběr a využití PUR odpadů pro vědecky podložené způsoby recyklace, u nichž dominují chemické postupy. Vlastní procesy jsou značně složité, avšak zvládnutelné, a přispívají tak k dekarbonizaci výroby plastů. ○

ODPADOVÉ FÓRUM

WASTE AND CIRCULAR MANAGEMENT FORUM

Ročník 24 / BŘEZEN 2023

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. Iva Šimková

Redakční rada

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

PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE

SEND Předplatné spol. s r.o.

e-mail: of@send.cz

Roční předplatné (11 čísel) 1 265 Kč

Cena jednotlivého čísla 115 Kč

Předplatné a distribuce v SR

Mediaprint-Kappa Pressegresso, a. s.

oddelenie inej formy predaja

e-mail: predplatne@abompkappa.sk

Roční předplatné (11 čísel) 52,25 €

Cena jednotlivého čísla 4,75 €

DTP

Butterflies & Hurricanes s. r. o., www.bandh.cz

Foto na titulní straně: Pixabay

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: 27. 2. 2023

Vychází: 6. 3. 2023

Kalendář odborných akcí a seminářů

28. 2. Vodní zákon / www.studioaxis.cz

1. 3. Práce s IS ENVITA na PC / www.inisoft.cz

1.–2. 3. Battery Recycling Europe 2023 / www.wplgroup.com

2. 3. Aktuální otázky řízení kompostáren / www.odpadovaporadenska.cz

2.–4. 3. Stavební veletrh Brno / www.bvv.cz

7. 3. Komplexní pohled na nakládání s odpady v roce 2023 pro provozovatele zařízení a obchodníky
www.inisoft.cz

8. 3. Komplexní pohled na nakládání s odpady v roce 2023 pro provozovatele zařízení a obchodníky
www.inisoft.cz

8.–9. 3. EKOTECH International Environmental Protection and Waste Management Expo / www.targikielce.pl

9. 3. iKURZ: SEPNO – ohlašování přepravy NO – novinky v legislativě OH, vhodné softwarové nástroje
www.inisoft.cz

9. 3. Hluk v komunálním prostředí / www.ekomonitor.cz

9. 3. Komplexní pohled na nakládání s odpady v roce 2023 pro provozovatele zařízení a obchodníky
www.inisoft.cz

14. 3. iKURZ: Integrovaný registr znečišťování – IRZ, vznik ohlašovací povinnosti za r. 2022 / www.inisoft.cz

15.–16. 3. Energy from Waste Conference / www.efwconference.com

16. 3. Práce s IS ENVITA na PC / www.inisoft.cz / Opakování: 22. 3., 23. 3. 2023

16. 3. iKURZ: Legislativa ochrany ovzduší a základní povinnosti provozovatelů zdrojů znečišťování ovzduší –
ohlašovací agenda za rok 2022 / www.inisoft.cz

18. 3. Festival kolem světa / www.pva.cz

21.–23. 3. AMPER 2023 / www.bvv.cz

22.–23. 3. Gasification 2023 / www.wplgroup.com

29.–30. 3. Recycling Technik / Solids Dortmund / www.recycling-technik.com

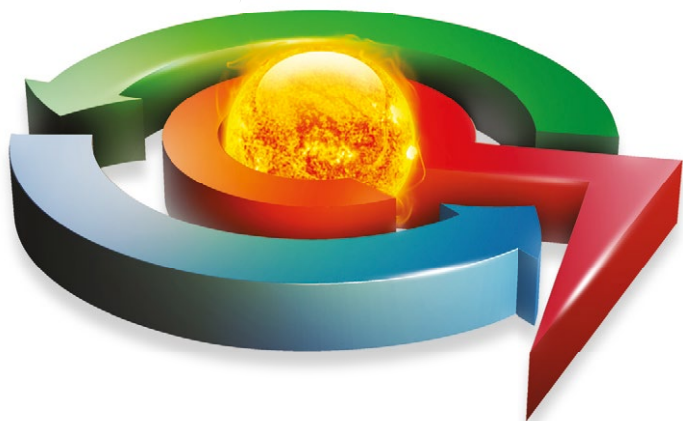
30. 3. Vodárenská infrastruktura a její financování / www.vidacon.cz

30. 3. Nová odpadová legislativa v roce 2023 a její dopad na původce odpadů / www.inisoft.cz

30. 3. Vzorkování pitných, podzemních a odpadních vod / www.ekomonitor.cz

Poznamenejte si!

DNY TEPLÁRENSTVÍ A ENERGETIKY



PŘIPRAVOVANÉ TEMATICKÉ BLOKY

- Strategický vývoj teplárenství v následujícím období
- Transformace teplárenství
- Technika a technologie v teplárenství
- Komunitní energetika
- Odpady a jejich energetické využití
- Ekonomika a legislativa v teplárenství

26. – 27. 4. 2023

O L O M O U C

CLARION CONGRESS HOTEL

POŘADATEL

TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ
České republiky

ORGANIZÁTOR

EXPONE

www.dnytepen.cz | www.tscr.cz | www.exponex.cz

Registrujte se na konferenci již nyní na www.dnytepen.cz



VODOVODY-KANALIZACE

2023

Poznamenejte si!

VODOVODY-KANALIZACE

22. mezinárodní vodohospodářská výstava

23.-25. 5. 2023

PVA EXPO PRAHA

Pořadatel a odborný garant:

SOVAK
SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR

Organizátor:

EXPONE
global experience

www.vystava-vod-ka.cz



Dosáhli jsme rekordního sběru elektroodpadu ve výši

55 500 tun

66,7%

splnění kvóty sběru (cíl 65%)



TV a monitory

72,2%

chlazení

69,6%



světelné zdroje

65,2%