

# ODPADOVÉ FÓRUM 7-8

WASTE AND CIRCULAR MANAGEMENT FORUM

140 Kč  
ČERVENEC/SRPEN 2026



PŘEDPLATNÉ

TÉMA MĚSÍCE

**BLOODPADY A KALY**

# INSPIRATIVNÍ NEJEN PRÁZDNINOVÉ ČTENÍ

DVĚ VÝJIMEČNÉ KNIHY O ČLOVĚKU, PŘÍRODĚ A BUDOUCNOSTI SVĚTA



## MUŽ ZEMĚ

*Eva Bobůrková: Rozhovor s Bedřichem Moldanem*

Životní příběh jednoho z nejvýznamnějších českých environmentalistů. Bedřich Moldan bilancuje svou vědeckou, politickou i diplomatickou dráhu a otevřeně hovoří o hodnotách, které formovaly jeho pohled na svět. Kniha nabízí jedinečné svědectví o vývoji ochrany životního prostředí u nás i ve světě.



## MEZE RŮSTU

*Donella H. Meadowsová, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers, William W. Behrens III.*

Přelomová zpráva Římského klubu, která již před více než padesáti lety upozornila na limity neomezeného ekonomického a populačního růstu. Kniha, jež zásadně ovlivnila globální debatu o udržitelnosti, patří k nejdůležitějším textům moderní environmentalistiky.

DVĚ KNIHY. DVA POHLEDY. JEDNA PLANETA.

**A-TEC**  
A-TEC servis s.r.o.

**KOMPLEXNÍ SLUŽBY PRO KOMUNÁLNÍ TECHNIKU**

Frýdek – Místek | +420 596 223 041  
Nymburk | +420 602 333 519



[www.a-tec.cz](http://www.a-tec.cz)

- **Výroba a servis** svozových vozidel Haller
- **Autorizovaný prodej a servis** značek RAVO a SCARAB
- **Údržba a opravy** techniky pro svoz odpadu, zametání a úklid komunikací
- **Mobilní servis** – rychlý výjezd k poruše přímo u zákazníka
- **Zapůjčení svozové techniky** jako náhrada při opravách (nově i v Nymburce)
- **Dodávky náhradních dílů** se skladem dostupným po celé ČR
- **Profesionální poradenství** a individuální řešení na míru komunálním službám

- 4 Proč nemohla havárie na řece Bečvě způsobit společnost ENERGOAQUA?**  
Redakce OF
- 7 Čtvrtstoletí na vrcholu hierarchie. Naplnili jsme poslání prevence vzniku odpadů?**  
Redakce OF
- 8 Největší poklad v popelnici. Evropa honí plasty, zatímco jí mezi prsty uniká polovina odpadu**  
Redakce OF
- 10 Odpadové hospodářství jako nástroj demografické a ekonomické odolnosti malé obce**  
Michal Vychroň
- 12 Potravinový odpad v ČR: Legislativní rámec, povinnosti původců a kapacity zpracovatelských zařízení**  
Jitka Lochovská
- 14 Biometan mění pravidla hry pro bioplynové stanice**  
Redakce OF
- 16 Rostoucí náklady na skládkování obracejí pozornost obcí ke gastroodpadu**  
Energy financial group
- 18 Od školního talíře k bioplynu: Gastroodpady jako součást cirkulární ekonomiky**  
Petra Foltynová a Denisa Rybářová
- 20 Využití neprodaného pečiva v cirkulárních potravinových systémech**  
Jana Vítková
- 22 Přírodní řešení pro nakládání s potravinovými odpady, gastroodpady a kaly**  
Petra Innemanová a Jana Šipanová
- 24 Kompost jako nástroj ukládání uhlíku do půdy: Od odpadového hospodářství k ekonomice zemědělství**  
Květuše Hejátková
- 26 Odpad, nebo surovina? Vermikompostování akvakulturních kalů přináší slibné výsledky**  
Pavel Franta
- 28 Kompostování jako základní součást moderního oběhového hospodářství**  
Marian Humplík a Michaela Nocarová
- 30 Aktuální stav kompostování a kompostáren v ČR v evropském kontextu**  
Klára Šestáková
- 32 Jak odpady na bázi železa pomáhají zachytávat kontaminanty v půdě**  
Martina Vítková
- 34 Satelity už cítí i unikající metan. Obří skládka v Chile předčila ropná pole i plynovody**  
Redakce OF
- 36 Vítr odkrývá neviditelný ekosystém, bez něhož by lesní svět nemohl existovat**  
Redakce OF
- 38 Nejcenější bohatství neleží v bankách, ale pod našima nohama**  
Vojtěch Sychra
- 40 Ostrov, který se přestal topit v odpadu. Sardinie prošla evolucí a ukazuje, že systém je možné změnit od základů**  
Redakce OF



Černobílá fotografie nechává vyniknout světlo, tvar, stín, pohyb a emoce. Z rozmazaných linií vystupuje postava cyklistky v prudkém náklonu vjíždějící do poslední velodromové zatáčky před cílovou rovinkou. Tvář orosená potem ukrytá pod helmou je seřvená soustředěním, ruce pevně svírají řídítka a každé šlápnutí do pedálů prozrazuje maximální nasazení. Všechna energie směřuje k jedinému cíli. Rychlost zde není efektem. Je výsledkem odhodlaní proměnit potenciál ve výkon.

Podobný obraz bychom rádi spatřili i v oblasti bioodpadů. Bioodpady jsou na první pohled nenápadné, často jsou vnímány pouze jako něco, čeho je potřeba se zbavit. Přesto dodnes tvoří přibližně čtyřicet procent obsahu černých popelnic. Ve skutečnosti tak představují jeden z nejvýznamnějších obnovitelných materiálových toků, které společnost každodenně vytváří. Nesou v sobě paměť krajiny, půdy, potravin i lidské činnosti. Jsou výsledkem koloběhu života, přičemž zdravá půda je jeho neviditelným srdcem, tiše pulzujícím pod našima nohama a spojujícím konec jedné cesty se začátkem další.

Fotografie zachycuje okamžik na hranici stability. Velká rychlost, prudký náklon a přesné vedení směru vytvářejí obraz, v němž se potenciál výkonu mění ve výsledek. Podobně i v nakládání s bioodpady neleží potenciál v budoucnosti. Existuje již dnes. V každé černé popelnici, v každé hromadě posečené trávy, v každém zbytku potravin, který čeká na své další využití. Stejně jako dlouhý čas závěrky promění jednotlivé pohyby v souvislou stopu, proměňují kompostárny bioodpady v kompost a bioplynové stanice v bioplyn a biometan.

Čím rychleji se svět kolem nás proměňuje, tím větší význam získávají vlastní zdroje. Bioodpady nejsou vedlejším produktem civilizace, jsou její přirozenou součástí. Představují kontinuální proud materiálu, podobně jako pohyb zachycený na fotografii. Otázkou není, zda tento proud existuje. Otázkou je, zda budeme mít dostatek pozornosti, odvahy a představivosti, abychom v jeho dynamice rozpoznali směr, který vede k větší hodnotě, než jakou jsme byli zvyklí v odpadech hledat.



Podpořme  
činnost  
Sdružení  
Neratov

šéfredaktor

# Proč nemohla havárii na řece Bečvě způsobit společnost ENERGOAQUA?

**Kauza Bečva patří k nejdiskutovanějším ekologickým haváriím v novodobé historii České republiky. Otrava řeky z 20. září 2020 usmrtila desítky tun ryb a vyvolala mimořádný zájem veřejnosti, odborníků, médií i politické reprezentace. Přestože soudy označily společnost ENERGOAQUA, a.s., za původce havárie, část odborné veřejnosti považuje některé technické a vědecké otázky za nedostatečně vysvětlené.**

V neděli 20. září 2020 zasáhla řeku Bečvu ekologická katastrofa, jejíž rozsah neměl v České republice obdoby. Na více než čtyřicetkilometrovém úseku toku uhynuly desítky tun ryb a dalších vodních organismů. Obrázky mrtvých ryb na hladině řeky se během několika hodin staly symbolem jedné z nejzávažnějších ekologických událostí posledních desetiletí. Od samého počátku přitom nešlo pouze o hledání původce znečištění, ale také o otázku, zda státní instituce, odborné autority a vyšetřovací orgány dokážou tak mimořádnou havárii přesvědčivě objasnit.

V následujících letech vznikla řada znaleckých posudků, odborných studií, laboratorních rozborů a hydrologických modelů. Soudní řízení nakonec dospělo k závěru, že za havárii nese odpovědnost společnost ENERGOAQUA. Přesto však některé okolnosti případu zůstávají předmětem odborných polemik. Diskutovány jsou zejména otázky množství uniklých látek, jejich chemického složení, způsobu šíření v toku, výsledků laboratorních analýz i souladu jednotlivých zjištění s hydrologickou a bilanční realitou. Redakce se obrátila na Arnošta Kulta, bývalého pracovníka VÚV TGM, v.v.i., který se případem dlouhodobě zabývá, a položila mu klíčové otázky.

**Byla ENERGOAQUA schopna v den havárie disponovat takovým množstvím volných kyanidů, které by bylo nutné pro vysvětlení rozsahu znečištění Bečvy?**

Soudní znalec Ing. Jiří Klicpera vypočítal, že profilem Bečva-Ústí (km 43,2) prošlo (za cca 18 hodin) asi 22,5 kg kyanidů (nevedl, že jde o tzv. kyanidy volné – z jeho výpočtu je to však zřejmé). S ohledem na jejich přirozené odbourávání v tekoucí povrchové vodě pak Klicpera též odhadl, že do Bečvy bylo vypuštěno celkem 37,5 kg. V zásadě lze souhlasit jak s jeho hodnotou 22,5 kg, tak i s tím, že se v úseku Choryně-

Ústí „odbouralo“ na cca 13kilometrovém úseku minimálně 40 % znečištění.

Pokud bychom však předpokládali, že pachatelem byla ENERGOAQUA (ř. km 60,0), pak by, s ohledem na další 4km (dva jezy a pět peřejí), muselo být zvuštěno v Juřince vypuštěno minimálně 50 kg kyanidů volných. Existuje však ještě cca 13 km dlouhý tzv. odvaděč z Rožnova do Juřinky. Ing. Klicpera změřil dobu dotoku v délce 6 hodin. Lze tedy předpokládat, že z areálu ENERGOAQUA (bývalé Tesly) by muselo uniknout minimálně 80 kg kyanidů volných (či spíše ještě více, pokud započteme zdržení v tzv. usazovacích a dosazovacích nádržích, a to cca 11–15 hodin).

”

**Bilance kyanidů neodpovídá množství potřebnému k havárii.**

**Co ukázaly rozborů odpadních vod provedené bezprostředně po havárii?**

Druhý den po havárii, tj. 21. 9. 2020 v 11:00 hod., byl odebrán a následně laboratoří VaK Vsetín analyzován vzorek z výustě pod Juřinkou-I do Bečvy. Kyanidy celkové činily 1,69 mg/l. Ve 13:45 hod. byl odebrán (a následně laboratoří LABTECH analyzován) další vzorek. Kyanidy celkové činily 1,17 mg/l a kyanidy snadno uvolnitelné 0,11 mg/l (kyanidy volné měřeny nebyly – jejich hodnota by byla samozřejmě ještě nižší). Ve stejném dni (hodina uvedena není) odebrala další vzorek laboratoř ALS – kyanidy celkové činily 1,65 mg/l a kyanidy snadno

uvolnitelné 0,17 mg/l. Z výše uvedených hodnot je patrné, že v odpadních vodách ENERGOAQUA činí podíl kyanidů volných maximálně 10 % z kyanidů celkových.

**Odpovídalo složení kyanidů v Bečvě složení odpadních vod ENERGOAQUA?**

Kyanidy celkové činily 0,31 mg/l. V protokolu je zjevně chyba – kyanidy snadno uvolnitelné a volné byly „prohozeny“. Co je nicméně „zvláštní“? Podíl kyanidů volných z celkových činí neuvěřitelných 80 %. Odpadní vody z výroby fenolů (obecně – nejen v ČR – viz BAT pro koksochemický průmysl a zpracování dehtu) mají podíl kyanidů volných (vzhledem k celkovým) v rozmezí 80–95 %.

Výše uvedená množství je možné porovnat s bilancí kyanidů za rok 2020 v rámci celého areálu ENERGOAQUA. S ohledem na šetření ČIŽP byla k roku 2020 provedena podrobná bilance spotřeby kyanidů v LISS, akciové společnosti. Za devět měsíců (leden–září) spotřebovala tato firma celkem 92 kg kyanidů (celkových – tomu by přepočtem celoročně odpovídalo bilančně asi 122 kg). ENERGOAQUA přečerpala do CN jímek celkem 107 IBC kontejnerů (rovněž ve stejném období leden–září). Kontejnery jsou tisícilitrové – takže šlo o 107 m<sup>3</sup> odpadních vod.

**O čem vypovídá bilanční evidence kyanidů v areálu ENERGOAQUA?**

Díky naměřeným hodnotám (statistika LISS – vše měřeno akreditovanou laboratoří ALS) lze dojít (přes vzorky) k celoroční hodnotě 126 kg kyanidů celkových a 50 kg kyanidů volných. Toxické jsou především kyanidy volné – výše jsem uvedl, že z ENERGOAQUA by muselo uniknout minimálně 80 kg kyanidů volných – bilanční množství odpovídající jednomu roku a 7 měsícům. Navíc platí (vše je doloženo v provozních denících), že ze tří evidentně zcela bezodtokých CN jímek u Z5 jsou

”

## Evidence spotřeby kyanidů zpochybňuje možnost rozsáhlého úniku.

využívány maximálně jen dvě – tomu bilančně odpovídá jen 6 kg kyanidů volných. Vše bylo písemně doloženo i ČIŽP.

### Jak je to s podezřením na znečištění Bečvy chlórem?

Havárie byla evidentně způsobena nejen kyanidy, ale i vysokým obsahem volného aktivního chlóru. Molekulový chlór se rozpouští ve vodě na chlorovou vodu. Při 10 °C se v destilované vodě rozpustí asi 10 g chlóru v jednom litru. V závislosti na hodnotě pH a oxidačně-redukčním potenciálu přicházejí při chloraci vody v úvahu tyto formy výskytu:  $\text{Cl}_2(\text{aq})$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{ClO}^-$  a  $\text{Cl}^-$ . V hydrochemii se pod pojmem celkový aktivní chlór rozumějí všechny formy chlóru, které v kyselém prostředí oxidují jodidy na jod (molekulový chlór, chlornany, chloraminy, oxid chloričitý).

Existuje nepřeborné množství svědectví rybářů zveřejněných v řadě článků. Dokonce i čestné prohlášení Českého rybářského svazu, místní organizace Hustopeče nad Bečvou, zaslané Policii České republiky (KPŘ Zlínského kraje), ze dne 17. 8. 2021. Protokol podepsalo celkem 13 rybářů a starostka obce Milotice nad Bečvou. Prof. RNDr. Jakub Hruška, CSc., navíc provedl 15. 4. 2021 „čichací zkoušku“ při své návštěvě rybářů v Hustopečích nad Bečvou. Dal jim jako vzorek roztok chlornanu sodného – všichni jednoznačně prohlásili, že stejný zápach znamenali i v osudnou neděli 20. 9. 2020. Též potvrdili, že z vody cítili „dezinfekci“ („SAVO“) – také v dalších dnech pociťovali pálení rukou a očí. To, že v řece byl skutečně přítomný chlór, dokládá i měření Povodí

”

## Dostupné množství chlornanu nemohlo vyvolat pozorované účinky.

Moravy, s.p. V Bečvě–Choryni byla ve středu 23. 9. 2020 zjištěna poměrně vysoká hodnota – 0,07 mg/l (vezmeme-li do úvahy, že tento odběr vzorků byl realizován téměř sto hodin po začátku havárie – též i to, že bylo slunné a teplé počasí). V Teplicích nad Bečvou pak bylo naměřeno 0,03 mg/l volného aktivního chlóru.

### Disponovala ENERGOAQUA dostatečným množstvím chlornanu sodného, aby mohla způsobit pozorované projevy?

Podle evidence technologa NČOV ENERGOAQUA, Radka Vetyšky, je zřejmé, že ve skladu NČOV bylo v té době k dispozici pouze 400 l chlornanu sodného – již poměrně starého (s nižším obsahem aktivního chlóru). Vše lze evidenčně doložit. Uvedené množství by nemohlo způsobit tak velký zápach zaznamenaný u řeky Bečvy (navíc po šestihodinovém zdržení odpadních vod v tzv. odvaděči). Existuje však jistý průmyslový podnik, který má celkem tři chladicí okruhy a velkou spotřebu doplňkové vody. Všeobecně platí, že kvalita chladicí vody v okruzích je zajišťována za pomoci inhibitorů koroze, stabilizátorů tvrdosti a biocidních prostředků (většinou chlornanu sodného – ten se rovněž používá při likvidaci kyanidů).

### Mohla ENERGOAQUA způsobit extrémní znečištění amoniakálními ionty?

Poměrně „zajímavá“ koncentrace amoniakálního dusíku byla zjištěna v Choryni pod mostem v neděli 20. 9. 2020 ve 12:30 hod. Zadavatelem byl Městský úřad (ORP) ve Valašském Meziříčí – analýzu provedla laboratoř VaK Vsetín. Zjištěná hodnota u amoniakálního dusíku činila 2,43 mg/l. Podívejme se ještě na další okolnost – v nejbližší vzdáleném profilu (od Choryně), tj. v Hustopečích (most), činila koncentrace ve stejném dni ve 13:30 hod. (pouze jednu hodinu po odběru provedeném v Choryni – též jen 5 km od profilu v Choryni) již jen 0,24 mg/l (proti „extrémně“ vysoké hodnotě 2,43 mg/l v Choryni – šlo o výrazné snížení s ohledem na vyšší teplotu vody).

### Pokud by viníkem byla ENERGOAQUA, jaké koncentrace by musely existovat v Bečvě pod jezem Juřinka-I?

Místo vypouštění odpadních vod z ENERGOAQUA je od profilu v Choryni vzdáleno cca 4 km. Při velmi „opatrném“ odhadu minimálně 10 mg/l. Průtok v Choryni činil (celou neděli do asi 20:00 hod.) přibližně 2,5 m<sup>3</sup>/s. V roce 2020 bylo z ENERGOAQUA vypuštěno celkem 1,154 mil. m<sup>3</sup> odpadních



Arnošt Kull

vod. Tomu odpovídá v průměru cca 37 l/s. V odpadních vodách z ENERGOAQUA by tak muselo být „neuvěřitelných“ cca 700 mg/l amoniakálního dusíku. Podle evidence za rok 2020 se koncentrace pohybovaly v průměru jen okolo 22 mg/l. Z výše uvedených skutečností je zcela zřejmé, že tak vysoké koncentrace amoniakálního dusíku (v profilu Bečva–Choryně) ENERGOAQUA způsobit nemohla.

### Jak to vidíte se znečištěním organickými látkami (CHSK)?

Kromě vysoké hodnoty koncentrace amoniakálního dusíku byla zjištěna v Choryni pod mostem v neděli 20. 9. 2020 ve 12:30 hod. též vysoká hodnota CHSK – a to 126 mg/l. Jde o neobvyklou hodnotu s ohledem na vypočtenou hodnotu průměrnou (v uvedeném profilu podle dat zaslaných Petru Gazdíkovi – na základě žádosti o poskytnutí informací dle zákona č. 123/1998 Sb.) – ta činila v roce 2020 pouze 12,8 mg/l. Částečně může být tato naměřená hodnota ovlivněna vysokou koncentrací amoniakálního dusíku změřeného ve stejném profilu stejnou laboratoří v neděli 20. 9. 2020 ve 12:30 hod. (viz výše).

### Proč byl ukazatel CHSK tak vysoký?

U odpadních vod z ENERGOAQUA byly změřeny v průměru hodnoty pod 50 mg/l (maximálně pak 300 mg/l). S ohledem na případné snížení hodnoty ukazatele CHSK v cca 3,9 km dlouhém úseku řeky Bečvy (výúst ENERGOAQUA – profil Choryně) by musela být bezprostředně pod jezem Juřinka-I hodnota CHSK okolo 150 mg/l – a v odpadních vodách ENERGOAQUA pak okolo „neuvěřitelných“ 10 000 mg/l. Je zcela zřejmé, že takto extrémně vysoká koncentrace CHSK naměřená 20. 9. 2020 v profilu Choryně nemohla být

způsobena odpadními vodami vypouštěnými z ENERGOAQUA.

### Jaké hodnoty CHSK jsou typické pro odpadní vody z výroby fenolů?

Pokud jde o odpadní vody z výroby fenolů, platí u CHSK (dle relevantních BREF i americké EPA) striktní pravidlo: tyto vody nesmí opustit hranice výrobního provozu a nesmí být smíseny s běžnými odpadními vodami bez předčištění. Hodnota CHSK se pohybuje v rozmezí 15 000–60 000 mg/l (extrémní hodnota je způsobena masivní přítomností rozpuštěných fenolických a organických dusíkatých látek).

### Mohla ENERGOAQUA vypustit odpadní vody s obsahem fenolů?

S ohledem na článek Marka Petřivalského – „Namísto výmluv by Deza měla investovat své stamilionové zisky do modernizace“ – je zřejmé, že do povrchových vod unikly i fenoly. Bohužel nebyly žádnou laboratoří (v rámci havárie, která nastala 20. 9. 2020) změřeny. Tento ukazatel jakosti vody nebyl stanovován ani laboratoří Povodí Moravy, s. p. (data získaná na základě žádosti o poskytnutí informací dle zákona č. 123/1998 Sb. – šlo o údaje o jakosti vody v Bečvě spojené pod soutokem Vsetínské a Rožnovské Bečvy až po ústí do řeky Moravy z pravidelného monitoringu za období 2019–2020). S ohledem na provoz v areálu ENERGOAQUA lze jakékoliv možné znečištění fenoly obsaženými v jejích odpadních vodách zcela jednoznačně vyloučit.

### Posledním diskutovaným znečištěním je znečištění šestimocným chromem. Jaký je váš pohled?

Ve znaleckém posudku Ing. Jiřího Klicpery je uvedeno, že „současně s kyanidy šel v čele toxické vlny také šestimocný chrom“. Protože v odpadních vodách ENERGOAQUA se tato forma chromu vyskytuje, bylo z toho zjednodušeně dovozováno, že havárii mohla způsobit výhradně jen tato společnost. Díky iniciativě Odborové aliance integrovaného záchranného systému, z. s., jsou k dispozici nejen údaje o naměřené

jakosti v řece Bečvě, ale též i příslušné laboratorní protokoly.

Podívejme se na laboratorní protokol č. 29/2020 o neakreditované zkoušce laboratoře Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje se sídlem ve Frenštátu pod Radhoštěm. Po podrobném prozkoumání zjistíte, že v příslušné tabulce na straně 4 je ve sloupci „Ukazatel“ na posledním řádku uveden „Chrom VI“. Byla tedy měřena pouze tato forma chromu? Zcela „ojediněle“ bez současné měřené chromu celkového? V povrchových vodách je téměř vždy měřen jen chrom celkový (tak tomu bylo i u jakosti vody v Bečvě spojené – pod soutokem Vsetínské a Rožnovské Bečvy až po ústí do řeky Moravy z pravidelného monitoringu za období 2019–2020 v profilech: Bečva–Choryně, Bečva–Teplice nad Bečvou, Bečva–Osek, Bečva–Přerov a Bečva–Troubky).

### Byl při rozbořích skutečně měřen šestimocný chrom, nebo chrom celkový?

Na straně 3 jsou u chemického rozboru vyjmenovány všechny (v této zkoušce) měřené ukazatele jakosti vody (CHSK, dusitanový dusík, dusičnanový dusík atd.). Na posledním řádku části II je uvedeno: „Stanovení celkového chromu“ – nikoliv šestimocného. Poslední sloupec je nadepsán „Limit“ a pod tabulkou je tento komentář: „Na základě provedené analýzy dodaných vzorků lze konstatovat, že u vzorků byly překročeny limity koncentrací ukazatelů jakosti povrchových vod dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.“

### Jaké koncentrace chromu byly v Bečvě běžně zjišťovány?

Pokud porovnáme hodnoty oficiálně publikované v příloze č. 3 nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, s hodnotami v tabulce protokolu, lze říci, že se zcela shodují. Rovněž i hodnota uvedená v tabulce 1c (Normy environmentální kvality pro specifické znečišťující látky pro útvary povrchových vod a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod užívaných pro vodárenské účely, vztahující se k místu odběru vody pro úpravu na vodu pitnou) činí u celkového chromu (nikoliv šestimocného) 18 µg/l. Pokud jde o průměrné hodnoty celkového chromu v tomto profilu, lze vycházet z hodnot Povodí Moravy. Vypočtená průměrná hodnota za rok 2020 činí pouze 0,83 µg/l.

”

## Provoz společnosti nemohl být zdrojem fenolového znečištění.

### Mohly odpadní vody z ENERGOAQUA téci zcela nesmíseny pouze u pravého břehu řeky Bečvy až k místu prvního úhynu ryb na řece Bečvě?

Jako podklad je vhodné využít pouze odborně provedená měření Ing. Mičanička a prof. Hrušky. Soudní znalec i Policie ČR zastávají hypotézu, že se zvláště nebezpečná závadná látka v řece od výstupu ENERGOAQUA, a. s., až po první zaznamenaný úhyn (nad mostem v Choryni) v příčném profilu Bečvy vůbec nemísila (protože v daném úseku zcela jednoznačně nedošlo k žádnému úhynu ryb) – ryby se prý „schovaly“ u levého břehu.

### Co ukázal pokus s fluoresceinem provedený Policií ČR?

Pozornost upoutá především video, které bylo publikováno na Seznam.cz. V něm lze zaznamenat vyjádření policejního vyšetřovatele – ten při pokusu s fluoresceinem dne 20. 11. 2020 pronesl tato závažná slova: „Čas 11:03 hod., evidujeme lehce zelené zbarvení vody. Čas 11:05 hod., evidujeme zelené zbarvení v šířce celé řeky. V místě pod splavem je evidentní masivní zelené probarvení uprostřed. 11:07 hod., záběr na celou šíři řeky, kdy je pod jezem evidentní probarvení z levého na pravý břeh.“ Toto video bylo rovněž zahrnuto do pořadu ČT „Rozpleteno – Bečva, česká cesta vyšetřování“ (19. 5. 2025).

### Jsou známa pozorování, která hypotézu o nemísení zpochybňují?

Jez Juřinka-II se nachází ve vzdálenosti 850 m od místa vypouštění odpadních vod ENERGOAQUA, přičemž k prvnímu zaznamenanému úhynu ryb došlo asi až ve vzdálenosti 3 300 m od tohoto bodu. Nabízí se proto otázka, zda je reálné, aby ryby na úseku o délce 2 450 m opouštěly vodní prostředí, přesouvaly se na levý břeh a po několika hodinách se do toku opět vracely živé.

Další nejasnost představuje skutečnost, že dne 20. září 2020 v odpoledních hodinách probíhal nad tzv. Šnajdarovou lávkou rybolov, při němž rybář Vladimír Foltýn ulovil živé jedince. Tento fakt vyvolává otázky ohledně prostorového a časového rozložení dopadů kontaminace vodního prostředí.

”

## Naměřené hodnoty CHSK byly neslučitelné s provozními údaji.

# Čtvrtstoletí na vrcholu hierarchie. Naplnili jsme poslání prevence vzniku odpadů?

**Prevence vzniku odpadů se v českém právu usadila na nejvyšší příčce odpadové hierarchie už před pětadvaceti lety. Od té doby ji zákony i strategie znovu a znovu potvrzují jako základní princip. Jaký je ale skutečný dopad této ambice v praxi a jaký má význam v době rostoucího tlaku na zdroje? I to prozradí letošní ročník konference Předcházení vzniku odpadů 2026.**

Ve čtvrtek 12. listopadu 2026 se v Praze uskuteční nový ročník konference Prevence vzniku odpadů, která nabídne jedinečný prostor pro bilanci i kritickou reflexi vývoje tohoto klíčového principu. Hlavní téma letošního setkání otevře otázku, která je aktuálnější než kdy dříve, a to zda se prevence skutečně stala pilířem odpadového hospodářství, nebo zda její dominantní postavení je převážně normativní deklarací.

Od přijetí zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, kdy byla hierarchie nakládání s odpady poprvé systematicky zakotvena a prevence postavena na její vrchol, prošla česká právní i strategická rovina nezanedbatelným vývojem. Impuls evropské legislativy v podobě směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES proměnil prevenci z obecného principu v samostatnou politickou agendu a vyústil ve vznik prvního národního Programu předcházení vzniku odpadů v roce 2014. Od té doby se prevence postupně integruje do širšího rámce oběhového hospodářství, environmentálních politik i ekonomických nástrojů, včetně rozšířené odpovědnosti výrobců či ekodesignu. Přesto například v oblasti obalů stále připadá na jednoho obyvatele více než 130 kg ročně, což ukazuje,

že strukturální změna spotřebitelského chování postupuje pomaleji, než by odpovídalo ambicím politik.

Současná právní úprava reprezentovaná zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, účinným od 1. ledna 2021, pak potvrzuje prevenci jako výchozí kritérium pro rozhodování v celém systému odpadového hospodářství a posiluje její roli jakožto určujícího principu při volbě způsobů nakládání s odpady. Zavedení nových cílů, jako je omezení skládkování využitelných odpadů po roce 2030, zároveň zvyšuje tlak na hledání preventivních řešení. Přesto však zůstává otevřená otázka, do jaké míry se tento legislativní důraz promítá do reálného chování producentů, spotřebitelů i veřejné správy a zda jsou stávající nástroje schopny naplnit ambice, které na prevenci klademe. Například studie ukazují, že až 30 % potravinového odpadu vzniká na úrovni domácností.

Podle dostupných dat produkce komunálního odpadu v České republice dlouhodobě kolísá kolem 550–580 kg na obyvatele ročně, přičemž jen menší část lze skutečně označit za „předejitou“. Zatímco recyklace i energetické využití znamenaly v posledních letech měřitelný pokrok, prevence zůstává obtížně uchopi-

telnou kategorií, jejíž dopady se jen složitě kvantifikují. Zároveň však zůstává otevřenou otázkou, zda by bez preventivních opatření nebyla dnes sledovaná množství odpadu ještě vyšší, což naznačuje, že se změna, byť méně viditelná, v systému přece jen postupně odehrává.

Konference, která se těší vysokému zájmu účastníků z řad veřejné správy, průmyslu i akademické sféry, naváže na předchozí ročníky a zaměří se v dopoledním bloku na bilanci a aktuální stav v klíčových oblastech, jako jsou například biologicky rozložitelné komunální odpady, obalové materiály, potravinové, textilní, stavební a demoliční odpady nebo elektroodpady. Odpolední blok se tradičně zaměří na konkrétní případové studie, příklady dobré praxe a reálné projekty.

Konferenci i letos podporuje řada partnerů, včetně generálního partnera společnosti ASEKOL a.s. Díky jejich podpoře mohou vybrané cílové skupiny, jako jsou například neziskové organizace, školy, studenti či zástupci měst a obcí, sledovat konferenci zcela zdarma. Předběžný program bude zveřejněn během letních prázdnin na webu [www.predchazeniodpadu.cz](http://www.predchazeniodpadu.cz), kde se již nyní můžete registrovat.

## ASEKOL PŘEDCHÁZENÍ VZNIKU ODPADŮ

12. ročník národní konference

12. 11. 2026

[www.predchazeniodpadu.cz](http://www.predchazeniodpadu.cz)

**asekol**  
ZE STARÉHO NOVÉ!

GENERÁLNÍ PARTNER



POŘADATEL: České ekologické manažerské centrum, z.s.

# Největší poklad v popelnici. Evropa honí plasty, zatímco jí mezi prsty uniká polovina odpadu

**Když se řekne odpadové hospodářství, většině lidí se vybaví plastové lahve, nápojové plechovky nebo obaly od potravin. Právě těmto materiálům věnují největší pozornost politici, média i veřejnost. Evropská unie zavádí zálohové systémy, zpřísňuje požadavky na recyklaci obalů a investuje miliardy eur do rozvoje recyklačních technologií. Ve stínu této pozornosti však zůstává materiál, který představuje zdaleka největší část komunálních odpadů a současně jednu z nejcennějších druhotných surovin. Bioodpad.**

Při pohledu na složení komunálních odpadů v Evropě se ukazuje pozoruhodný paradox. Největší část odpadu netvoří plasty ani papír, ale biologicky rozložitelné materiály. Zbytky jídel, ovoce, zeleniny, pečiva, kávová sedlina, tráva, listí nebo větve představují podle regionu obvykle třetinu až polovinu obsahu směsných nádob na odpad. Žádná jiná odpadová složka se tomu podílu ani nepřibližuje.

Právě proto začala Evropská unie v posledních letech měnit svůj přístup. Od 1. ledna 2024 musí všechny členské státy zajistit oddělený sběr bioodpadu. Nejde přitom pouze o další administrativní povinnost. Evropská komise si uvědomuje, že bez důsledného oddělení biologicky rozložitelných odpadů nebude možné splnit ambiciózní cíle oběhového hospodářství. Do roku 2035 mají členské státy recyklovat 65 procent komunálních odpadů a na skládky směřovat maximálně deset procent. Pokud však ve směsném odpadu zůstane největší materiálový proud, budou tyto cíle jen obtížně dosažitelné.

Zkušenosti z řady evropských zemí potvrzují, že právě bioodpad rozhoduje o úspěchu či neúspěchu celého systému. Evropská kompostářská síť odhaduje, že v zemích Evropské unie vzniká každoročně 118 až 138 milionů tun bioodpadu. Přesto se významná část tohoto materiálu stále nedostává do kompostáren ani bioplynových stanic. Končí ve směsném komunálním odpadu, tedy posléze ve spalovnách nebo na skládkách, kde již jeho materiálové využití není možné.

## Co opravdu ukazují české rozbory

Česká republika není výjimkou. Naopak. Analýzy směsného komunálního odpadu, které v posledních letech vznikaly pro Ministerstvo životního prostředí, kraje i jednotlivá města, ukazují překvapivě podobný obrázek. Biologicky rozložitelné od-

pady tvoří ve směsných popelnicích běžně kolem 35 až 45 procent hmotnosti. V některých lokalitách přesahuje jejich podíl dokonce polovinu obsahu nádoby. Jinými slovy, téměř každý druhý kilogram odpadu odváženého jako směsný komunální odpad by mohl být vytříděn a využit jiným způsobem.

”

## Bioodpad tvoří největší část komunálního odpadu v Evropě.

Málokdo si uvědomuje, že bioodpad je současně jedním z nejtěžších materiálů v komunálním odpadu. Obsahuje vysoký podíl vody, a proto významně ovlivňuje celkovou hmotnost směsného komunálního odpadu. Obec, která dokáže z popelnice odstranit většinu kuchyňských zbytků a zahradního odpadu, často zaznamená výrazný pokles množství směsného komunálního odpadu vykazovaného na obyvatele. Právě tato skutečnost vysvětluje, proč některá města po zavedení intenzivního sběru bioodpadu skokově zlepšila své recyklační výsledky. A hmotnost, to jsou také nemalé peníze.

Výsledky rozborů přitom naznačují ještě jednu zajímavou skutečnost. Největší část biologicky rozložitelné složky netvoří zahradní odpad, ale zbytky potravin. Ve směsných nádobách pravidelně končí ovoce, zelenina, pečivo, vařená jídla i potraviny, které nebyly nikdy spotřebovány. V době rostoucích cen potravin jde o značnou ekonomickou ztrátu pro domácnosti a současně o ztrátu cenných zdrojů pro samotnou společnost.

## Odpad, energie i živiny zároveň

Téma bioodpadu proto stále více přesahuje rámec odpadového hospodářství. Souvisí se zemědělstvím, energetikou, klimatickou politikou i potravinovou bezpečností. Evropská zelená dohoda postavila oběhové hospodářství mezi klíčové nástroje dekarbonizace ekonomiky. Strategie Farm to Fork upozorňuje na nutnost omezit plýtvání potravinami v celém potravinovém řetězci. Energetický plán REPowerEU zase zdůrazňuje význam domácních obnovitelných zdrojů energie včetně výroby bioplynu a biometanu.

Právě zde získává bioodpad zcela nový význam. Nejde tedy pouze o odpad, ale o zdroj energie, živin a organické hmoty. Evropská komise odhaduje, že biometan by mohl do roku 2030 pokrývat významnou část spotřeby zemního plynu v Evropské unii. Ambiciózní program REPowerEU je dosáhnout produkce až 35 miliard metrů krychlových biometanu ročně. Vedle zemědělských zbytků a energetických plodin se počítá také s intenzivnějším využitím biologicky rozložitelných komunálních odpadů.

Bioplynové stanice dnes nejsou pouze výrobci elektřiny. Stále častěji se stávají součástí konceptu energeticky soběstačných regionů. Bioplyn lze využívat pro výrobu elektřiny a tepla, po úpravě na biometan jej lze vtlačet do plynárenské sítě nebo využívat jako palivo v dopravě. Některé evropské obce díky propojení sběru bioodpadu, bioplynové stanice a místní spotřeby energie vytvářejí uzavřené systémy, ve kterých se odpad mění na lokální zdroj energie.

Vedle bioplynu vzniká při anaerobní digesci také digestát. Jde o zbytkový materiál bohatý na organickou hmotu, dusík, fosfor a další živiny. Zjednodušeně řečeno představuje koncentrovaný návrat živin zpět do půdy. V době rostoucích cen minerálních hnojiv získává digestát stále

větší význam. Evropská komise jej vnímá jako jeden z nástrojů, který může snížit závislost zemědělství na dovážených surovinách a současně podpořit uzavírání koloběhu živin.

### Půda potřebuje organickou hmotu

Stejně důležitá je však otázka půdy. Podle Evropské komise se přibližně 60 až 70 procent evropských půd nachází v neuspokojivém stavu. Mnoho regionů dlouhodobě ztrácí organickou hmotu, která je nezbytná pro zadržování vody, odolnost vůči erozi i stabilitu zemědělské produkce. Každá tuna kvalitního kompostu představuje možnost vrátit do půdy uhlík a živiny, které z ní byly sklizní odebrány. V době častějších období sucha jde o faktor, jehož význam bude dále růst.

Jedním z největších problémů současných systémů však zůstává kvalita vytríděného bioodpadu. Kompostárny i bioplynové stanice se pravidelně potýkají s plastovými sáčky, obaly, sklem, kovy nebo hygienickými potřebami, které do hnědých nádob nepatří. Odstranění těchto příměsí zvyšuje provozní náklady a v krajních případech může znehodnotit výsledný kompost. Právě čistota sběru stále více rozhoduje o tom, zda bude bioodpad skutečně využit jako surovina, nebo se z něj stane technologický problém.

”

### Bioodpad je zdrojem energie, živin i kompostu.

Nezanedbatelný je také klimatický rozměr. Pokud bioodpad skončí na skládce, dochází při jeho rozkladu bez přístupu kyslíku ke vzniku metanu. Tento plyn má během prvních dvaceti let po vypuštění do atmosféry přibližně osmdesátkrát vyšší oteplovací účinek než oxid uhličitý. Právě omezení emisí metanu patří podle Mezinárodní energetické agentury mezi nejrychlejší a nejefektivnější opatření ke zpomalení oteplování klimatu v nejbližších desetiletích.

Právě metan vysvětluje, proč je bioodpad předmětem rostoucí pozornosti klimatických politik. Odhady ukazují, že biologicky rozložitelné odpady uložené na skládce patří mezi významné zdroje antropogenních emisí metanu. Každá tuna bioodpadu, která skončí v kompostárně



zdroj: adobestock

nebo bioplynové stanici namísto skládky, proto přináší klimatický přínos výrazně převyšující samotnou úsporu skládkovacího prostoru.

### Největší prostor pro změnu

Mimořádnou pozornost si zaslouží výše zmiňovaný potravinový odpad. Podle údajů Evropské komise vzniká v Evropské unii více než 58 milionů tun potravinového odpadu ročně, což představuje přibližně 129 kilogramů na každého obyvatele. Ekonomická hodnota promarněných potravin přesahuje 130 miliard eur ročně. Více než polovina tohoto množství vzniká přímo v domácnostech. Největší potenciál ke změně se tedy nenachází v supermarketech ani v restauracích, ale v kuchyních evropských domácností.

Každý kilogram vyhozených potravin v sobě navíc skrývá takzvanou virtuální spotřebu zdrojů. Na výrobu jednoho kilogramu chleba, masa nebo zeleniny byla potřeba voda, energie, zemědělská půda, doprava i lidská práce. Když potravina skončí v odpadu, neztrácí se pouze její hmotnost. Ztrácí se také všechny zdroje, které byly vynaloženy na její vznik. Právě proto je předcházení vzniku potravinového odpadu považováno za jedno z nejúčinnějších opatření v rámci oběhového hospodářství.

Ve světovém měřítku jsou čísla ještě působivější. Organizace OSN pro životní prostředí odhaduje, že v roce 2022 bylo vyplýtváno více než 1,05 miliardy tun potravin. Přibližně pětina všech potravin dostupných spotřebitelům nebyla nikdy snědena. Potravinový odpad je přitom odpovědný za osm až deset procent světových emisí skleníkových plynů. Pokud by představoval samostatný stát, patřil by mezi největší producenty emisí na světě.

Řada zemí již ukazuje, jak významných výsledků lze dosáhnout. V Itálii přesahuje

v některých regionech množství odděleně sebraného kuchyňského bioodpadu 140 kilogramů na obyvatele ročně. Jižní Korea dokáže využít téměř veškerý potravinový odpad prostřednictvím výroby kompostu, krmiv nebo energie. Úspěch přitom nevychází z jediné technologie, ale z dlouhodobě budovaného systému, ve kterém se propojují ekonomické motivace, infrastruktura a důsledná osvěta.

Také Česká republika se v posledních letech výrazně posunula. Počet hnědých nádob každoročně roste, přibývají kompostárny, bioplynové stanice i systémy komunitního kompostování. Přesto analýzy smíšeného komunálního odpadu ukazují, že největší rezerva českého odpadového hospodářství neleží v plastech ani v kovech. Leží přímo na dně běžné popelnice.

”

### Největší ztráty vznikají vyhazováním potravin v domácnostech.

Zatímco evropská politika často soustřeďuje pozornost na viditelné symboly oběhového hospodářství, skutečný klíč k budoucím recyklačním cílům může ležet v něčem mnohem obyčejnějším. Ve slupce od brambory, nedojedeném krajíci chleba nebo posekané trávě ze zahrady. Právě bioodpad totiž představuje největší dosud nevyužitý zdroj materiálu, energie a živin ve smíšeném komunálním odpadu. A zároveň jednu z největších příležitostí, jak propojit odpadové hospodářství, zemědělství, energetiku i ochranu klimatu do jednoho funkčního celku.

# Odpadové hospodářství jako nástroj demografické a ekonomické odolnosti malé obce

**Když se řekne environmentální politika obce, většina lidí si představí fotovoltaiku, elektromobil nebo barevné kontejnery na tříděný odpad. My jsme v Prosetíně začali úplně stejně. Chtěli jsme lépe řešit odpady a omezit rostoucí náklady na služby, které si malé obce objednávají zvenčí. Po několika letech jsme ale došli k možná překvapivému závěru: odpad není problém. Odpad je diagnostický nástroj.**

Způsob, jakým obec nakládá se svými odpady, totiž velmi přesně ukazuje, jak přemýšlí o sobě samé. Zda rozumí vlastním tokům materiálů, energií a peněz. Zda hledá lokální řešení, nebo jen předává odpovědnost dál. A hlavně – zda se na jednotlivé oblasti dívá odděleně, nebo jako na propojený systém.

## Začali jsme u bioodpadu

Prosetín je obec s osmi sty obyvateli na Chrudimsku. Stejně jako jinde jsme řešili růst nákladů na odpadové hospodářství, tlak na plnění recyklačních cílů a stále složitější legislativu.

Za posledních několik let se nám podařilo snížit produkci směsného komunálního odpadu přibližně na 157 kg na obyvatele a rok, přičemž cílem je dostat se pod hranici 130 kg. Současně jsme zjistili, že mnohem větší potenciál než další optimalizace svozu má práce s biologicky rozložitelnými odpady přímo v místě jejich vzniku.

Místo hledání dalšího dodavatele jsme si položili jednoduchou otázku:

## Co vlastně tvoří náš bioodpad a kam odchází?

Zjistili jsme, že většina biologicky rozložitelného materiálu vůbec nemusí opouštět obec. Tráva, listí, větve nebo zbytky ze zahrady mohou zůstat tam, kde vznikly. Začali jsme podporovat domácí kompostování, připravili jsme koncept komunitní kompostárny a začali hledat způsob, jak uzavřít materiálové toky v podmínkách malé obce.

Při tom jsme narazili na další lokální zdroj – čistírenské kalý z obecní ČOV. Místo abychom je vnímali jako problém, začali jsme přemýšlet, zda by se nemohly stát součástí lokálního cyklu. Vznikla jednoduchá solární sušárna kalů a experimentujeme s využitím biomíliře, který dokáže využít teplo vznikající přirozeným rozkladem organické hmoty.

Nejde o velké technologie. Jde o změnu přemýšlení. Cílem není postavit další zařízení. Cílem je pochopit, jaké zdroje máme k dispozici a jak je můžeme využít smysluplněji.

Při hledání nových možností využití biologicky rozložitelných odpadů jsme si zároveň uvědomili, že malé obce nemusí být jen příjemci hotových řešení. Mohou se stát i místem jejich vzniku a ověřování. Právě proto dnes připravujeme ve spolupráci s odbornými partnery návrh jednoduché kontejnerové mikrobioplynové jednotky pro podmínky malých obcí, která by dokázala využít místně dostupné biologické materiály a uzavřít další část lokálních materiálových a energetických toků.

Na přípravě konceptu spolupracujeme s odborníky z Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka a s partnery z území MAS Skutečsko, Košumbersko a Chrastecsko. Naším cílem není vytvořit další složitou technologii, ale ověřit, zda lze i v podmínkách malé venkovské obce navrhnout jednoduchá, ekonomicky dostupná a snadno replikovatelná řešení. Právě spolupráce s partnery nám ukazuje, že inovace nemusí vznikat pouze ve velkých městech nebo výzkumných centrech. Malá obec může být sama o sobě experimentální laboratoř, ve které se nové přístupy rodí, ověřují a následně přenášejí dál.

## Když analyzujete bioodpad, začnete přemýšlet o půdě

Velmi rychle jsme zjistili, že bioodpad nelze oddělit od krajiny. Půda bez organické hmoty ztrácí schopnost zadržovat vodu. A krajina, která vodu nezadrží, přináší erozi, sucho a další náklady, které se dříve nebo později vrátí zpět do rozpočtu obce.

Najednou jsme se přistihli, že místo debat o kontejnerech diskutujeme o regenerativním zemědělství, agrolesnictví nebo o tom, zda by obecní pozemky nemohly sloužit jako pilotní plocha pro šetrnější

hospodaření. Pochopili jsme, že bioodpad není jen odpad. Je to článek řetězce, který začíná na poli a končí zpátky v půdě.

Při zpětném pohledu si uvědomuji, že jsme vlastně celou dobu neanalyzovali jen materiálové toky. Aniž bychom si to uvědomili, začali jsme analyzovat i toky lidí, peněz a vztahů.

Bioodpad nás přivedl k půdě. Půda ke krajině. Krajina k vodě. Voda k energetice. Energetika k ekonomice. A ekonomika nás nakonec přivedla k otázce, která se ukázala být pro budoucnost obce nejdůležitější: Kdo tu bude za dvacet let vlastně žít?

## A pak jsme zjistili, že největším tématem nejsou odpady

V určité chvíli jsme si uvědomili, že největší výzvou malé obce už není množství směsného komunálního odpadu. Je jí demografie.

Prosetín má dnes přibližně osm set obyvatel. Naše základní škola se za poslední roky rozrostla z přibližně sta na téměř sto osmdesát žáků. Mateřská škola se pohybuje na hraně své kapacity. V regionu je dostatek pracovních příležitostí, ale stále častěji narážíme na nedostatek dostupného bydlení pro mladé rodiny i pro seniory.

A tehdy nám došlo něco, co jsme na začátku vůbec nečekali: Největší ekologické opatření malé obce nemusí být nová technologie. Může jím být dostupné bydlení.



Udělení ocenění obci Prosetín v soutěži Zelená obec roku 2026



Prosetín z výšky

### Chcete být eko? Zůstaňte na vesnici

Na první pohled to zní jako provokace. Jenže čím déle se zabýváme odpady, tím více jsme přesvědčeni, že na tom tvrzení něco je. Dostupné bydlení totiž využívá infrastrukturu, kterou už společnost jednou zaplatila. Školu, školku, vodovod, kanalizaci, místní komunikace, veřejnou dopravu, spolky i komunitní život.

Každá mladá rodina, která zůstane nebo se přistěhuje do fungující venkovské obce, využívá systém, který už existuje. Nemusíme stavět novou obec na zelené louce. Nemusíme budovat novou školu, novou čistírnu nebo novou komunitu. Stačí lépe využít obec, kterou už máme. Z tohoto pohledu je dostupné bydlení možná jedním z nejvýznamnějších environmentálních opatření, která může malá obec udělat. Protože udržuje při životě infrastrukturu, vztahy i veřejné investice.

### Obec není soubor projektů

Při přípravě přihlášky do soutěže Zelená obec roku 2026 jsme si zkusili nakreslit jednoduché schéma. Ne technologické, ale myšlenkové. Začínalo to opět bioodpadem. Bioodpad vedl k půdě. Půda ke krajině. Krajina k vodě. Voda k energetice. Energetika k ekonomice. Ekonomika k bydlení. Bydlení ke škole. A škola k budoucnosti celé obce.

Najednou jsme si uvědomili, že všechny tyto oblasti spolu souvisejí mnohem více, než jsme si kdy připouštěli. Obec není soubor jednotlivých projektů. Je to živý organismus. A stejně jako u živého organismu nemá smysl léčit každý orgán odděleně.

### Problém dnešní doby? Přestáváme rozumět vlastním systémům

V českém komunálním prostředí jsme si za posledních třicet let zvykli, že na každý problém existuje specializovaný dodavatel. Odpad odveze jedna firma, vodu spravuje druhá, energii řeší třetí. Je to pohodlné a často i ekonomicky racionální. Jenže spolu s problémem často odvezeme i data, zkušenosti a schopnost systém skutečně pochopit.

Nejde o to, že by si každá obec měla všechno dělat sama. To by byl nesmysl. Ale obec, která rezignuje na porozumění vlastním systémům, postupně ztrácí schopnost řídit vlastní budoucnost. Přestává chápat, kde vznikají náklady, kde mizí zdroje a kde leží příležitosti.

Na konferenci Zelená obec roku nás zaujala přednáška expertky ČSOB Advisory Martiny Sieber, která zdůraznila, že dlouhodobě funkční projekty dostupného bydlení mohou vznikat pouze na základě důkladné analýzy konkrétního místa. Překvapilo nás, jak moc se tento princip shoduje s cestou, kterou jsme si v Prosetíně postupně našli sami: nejdřív data, potom projekt. Nejdřív pochopit systém. Teprve potom navrhovat řešení.

Stejný přístup jsme použili u bioodpadů, u kalů, u energetiky a dnes se jej snažíme aplikovat i na téma dostupného bydlení. Nejdříve jsme začali analyzovat místní situaci a zjišťovat skutečnou poptávku. Teprve potom chceme hledat vhodný model.

Dnes proto vedle analýzy odpadových toků pracujeme i s daty o demografii, využití veřejné infrastruktury a skutečné poptávce po bydlení. Ukazuje se, že prá-

vě propojení těchto dat může být jedním z klíčů k dlouhodobé odolnosti malých obcí.

### Odolnost místo soběstačnosti

Často se nás lidé ptají, zda chceme být soběstačnou obcí. Odpověď zní: vlastně ne. Soběstačnost může být slepá ulička. Malá obec nikdy nebude vyrábět všechno sama a ani by se o to neměla snažit. Naším cílem je něco jiného – odolnost.

Schopnost rozumět vlastním systémům, umět využít místní zdroje, spolupracovat se sousedy a nebýt zbytečně závislí tam, kde to není nutné. Komunitní kompostárna, domácí kompostování, sušárna kalů nebo biomilíř nejsou cílem. Jsou to jen malé praktické kroky, které nás učí znovu přemýšlet o obci jako o propojeném celku.

### Co jsme se naučili?

Když jsme začínali řešit odpady, naším cílem bylo být ekologičtější. Dnes bych řekl, že jsme hledali něco trochu jiného – způsob, jak lépe porozumět vlastní obci. Jak propojit odpadové hospodářství s vodou, energií, krajinou, bydlením a demografií. Jak přestat vnímat jednotlivé problémy odděleně a začít je chápat jako součást jednoho systému.

Titul Zelená obec roku 2026 proto nevnímáme jako ocenění jedné technologie nebo jednoho projektu. Je pro nás potvrzením, že i malá obec může přemýšlet systémově a hledat vlastní cestu.

Zajímavou zkušeností pro nás bylo, že když obec přijde s vlastním promyšleným konceptem a dokáže jej podložit daty, začne k sobě postupně přitahovat partnery z akademické sféry, výzkumných organizací i soukromého sektoru. Ukazuje se, že inovace na venkově nemusí vznikat jen přenosem řešení z velkých měst. Někdy může být malá obec sama laboratoř, ve které se nové přístupy rodí.

A možná jsme nakonec nezjistili, jak lépe nakládat s bioodpadem. Možná jsme jen přes bioodpad znovu objevili, jak by mohla fungovat odolná obec 21. století. Obec, která rozumí vlastním tokům materiálů, energií, vody i lidí. Obec, která se nebojí experimentovat, ale současně opírá se o data. Obec, která není jen příjemcem hotových řešení, ale místem, kde nová řešení vznikají.

Malé obce by proto neměly být jen příjemci inovací. Mohou se stát jejich vývojovými laboratořemi. A možná právě tam se bude rozhodovat o tom, jak bude vypadat udržitelný venkov budoucnosti.

# Potravinový odpad v ČR: Legislativní rámec, povinnosti původců a kapacity zpracovatelských zařízení

**Legislativa Evropské unie ukládá členským státům přijmout konkrétní opatření na podporu předcházení vzniku potravinového odpadu a jeho omezování. Klíčovým cílem je zejména snížení množství potravinového odpadu na obyvatele na úrovni maloobchodu a spotřebitelů a omezení plýtvání potravinami ve výrobních a dodavatelských řetězcích včetně posklizňových ztrát, a to do roku 2030 o 50 %.**

Česká republika transponovala požadavky směrnice prostřednictvím vytvoření komplexního souboru legislativních a strategických dokumentů, mezi něž patří zejména: zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech (legislativní rámec), Plán odpadového hospodářství ČR (implementační nástroj), Strategický rámec Cirkulární Česko 2040 (dlouhodobá strategie) a další sektorové strategie jednotlivých ministerstev. Jak se tyto požadavky promítají do běžného života obyvatel? Mají přímý dopad na občany a jaké povinnosti z nich vyplývají pro obce? Existují v současnosti dostatečná řešení pro nakládání s potravinovým odpadem?

Požadavky vyplývající ze směrnice (EU) 2018/851 se v českém prostředí promítají především do povinnosti odděleného sběru bioodpadu a podpory prevence vzniku potravinového odpadu. Zatímco pro občany znamenají zejména nutnost důslednějšího třídění a omezení plýtvání potravinami, pro obce představují významné systémové změny v organizaci odpadového hospodářství. Vznikající bioodpad přitom nepředstavuje pouze environmentální zátěž, ale i cenný zdroj, který lze efektivně využít například v kompostárnách či bioplynových stanicích.

Podle platné legislativy má každý povinnost odděleně soustřeďovat odpad v souladu s vyhláškou č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů, včetně biologického odpadu. Biologickým odpadem se rozumí biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a veřejné zeleně, potravinový a kuchyňský odpad z domácností, kanceláří, restaurací, velkoobchodu, jídelen, stravovacích nebo maloobchodních zařízení a srovnatelný odpad ze zařízení potravinářského průmyslu.

## Obce i firmy čelí novým povinnostem

Obce mají od roku 2024 povinnost zajistit pro občany oddělené soustřeďování biologického odpadu rostlinného charakteru, tedy odpadu ze zahrad, ale i z domácností, který neobsahuje biologický odpad ži-



zdroj: adobestock

vočišného původu ani s ním nepřišel do kontaktu. Obec splní zákonnou povinnost také zavedením systému komunitního kompostování, který umožňuje předcházení vzniku odpadu prostřednictvím využití rostlinných zbytků vznikajících na jejím území.

V případě sběru biologického odpadu v režimu odpadu může obec zvolit různé způsoby jeho soustřeďování, například formou sběrného dvora, velkoobjemových kontejnerů, klasických sběrných nádob či pytlového sběru. V posledních letech se rozšiřuje zejména individuální systém „door-to-door“, kdy jsou sběrné nádoby přistavovány přímo k jednotlivým domácnostem.

Povinnost odděleného soustřeďování biologického odpadu se vztahuje také na podnikající fyzické osoby a právnické osoby, pro něž neplatí výjimka z třídění odpadů živočišného původu. V jejich případě je však nutné rozlišovat odpady z činnosti, tj. odpady z výroby, a nevýrobní odpady, kdy se jedná o komunální odpady vyprodukované zaměstnanci, popř. klienty, návštěvníky a zákazníky.

Ministerstvo životního prostředí v metodickém pokynu MŽP č. j. MZP/2021/720/3027 ze dne 29. června 2021 připouští, že v některých případech nemusí zaměstnancům vznikat všechny složky odpadu, zejména

biologický odpad živočišného původu. Jeho množství může být zanedbatelné a při společném soustřeďování s biologickým odpadem rostlinného původu by nemusela být zajištěna odpovídající zpracovatelská kapacita. V takovém případě může být tento odpad součástí směsného komunálního odpadu.

Naopak ve stravovacích provozech, včetně zařízení rychlého občerstvení, je provozovatel povinen umožnit návštěvníkům oddělené soustřeďování tzv. gastroodpadu (zbytků jídel), který je podle Katalogu odpadů zařazen pod katalogové číslo 20 01 08.

Podle Plánu odpadového hospodářství České republiky na období 2025–2035 představují klíčová zařízení pro nakládání s biologickým odpadem kompostárny. Ty však zpravidla nejsou určeny pro zpracování biologického odpadu živočišného původu. Pro odpad tohoto typu proto představují vhodné řešení bioplynové stanice.

S ohledem na cíle snižování potravinového odpadu lze očekávat nárůst množství biologicky rozložitelného odpadu z kuchyní a stravovacích zařízení, a tím i zvýšené nároky na kapacity zařízení pro jeho zpracování. Podle Plánu odpadového hospodářství není stávající kapacita těchto zařízení v České republice dostatečná.

## Infrastruktura existuje, kapacity však nestačí

Z veřejně dostupných údajů Informačního systému odpadového hospodářství vyplývá, že na území České republiky je v současnosti provozováno přibližně 30 bioplynových stanic zaměřených na zpracování odpadů a přibližně 50 zemědělských bioplynových stanic, které zpracovávají odpady v souladu s bodem 4 přílohy č. 4 zákona o odpadech. V těchto zařízeních je možné zpracovávat mj. i biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven, maximálně do limitu 30 % z celkové roční kapacity zařízení, a bez živočišné složky.

Největší skupinu stanic tvoří zemědělské bioplynové stanice, jejichž počet na území České republiky činí řádově několik stovek (cca 400). Tyto stanice jsou primárně určeny ke zpracování materiálů rostlinného původu a statkových hnojiv. V základním nastavení nejsou určeny ke zpracování odpadů podle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech.

U části zemědělských bioplynových stanic lze uvažovat o jejich technologickém rozšíření tak, aby bylo možné využívat i biologicky rozložitelné odpady. Takové úpravy však vyžadují významné investice, zejména do technologií příjmu a úpravy odpadů, hygienizace nebo předúpravy vstupních surovin, úprav navazujících technologických stupňů a případně i stavebních opatření.

Požadavky evropské legislativy na snižování potravinového odpadu představují pro Českou republiku nejen závazek, ale i příležitost k transformaci systému

nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. Zavedení povinného odděleného soustředování bioodpadu a důraz na prevenci vzniku odpadu významně ovlivňují jak chování obyvatel, tak organizační a technické zabezpečení odpadového hospodářství na úrovni obcí i podnikatelských subjektů.

”

## Klíčová zařízení pro nakládání s biologickým odpadem představují kompostárny.

Z provedené analýzy vyplývá, že Česká republika již disponuje základní infrastrukturou pro nakládání s bioodpady, zejména v podobě kompostáren a bioplynových stanic. Přesto však existují významné limity, a to zejména v oblasti zpracování biologicky rozložitelných odpadů živočišného původu. Stávající kapacity zařízení, zejména bioplynových stanic schopných zpracovávat odpady v režimu zákona o odpadech, nejsou z hlediska očekávaného vývoje dostatečné.

Další rozvoj systému proto bude vyžadovat jak cílené investice do infrastruktury a technologií, tak i úpravy legislativních a ekonomických nástrojů, které podpoří

efektivní využití bioodpadu jako zdroje. Významnou roli může sehrát modernizace a rozšiřování vybraných zemědělských bioplynových stanic, avšak za předpokladu splnění přísných technologických, hygienizačních a provozních požadavků.

## K úspěchu vede kombinace technologií a know-how

Zásadním předpokladem dosažení stanovených cílů však zůstává aktivní zapojení všech aktérů – od jednotlivých občanů přes obce až po podnikatelský sektor. Pouze kombinace prevence vzniku odpadu, kvalitně nastaveného systému třídění a dostatečných kapacit pro jeho následné zpracování může vést k reálnému snížení množství potravinového odpadu a k naplnění principů cirkulární ekonomiky v praxi.

V této souvislosti lze doporučit využití SW řešení a odborného poradenství společnosti Wolters Kluwer ČR, divize ENVITA, které pomáhá obcím i podnikatelským subjektům zvládat legislativní požadavky v oblasti odpadového hospodářství. Specializovaný software umožňuje přehlednou evidenci odpadů, kontrolu souladu s právními předpisy a efektivní plánování nakládání s bioodpady, zatímco odborné poradenství přispívá k nastavení funkcí a dlouhodobě udržitelných systémů.

Pokud potřebujete legislativní pomoc nejen při nakládání s odpady, využijte služeb poradenství, které poskytujeme v celé šíři ochrany životního prostředí. Chcete aktuální informace? Přehled všech našich školení i oblastí, ve kterých vám umíme pomoci, najdete na: [www.envita.cz](http://www.envita.cz).



KONFERENCE ENVITA 2026

## Životní prostředí v praxi podniků

Zkušenosti, příklady a postupy z praxe

1. 10. 2026 | Novotného lávka, Praha nebo online

 Wolters Kluwer | 

# Biometan mění pravidla hry pro bioplynové stanice

Nedávno vyhlášené aukce na podporu výroby biometanu představují významný milník pro český bioplynový sektor. Otevírají nové příležitosti pro provozovatele bioplynových stanic, kteří hledají dlouhodobě udržitelné a ekonomicky zajímavé způsoby podnikání. Jaké změny lze v nejbližších letech očekávat a jak se na ně připravit? O tom jsme hovořili s Ondřejem Fričem, obchodním ředitelem agriKomp Bohemia s.r.o. – společnosti, která letos slaví 20 let na trhu.



**Provozní podpora výroby elektřiny z bioplynu u řady stanic v následujících letech postupně skončí. Jak zásadní změnu čeká bioplynový sektor?**

Část bioplynových stanic (BPS) se transformuje na výrobní biometanu s vtláčením do distribuční sítě. Další část bioplynových stanic bude moci pokračovat v podporované výrobě elektřiny, ale pouze v případě, že využije značnou část tepla z kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET), což je bohužel v odlehlých lokalitách, kde se

BPS dnes nacházejí, velice problematické. Z tohoto důvodu bude bohužel část BPS nucena ukončit svůj provoz.

**Jak hodnotíte nově vyhlášené aukce na podporu výroby biometanu? Jsou podle Vás nastaveny tak, aby podpořily větší rozvoj tohoto segmentu? Kdo uspěje?**

Aukce byly připravovány v kooperaci s oborovými organizacemi a odbornou veřejností a já jsem za tento dialog se státní správou vděčný. Myslím, že se povedly nastavit tak, aby byly použitelné pro širší skupinu zemědělských BPS, které se chtějí transformovat na stanice biometanové (BMS). Potěšil mne jasný valorizační mechanismus podpory, kterého se nám v ČR v minulosti bohužel nedostávalo.

Rozvoj sektoru aukce bezesporu zajistí. Uspěje však jen ten, kdo bude připraven nebo přípravu ihned zahájí. Na uvedení BMS do provozu jsou v rámci aukce stanoveny tři roky. Povolovací proces, výstavba a zprovoznění trvá při hladkém průběhu

zhruba tuto dobu. Majetkoprávní komplikace při povolení, zejména přípojky plynu, jsou však častým důvodem prodloužení projektu. Doporučil bych proto neváhat a začít s přípravou projektu ihned.

**Za jakých podmínek dává přestavba bioplynové stanice na výrobu biometanu ekonomický smysl? Řešíte případové studie a individuální posouzení?**

Biometan je třeba vyrábět z pokročilých paliv. Pokud je máte, máte téměř vyhráno. O biometan z cíleně pěstované kukuřice není zájem. Je třeba jen vyrábět z odpadů a zbytků, které jsou však v zemědělství běžně k dispozici. Nejvýhodnější surovinou je hnůj a kejda. Druhou podmínkou je dostat biometan do distribuční sítě, ať už potrubním plynovodem, nebo pomocí převážení ve formě CNG a vtláčení přes centrální vtláčecí bod. O tom se nyní vedou bohaté diskuze. Jednotlivé případy vyžadují individuální posouzení, které ukáže nejvhodnější možné řešení.



Realizace biometanové stanice Krakovičky



Ondřej Frič, obchodní ředitel agriKomp Bohemia u biometanové stanice Rakvice

### Jak technicky náročná je tato přestavba? Jakou součinnost Vaše společnost nabízí?

Je poměrně náročná, ale zvládnutelná, což dokazuje několik BMS vzniklých z BPS, které jsou v ČR již v provozu. My v agriKompu dokážeme zajistit kompletní služby – návrh, projekce, povolení, výstavba, montáž, zprovoznění, „vypapírování“, provozní poradenství, pravidelné revize i dlouhodobý servis. Zákazníkům se vždy snažíme vybrat flexibilní a spolehlivé řešení.

### Pokud se zaměříme na vstupní surovinu, bude kukuřice stále ve hře? Co říkáte na limity pro emise skleníkových plynů z biometanu?

Jak jsem již uvedl, kukuřice se z tohoto pohledu stává historií. K dosažení potřebné úspory a snížení uhlíkové stopy potřebujeme vyrábět biometan z odpadů, zbytků a v zemědělství především z hnoje a kejdy. První aukce požaduje max. emise skleníkových plynů z biometanu 17 g CO<sub>2</sub> ekv./MJ, tj. 0,0550 t CO<sub>2</sub> ekv./MWh; od roku 2035 se zpřísňuje na 15 g CO<sub>2</sub> ekv./MJ; a po roce 2040 na 13 g CO<sub>2</sub> ekv./MJ.

Množství pokročilého biometanu (počítáno jako energie v bioplynu pro biometan, ne poměr hmotnosti substrátů!) musí být více než 35 %, od roku 2035 se zpřísňuje na více než 45 %, od roku 2040 na více než 55 %. Bioplyn pro kogenerační jednotky můžeme dál dělat z kukuřice.

### Jaká budoucnost čeká bioplynové stanice, které nemají vhodné podmínky pro výrobu biometanu?

Bohužel velice smutná. Mohou teoreticky vyrábět dál podporovanou elektřinu

s významným využitím tepla, ale teplo v daných lokalitách většinou využít nejde. Tam, kde to bylo možné, dávno využité je. V místech bez možnosti využití tepla nebude možné dál čerpat provozní podporu, jelikož MPO klade důraz na efektivní využití energií.

Je zde ještě možnost provozovat BPS tržním způsobem, tj. vyrábět a prodávat elektřinu flexibilně, poskytovat služby výkonové rovnováhy elektrické sítě, akumulovat energii v baterkách apod., což je ale vše velmi investičně náročné a výnosy z těchto aktivit jsou na dynamickém trhu nepředvídatelné. Tržní model provozu BPS je určen jen pro jednotky šťastných projektů a valně většině provozovatelů nevychází. Zelenou energii musíme holt podpořit. Ekologický přínos je třeba ohodnotit. Samotná bez pomoci před fosilní energií tržně neobstojí.

### Pokud byste měl vybrat tři nejvýznamnější projekty, které jste v posledních letech realizovali, které by to byly?

Mezi nejvýznamnější projekty agriKomp Bohemia v posledních letech bezesporu patří realizace biometanové stanice Rakvice (upgrading) a zbrusu nová biometanová stanice na zelené louce Krakovičky, které potvrzují rostoucí význam výroby biometanu jako moderního a perspektivního směru využití bioplynu. Za druhou zmíněnou jsme získali speciální cenu za technický přínos v soutěži Stavba roku Olomouckého kraje. Nemohu však opomenout zmínit ani úplně novou bioplynovou stanici v Trnově, která byla uvedena do provozu v roce 2024.

Aktuálně pracujeme na I. a II. etapě rozšíření velké odpadové bioplynové stanice Všebořice (Ústí nad Labem), která se má ve II. etapě přeměnit na biometanovou stanici.

### Kolik biometanových stanic by podle Vás mohlo v České republice vzniknout během příštích pěti až deseti let?

Osobně považuji plány Národního klimaticko-energetického plánu (NKEP) za velice ambiciózní. Přál bych si, aby se naplnily. Reálně však odhaduji, že ze stávajících cca 540 ks BPS bude na biometan konvertováno v první fázi max. 100 ks. To jsou BPS v blízkosti vysokotlakých plynovodů (VTL). Dalšímu rozvoji překází nutnost zřízení kompresorů pro reverzní tok ze středotlaké plynárenské sítě (STL) do VTL. A také vypsání provozní podpory pro biometan převážený ve formě CNG do centrálního vtláčecího bodu, což dnes aukce neumožňuje. Takto rozšíříme okruh připojitelných BMS na téměř všechny stávající stanice. Jedině tak dokážeme splnit cíle NKEP a zajistit tak pomocí plynárenství dekarbonizaci sektoru vytápění a dopravy.

### Co byste na závěr rád vzkázal investořům?

Na nic nečekejte.

## O agriKomp Bohemia

agriKomp Bohemia je jedním z předních lídrů v oblasti výstavby bioplynových a biometanových stanic. Zákazníkům poskytuje kompletní a špičkový servis. Technologická řešení agriKomp jsou postavena na komponentech s dlouhou životností. Klíčovou roli hrají spolehlivá míchadla, separátory, zásobníky plynu, dávkovací systémy nebo moderní monitoring provozu. Důraz je kladen také na efektivní využití energie a zdrojů – ať už prostřednictvím kogenerace, výroby biometanu – nebo dalšího využití digestátu. Portfolio služeb zahrnuje veškeré oblasti bioplynových i biometanových technologií – od poradenství a projekční činnosti přes vyřizování administrativy procesu EIA až po kompletní výstavbu stanic na klíč, vč. biologického dozoru vlastních laboratoří. agriKomp Bohemia patří do evropské skupiny agriKomp, která se může pochlubit více než 1 000 bioplynovými stanicemi a cca 60 biometanovými realizacemi po celém světě.

# Rostoucí náklady na skládkování obracejí pozornost obcí ke gastroodpadu

Třídít plasty, papír nebo sklo už dnes obcím k naplnění cílů odpadového hospodářství nestačí. V roce 2030 bude zakázáno na skládky ukládat veškerý využitelný odpad. Již dnes se však s postupným růstem skládkovacích poplatků a naopak snižujícím se limitem možnosti ukládání odpadů na skládku za výhodnější cenu obrací stále větší pozornost měst a obcí na gastroodpad – tedy kuchyňské zbytky a prošlé potraviny. Právě ty totiž tvoří významnou část obsahu černých popelnic a zároveň představují dosud nevyužitý potenciál pro snížení finančních nákladů i environmentálních dopadů odpadového hospodářství měst a obcí.

Zkušenosti municipalit ukazují, že oddělený sběr gastroodpadu nepřináší pouze environmentální a ekonomické přínosy. Stává se také důležitou součástí přípravy na budoucí podobu odpadového hospodářství a cílů, které budou muset samosprávy v následujících letech plnit.

## Odpadové hospodářství v Česku se mění

Přestože povinnost odděleného sběru gastroodpadu odpadový zákon městům a obcím zatím neukládá, řada z nich zavádí tento systém již dnes. Důvodem nejsou pouze očekávané legislativní změny, ale také rostoucí poplatky za skládkování a snaha snížit množství směsného komunálního odpadu a tím optimalizovat ekonomiku odpadového hospodářství. Kuchyňské zbytky a prošlé potraviny totiž patří mezi nejvýznamnější a nejtěžší složky směsného komunálního odpadu, jejíž separovaný sběr tak v sobě ukrývá značný potenciál.

To potvrzuje i vývoj projektu „Třídím gastro“. Ten byl poprvé spuštěn v Šumperku a během pěti let se rozšířil již do více než padesáti měst a obcí napříč Českou republikou.

„Když jsme v roce 2021 jako první město v Česku zaváděli sběr kuchyňských zbytků v rámci projektu „Třídím gastro“, začali jsme s 20 nádobami. Dnes jich máme rozmístěno 175, což představuje více než osminásobný nárůst, a loni jsme vytřídili rekordních 210 tun gastroodpadu. Díky tomu jsme lépe připraveni na zákaz skládkování tohoto odpadu, a navíc už pátým rokem dokážeme udržet poplatek za odpad na stejné úrovni, tedy 840 korun za osobu ročně,“ vysvětluje Dana Krňávková, vedoucí odboru životního prostředí Šumperka.

Podobnou zkušenost mají také v Opavě, která se do projektu zapojila

v roce 2022. I zde byl sběr po pilotní fázi dále rozšířen. „Kvůli rostoucím cenám za ukládání využitelného odpadu na skládky jsme postupně rozšířili třídění kuchyňského odpadu na všechna sídliště. Počet nádob na sběr jsme tak oproti pilotní fázi více než ztrojnásobili. V posledních dvou letech se z nich každoročně svezou přibližně 200 tun odpadu. Vnímáme to nejen jako přípravu na blížící se legislativní změny, které městům a obcím uloží povinnost odděleného sběru gastroodpadu, ale i jako projev odpovědného přístupu k životnímu prostředí. Vytříděný odpad se totiž místo skládkování sváží do bioplynové stanice v Rapotíně, kde se zpracovává na nízkemisní biometan, elektřinu a teplo,“ uvádí Martin Škrabánek, vedoucí oddělení ochrany ovzduší a nakládání s odpady města Opavy.

## Gastroodpad – skrytý problém černých popelnic

Kuchyňské zbytky a potraviny rostlinného i živočišného původu nevhodné ke konzumaci tvoří podle dostupných analýz přibližně třetinu obsahu směsného komunálního odpadu. Bez odděleného sběru končí většina tohoto biologicky rozložitelného materiálu na skládkách, kde zůstává bez dalšího využití, a navíc do atmosféry vypouští emise skleníkových plynů.

”

Systém služby „Třídím gastro“ začíná správným rozmístěním speciálních nádob.

”

Kuchyňské zbytky a prošlé potraviny patří mezi nejvýznamnější a nejtěžší složky směsného komunálního odpadu.

Právě gastroodpad přitom představuje složku, kterou lze relativně snadno vytřídít a následně efektivně a ekologicky zpracovat v bioplynových stanicích na energii. Z pohledu obcí navíc jeho oddělení znamená přímé snížení množství směsného odpadu, za jehož likvidaci platí stále vyšší částky.

Systém odpadového hospodářství je dnes stále více založen na principu „kdo lépe třídí, méně platí“. Trend růstu skládkovacích poplatků bude v následujících letech pokračovat, stejně jako se bude snižovat limit, do něž mohou obce ukládat odpady na skládku za výhodnější cenu. S blížícím se koncem skládkování využitelných odpadů tak bude ekonomický tlak na snižování množství směsného odpadu dále sílit. Nicméně třídít gastroodpad se obcím ekonomicky vyplatí již v současnosti.

## Jak probíhá efektivní oddělený sběr gastroodpadu

Systém služby „Třídím gastro“ začíná správným rozmístěním speciálních nádob. Obyvatelé do nich mohou odkládat prošlé potraviny, zbytky vařených jídel, staré pečivo, zkažené ovoce, zeleninu nebo kávovou a čajovou sedlinu, a to i v původních

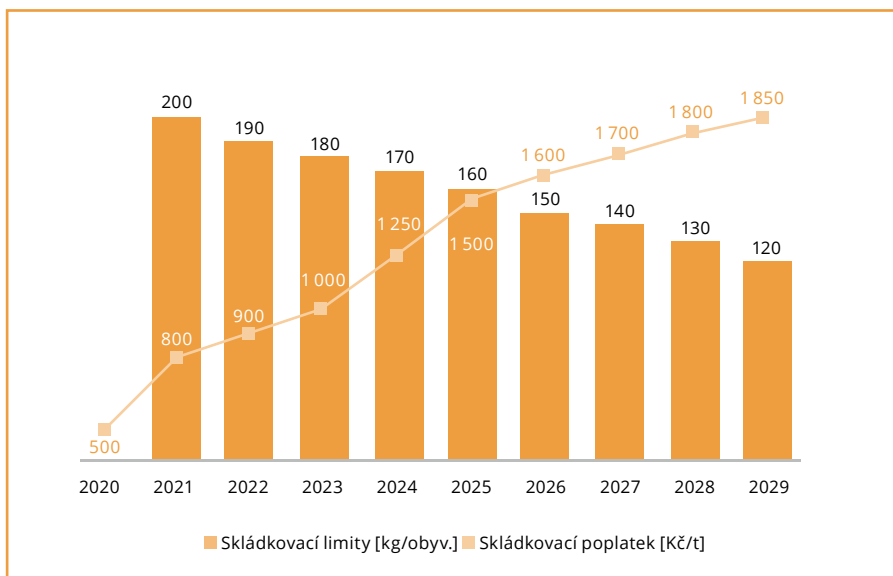
”

## S blížícím se koncem skládkování využitelných odpadů bude ekonomický tlak na snižování množství směsného odpadu dále sílit.

obalech s výjimkou skla. Nádoby jsou pravidelně sváženy a důkladně čištěny. Díky speciálnímu těsnění a uzavíracímu mechanismu zároveň minimalizují šíření zápachu, který bývá při zavádění systému jednou z nejčastějších obav obyvatel.

Vytříděný gastroodpad následně putuje do specializovaných biometanových stanic v Rapotíně a Vyškově, kde se zpracovává anaerobní fermentací. Výsledkem je bioplyn, který lze dále upravit na biometan využitelný v plynárenské síti nebo v dopravě. Současně vzniká také elektřina, teplo a digestát využitelný v zemědělství jako hnojivo.

Efektivní zpracování gastroodpadu představuje jednu z cest, jak snížit množství biologicky rozložitelných odpadů ukládaných na skládky a současně získat obnovitelný zdroj energie. V době rostoucího důrazu na energetickou soběstačnost, bezpečnost a principy oběhového hospodářství tak získává gastroodpad nový význam.



Vývoj skládkovacích poplatků a limitů v letech 2020 až 2029

zdroj: EFG

### Komunikace s veřejností je klíčem k vyšší míře třídění

Přechod na systém třídění gastroodpadu není jen otázkou zavedení nových nádob a zajištění svozové logistiky, ale vyžaduje také aktivní komunikaci s obyvateli. Zvyšovat povědomí o významu recyklace a motivovat k zapojení do třídění tohoto typu odpadu pomáhají ve městech a obcích v rámci projektu „Třídím gastro“ také osvětové aktivity, které mají přímý vliv na výtěžnost odpadových nádob. „Ukazuje se, že komunikace s veřejností má zásadní význam. V lokalitách, kde proběhly informační kampaně zaměřené na správné třídění gastroodpadu, vzrostlo množství

vytříděného odpadu o desítky procent. Právě kombinace vhodně nastaveného systému sběru a aktivního zapojení obyvatel je klíčem k dlouhodobému úspěchu,“ uvádí Ondřej Černý, ředitel divize EFG Logistics, pod kterou projekt „Třídím gastro“ spadá.

Zkušenosti zapojených samospráv ukazují, že gastroodpad již není okrajovou složkou komunálního odpadu. Naopak představuje významný potenciál pro snižování množství směsného odpadu, plnění legislativních požadavků i stabilizaci nákladů na odpadové hospodářství v době rostoucích cen skládkování.

### PROČ SE ZAMĚŘIT NA GASTROODPAD?

- Tvoří až třetinu objemu směsného komunálního odpadu.
- Je jednou z posledních velkých složek komunálního odpadu, která stále často končí na skládkách.
- Jeho vytřídění pomáhá snižovat množství směsného odpadu a tím i náklady na jeho likvidaci.
- Obce musí od roku 2025 vytřídřit alespoň 60 % komunálních odpadů, do roku 2035 má tento podíl vzrůst na 70 %.
- Gastroodpad lze energeticky využít pro výrobu biometanu, elektřiny a tepla.
- Jde o nastupující trend. Do projektu Třídím gastro je dnes zapojeno více než 50 měst a obcí a stovky gastroprovůzů.

zdroj: adobestock



# Od školního talíře k bioplynu: Gastroodpady jako součást cirkulární ekonomiky

**Potravinový odpad patří mezi nejdiskutovanější environmentální témata současnosti. Každoročně se v Evropské unii vyplývá přibližně 20 % veškerých vyprodukovaných potravin a na jednoho obyvatele připadá v průměru 132 kg potravinového odpadu ročně.<sup>1</sup> Přestože více než polovinu tohoto množství vytvářejí domácnosti, významným zdrojem jsou také školní jídelny, restaurace a další zařízení veřejného stravování. Některé studie dokonce uvádějí, že ve školních jídelnách může skončit jako odpad až 60 % připravených pokrmů.**

Potravinový odpad přitom nepředstavuje pouze ekonomickou ztrátu. Každá vyhozená porce znamená zbytečně spotřebovanou energii, vodu, zemědělskou půdu i lidskou práci. Odhaduje se, že potraviny, které nebyly zkonsumovány, se podílejí na 8–10 % celosvětových emisí skleníkových plynů.<sup>2</sup> Paradoxně ve stejné době trpí přibližně 780 milionů lidí hladem a významná část světové populace čelí potravinové nejistotě.

Význam řešení této problematiky podtrhuje také Cíl udržitelného rozvoje OSN č. 12.3 a Akční plán EU pro oběhové hospodářství, které požadují výrazné omezení plýtvání potravinami. Evropská unie si stanovila cíl snížit množství potravinového odpadu o 30 % do roku 2025 a o 50 % do roku 2030. Pro řadu regionů střední Evropy však představuje naplnění těchto závazků značnou výzvu, zejména kvůli nedostatku ověřených postupů, infrastruktury a praktických řešení pro prevenci a efektivní využití vznikajících potravinových odpadů.<sup>3</sup>

Právě této problematice se věnuje mezinárodní projekt foodCIRCUS, financovaný z programu Interreg Central Europe. Projekt sdružuje deset partnerů z pěti evropských zemí a jeho hlavním cílem je hledat a ověřovat praktická řešení pro předcházení vzniku potravinových odpadů ve školních jídelnách a současně podporovat jejich začlenění do principů cirkulární ekonomiky.

Pozornost je přitom věnována nejen opatřením vedoucím ke snižování množství vznikajících gastroodpadů, ale také možnostem jejich následného materiálového a energetického využití. Projekt tak usiluje o to, aby nevyhnutelně vznikající potravinové zbytky nebyly vnímány jako odpad určený k likvidaci, ale jako cenný zdroj surovin, energie a živin, které lze vrátit zpět do oběhu.

## Překvapivá čísla ze školních jídelen

Prvním krokem bylo zjištění skutečného rozsahu problému. V rámci projektu bylo realizováno měření potravinového odpadu ve školních jídelnách v České republice a díky dalším projektovým partnerům také v dalších 4 evropských zemích (Polsko, Rakousko, Maďarsko a Itálie). Česká část sledování zahrnovala osm vzdělávacích institucí s vlastní kuchyní, konkrétně pět základních a tři mateřské školy. Monitoring probíhal po dobu jednoho týdne a zahrnoval školy v Praze a Ostravě.

”

## Výroba bioplynu ze školního gastroodpadu představuje perspektivní cestu jeho využití.

Během sledovaného období bylo připraveno přibližně 2 260 kg pokrmů, přičemž téměř 677 kg skončilo jako potravinový odpad. To představuje přibližně 30 % veškerého připraveného jídla. Zajímavé byly rozdíly mezi jednotlivými lokalitami. Zatímco v pražských školách představoval odpad přibližně 18 % připraveného jídla, v Ostravě dosahoval téměř 39 %. Rozdíly byly patrné také mezi typy škol – u základních škol činil podíl odpadu přibližně 31 %, zatímco u mateřských škol kolem 15 %.

Při porovnání výsledků mezi zapojenými zeměmi se Česká republika zařadila mezi státy s nižším podílem odpadu. Zatímco v českých školách představoval odpad přibližně 30 % podávaného jídla,

v Rakousku dosahoval 44 %, v Polsku 46 %, v Itálii 31 %, a v Maďarsku dokonce 48 %.

## Prevence je vždy na prvním místě

Nejlepší odpad je ten, který vůbec nevznikne. Proto projekt foodCIRCUS věnuje značnou pozornost vzdělávání, osvětě a spolupráci se školami. Součástí aktivit jsou workshopy pro děti, učitele i zaměstnance školních jídelen zaměřené na prevenci plýtvání, správné třídění bioodpadu a principy cirkulární ekonomiky.

Další možností je využití přebytků, které jsou stále zdravotně nezávadné. V České republice se této oblasti věnuje projekt Zachraň oběd realizovaný organizací Zachraň jídlo. Od jeho spuštění v roce 2022 bylo zachráněno více než 100 tisíc porcí jídla, které byly předány lidem v nouzi. Do systému je dnes zapojeno více než 30 jídelen včetně školních zařízení.<sup>4</sup> Ani při maximální snaze však nelze vzniku gastroodpadu zcela zabránit. Zbytky z talířů, nevhodně oddělené složky potravin nebo zbytky po přípravě pokrmů budou vznikat vždy. Právě zde začíná prostor pro jejich energetické využití.

## Gastroodpad jako zdroj obnovitelné energie

Vedle prevence vzniku odpadu se projekt foodCIRCUS zaměřuje také na smysluplné využití potravinových zbytků, kterým již nelze předejít. Mezi zkoumaná řešení patří výroba bioplynu z gastroodpadu, produkce bioplastů z organických zbytků nebo využití těchto odpadů jako udržitelného krmiva pro hmyz. Cílem je vrátit cenné suroviny zpět do oběhu a proměnit odpad v užitečný zdroj.

Na Institutu environmentálních technologií VŠB-Technické univerzity v Ostravě se ověřuje možnost využití gastroodpadu ze školních jídelen pro výrobu bioplynu.



Měření ve školních jídelnách



Laboratorní měření

Potravinové zbytky jsou pravidelně sváženy ze čtyř základních a dvou mateřských škol v Ostravě. Každý týden je získáno přibližně 5 až 15 kg materiálu, který následně prochází mechanickou úpravou. Výsledkem je homogenní pasta s vysokou biologickou dostupností organických látek. Analýza odebraných vzorků ukázala velmi zajímavé vlastnosti tohoto materiálu. Průměrná vlhkost činila přibližně 77,8 %, obsah organických látek dosahoval více než 94 % sušiny a obsah uhlíku se pohyboval kolem 48 % sušiny.

Takové parametry potvrzují, že se jedná o energeticky hodnotný substrát vhodný pro zpracování anaerobní digestcí. Laboratorní testy biochemického metanového potenciálu (tzv. BMP testy) prokázaly vysoký energetický potenciál školních gastroodpadů. V závislosti na sezóně a složení odpadu se produkce metanu pohybovala přibližně mezi 0,36 a 0,55 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> na kilogram organických látek. Celková produkce bioplynu dosahovala přibližně 0,66 až 0,99 m<sup>3</sup> na kilogram organických látek. Obsah metanu v produkovaném bioplynu se běžně pohyboval mezi 67 a 72 %. Tyto hodnoty jsou srovnatelné s kvalitními

energetickými substráty využívanými v zemědělských bioplynových stanicích.

### Od laboratorních testů k reálnému provozu

Projekt se nezastavil u laboratorních experimentů. Na Institutu environmentálních technologií byl uveden do provozu poloproduční fermentor typu CSTR o objemu 60 litrů, který umožňuje dlouhodobě sledovat kontinuální zpracování gastroodpadu v podmínkách blízkých reálnému provozu. Monitorována je produkce a kvalita bioplynu, energetická náročnost procesu i vlastnosti vznikajícího digestátu.

Získaná data pomáhají ověřit stabilitu technologie a identifikovat možné provozní komplikace spojené s proměnlivým složením vstupního materiálu. Anaerobní digesce přitom nepřináší pouze výrobu obnovitelné energie. Vedle bioplynu vzniká také digestát bohatý na živiny, zejména dusík, fosfor a draslík, který lze po splnění legislativních požadavků využít například v zemědělství nebo při péči o veřejnou zeleň. Potravinový odpad se tak stává cenným zdrojem energie i živin vrácených zpět do koloběhu.

Projekt foodCIRCUS zároveň otevírá širší diskusi o možnostech lokálního zpracování gastroodpadu. Zatímco dnes školy za odvoz a likvidaci odpadu platí specializovaným firmám, do budoucna by alespoň část těchto materiálových toků mohla být využívána přímo v místě vzniku. Přestože podobná řešení zatím narážejí na technické, ekonomické i legislativní překážky, představují zajímavý krok směrem k větší energetické soběstačnosti a rozvoji cirkulární ekonomiky.

### Cesta k neefektivnějšímu využití gastroodpadu

Výroba bioplynu ze školního gastroodpadu představuje jednu z perspektivních cest jeho využití, ani z daleka však není jedinou. Projekt foodCIRCUS proto zkoumá a porovnává několik možností cirkulárního zpracování potravinového odpadu: od výroby bioplastů a využití organických zbytků jako krmiva pro hmyz až po hydrotermální karbonizaci za vzniku hydrocharu nebo výrobu a torrefikaci pelet určených k energetickému využití. Součástí projektu je také posouzení životního cyklu jednotlivých technologií (Life Cycle Assessment, LCA), které umožní porovnat jejich celkové environmentální dopady.

Hodnocena bude například spotřeba energie, produkce skleníkových plynů nebo využití zdrojů v průběhu celého procesu. Cílem je identifikovat řešení, která budou v podmínkách střední Evropy neefektivnější a neudržitelnější. Projekt tak přinese nejen nové technologické poznatky, ale také praktická doporučení pro školy, obce i další subjekty hledající cesty k omezení plýtvání potravinami a rozvoji cirkulární ekonomiky. Zkušenosti získané v projektu ukazují, že i zdánlivě „bezenné“ potravinové zbytky mohou představovat významný zdroj energie, surovin a živin, pokud jsou správně začleněny do cirkulárního systému hospodaření.

#### ZDROJE A ODKAZY:

- [1] EUROSTAT, 2024. Food waste: 132 kg per inhabitant in the EU in 2022. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240927-2>.
- [2] FAO. (2024). Food Loss & Food Waste Policy Series. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- [3] European Commission, 2025. Directive (EU) 2025/1892 of the European parliament and of the council of 10 September 2025 amending directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance). Off. J. Eur. Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2025/1892/oj/eng>
- [4] Zachraň jídlo, 2025. <https://zachranjidlo.cz/projekt/zachran-obod>

# Využití neprodaného pečiva v cirkulárních potravinových systémech

**Přebytky z pekárenské výroby představují v evropských potravinových systémech významný, avšak často nedostatečně využívaný materiálový tok. Jednou z možností jeho smysluplného uplatnění je zpracování neprodaného pečiva na krmivo, které může částečně nahradit primární zemědělský vstup. Tento přístup odpovídá principům cirkulární ekonomiky i hierarchii nakládání s odpady, zároveň však naráží na specifické legislativní podmínky týkající se klasifikace materiálů, hygieny krmiv a bezpečnosti potravinového řetězce. Následující text proto shrnuje, za jakých podmínek lze staré pečivo využít v krmivech a které legislativní rámce tuto praxi v Evropské unii a České republice ovlivňují.**

Pečivo patří mezi nezákladnější potraviny v české kuchyni. Chléb, rohlíky nebo housky tvoří každodenní součást jídelníčku většiny domácností a jejich spotřeba se dlouhodobě drží na stabilní úrovni: Češi ročně zkonsumují přibližně čtyřicet kilogramů chleba na osobu. Za touto zdánlivou samozřejmostí se však skrývá méně viditelná stránka pekárenského trhu: významné množství pečiva, které se nikdy nedostane na talíř spotřebitele. Část vzniká už během výroby, další se vrací z obchodních řetězců zpět do pekáren jako neprodané zboží.

Dohromady tak v České republice vznikají desítky tisíc tun zbytkového pečiva ročně. Tento materiálový tok je přitom poměrně specifický. Na rozdíl od mnoha jiných potravinových odpadů vzniká již ve fázi výroby a distribuce, díky tomu bývá relativně čistý a zároveň logisticky dobře dostupný pro další zpracování a využití. Právě tyto vlastnosti z něj dělají zajímavý zdroj pro další využití. Místo toho, aby staré pečivo končilo jako odpad nebo v nízkohodnotných formách zpracování (například v energetickém využití), může se stát vstupní surovinou pro výrobu krmiv pro hospodářská zvířata. V zahraničí je tato praxe běžná už řadu let a stále častěji se o ní diskutuje i v českém kontextu.

Z pohledu cirkulární ekonomiky jde o poměrně jednoduchý princip: materiál, který už nemůže být prodán jako potravina, se vrací zpět do potravinového systému v jiné podobě. Pečivo obsahuje vysoký podíl energie ve formě škrobů a cukrů, a proto může být po vhodném zpracování cennou složkou krmných směsí. Takzvaný „Bread Meal“ (tedy krmivo s určitým podílem moučky ze zpracovaného starého pečiva) tak představuje způsob, jak uzavřít

jeden z drobných, ale významných cyklů v potravinovém systému.

Problematika využití starého pečiva se zároveň neobejde bez širšího kontextu. Evropská legislativa klade důraz především na prevenci vzniku odpadu a efektivní využívání zdrojů. Pokud už však přebytek vznikne, je žádoucí hledat řešení, která mají vyšší hodnotu než pouhé odstranění nebo energetické využití. Právě zde může zpracování starého pečiva na krmivo představovat praktický příklad toho, jak lze potravinové přebytky využít smysluplněji, a zároveň snížit tlak na primární zemědělské suroviny.

Staré pečivo tak nemusí být jen symbolem plýtvání. Při vhodném nastavení logistiky, zpracování i pravidel může být naopak příkladem toho, jak lze i zdánlivě obyčejnou věc zapojit do fungujícího cirkulárního potravinového systému. Včerejší chléb se tak může skutečně stát krmivem zítřka.

## Trendy pekárenského trhu

Všechny trendy popsané níže pochází z Ročenky pekaře a cukráře 2024 (Dřízal, J. (2024)) a z Českého statistického úřadu (CZ-PRODCOM 2025: Seznam výrobků pro roční výkaz Prům 2-01. Praha: ČSÚ). V posledních letech se vztah českých spotřebitelů k pečivu postupně proměňuje. Zatímco dříve hrála hlavní roli především dostupnost a množství, dnes se stále více lidí při výběru zaměřuje na kvalitu, složení a nutriční hodnotu. Pečivo tak přestává být pouze každodenní samozřejmostí a stává se produktem, u něhož spotřebitelé více zvažují původ surovin, způsob výroby i zdravotní přínosy. Tato změna se projevuje zejména rostoucím zájmem o produkty s vyšší výživovou hodnotou.

Spotřebitelé častěji sahají po celozrnném, vícezrnném či kváskovém pečivu, stejně jako po bio nebo funkčních produktech.

Současně roste obliba tradičních způsobů výroby pečiva, které zákazníci spojují s autenticitou, řemeslností a lepší chutí. Důležitou roli při výběru pečiva hraje také čerstvost a lokální původ. Čeští zákazníci proto často preferují nákup v samostatných pekárnách nebo pultový prodej, kde mají větší jistotu čerstvosti i původu výrobků. Vedle toho se dynamicky rozvíjí také segment sladkého pečiva, dortů a zákusků, který v současnosti roste rychleji než trh s klasickým chlebem. Přesto však základní čerstvé pečivo (tedy rohlíky, housky a konzumní chléb) zůstává dominantní součástí trhu a stále tvoří přibližně 55–60 % jeho celkového objemu.

## Legislativní podmínky využití pekárenských přebytků v krmivech

Krmivo s přidaným starým pečivem nebo li Bread Meal je v rámci legislativy definován jako druhotná surovina, která vzniká řízeným zpracováním neprodaných nebo technologicky vyřazených pekařských výrobků, čímž se záměrně předchází vzniku

”

**Staré pečivo namísto odpadu může být vstupní surovinou pro výrobu krmiv pro hospodářská zvířata.**

odpadu. Tento materiál se v hierarchii odpadového hospodářství Evropské unie nachází mezi přípravou k opětovnému použití a recyklací, což z něj činí nástroj pro strukturální prevenci prostřednictvím přesměrování materiálových toků s vyšší hodnotou, než jakou má například energetické využití či samotné odstranění. Bread Meal slouží k přímé implementaci evropských cílů pro snižování potravinového odpadu a přechodu k cirkulární ekonomice, přičemž je v evidenci veden jako surovina s pozitivní hodnotou, nikoliv uveden jako odpad určený k odstranění.

Evropská unie v rámci přechodu na cirkulární ekonomiku klade hlavní důraz na ochranu lidského zdraví (směrnice 2008/98/ES, nařízení 178/2002 a nařízení 183/2005) a životního prostředí prostřednictvím závazné hierarchie nakládání s odpady, kde absolutní prioritu představuje prevence vzniku odpadu. V souvislosti s tím stanovuje směrnice (EU) 2025/1892, kterou se mění směrnice o odpadech, ambiciózní cíle pro rok 2030, které vyžadují snížení produkce potravinového odpadu o 10 % ve výrobě a o 30 % v maloobchodě a u spotřebitelů. Ačkoli metodika měření potravinového odpadu nesleduje pečivo jako samostatnou kategorii, patří tato skupina výrobků v maloobchodě mezi komodity s nejvyšším podílem odpadu, což tuto oblast činí významnou z hlediska snižování potravinového odpadu.

Klíčovým principem je, že lidská spotřeba musí být vždy upřednostněna, a proto EU nabádá k uzavírání darovacích smluv s potravinovými bankami a charitativními organizacemi. Pokud však pečivo již nelze využít pro lidi, je jeho transformace na krmivo pro zvířata vnímána jako další vysoce hodnotný způsob využití, který se nepovažuje za odpad, ale stále zůstává v režimu prevence. Tento proces však podléhá pravidlům směrnice 2008/98/ES pro bezpečnost a sledovatelnost odpadů, kdy provozovatelé musí být schopni doložit původ i cestu surovin a zajistit, aby nedošlo ke kontaminaci materiálu plísněmi, zbytky obalů nebo nežádoucími živočišnými složkami.

Podle nařízení 1069/2009, pokud pečivo obsahuje vejce, mléko či máslo, musí se s ním navíc nakládat podle specifických hygienických pravidel pro vedlejší produkty živočišného původu. Zatímco na pečivo bez živočišných složek se vztahují obecné předpisy o odpadech, pečivo s živočišnými složkami podléhá regulaci o vedlejších produktech živočišného původu. Evropská unie podporuje, skrz směrnici 2025/1892, zavádění inovativních a technologických



zdroj: adobeStock

řešení, jako jsou aktivní obaly, které jsou navrženy tak, aby prodlužovaly trvanlivost potravin nebo zachovávaly a zlepšovaly stav balených produktů, nebo srozumitelnější značení dat minimální trvanlivosti, aby se maximálně omezilo zbytečné vyřazování potravin z prodeje.

V českém kontextu, kde se spotřeba chleba stabilně pohybuje kolem 40 kg na osobu na rok, se očekává, že administrativní náročnost dokládání správného nakládání s přebytky v souladu s touto hierarchií dále poroste. Hlavním cílem všech těchto opatření je zajistit, aby se ceně zdroje nevyhazovaly na skládky, ale vracely se smysluplně zpět do oběhu při zachování nejvyšší úrovně bezpečnosti krmivového i potravinového řetězce.

Jako příklad dobré praxe lze uvést společnost FeedValid, která v zahraničí dlouhodobě působí v oblasti zpracování vedlejších potravinových toků a má hluboké zkušenosti s jejich využitím v souladu s platnými legislativními rámci kolem pekárenského trhu a krmiva. FeedValid je specializovaná firma, která dobře rozumí tomu, jak lze bývalé potravinářské produkty bezpečně a efektivně zpracovávat na krmiva pro zvířata, a zároveň má detailní přehled o požadavcích, které legislativa klade na výrobní provozy z hlediska hygieny, provozní efektivity i měření a sledování zbytkových toků.

Společnost například již implementovala na míru navržená technologická řešení v řadě pekáren, kde tato zařízení umožňují optimalizovat výrobu a současně poskytují detailní managementová data o vznikajících zbytkových tocích. Díky tomu mají provozovatelé lepší přehled o svém materiálovém hospodaření a zároveň mohou efektivněji řídit a využívat své vedlejší produkty, místo aby skončily jako odpad.

V českém prostředí lze jako relevantního aktéra uvést společnost De Heus a.s.,

kteřá působí v oblasti výživy hospodářských zvířat. V České republice provozuje výrobní závody v Marefách u Bučovic a v Běstovicích u Chocně a patří mezi významné producenty krmiv v Česku, ale i na Slovensku. Společnost pracuje s kvalitativními standardy pro vstupní suroviny, včetně obilovin a dalších krmných surovin, a deklaruje důraz na kontrolu surovin, výrobních procesů a hotových krmiv. Z pohledu využívání vedlejších potravinových a zemědělských toků je proto relevantní zejména jako zkušený výrobce krmiv s etablovanou výrobní infrastrukturou, nákupem surovin a systémem kontroly kvality.

### Závěr

Využití starého pečiva v krmivech pro hospodářská zvířata ukazuje, že i zdánlivě běžný materiálový tok může hrát důležitou roli v přechodu k cirkulárnějšímu potravinovému systému. Pekárenské přebytky vznikají ve velkých objemech, často ještě předtím, než se potraviny dostanou ke spotřebiteli, a mají proto potenciál být efektivně zachyceny a znovu využity. Pokud jsou správně ošetřeny a dále zpracovány, mohou představovat hodnotný zdroj energie v krmných směsích a zároveň mohou snížit potřebu primárních zemědělských surovin. Z legislativního hlediska je přitom takové využití možné, pokud jsou splněny jasně stanovené podmínky. Klíčovou roli hraje správná klasifikace materiálu, dodržení hygienických pravidel krmivového práva a zajištění sledovatelnosti v celém řetězci.



Podrobné informace  
a použité zdroje na  
[www.incienc.org](http://www.incienc.org)

# Přírodní řešení pro nakládání s potravinovými odpady, gastroodpady a kaly

Přírodní metody řešení environmentálních problémů způsobených lidskou činností jsou v posledních dekádách využívány stále častěji. Patří sem využívání bioremediačních technologií při odstraňování ekologických zátěží a snižování toxicity kontaminovaných matric, čištění odpadních vod v umělých mokřadech nebo odstraňování znečišťujících látek z odpadních vzdušnin v biofiltrech. V případě nakládání s biologicky rozložitelnými odpady se běžně využívají přírodní procesy spojené s kompostováním, vermikompostováním, případně anaerobní digescí. Méně prozkoumanou možností je využití procesů mléčné fermentace. Přítomností této metody, zejména v oblasti hygienizace a zlepšení skladovatelnosti bioodpadu, je značný.

”

## Potenciál fermentace nespočívá pouze v hygienizaci odpadů.

Mléčná fermentace (mléčné kvašení) je proces, za který jsou zodpovědné tzv. bakterie mléčného kvašení (např. rody *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Pediococcus*). Jedná se o nesporeující grampozitivní bakterie, jejichž metabolickým produktem je kyselina mléčná (laktát). Fermentace probíhá za fakultativně anaerobních či anaerobních podmínek, tedy za částečného přístupu nebo bez přístupu kyslíku. Proces mléčné fermentace můžeme dále rozdělit na homofermentativní dráhu, která je typická například pro výrobu jogurtů, a na heterofermentativní, běžně probíhající při výrobě kysaného zelí nebo kváskového chleba. U obou typů mléčného kvašení využívají bakterie sacharidy jako zdroj uhlíku, rozdílné jsou pouze metabolické produkty, zapojené mikroorganismy a optimální teplota procesu.

U homofermentativní dráhy dochází k produkci především kyseliny mléčné, při heterofermentativním procesu

vzniká kromě kyseliny mléčné i kyselina octová nebo etanol a oxid uhličitý, případně další meziprodukty (např. kyselina propionová, jablečná či citronová). Tento přírodní proces nachází v antropogenním světě využití hned v několika odvětvích. Kromě zmiňované potravinářské výroby je to také silážování píce v zemědělství, biotechnologická výroba

bioplastů na bázi kyseliny polymléčné nebo produkce probiotik v rámci farmaceutického průmyslu. V oblasti nakládání s bioodpady, zejména v domácnostech, se můžeme setkat s komercializovanou Bokashi metodou, která také využívá princip mléčného kvašení pro předúpravu například kuchyňského odpadu před dalším zpracováním.



zdroj: Dekonta

”

## Mikroorganismy jsou schopny rozkládat některá antibiotika, hormony a léčiva.

### Efekt hygienizace

Kromě toho, že fermentací vzniká řada užitečných produktů, i proces samotný přináší cenný efekt, kterým je potlačení růstu patogenních mikroorganismů. To je jeden z hlavních důvodů, proč je proces lidstvem využíván od nepaměti v souvislosti s konzervací potravin, jako jsou mléčné výrobky, zelenina i maso. Postupnou metabolickou přeměnou sacharidů dochází k tvorbě již zmíněných organických kyselin. Nejen snížené pH, ale i vlastní toxicita kyselin pomáhá eliminovat přítomné patogeny. K sanitačnímu efektu přispívá také produkce specifických proteinů bakteriocinů (např. nisin), etanolu či diacetylu, které dále zvyšují antimikrobiální tlak prostředí. Právě komplexita a synergie těchto mechanismů zaručuje, že přežití patogenních mikroorganismů v anaerobně fermentovaném bioodpadu je fyziologicky téměř nemožné.

### Studium možností využití bakterií mléčného kvašení v procesech nakládání s odpady

Procesy mléčné fermentace jsou nyní předmětem řešení několika výzkumných

projektů řešených ve spolupráci firmy DEKONTA, a.s., Přírodovědecké fakulty UK a Mikrobiologického ústavu AV ČR. Cílem je vyhodnocení potenciálu těchto procesů při nakládání s odpady a testování navržených praktických aplikací. Výzkum se soustředí například na prodloužení trvanlivosti bioodpadu a jeho bezpečné skladování, hygienizaci gastroodpadu před dalším zpracováním na koncových zařízeních, jako je kompostárna, vermikompostárna nebo bioplynová stanice, dále na hygienizaci septikových a čistírenských kalů či produkci rostlinných biostimulantů za účelem ochrany hospodářských plodin před účinky abiotického stresu.

Dosavadní výsledky ukazují, že fermentace představuje efektivní nástroj hygienizace organických materiálů. V pilotních pokusech s gastroodpadem z vysokolekové menzy vedla k úplnému potlačení bakterií *Salmonella enterica* a *Escherichia coli*, které patří mezi významné původce střevních onemocnění. Stejněho výsledku bylo dosaženo také při zpracování septikových kalů metodou *terra-preta* sanitace, kombinující fermentaci s přidavkem biouhlu a následným vermikompostováním. K eliminaci sledovaných patogenů přitom docházelo již během samotné fermentační fáze.

### Přirozená biodegradace antropogenních látek

Potenciál fermentace však nespočívá pouze v hygienizaci odpadů. V rámci dalšího výzkumu byla využita kultura SCOBY (symbiotická kultura bakterií a kvasinek) ke studiu biodegradace farmaceutických látek a látek osobní péče (PPCPs),

”

## Mléčná fermentace představuje účinný nástroj pro stabilizaci a hygienizaci biologických odpadů.

které se v důsledku lidské činnosti běžně vyskytují v odpadních a povrchových vodách. Laboratorní experimenty ukázaly, že mikroorganismy přítomné ve fermentačních kulturách jsou schopny zcela nebo částečně rozkládat některá antibiotika, hormony a také často diskutovaná léčiva, jako jsou ibuprofen nebo diklofenak.

### Závěr

Dosavadní výsledky naznačují, že mléčná fermentace může představovat účinný nástroj pro stabilizaci a hygienizaci biologických odpadů. Kromě omezení výskytu patogenů přispívá ke zlepšení skladovatelnosti zpracovávaných materiálů a může současně podporovat odbourávání některých nežádoucích látek. V budoucnu by tak fermentace mohla rozšířit spektrum biologických metod využívaných při nakládání s bioodpady, čistírenskými kalů a dalšími organickými materiály, které jsou dnes často vnímány spíše jako odpad než jako zdroj cenných látek.



DEKONTA, a.s.  
VOLUTOVÁ 2523,  
PRAHA 158 00

+420 235 522 252,  
INFO@DEKONTA.CZ  
WWW.DEKONTA.CZ



Ekologické čištění  
odpadních vod  
DEKONTA

Biotechnologie pro úpravu tuhých  
i kapalných odpadů

Hygienizace a stabilizace kalů

Biosušení čistírenských kalů

Kořenové čistírny odpadních vod

Biotechnologické a analytické laboratoře

Výzkum v oblasti životního prostředí



# Kompost jako nástroj ukládání uhlíku do půdy: Od odpadového hospodářství k ekonomice zemědělství

**Budoucnost kompostování nespočívá pouze ve zpracování biologicky rozložitelných odpadů. Spočívá především ve výrobě kvalitního kompostu, který lze bezpečně a efektivně vracet do půdy. Kvalitní kompost podporuje půdní život, přispívá k ukládání uhlíku a může tak být významným nástrojem pro zemědělskou praxi.**

Právě nyní se téma ukládání uhlíku v půdě dostává do popředí zájmu. Evropská i česká politika stále více zdůrazňuje význam zvyšování zásob uhlíku v půdě jako jeden z nástrojů zmírňování klimatické změny. Současně zemědělci hledají způsoby, jak zvýšit obsah organické hmoty v půdě a posílit její odolnost vůči suchu, erozi i dalším dopadům klimatických výkyvů. Také obce stojí před úkolem zajistit efektivní využití biologicky rozložitelných odpadů při současném plnění recyklačních cílů. Významným impulsem

půdní funkce. Nejde tedy pouze o množství zpracovaného materiálu. Klíčové je, jak kvalitní organickou hmotu dokážeme vytvořit a jaký přínos tato hmota přinese půdě.

Z pohledu oběhového hospodářství představují biologicky rozložitelné odpady významný zdroj organické hmoty a živin. Kompostování je jedním z hlavních způsobů jejich materiálového využití. V praxi se však ukazuje, že mezi jednotlivými komposty existují významné rozdíly v kvalitě a tím i v jejich skutečném přínosu pro půdní prostředí. Pokud má být kompost vnímán jako hodnotný produkt oběhového hospodářství, je nezbytné klást větší důraz na kvalitu procesu a potažmo na kvalitu výsledného produktu, nikoliv pouze na objem zpracovaného biologicky rozložitelného materiálu.

## **Kvalita kompostu jako předpoklad obnovy půdních funkcí**

Pokud chceme vracet uhlík do půdy, zadržovat vodu a zvyšovat úrodnost, musíme mít jistotu, že aplikujeme skutečně kvalitní kompost. Česká půda dlouhodobě čelí problémům, jako jsou: pokles obsahu organické hmoty, zhoršování půdní struktury, eroze, pokles biologické aktivity. Tyto jevy jsou dále umocňovány suchem a klimatickými výkyvy. Právě zde může mít kvalitní kompost zásadní roli. Není pouze zdrojem živin, ale především nositelem stabilní organické hmoty, která zásadním způsobem ovlivňuje fyzikální, chemické i biologické vlastnosti půdy.

Správně řízený proces kompostování vždy produkuje stabilní a zralý kompost. Je to jeho základní charakter, protože prošel fázemi kompostovacího procesu, jako jsou hygienizace a dozrávání, a tím se odlišuje od ostatních organických a statkových hnojiv a kalů.

Pro zajištění produkce stabilního a vyzrálého kompostu je nezbytné správně nastavit a důsledně dodržovat základní parametry kompostovacího procesu. Klíčová je především optimální skladba vstupních surovin, zejména poměr uhlíku a dusíku (C:N) 30:1, vlhkost v rozmezí 40 až 65 % a strukturu 30 až 40 %. Stejně důležité je zajištění vhodných aerobních podmínek a odpovídající vlhkosti po celou dobu kompostování, a to od založení kompostu až po jeho finální aplikaci.

”

## **Bioodpad je zdroj, nikoli odpadní problém.**

je rovněž rostoucí zájem o uhlíkové zemědělství, environmentální reporting a principy cirkulární ekonomiky, které propojují ochranu klimatu, efektivní využívání zdrojů a dlouhodobou udržitelnost hospodaření.

## **Bioodpad jako zdroj, ne problém**

Systém nakládání s biologicky rozložitelnými odpady v České republice prošel v posledních letech významným rozvojem. Obce rozšiřují sběr bioodpadu, kompostárny navyšují kapacity a materiálové toky se postupně stabilizují. Úspěšnost systému je však stále často hodnocena především kvantitativně – množstvím vyřazeného bioodpadu nebo vyrobeného kompostu. Skutečná hodnota vzniká až ve chvíli, kdy se bioodpad promění v kvalitní kompost a ten je následně využit způsobem, který dlouhodobě podporuje

”

## **Rozhodující je kvalita kompostu, ne pouze jeho množství.**

Stabilita a zralost jsou vlastnosti kompostu, které spolu velmi úzce souvisí. Stabilita je používána více v souvislosti s možností materiálu se rozkládat, tedy s biologickým ukončením procesu kompostování (stupeň biologické aktivity jako potřeba kyslíku nebo produkce CO<sub>2</sub>). Zralost je více chápána v souvislosti s možnou fytotoxicitou, stupeň vyzrálosti je daný obsahem minerálních forem dusíku (N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>).

Zralost a stabilita v tomto kontextu znamená, že kompost je ve stavu, kdy byl další rozklad minimalizován, což znamená, že kompost je bezpečný pro použití a manipulaci, aniž by zapříčinil nežádoucí riziko pro životní prostředí. Ke kvalitativnímu stanovení stability a zralosti lze laboratorním zjištěním využít uvedené potřeby kyslíku nebo obsahy minerálních forem



dusíku. V praktické orientaci jde o trvalý pokles pod 40 °C a vlhkost 35–60 %.

Pokud kompost není dostatečně vyzrálý, stabilní, a tedy kvalitní, část jeho potenciálu se ztrácí. Naopak kvalitní kompost se stává nástrojem relativně rychlé obnovy půdy a ukládání uhlíku jako stabilní organické hmoty. Klíčové parametry kvality kompostu zahrnují tedy stabilitu organické hmoty, stupeň vyzrálosti, obsah organického uhlíku a celkového dusíku (s obsahem do 10 % minerálních forem dusíku), biologickou aktivitu, nepřítomnost nežádoucích pří-  
měsí.

Kompost tak představuje komplexní hnojivo s mikrobiálně řízeným uvolňováním živin. Klíčová živina, dusík, je tak chráněna proti ztrátám mimořádně pevně. Zásadní je rozdíl mezi rychle rozložitelnou organickou hmotou (např. čerstvou zelenou hmotou) a stabilní uhlíkatou složkou vznikající při kompostování. Právě tato stabilní frakce přispívá ve střednědobém až dlouhodobém horizontu ke zvyšování obsahu půdní organické hmoty.

### **Nové možnosti aplikace kompostu v praxi**

Požadavek současné zemědělské praxe je potřeba zařadit jednotlivé druhy organické hmoty podle jejich skutečných kvalitativních a výživových hodnot pro zajištění půdochranných technologií – podmínek pro trvalé udržování vegetačního pokryvu a snižování plošné kultivace půdy – emise CO<sub>2</sub>.

Zdroje organické hmoty pro zemědělskou praxi jsou statková hnojiva (rostlinného nebo živočišného původu), organická hnojiva (digestát, kompost) a kaly. Vznikají různými technologiemi a liší se poměrem C:N, stabilitou organické hmoty a dynamikou N (poměrem minerálních a organických forem v celkovém dusíku), hodnotou pH.

Vedle uvedených chemických vlastností je důležitá fyzikální struktura kompostu, rovnoměrné rozprostření na povrchu půdy, což je klíčový efekt jak pro zajištění rovnoměrného a optimálního využití živin, tak pro zlepšení struktury, úrodnosti půdy a biologické aktivity půdy i pro rovnoměrný růst rostlin. Kompost má pomalu se uvolňující živiny a charakter hnojiva pro budoucí plodiny.

Standardní povrchová aplikace stabilního organického hnojiva – kompostu – se zapravením je metoda, při které se kompost zapracuje po aplikaci do půdy do 24 hodin (vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu použití hnojiv). Tento postup zahrnuje rovnoměrné rozprostření stabilního kompostu na povrchu půdy a následné mechanické zapravení. Nově dle připravované novely této vyhlášky bude možná aplikace stabilního organického hnojiva – kompostu – bez zapravení představuje metodu, kdy nedojde k zapracování kompostu do půdy, a to vůbec nebo až s delším časovým odstupem od vlastní aplikace.

Mezi ekonomické a praktické důsledky patří omezení počtu pracovních operací, snížení energetické náročnosti, omezení emisí spojených s mechanickým zpracováním půdy, rozšíření možností využití kompostu v průběhu roku. Z pohledu cirkulární ekonomiky se tak propojuje environmentální přínos s ekonomickou racionálností.

### **Důvěra v kvalitu: Podmínka rozvoje využití kompostu**

S rostoucím významem kompostu v materiálových tocích biologických odpadů roste i potřeba transparentního systému hodnocení jeho kvality. Zemědělec potřebuje vědět, jaký materiál do půdy aplikuje. Obec potřebuje vědět, že třídění bioodpadu má skutečný přínos. Kompostárna potřebuje prokázat kvalitu své práce. Cílem není pouze kontrola, ale vytvoření předví-

”

## **Důvěra v kvalitu propojuje obce, kompostárny a zemědělce.**

datelného a důvěryhodného prostředí pro využívání kompostu jako standardního výstupu oběhového hospodářství.

### **Evropský kontext**

Evropská unie stále více podporuje recyklaci živin a návrat organických materiálů do zemědělství. Rostoucí ceny minerálních hnojiv, potřeba klimatické odolnosti a důraz na zdraví půdy posilují význam biologických hnojiv a recyklovaných zdrojů. Kompostování se tak stává součástí širší transformace – přechodu od lineárního hospodářství k systému, který uzavírá cyklus organické hmoty a živin. Evropské iniciativy zaměřené na dostupnost hnojiv a podporu recyklovaných živin potvrzují, že biologické zdroje budou hrát v zemědělství stále významnější roli.

Kompostování tak vstupuje do nové fáze. Budoucnost nebude určovat pouze množství zpracovaného bioodpadu, ale schopnost vytvořit kvalitní produkt s jasnou hodnotou pro půdu, zemědělství i krajinu. Kvalitní kompost propojuje oblasti, které byly dosud často vnímány odděleně: odpadové hospodářství, ochranu klimatu a zemědělskou produkci. Pokud chceme využívat kompost jako nástroj pro obnovu půdy a ukládání uhlíku (tzv. sekvestrace uhlíku), musíme vědět, jakou kvalitu do půdy skutečně aplikujeme.

### **Nezávislý a nestranný systém kvality kompostu**

Systém hodnocení kvality kompostu „pečeť kvality“, rozvíjený v rámci aktivit ZERA, směřuje k tomu, aby: zpřehlednil kvalitu kompostů pro uživatele, posílil důvěru mezi výrobcí a odběrateli, podpořil vyšší a smysluplné využití kompostu v půdě, vytvořil srozumitelný rámec pro praxi oběhového hospodářství – obce → kompostárny → zemědělci.

# Odpad, nebo surovina? Vermikompostování akvakulturních kalů přináší slibné výsledky

**Kaly z recirkulačních akvakulturních systémů představují odpadní materiál bohatý na živiny. Pokud s nimi není nakládáno vhodným způsobem, mohou významně přispívat k environmentální zátěži. Jejich přímá aplikace na půdu jako hnojiva je problematická, zatímco vermikompostování nabízí udržitelnou cestu, jak tyto kaly stabilizovat a současně je přeměnit na hodnotný vermikompost i žížalí biomasu. Studie se proto zaměřuje na optimalizaci procesu vermikompostování akvakulturních kalů a na způsoby jejich předúpravy.**

S kontinuálně rostoucí lidskou populací narůstá i spotřeba potravin a tlak na jejich produkci. V tomto smyslu není ani akvakultura výjimkou a intenzifikace produkce ryb představuje logickou reakci na nárůst lidské populace, ale i významný krok ve zdravé výživě lidí, v níž ryby představují zásadní pilíř. Zatímco produkce ryb z volného lovu už téměř čtyři dekády stagnuje, akvakultura vykazuje dlouhodobý růst produkce. To je zásadní pro zachování divokých populací ryb a jejich ekosystémů, na které je volným lovem často vyvíjen vysoký tlak, označovaný termínem „overfishing“. Nicméně majorita produkce ryb z akvakultury pochází z chovných systémů, jejichž dopad na životní prostředí není bohužel zanedbatelný. Přesto například rybníky často představují rezervoár akvakulturních sedimentů bohatých na živiny, jejichž význam jakožto hnojiva představuje ideální cestu pro cirkulární akvakulturu.

”

## Rybníky představují rezervoár akvakulturních sedimentů bohatých na živiny

Bohužel i zde cirkulární využití sedimentů stále představuje poměrně komplikovaný proces, který by si ze strany státu nebo EU zasloužil vyšší podporu. Výrazně jednodušší cestu v separaci akvakulturních kalů představují uzavřené recirkulační akvakulturní systémy (RAS), ve kterých je voda z odchovných nádrží recyklována a prochází přes mechanickou a biologickou

filtraci. Takto uzavřené systémy umožňují separaci kalu, ať už sedimentací, nebo jinými přístupy. A vzhledem k poměrně vysokým nákladům spojeným s výstavbou těchto relativně sofistikovaných systémů by využití všech výstupů z chovu, včetně kalu, mělo být prioritou každého chovatele.

### Možnosti stabilizace akvakulturního kalu

Kal z RAS představuje na živiny velice bohatý materiál, který má velký potenciál jako organické hnojivo pro rostliny, nicméně jeho stabilizace představuje důležitý krok pro jeho další využití. Metody stabilizace, jako jsou anaerobní digesce, kompostování nebo vermikompostování, představují ty nejsložitější. Společným prvkem všech metod je nutnost odvodnění akvakulturního kalu a jeho míšení s dalšími „odpady“ nebo vedlejšími produkty, aby stabilizace či valorizace akvakulturního kalu probíhala, jak má. To vyžaduje určitou dávku investice ve formě zařazení prvku, jako je pásový tlakový filtr s koagulací, do RAS.

Každá z metod stabilizace pak nabízí mnohé benefity, ale i úskalí. Vznikající bioplyn a digestát představují cenné výstupy, které jsou ovšem podmíněny značnou finanční investicí do anaerobní digesční jednotky. Tato metoda je tedy výhodná především pro zemědělské podniky, které touto infrastrukturou již disponují a chov ryb pro ně představuje jednu z přidružených výrob. Naopak kompostování je jednoduchou a poměrně rychlou metodou, jak získat z kalu kvalitní kompost, ovšem obnáší periodické míchání kompostovaného materiálu.

Velmi dobrou alternativou kompostování se tak jeví vermikompostování. Tedy kompostování akvakulturního kalu, opět s příměsí dalšího na uhlík bohatého ma-

”

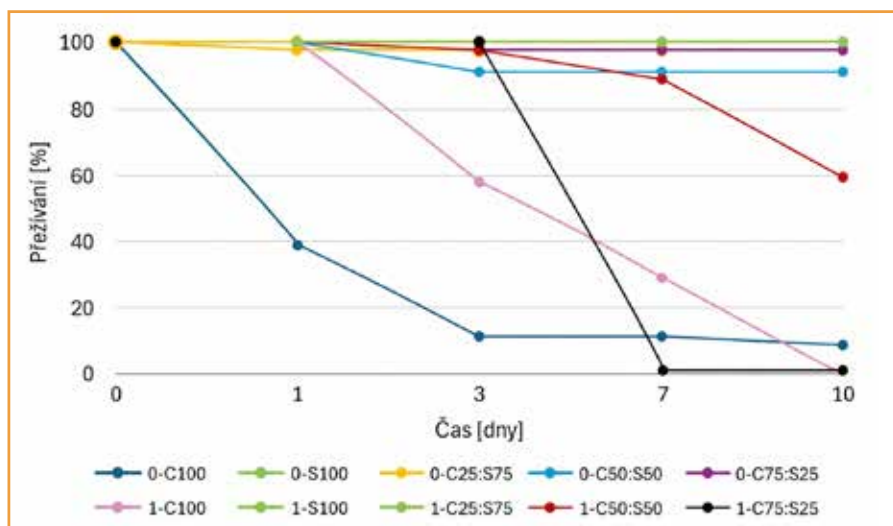
## Čerstvý kal v kombinaci se slámou představuje efektivní substrát pro vermikompostování.

teriálu, a to pomocí žížal, které míchání substrátu zprostředkovávají samy. Navíc vedle stabilizovaného, na živiny bohatého substrátu nám při vermikompostování vzniká i biomasa ve formě žížal. Právě proces vermikompostování akvakulturního kalu byl hlavním cílem našeho výzkumu a předložené pilotní studie.

### Správný poměr uhlíku a dusíku u vermikompostování

V rámci literatury je při vermikompostování velmi často skloňovaným aspektem poměr uhlíku vůči dusíku (C:N). Ačkoli se doporučovaná hodnota pro vermikompostování na jeho počátku uvádí 20 až 25, v mnoha publikovaných experimentech se setkáte s hodnotami násobně vyššími. Tyto hodnoty sice nejsou uváděny jako optimální, ale procesu vermikompostování zásadně nevadí. V optimálních podmínkách vermikompostu pak během stabilizace substrátu dochází k poklesu poměru C:N. Na dusík poměrně bohatý kal z akvakultury je tak potřeba smíchat naopak s organickým materiálem bohatým na uhlík.

Samozřejmě k zachování hlavního smyslu celého procesu, tedy valorizace odpadu, je ideální použít jako zdroj uhlíku nějaký další odpad nebo vedlejší produkt. Testování dvou uhlíkatých substrátů jako přídatku k akvakulturnímu kalu představovalo první krok v naší pilotní studii.



Procento přežívajících žížal v čase (0, 1, 3, 7 a 10 dní) v uhlíkatých substrátech (Jednotlivé křivky představují různé varianty substrátu: 100% kávový šaf (C100), 100% sláma (S100) a směsi kávového šafu a slámy v poměrech 25:75 (C25:S75), 50:50 (C50:S50) a 75:25 (C75:S25). Číslice „0“ a „1“ v kódech variant označují nepředkompostované (0) a předkompostované (1) varianty substrátů. Varianty, jejichž křivky mají stejnou barvu, vykazovaly shodné přežívání. Data jsou prezentována jako průměrné hodnoty n = 4.)

V předešlých studiích jsme zvolili ověřenou a ve srovnání s kávovým šafem velmi dobře dostupnou slámu. Kávový šaf představuje odpad z pražení kávy, a ačkoli se objevují první možnosti využití, ve většině případů je s ním stále nakládáno jako s odpadem.

### Vliv kávového šafu na přežívání žížal

Prvním logickým krokem v naší studii tak představoval test přežívání žížal ve zmiňovaném kávovém šafu. Za tímto účelem jsme kávový šaf samotný nebo ve směsi se slámou porovnávali se slámou samotnou jako kontrolou. Přičemž jsme se zaměřili ještě na další důležitý faktor, a to vliv sedmidenního předkompostování substrátu pro žížaly. Předkompostování samo o sobě vede k uvolnění některých volatiliích toxických látek ze substrátu.

Škála procentuálního zastoupení kávového šafu od 25, 50, 75 až po 100 % v zásadě jasně ukázala možnosti žížal přežít v tomto substrátu (viz graf). Hned na začátku je potřeba zmínit, že přežívání žížal dosahovalo 100 % v kontrolním substrátu obsahujícím pouze slámu, a to po dobu celých deseti dní, po které hodnocení probíhalo. Naopak až už byl nebo nebyl kávový šaf bez slámy předkompostován, žížaly v tomto substrátu nedosahovaly přežívání vyšší než 10 %. Se snižujícím se obsahem kávového šafu vůči slámě přežívání stoupalo.

Nicméně ze získaných dat bylo patrné, že předkompostování mortalitu žížal urychlilo, a i obsah kávového šafu na úrovni 50 % vedl k poklesu přežívání na úroveň 60 %. Naopak pokud substrát nebyl předkompostován, obsah kávového šafu

už na úrovni 75 % neměl negativní dopad na přežívání. Nicméně nelze vyloučit, že sedmidenní předkompostování pouze urychlilo procesy, které by v nepředkompostovaném substrátu nastaly také, ale pouze se sedmidenním zpožděním. To nám nakonec prokázaly i výsledky z následujícího experimentu.

### Vermikompostování akvakulturního kalu a růst žížal

Další krok představovalo ověření akvakulturního kalu jako substrátu pro vermikompostování. I tentokrát jsme jako kontrolu použili substrát založený striktně na slámě a porovnávali jej se substrátem kombinujícím slámu s akvakulturním kalem v čerstvé nebo koagulované formě. Kromě kombinace čerstvého a koagulovaného kalu se slámou jsme testovali i kombinace kalu s kávovým šafem. Avšak tentokrát celý experiment probíhal po dobu 8 týdnů, tedy déle než předchozí a negativní vliv kávového šafu se projevil hned během prvních 2 týdnů, kdy byla pozorována 100% mortalita ve všech úpravách s kávovým šafem.

Naopak kombinace slámy až už s čerstvým, nebo koagulovaným kalem přinesla velmi pozitivní výsledky z hlediska růstu, které převyšují dostupné výsledky z vermikompostování jiných odpadů, jako je hnůj různého živočišného původu. Žížaly svou biomasu v akvakulturním kalu více než ztrojnásobily během prvních 4 týdnů. Ve 4. týdnu jsme také zaznamenali v substrátu kokony a následně i další generaci žížal. K výraznějšímu zlomu došlo mezi 4. a 8. týdnem chovu, kdy se v čerstvém kalu růst snížil, a v koagulovaném kalu došlo dokonce k úhynu všech žížal. A prá-

”

## Vermikompostování akvakulturního kalu představuje efektivní nástroj v udržitelné a cirkulární akvakultuře.

vě v tento moment mělo nejpozději dojít k dotaci vermikompostu substrátem novým, abychom zajistili kontinuitu procesu vermikompostování.

Během experimentu jsme také sledovali vývoj poměru C:N, vlhkosti a sušiny. Nicméně ani v jednom z hledisek jsme nepozorovali významný rozdíl mezi koagulovaným nebo čerstvým kalem. Jedinou výjimkou byla již zmíněná mortalita žížal v koagulovaném kalu. Jedním z možných vysvětlení může být vyčerpání potravy žížalami v kombinaci s následnou sníženou schopností substrátu držet vlhkost a migraci žížal mimo tento substrát. Nicméně podobný trend snížení růstu, úbytku substrátu a vlhkosti byl pozorován i v případě čerstvého kalu, přesto přežívání zůstalo na úrovni 90 %. Z tohoto důvodu je potřeba podrobit využití koagulovaného akvakulturního kalu pro vermikompostování dalšímu výzkumu.

Závěrem lze říct, že čerstvý kal v kombinaci se slámou představuje efektivní substrát pro vermikompostování. Navíc takto valorizovaný substrát představuje výstup z chovu ryb, který může být dále ekonomicky zhodnocen jako hnojivo pro rostliny. Vermikompost jako substrát je pro rostliny hnojivem bohatým na živiny, mikroorganismy a enzymy, v němž během vermikompostování dochází i k přirozené sanitaci. Neodmyslitelným benefitem vermikompostování je i biomasa žížal, které mohou být dále zhodnoceny – v našich podmínkách především ve formě prodeje živých žížal, spíše než jejich finančně náročnějším zhodnocením ve formě moučky jako udržitelného zdroje proteinu.

Vermikompostování akvakulturního kalu tak představuje efektivní nástroj v dlouhodobě udržitelné, ekonomicky stabilní a cirkulární akvakultuře. Zároveň je však důležitým aspektem využití akvakulturního kalu ve vermikompostování nebo jiných procesech jeho odvodnění, kde hraje zásadní roli právě proces koagulace kalu, který je ale pro účely vermikompostování nutné podrobit dalším testům.

# Kompostování jako základní součást moderního oběhového hospodářství

V posledních letech se stále více ukazuje, že organická hmota představuje jednu z nejcennějších surovin, které lidská společnost produkuje. Biologicky rozložitelné odpady pocházející z domácností, údržby zeleně, různých druhů průmyslu a čištění odpadních vod již nejsou striktně vnímány jako pouhé odpady, ale jako významný zdroj živin pro rostliny a organické hmoty pro půdu.

Kompostování je patrně jednou z nejstarších metod recyklace organických materiálů, ale jeho význam pro ochranu přírodních zdrojů a klimatickou stabilitu je zatím nedocenen. Správným a technologicky důsledným zpracováním těchto materiálů lze vyrábět kvalitní komposty, které zlepšují stávající stav nejen zemědělských půd, pomáhají zadržovat v krajině tolik potřebnou vodu a tím podporují dlouhodobou udržitelnost zemědělství.

Právě v této oblasti hraje významnou úlohu Kompostářská asociace – profesní organizace, která sdružuje významné provozovatele kompostáren. Mimo to asociace spolupracuje s výzkumnými institucemi, univerzitami a dalšími subjekty, jejichž činnost se dotýká problematiky biologicky rozložitelných odpadů a jejich zpracování kompostováním.

## Poslání a cíle Kompostářské asociace

Kompostářská asociace vznikla s cílem podporovat rozvoj kvalitního kompostování a dalších metod zpracování biologicky rozložitelných odpadů.

Asociace již sedmým rokem vytváří odbornou platformu pro sdílení zkušeností a uplatňování moderních technologií v oblasti separace, svozu a hlavně zpracování biologicky rozložitelných odpadů a materiálů. V rámci asociace sdílí členové nejen

”

**Kompostování je obor regionálně často velmi rozdílný, ať už se to týká vstupů do kompostáren, nebo výstupů a jejich uplatnění.**



Celkový pohled na areál firmy Berthold

své provozní problémy, ale i rady a postřehy, které mohou inspirovat další provozovatele kompostářských zařízení nebo jim pomoci.

Důležitou činností, které se asociace rovněž věnuje, je konzultační činnost pro řadu orgánů státní správy, do jejichž činnosti zpracování bioodpadů spadá.

Asociace se dlouhodobě zaměřuje na:

- podporu kvalitního a environmentálně bezpečného kompostování,
- připomínkování legislativních návrhů souvisejících s bioodpady a komposty,
- vzdělávání odborné i laické veřejnosti,
- členové asociace spolupracují v oblasti výzkumu a inovací v oblasti biologického zpracování odpadů, výroby kompostů či substrátů,
- propagaci využívání kompostů v zemědělství, zahradnictví a krajinářství,
- zvyšování kvality produkovaných kompostů.

Členská základna asociace je tvořena širokým spektrem subjektů působících v oblasti zpracování biologicky rozložitelných odpadů. Podstatnou část tvoří subjekty střední velikosti, ať už ze soukromého, nebo komunálního sektoru. Členy asociace jsou však i velké nadnárodní subjekty, které vedle kompostování provozují řadu jiných zařízení a věnují se tak

zpracování dalších druhů odpadů. Zastoupení v asociaci má rovněž oblast komunitního kompostování.

Všichni členové řeší obdobné, mnohdy každodenní provozní problémy, mezi které stále patří zejména kvalita a čistota vstupních surovin, odpovídající technologická kvalita kompostování a odbytu výsledných kompostů a substrátů.

Platí, že kompostování je obor regionálně často velmi rozdílný, ať už se to týká vstupů do kompostáren, nebo výstupů a jejich uplatnění. V rámci České republiky jsou oblasti, kde lze uplatnit většinu produkce kompostů „pouze“ v rámci zahradnického sektoru, ať už přímo v podobě kompostu, nebo substrátů z něj vyráběných. Jsou však i regiony, kde naopak většina produkce najde svoje uplatnění zejména v sektoru zemědělství.

Širšímu rozšíření uplatnění kompostů v agrárním sektoru pak velmi významně pomohla dotace Ministerstva životního prostředí administrovaná Státním fondem životního prostředí, známá pod neoficiálním názvem „hnědá úsporám“, která byla v loňském roce ukončena.

Významná část dotačních prostředků plynula přímo do sektoru zemědělství v podobě možnosti nákupu technického vybavení pro aplikaci a zapravení kompostů.

Další část financí pak byla nabídnuta provozovatelům kompostáren, z nichž si řada pořídila kvalitní technické vybavení pro zpracování bioodpadů.

### Střípky z činnosti asociace v roce 2026

Asociace klade velký důraz na „správnou praxi“, odpovídající technologické vybavení, a nutnost sladit ekologický aspekt naší práce s ekonomikou provozu. Z toho důvodu se snažíme spolupracovat s významnými dodavateli techniky pro oblast zpracování biologicky rozložitelných odpadů a uplatňování kompostů.

Každý rok je v rámci spolkové činnosti organizována zahraniční návštěva na některé kompostářské zařízení, kde nám je mimo jiné představena „místní filozofie provozu kompostárny“, technické vybavení a konkrétní ekonomické podmínky od vstupu po hotový kompost. Jak se pak často v praxi přesvědčujeme, je úroveň našeho kompostování na kvalitativně srovnatelné úrovni.

V letošním roce zástupci asociace navštívili mimo jiné rakouskou kompostárnu pana Huberta Seiringerera v rakouském Wieselburgu. Účastníci viděli, jak na této kompostárně mistrně zvládají společné kompostování gastroodpadů s ostatním bioodpadem. Díky precizní technologii a procesu hygienizace přímo v hromadách

dokáží v Rakousku přeměnit zbytky z kuchyně na vysoce kvalitní kompost.

Další exkurze pak proběhla na kompostárnu firmy Berthold, která se věnuje nejen vlastnímu kompostování bioodpadů a gastroodpadů, ale rovněž provádí oddělený sběr a svoz těchto odpadů. Poslední zahraniční exkurze pak proběhla do Německa, kde jsme navštívili kompostárnu firmy Boden & Recycling Magdeburg a výrobní závod firmy Doppstadt.

Někteří členové asociace se zúčastnili akce s názvem Nakopej si pytel, která v rámci Mezinárodního týdne kompostování propagovala využívání organických hnojiv. Občané si v rámci této akce mohli z kompostáren odvézt kompost na své zahrádky zdarma, a provozovatelé je tak mohli zároveň motivovat k poctivému třídění bioodpadu.

### Aktivity asociace

Mezi hlavní aktivity Kompostářské asociace patří pořádání seminářů a exkurzí na místní kompostárny s podporou Ministerstva zemědělství. Semináře se věnují uplatnění kompostu zejména v sektoru zemědělství a jsou pořádány za účasti odborníků z České zemědělské univerzity.

Vrcholem činnosti asociace je organizace tradiční konference Biologicky rozložitelné odpady. Letošní 21. ročník konference se koná v termínu 30. 9.–2. 10.

ve Valči u Třebíče. První informace jsou již dostupné na webu Kompostářské asociace [www.kompostarska-asociace.cz](http://www.kompostarska-asociace.cz).

Konference umožňuje výměnu zkušeností mezi provozovateli, výzkumníky z řad vysokých škol a zástupci veřejné správy. Diskutují se zde provozní problémy, legislativní požadavky, technologické inovace i výsledky výzkumných projektů.

### Perspektivy kompostování do budoucna

Význam biologického zpracování odpadů bude v následujících letech dále růst. Evropská i česká legislativa podporují oddělený sběr biologicky rozložitelných odpadů a jejich materiálové využití. Současně s tím pak sílí tlak na ochranu půdy, zvyšování její odolnosti vůči klimatickým změnám a efektivní využívání zdrojů.

Kompostářská asociace představuje subjekt, který propojuje všechny klíčové účastníky tohoto sektoru a tím významně napomáhá rozvoji cirkulární ekonomiky. Ve svých řadách asociace ráda přivítá každého provozovatele kompostárny, kterému záleží na rozvoji oboru a sdílení dobré praxe.

Kompostování není pouze způsobem nakládání s bioodpady. Je strategickým nástrojem pro obnovu půdní úrodnosti, ochranu vodních zdrojů, ukládání uhlíku a budování odolnější krajiny pro budoucí generace.

## 21. ročník konference

# Biologicky rozložitelné odpady 2026

**30. 9.–2. 10. 2026**

**Hotel Zámek Valeč,  
Valeč u Třebíče**

**[www.kompostarska-asociace.cz](http://www.kompostarska-asociace.cz)**

Kompostářská asociace, z. s.,

Úholičky 251, 252 64 Velké Přílepy

**[konference@kompostarska-asociace.cz](mailto:konference@kompostarska-asociace.cz)**



# Aktuální stav kompostování a kompostáren v ČR v evropském kontextu

**Kompostování je jednou z klíčových forem materiálového využití biologicky rozložitelných odpadů (BRO). Jedná se o aerobní biodegradační proces, při kterém dochází k přeměně organických materiálů na stabilní organominerální hnojivo – kompost, který je bohatý na hnojící prvky, zejména NPK (dusík, fosfor, draslík), ale je nutné vyzdvihnout také organickou složku, jež je právě tím cenným aditivem, které zlepšuje fyzikální vlastnosti půdy.**

Aplikace kompostu má zásadní vliv na půdní strukturu i fyzikální vlastnosti půdy, a to zejména díky vysokému obsahu organické hmoty a stabilních huminových látek. Kompost stabilizuje půdní strukturu, zvyšuje pórovitost, což zvyšuje retenční vlastnosti půdy, dále snižuje utužení a erozi a v neposlední řadě podporuje biologickou aktivitu půdy. Díky tomu je půda produktivnější, odolnější vůči vnějším vlivům a lépe plní své ekologické i produkční funkce.

”

**Infrastruktura kompostování je v ČR relativně dobře rozvinutá.**

V evropském kontextu je kompostování součástí širšího konceptu cirkulární ekonomiky a významně přispívá ke snižování množství odpadu ukládaného na skládky, díky výslednému produktu můžeme hovořit také o zlepšování kvality půdy. Přesto je potenciál tohoto způsobu zpracování bioodpadu stále nedostatečně využíván – v Evropě se biologicky recykluje pouze přibližně 17 % bioodpadu z komunálního odpadu formou kompostování či anaerobní digesce.

## Aktuální stav kompostování v ČR

Česká republika produkuje významné množství odpadu. Statistiky hovoří o desítkách milionů tun ročně. Současně roste tlak na posilování třídění a recyklace, včetně biologicky rozložitelných složek. Podle národních i evropských cílů měl podíl recyklace komunálního odpadu dosáhnout 60 % do roku 2025 a až 65–70 % v letech následujících. Kompostárny představují nezbytnou součást systému naklá-

dání s bioodpady. Zpracovávají zahradní a komunální bioodpad, ale i další organické materiály, a produkují certifikované komposty využitelné zejména v zemědělství, zahradnictví a při rekultivacích půdy.

Infrastruktura kompostování je v ČR relativně dobře rozvinutá. Podle odborných mapování existuje přibližně 585 kompostovacích zařízení, a z toho více než 500 aktivních kompostáren rozprostřených po celé republice. I přes relativně hustou síť kompostáren však tento sektor čelí několika problémům, a to nedostatečnému třídění bioodpadu u zdroje, kontaminaci bioodpadu (plasty apod.), nižší poptávce po kompostu v některých regionech anebo konkurenci jiných způsobů využití odpadu (např. energetické využití). Největším cílem je tedy posilování odděleného sběru bioodpadu a jeho maximální využití v kompostování nebo v bioplynových stanicích.

## Zahraniční praxe a trendy

Statistiky ukazují, že v rámci EU existují výrazné rozdíly mezi jednotlivými státy. Například Německo, Rakousko či Slovinsko dosahují více než 60% míry recyklace bioodpadů (včetně kompostování), zatímco Česko se pohybuje kolem 40–45 % (včetně kompostování a materiálové recyklace). Státy s pokročilou úrovní zpracování bioodpadu spojuje dlouhodobě zavedený oddělený sběr bioodpadu, osvěta obyvatel, rozvinuté trhy s kompostem a digestátem, ale i kvalitní certifikační systémy kompostů.

V Evropě i ve světě lze identifikovat několik klíčových trendů v oblasti zpracování bioodpadu a kompostování. Patří mezi ně zejména rozvoj moderních technologií, například uzavřených kompostovacích systémů, aerovaných zakládek či automatizace procesů. Významným směrem je také integrace s anaerobní digestací, která spočívá v kombinaci výroby bioplynu a následného kompostování digestátu. Současně je kladen důraz na kvalitu výstupu, a to prostřednictvím standardů pro hygienizaci,

obsah živin a minimalizaci kontaminantů. Neméně důležitá je podpora cirkulární ekonomiky, která se projevuje využíváním kompostu jako náhrady průmyslových hnojiv a jako účinného nástroje pro zlepšování půdní struktury.

V některých zemích (jako je Německo, Rakousko nebo Francie) je silně rozvinuté komunitní kompostování, školní a vzdělávací programy nebo door-to-door sběr bioodpadu, což výrazně zvyšuje kvalitu vytříděného materiálu i důvěru veřejnosti v celý systém.

## CZ BIOM opět s akcí Nakopej si pytel!

V letošním roce jsme uspořádali již 6. ročník osvětové výzvy Nakopej si pytel!, která probíhá v rámci Mezinárodního týdne kompostování. Letos akce probíhala od 3. do 9. května 2026. Návštěvníci si mohli odnést nejen pytel kvalitního kompostu zdarma, ale také na vlastní oči viděli, jak se bioodpad vrací zpět do přírodního koloběhu. Celá akce se konala pod záštitou Ministerstva životního prostředí.

Mezinárodní týden kompostování představuje významný nástroj k popularizaci kompostování v celosvětovém měřítku. Jeho hlavním cílem je zvýšit povědomí o významu třídění bioodpadu a ukázat, že kompostárny jsou moderní zařízení klíčová pro fungování cirkulární ekonomiky.

## Závěr

Kompostování v České republice představuje stabilní a postupně se rozvíjející sektor odpadového hospodářství s relativně dobře vybudovanou infrastrukturou. Klíčovou výzvou do budoucna je zejména zvýšení kvality a množství odděleně sbíraného bioodpadu a posílení odbytu kompostu. Zkušenosti ze zahraničí ukazují, že zásadní roli hraje kombinace legislativních nástrojů, technického rozvoje a intenzivní osvěty veřejnosti. Právě aktivity typu Nakopej si pytel! představují důležitý krok k většímu zapojení obyvatel a posílení principů cirkulární ekonomiky v praxi.



POZVÁNKA

# XXXIV. MEZINÁRODNÍ KONGRES A VÝSTAVA

## Odpady - Luhačovice 2026

### 16.-18. září 2026

POZVÁNKA na

# XXXIV. MEZINÁRODNÍ KONGRES A VÝSTAVU ODPADY – LUHAČOVICE 2026

v LUHAČOVICÍCH 16. – 18. ZÁŘÍ 2026

v kongresovém centru  
ELEKTRA LUHAČOVICE

HLAVNÍ BODY PROGRAMU:



Prezentace třídící linky  
s aplikací prvního robota  
pro dotřídění odpadu v ČR



Rekonstrukce  
a modernizace stávajících  
třídících linek v ČR



Výklad nových zákonů  
a vyhlášek  
v oblasti odpadů

*Těšíme se na naše společné setkání v Luhačovicích.*

## ZÁŠTITA

VÝBORU PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

nad

XXVII. ročníkem „Ceny Karla Velka“,  
která se zabývá vyhodnocováním diplomových prací  
v soutěži vysokých škol z oblasti recyklace  
a zpracování odpadů

Ing. Berenika Peštová, Ph.D.  
předsedkyně výboru



## PROGRAM SLAVNOSTNÍHO VYHLÁŠENÍ XXVII. ROČNÍKU CENY KARLA VELKA 2026

Cena Karla Velka oceňuje vynikající diplomové práce  
studentů vysokých škol v oblasti recyklace, zpracování  
a využití odpadů a přispívá k rozvoji poznání  
a inovací pro udržitelnou budoucnost.

15:00–15:02 Zahájení slavnostního vyhlášení  
27. ročníku CKV 2026 *Ing. Josef Gabryš*

15:02–15:10 Představení a vyhlášení  
vítězných diplomových prací

15:10–15:15 Ukončení slavnostního vyhlášení  
27. ročníku CKV 2026

## PROGRAM SPOLEČENSKÝCH VEČERŮ ODPADY – LUHAČOVICE 2026

16.–17. září 2026 | KD Elektra Luhačovice

STŘEDA 16. 9.

valašské speciality  
a zabijačkové dobroty

košť domácích  
valašských  
a slováckých slivovice

taneční večer

ČTVRTEK 17. 9.

grilované speciality  
ze 3 druhů domácích  
mas a zvěřiny

degustace moravských vín  
Sauvignonu, Ryzlinku rýnského,  
Cabernetu Sauvignonu včetně  
ochutnávky archívních vín

víčnovské koláčky,  
frgály a další speciality  
ze Slovácka  
 posezení u hudby

Přiležitost k setkáním odborníků,  
zástupců měst, obcí a firem  
odpadového hospodářství.



## PROGRAM XXXIV. MEZINÁRODNÍHO KONGRESU A VÝSTAVY ODPADY – LUHAČOVICE 2026

STŘEDA – 16. 9. 2026

Hlavní téma 1. dne kongresu a výstavy:

### PREZENTACE TŘÍDICÍ LINKY V ČR S APLIKACÍ PRVNÍHO ROBOTY PRO DOTŘÍDĚNÍ ODPADU

- |             |   |
|-------------|---|
| 09.00–11.30 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PRAKTICKÉ I NEGATIVNÍ ZKUŠENOSTI Z MULTIKOMODITNÍHO SBĚRU TŘÍDĚNÉHO ODPADU VE MĚSTECH Z POHLEDU HYGIENICKÉ SLUŽBY</li> <li>• PREZENTACE TŘÍDICÍ LINKY S APLIKACÍ PRVNÍHO ROBOTY PRO DOTŘÍDĚNÍ ODPADU V ČR A MOŽNOSTI STAVEB ROBOTICKÝCH TŘÍDICÍCH STŘEDISEK Z AI PRO OBCE A MĚSTA SE ZAMĚŘENÍM NA EKONOMIKU PROVOZU</li> <li>• VÝKLAD A NASTAVENÍ MOTIVAČNÍCH SYSTÉMŮ PRO TŘÍDĚNÍ A PŘEDCHÁZENÍ VZNIKU KOMUNÁLNÍHO ODPADU V OBCENĚ ZÁVAZNÝCH VYHLÁŠKÁCH OBCE – MV, Mgr. Chodúr</li> <li>• NOVÉ MOŽNOSTI SVOZU GASTROODPADU PRO ODPADÁŘSKÉ FIRMY</li> </ul> |
| 11.30–12.00 | DISKUZE   |
| 12.00–15.00 | OBĚD  |
| 15.00–17.00 | ODBORNÁ DISKUZE ÚŘEDNÍKŮ STÁTNÍ SPRÁVY A SAMOSPRÁVY   |
| 19.30–23.00 | 1. SPOLEČENSKÝ VEČER  |

ČTVRTEK – 17. 9. 2026

Hlavní téma 2. dne kongresu a výstavy:

### VÝKLAD AKTUÁLNÍ LEGISLATIVY – NOVELY ZÁKONŮ, VYHLÁŠEK A NOVÝCH SMĚRNIC

- |             |   |
|-------------|---|
| 09.00–11.30 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZMĚNY V LEGISLATIVĚ ODPADŮ PO ROCE 2025 (VYHL. 18/2025 SB. A 557/2025 SB.)</li> <li>• NOVÉ POŽADAVKY NA PRŮBĚŽNOU EVIDENCI A HLÁŠENÍ O ODPADECH</li> <li>• NOVÉ NAŘÍZENÍ EU O OBALECH A OBALOVÝCH ODPADECH (PPWR)</li> <li>• METODICKÉ POKYNY, SDĚLENÍ A NÁVODY MŽP V OBLASTI ODPADŮ</li> <li>• POSLANECKÝ NÁVRH ZMĚNY ZÁKONA O ODPADECH</li> <li>• REKONSTRUKCE A MODERNIZACE STÁVAJÍCÍCH TŘÍDICÍCH LINEK V ČR POMOCÍ ROBOTICKÝCH SYSTÉMŮ VYUŽÍVAJÍCÍCH AI</li> <li>• PROBLEMATIKA PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ TŘÍDICÍCH LINEK ODPADŮ</li> </ul> |
| 11.30–12.00 | DISKUZE   |
| 12.00–15.00 | OBĚD  |
| 15.00–17.30 | ODBORNÁ DISKUZE ÚŘEDNÍKŮ STÁTNÍ SPRÁVY A SAMOSPRÁVY   |
| 19.30–23.00 | 2. SPOLEČENSKÝ VEČER  |



VÍCE INFORMACÍ NA WEBU:

[jogaluhacovice.cz](http://jogaluhacovice.cz)

# Jak odpady na bázi železa pomáhají zachytávat kontaminanty v půdě

Znečištěné půdy mohou ohrozit celý potravinový řetězec a představují závažný problém po celém světě. Jedním z perspektivních řešení je chemická stabilizace, při které se do půdy aplikují materiály schopné pevně vázat rizikové látky, a tím v půdním prostředí omezit jejich šíření, vstup do podzemních vod a příjem rostlinami. Výzkumný tým z Fakulty životního prostředí ČZU se zaměřuje na sorbenty na bázi železa, včetně železných nanočástic a materiálů připravených z odpadních surovin a biomateriálů. Na základě laboratorních i terénních experimentů se ukazuje, že právě železité sorbenty dokážou účinně imobilizovat toxické prvky jako arsen a rizikové kovy.

Půdy v oblastech postižených historickou těžbou a metalurgií obsahují vysoké koncentrace potenciálně toxických kovů a polokovů, které se mohou uvolňovat do povrchové i podzemní vody, hromadit se v rostlinách a ohrožovat zdraví lidí i ekosystémů. Například v okolí starých hutí se do půdy dostává arsen (As), antimon (Sb), kadmium (Cd), olovo (Pb) či zinek (Zn). Tyto prvky v prostředí přetrvávají dlouhodobě, ale mění se jejich chemická forma a biologická dostupnost, tzn. podíl, který mohou přijímat živé organismy.

Na tomto principu je založena chemická stabilizace (*in situ* imobilizace kontaminantů), která představuje účinný a ekonomicky přijatelný způsob remediac kontaminovaných půd. Místo nákladné těžby a odvozu kontaminované zeminy se do půdy přidávají stabilizační činidla – sorbenty, které dokážou „znehynbit“ kontaminanty přímo na místě. Metoda snižuje mobilitu a biologickou dostupnost rizikových prvků, čímž omezuje jejich transport do vodního prostředí i příjem rostlinami.

V posledních dekádách se klade důraz na oběhové hospodářství a využití odpadních surovin. Řada odpadních materiálů, od biocharu (uhlíkatého produktu pyrolýzy biomasy) a kompostů až po průmyslové vedlejší produkty, jako jsou železné piliny nebo železitý kal, může sloužit jako účinný sorbent

”

**Jako nejúčinnější pro fixaci rizikových prvků se osvědčily sorbenty na bázi železa.**

kovů a polokovů. Tím se zároveň recyklují odpady a snižuje tlak na primární zdroje.

## Klíčová role železa a produktů jeho oxidace

Mezi mnoha druhy sorbentů se jako nejúčinnější pro fixaci rizikových prvků osvědčily sorbenty na bázi železa, včetně železných nanočástic. Oxidy a oxyhydroxidy železa se díky vysokému specifickému povrchu a sorpční kapacitě vyznačují vysokou afinitou ke kationtovým formám kovů (Cd, Pb, Zn) i aniontovým formám polokovů (As, Sb). Tyto vlastnosti z nich činí poměrně univerzální sorbenty. Záchyt rizikových prvků funguje několika způsoby: a) adsorpce na povrchu materiálu (tvorba povrchových komplexů), b) srážení sekundárních fází železa z tzv. prekurzorů následované adsorpcí, c) spolusrážení (inkorporace), kdy je rizikový prvek přímo zabudován do struktury nové minerální fáze.

Typickým příkladem prekurzoru jsou nanočástice nulavocného železa (nZVI, zkratka anglického nanoscale zero-valent iron), které při interakci v prostředí tvoří oxyhydroxidy železa a působí zároveň jako redukční činidlo, tedy může měnit oxidační stav některých kontaminantů. Všechny tyto procesy směřují k jedinému cíli: převést mobilní formy toxických prvků na málo rozpustné sloučeniny nebo stabilní minerální fáze, které významně snižují jejich mobilitu, biologickou dostupnost a šíření v životním prostředí (viz obrázek 1).

## Laboratoř versus realita: Význam terénního ověření

Vývoj a testování stabilizačních postupů probíhal ve dvou fázích – nejprve laboratorní experimenty a poté pilotní ověření v terénu. Ve všech experimentech byl sorbent aplikován v dávce 2 hm. %, kte-

rá představuje vhodný kompromis mezi účinností a ekonomickou náročností. Laboratorní experimenty umožňují detailně studovat interakce mezi sorbenty a kontaminanty, porovnávat různé materiály a hodnotit vliv podmínek prostředí (pH, redox potenciálu nebo konkurenčních iontů) na účinnost imobilizace.

”

**Řada odpadních materiálů, od biocharu a kompostů až po průmyslové vedlejší produkty, může sloužit jako účinný sorbent.**

V laboratorních podmínkách prokázaly některé železité sorbenty schopnost imobilizovat až 90–100 % rizikových prvků. V případě půdy silně znečištěné arsenem dosáhly železné piliny a železitý kal fixace 81–90 % As. Zároveň se však ukazuje, že výsledky v laboratorních podmínkách mohou být ovlivněny řadou faktorů – například velikostí částic, a to jak půdních (vliv laboratorního síťování pod 2 mm), tak použitého sorbentu (nižší účinnost agregovaných nanočástic železa oproti cenově dostupným železným pilinám).

Roční terénní experiment na dvou rozdílných půdách v ČR potvrdil, že mikročástice železných pilin dokážou snížit vyluhovatelnost As, Pb, Zn prakticky stejně



Obrázek 1: Aplikace železitého kalu pro záchyt kontaminantů v půdě a elektronová mikroanalýza

účinně jako nanoželezo. Terénní experimenty a odběry pórové vody (viz obrázek 2) zároveň ukázaly, že některé sorbenty mohou v dlouhodobém horizontu ztrácet účinnost nebo měnit své chování vlivem reálných podmínek prostředí, jako jsou srážky, kolísání vlhkosti či interakce s půdní biotou.

### Kombinace materiálů a chemicky podporovaná fytostabilizace

Účinnost imobilizace rizikových prvků i regenerace půdy významně ovlivňují vlastnosti půdy, zejména pH a obsah organické hmoty. Výsledky dalšího výzkumu ukázaly, že kombinace materiálů na bázi železa s organickými činidly (kompost, tepelně upravený čistírenský kal, biochar apod.) může být výhodná z hlediska revegetace znečištěné či degradované půdy.

Zatímco železité materiály plní funkci záchytu rizikových prvků, organické materiály mohou významně zlepšit kvalitu půdy a podpořit růst rostlin. V půdě s vyšším pH a vyšším podílem organické

hmoty byl pozorován pokles koncentrací As, Cd, Pb i Zn v pórové vodě. Samotná aplikace organických materiálů bez přídavku železitých sorbentů však v řadě případů vedla k remobilizaci kontaminantů, zejména Pb a As. Laboratorní i terénní experimenty prokázaly, že pH půdy je kritický faktor z hlediska mobility prvků a stability použitých sorbentů. Železité materiály jsou nejstabilnější v neutrálních až mírně alkalických půdách, kde vznikají pevné vazby s kontaminanty.

Současně byly testované směsi půdy a stabilizačních materiálů hodnoceny v nádobovém fytostabilizačním experimentu s technickým konopím (*Cannabis sativa L.*), které je známé vysokou odolností a tolerancí vůči znečištění. Účelem chemicky podporované fytostabilizace je omezit vstup kontaminantů do rostlin a prostřednictvím vegetačního krytu zabránit půdní erozi a obnovit půdní ekosystém. Konopí prokázalo vysokou odolnost v degradovaných půdách, zatímco v silně kontaminované půdě projevilo známky fytotoxicity. Nicméně většina přijatých rizikových prvků byla zadržena v kořenech a jejich translokace do nadzemních částí byla omezena.

### Od experimentu k praxi

Klíčovým faktorem je správná volba materiálu a způsobu jeho aplikace, protože účinnost imobilizace kontaminantů závisí na vlastnostech konkrétní půdy. Právě kombinace železa a organických aditiv (biocharu, kompostu) umožňuje využít synergický efekt a zároveň zlepšit kvalitu půdy. Použití upravených odpadních materiálů pro dekontaminaci nebo remediaci půd podporuje udržitelnost a cirkulární



Obrázek 2: Odběry půdní pórové vody pro ověření mobility rizikových prvků

ekonomiku a úsporu sanačních nákladů spojených s výrobou syntetických sorbentů. Současný výzkum směřuje k identifikaci optimálních materiálů a aplikačních postupů, které zajistí dlouhodobou stabilizaci kontaminantů. Chemicky podporovaná fytostabilizace se jeví jako slibný přístup k rekultivaci těžbou a průmyslem zatížených lokalit. Nicméně širší využití uvedených postupů vyžaduje dlouhodobé terénní ověření stability imobilizovaných kontaminantů.

**Výzkum byl realizován za podpory projektů GAČR (č. 18-24782Y a č. 21-23794J) a TAČR (č. T001000170).**

”

**Kombinace železa a organických aditiv umožňuje využít synergický efekt a zároveň zlepšit kvalitu půdy.**





”

## Satelity OSN dokážou odhalit masivní úniky metanu během několika hodin.

### Evropa zpřísňuje pravidla

Vedle Chile se v seznamu největších emitentů objevují hlavně ropná zařízení v Turkmenistánu a rozsáhlé uhelné čínské doly. Právě těžba uhlí představuje další obrovský problém. Metan se zde uvolňuje z podzemních vrstev a je odváděn ventilačními šachtami přímo do atmosféry. V některých čínských dolech dosahují emise desítek tisíc tun ročně.

V posledních letech zároveň přibývá studií naznačujících, že skutečné emise ze skládek mohou být výrazně vyšší, než uvádějí oficiální statistiky. Výzkumy ve Spojených státech například ukázaly, že více než polovina sledovaných skládek funguje jako takzvané super emitery metanu a některé produkují několikanásobně více emise, než vykazují provozovatelé v oficiálních hlášeních.

Právě proto začíná být metan jedním z hlavních témat nové klimatické regulace. Evropská unie letos dokončuje implementaci nového nařízení o emisích metanu v energetickém sektoru. Nová pravidla zavádějí povinnost detailního monitoringu emisí, pravidelného vyhledávání úniků a jejich oprav u ropných, plynových i uhelných zařízení. Evropské firmy budou muset provádět systematické kontroly infrastruktury a postupně omezovat rutinní vypouštění i spalování plynu. Součástí změn je také tlak na sledování emisí v dodavatelských řetězcích mimo území Evropské unie.

Jinými slovy Evropa začíná řešit nejen vlastní úniky, ale i metan spojený s dovozem fosilních paliv. Přestože Česká republika nepatří mezi největší světové emitenty metanu uvedené v aktuální zprávě UNEP, nové evropské požadavky se budou týkat i tuzemské energetiky, odpadového hospodářství a průmyslové infrastruktury. Význam satelitního monitoringu bude v příštích letech rychle růst a velké úniky emisí bude stále obtížnější skrývat. S trochou nadsázky by se tak mohlo říct, že éra klimatických satelitů pomalu přináší dobu, kdy si lidé možná začnou dávat větší pozor nejen na komíny a plynovody, ale i na příliš vydatné porce luštěnin nebo zelí. Z oběžné dráhy totiž dnes unikne pozornosti stále méně věcí.

”

## Mnohé skutečné emise metanu jsou podle expertů výrazně podhodnocené.

z vyprahlé krajiny severně od chilské metropole. Ve skutečnosti jde o jednu z největších skládek v Jižní Americe. Končí zde komunální odpad z celé metropolitní oblasti Santiaga, což je region, kde žije více než sedm milionů lidí. Každý den sem přijíždějí stovky nákladních vozů s odpadem z domácností, restaurací, supermarketů i průmyslu.

Právě směs biologického odpadu představuje zásadní problém. Potravin, papír, tráva nebo organické zbytky se pod vrstvami dalšího odpadu rozkládají bez přístupu kyslíku. Při tomto procesu vzniká metan. A pokud není zachycen, uniká přímo do atmosféry. Metan má přitom v horizontu dvaceti let přibližně osmdesátkrát silnější oteplovací účinek než oxid uhličitý. Vědci odhadují, že právě metan stojí asi za čtvrtinou současného globálního oteplování.

To, co činí případ chilské skládky mimořádně důležitým, není jen samotný objem emisí. Zásadní je také fakt, že jde o emise vznikající z běžného městského života. Nejde o havárii plynovodu ani o technologickou katastrofu. Jsou to každodenní

zbytky potravin, obaly, bioodpad a komunální směs, kterou produkují miliony lidí v moderním velkoměstě.

### Chile naráží na limity

Chile přitom není rozvojovou zemí s kolabující infrastrukturou. Naopak bývá v Latinské Americe často považováno za jeden z nejlépe organizovaných států regionu. Přesto zde odpadové hospodářství dlouhodobě stojí hlavně na skládkování. Podle environmentálních organizací i akademiků země stále zaostává v třídění biologického odpadu, kompostování i odděleném sběru organických materiálů. Výsledkem jsou obrovské objemy rozložitelného odpadu ukládaného na skládky, kde následně vzniká metan.

Provozovatel skládky společnost KDM Empresas upozorňuje, že lokalita už od roku 2007 využívá systém zachytávání skládkového plynu a výroby bioplynu. Zachycený metan slouží k výrobě elektřiny v nedaleké elektrárně a firma tvrdí, že díky projektu zabránila úniku stovek milionů kubíků plynu. Současně ale zpochybňuje interpretaci satelitních dat OSN a tvrdí, že výsledky vycházejí pouze z jednoho konkrétního měření, které nemusí odpovídat dlouhodobému průměru.

Místní obyvatelé nicméně dlouhodobě popisují silný zápach, zvýšený výskyt hmyzu a zhoršené životní podmínky v okolí skládky. Pro lidi žijící poblíž nejde o abstraktní klimatickou debatu, ale o každodenní realitu. Zápach rozkládajícího se odpadu je podle některých obyvatel cítit prakticky nepřetržitě.

# Vítr odkrývá neviditelný ekosystém, bez něhož by lesní svět nemohl existovat

Les býval odedávna místem, v němž si lidé představovali přítomnost skřítků, víl a neviditelných bytostí ukrytých mezi kmeny stromů. Moderní věda dnes odhaluje příběhy, které jsou stejně pozoruhodné jako pohádky. Ukazuje, že les není pouhým shlukem stromů, ale živým organismem tvořeným nesčetnými vztahy mezi korunami, půdou, mikroorganismy i rozpadajícím se dřevem. Nejnovější výzkumy naznačují, že skutečné kouzlo lesa nespočívá pouze v tom, co vyrůstá směrem k nebi, ale také v tom, co se odehrává pod našima nohama.

Dřevní hmota spojená do kompaktního ekosystému, kterou nazýváme les, nefunguje jen jako zásobárna uhlíku, ale jako jeden z hlavních stabilizačních prvků klimatického systému. Odhaduje se, že lesy celosvětově každoročně pohlcují přibližně třetinu oxidu uhličitého, který lidstvo vypouští spalováním fosilních paliv. Jakmile však dojde k narušení lesních ekosystémů požáry, rozsáhlým odlesněním nebo degradací půdy, může se část tohoto dlouhodobě uloženého uhlíku vracet zpět do atmosféry a zesilovat klimatickou změnu.

Dlouhou dobu byla pozornost vědců soustředěna především na viditelnou část lesa. Stromy představovaly hlavní ukazatel vitality ekosystému, produkce biomasy i schopnosti krajiny ukládat uhlík. Nejnovější výzkumy však ukazují, že významná část klíčových procesů probíhá mimo koruny stromů a často i mimo lidský zrak.

”

**Les funguje jako propojený ekosystém nadzemních i podzemních procesů.**

Významný výzkum založený na měřeních ve 137 lesních lokalitách napříč Spojenými státy přinesl nový pohled na vztah mezi fotosyntézou a růstem stromů. Studie Wood growth duration is shorter than canopy photosynthetic activity across temperate forests ukázala, že období, během něhož stromy vytvářejí nové dřevo, bývá často kratší než období aktivního pohlcování oxidu uhličitého. Stromy

tedy mohou ještě týdny či měsíce zachycovat uhlík z atmosféry, aniž by jej ukládaly do nových letokruhů stejným tempem jako během hlavní růstové sezóny.

Tento poznatek naznačuje, že část uhlíku směřuje do jiných složek ekosystému. Strom investuje energii do kořenového systému, zásobních látek, obranných mechanismů nebo do spolupráce s půdními houbami a mikroorganismy. Les tak nelze chápat pouze jako soubor kmenů, jejichž objem každoročně narůstá. Ve skutečnosti jde o rozsáhlou síť propojených procesů, v níž uhlík neustále putuje mezi nadzemní a podzemní částí ekosystému.

## Půda, neviditelné srdce

Právě půda představuje jednu z nejdůležitějších a zároveň nejméně nápadných součástí lesního prostředí. Odhaduje se, že světové půdy obsahují přibližně 1 500 až 2 400 miliard tun organického uhlíku, což představuje více než trojnásobek množství uhlíku uloženého v atmosféře Země. Lesní půdy fungují jako dlouhodobá zásobárna organické hmoty, která vzniká rozkladem listů, kořenů, větví a odumřelých stromů.

Jeden gram zdravé lesní půdy může obsahovat několik miliard mikrobiálních buněk a tisíce druhů mikroorganismů, zejména bakterií a hub. Tyto organismy zajišťují rozklad organické hmoty, zpřístupňují živiny rostlinám a významně ovlivňují ukládání uhlíku. Bez jejich činnosti by se lesní ekosystémy během několika desetiletí doslova zahltily vlastní biomasou.

Studie Nitrogen enrichment alters forest soil respiration across global forest ecosystems, zaměřená na vliv dusíku v lesních ekosystémech ležících na několika kontinentech, ukazuje, že procesy probíhající v půdě reagují citlivě na změny prostředí. Dusík pocházející z průmyslové výroby, dopravy nebo zemědělství může ovlivňovat aktivitu půdních mikroorga-

nismů a tím i rychlost rozkladu organické hmoty. V některých lesích dochází ke zrychlení těchto procesů, v jiných naopak ke zpomalení. Výsledky ukazují mimořádnou rozmanitost lesních ekosystémů a současně potvrzují jejich schopnost reagovat na rozdílné podmínky.

Autoři studie zároveň zjistili, že reakce půdního dýchání na zvýšený přísun dusíku závisí na klimatických podmínkách, typu lesa i vlastnostech půdy. Zatímco v některých oblastech vedlo obohacení dusíkem k vyšší aktivitě mikroorganismů a intenzivnějšímu uvolňování oxidu uhličitého z půdy, jinde došlo k utlumení rozkladných procesů. Ukazuje se tak, že lesní půda nepředstavuje pasivní zásobník organické hmoty, ale dynamický systém, jehož fungování je výsledkem složitých interakcí mezi rostlinami, mikroorganismy a chemickým prostředím.

Tyto poznatky mají význam i pro odhady budoucího vývoje klimatu. Lesní půdy patří k největším světovým rezervoárům uhlíku a i relativně malé změny v rychlosti rozkladu organické hmoty mohou ovlivnit množství uhlíku, které zůstane v ekosystému uloženo, nebo se vrátí do atmosféry. Lepší porozumění tomu, jak půdní organismy reagují na rostoucí depozici dusíku způsobenou lidskou činností, proto pomáhá zpřesňovat modely uhlíkového cyklu a předvídat budoucí stabilitu lesních ekosystémů.

## Mrtvé dřevo jako kolébka nového života

Zvláštní pozornost si zaslouží odumřelé dřevo, které bývalo v hospodářských lesích často považováno za nežádoucí součást prostředí. Současná ekologie jej naopak označuje za jednu z klíčových složek zdravého lesa. Padlý kmen představuje specifické mikrostaniště s vlastním mikroklimatem, zvýšenou vlhkostí a vysokou koncentrací živin.



Na mrtvém dřevě jsou přímo závislé tisíce druhů organismů. Jen v Evropě žije na tomto dřevě více než 4 000 druhů brouků vázaných na odumřelé dřevo, stovky druhů hub a řada specializovaných mechů, lišejníků i dalších bezobratlých živočichů. Ve středoevropských lesích je podle některých odhadů na přítomnosti mrtvého dřeva vázáno až 20–25 procent veškeré lesní biodiverzity.



## Mikroorganismy v půdě zajišťují rozklad a koloběh živin v lese.

Význam mrtvého dřeva však nekončí u podpory biologické rozmanitosti. Rozkládající se kmeny fungují jako významné zásobárny vody. Dokážou absorbovat velké množství srážek a následně je postupně uvolňovat do okolního prostředí. V období sucha tak pomáhají stabilizovat vlhkost lesní půdy a vytvářejí příznivé podmínky pro klíčení semen i růst mladých stromků.

Mrtvé dřevo zároveň představuje dlouhodobý rezervoár uhlíku. Rozklad velkého kmene může trvat 20 až 80 let, u některých druhů dřevin i více než století, během nichž dochází k postupnému uvolňování živin zpět do půdy. Nejde tedy o odpad, ale o důležitou fázi přirozeného

koloběhu látek. V některých přírodních lesích může objem mrtvého dřeva představovat 10 až 30 procent veškeré nadzemní biomasy a jeho ekologický význam je srovnatelný s významem živých stromů.

Tyto souvislosti shrnuje také studie *The ecology of dead organisms*, podle níž odumřelá biomasa nepředstavuje konec života v ekosystému, ale jednu z jeho nejdůležitějších funkčních složek.

### Co odhalilo sedmdesát let měření?

Význam půdy pro fungování lesních ekosystémů potvrzují také dlouhodobá měření v České republice. Národní lesnický institut a navazující monitorovací programy shromažďují údaje o lesních půdách již od roku 1953, což představuje více než sedm desetiletí nepřetržitého sledování. V průběhu této doby vzniklo přes 48 tisíc typologických záznamů a desítky tisíc laboratorních analýz půdních vzorků. Současný monitoring využívá síť 221 výzkumných ploch rozmístěných po celé republice a stále častěji zahrnuje i genetické analýzy půdních hub a bakterií.

Dlouhodobé výsledky současně ukazují, jak citlivě lesní půdy reagují na klimatické změny. Přestože obsah organického uhlíku v mnoha půdních horizontech od konce 20. století postupně rostl, celkové zásoby uhlíku v lesních půdách České republiky mezi lety 2011 a 2020 poklesly přibližně o 7 procent. Odborníci tento vývoj spojují především s kombinací mimořádného sucha, vysokých teplot a rozsáhlé kůrovcové kalamity. Lesní ekosystémy, které po desetiletí fungovaly jako význam-



## Půdy ukládají více uhlíku než atmosféra i vegetace dohromady.

ný pohlcovač uhlíku, se tak v některých letech dočasně proměnily ve zdroj emisí oxidu uhličitého. Tento vývoj názorně ukazuje, že schopnost lesů regulovat klima nezávisí pouze na počtu stromů, ale také na zdraví půdy a stabilitě celého ekosystému ukrytého pod povrchem.

### Nekonečný pohyb porozumění

Právě vítr bývá často tím, kdo tento skrytý svět odhaluje. Když vyvrátí starý strom, otevře prostor pro nové generace dřevin, zvýší přístup světla k lesnímu podrostu a zároveň vytvoří podmínky pro vznik nových mikrostanovišť. Událost, která může na první pohled působit jako narušení, se z ekologického hlediska stává součástí přirozené obnovy.

Možná právě proto působí les i v době satelitů, analýz a moderních měřicích technologií stále trochu tajemně. Vědci dnes dokážou sledovat pohyb uhlíku, analyzovat DNA půdních organismů nebo měřit chemické procesy probíhající v jednotlivých vrstvách půdy. Čím více věda proniká do jeho fungování, tím zřetelněji se ukazuje, že pod povrchem půdy existuje rozsáhlý a mimořádně složitý svět, který není vidět při běžné procházce mezi stromy, ale bez něhož by žádný les nemohl dlouhodobě existovat.

A také možná právě proto na nás les stále působí tak silně. Když po dešti mezi korunami zavane vítr a přinese charakteristickou vůni mokré půdy, hub, listů a dřeva, člověk si na okamžik uvědomí, že svět kolem něj funguje podle principů mnohem složitějších, než dokáže plně pochopit. Každý nový vědecký objev nám sice odhalí další část tohoto příběhu, současně však ukáže, kolik kapitol zůstává ještě nepřetčených.

Les nám tak nepřipomíná jen mimořádnou propojenost života, ale i skutečnost, že poznání není cílem cesty. Je to nekončící celoživotní putování, během něhož s každou nalezenou odpovědí vznikají nové otázky. A právě v tom spočívá jedna z největších krás vědy i samotné přírody.

# Nejcennější bohatství neleží v bankách, ale pod našima nohama

**Půda není jen mrtvá hmota, pasivní substrát nebo obyčejná hlína, do které sejeme plodiny, ale je základním pilířem života na Zemi, poskytujícím nezbytné podmínky pro růst rostlin, koloběh živin a filtraci vody. Její kvalita přímo ovlivňuje ekosystémy, stabilitu zemědělské výroby a celkové environmentální zdraví. V současné době, kdy se neustále rozrůstá populace a tlak na zemědělskou produkci a půdu roste, je pochopení a udržování půdní kvality klíčové pro zajištění potravinové bezpečnosti a udržitelného rozvoje. Je to díky mikroorganismům, kterých v jedné hrsti zdravé ornice žije více, než kolik je lidí na planetě. Bez těchto organismů by život na souši zkrátka nebyl možný.**

V současnosti čelíme obrovské výzvě. Intenzivní zemědělství, klimatická změna a masivní používání hnojiv vedou k celosvětové degradaci, ztrátě organického uhlíku. Jednou z logických a ekologických alternativních cest je princip cirkulární ekonomiky – tedy návrat organických odpadů zpět do půdního profilu. Velkým tématem tak jsou zejména čistírenské kaly z čistíren odpadních vod a stejně tak využití biopřísad, jakou je i biochar. Aplikace těchto odpadů však s sebou nese určitá rizika.

Kaly jsou skvělým zdrojem dusíku a fosforu potřebným pro růst rostlin, mohou však obsahovat zbytky léčiv, mikroplasty či těžké kovy, teoreticky také patogeny. Biochar je uhlíkatý materiál vzniklý pyrolýzou různých typů biomasy a díky své porézní struktuře a velkému specifickému povrchu se využívá ke zlepšení půdních vlastností a remediaci kontaminovaných prostředí. Díky vysokým teplotám během pyrolýzy se biochar hygienizuje. Obsahuje však kyslíkaté funkční skupiny a anorganické složky, které mohou ovlivňovat pH a chemické procesy v půdě.

Jak se ale dá zjistit, zda přídatek těchto látek opravdu funguje? Odpověď nám dává měření půdního metabolismu. Konkrétně se bavíme o mikrobiální respiraci a enzymatické aktivitě. Laboratorní experiment otestoval tyto metody a přinesl zajímavé výsledky, které mají přesah do reálné zemědělské a ekologické praxe.

Rychlost metabolických procesů přímo koreluje s dostupností substrátu, v našem případě je substrátem myšlen kal a biochar, a stabilitou fyzikálně-chemických vlastností prostředí. Primárním výstupem respirační aktivity je produkce oxidu uhličitého. Množství uvolněného oxidu uhličitého za časovou jednotku indikuje celkovou metabolickou odezvu přítomné biomasy.

## Jak půda prozrazuje své skutečné zdraví?

V laboratorních podmínkách se mikrobiální respirace stanovuje respirometricky v uzavřených inkubačních nádobách. Jednou z možností nezávislejších na nákladných instrumentálních metodách je metoda nádobových testů. Náš test pracoval s atmosférickým provzdušňováním a celkem třemi nádobami pro co nejpřesnější stanovení vznikajícího  $\text{CO}_2$ . V testu jde především o co největší jednoduchost, reprodukovatelnost a přesnost stanovení. V návrhu jsou tedy tři nádoby, dvě záchytné na  $\text{CO}_2$  a jedna se vzorkem. Záchytné nádoby umístěné před a za vzorkem, které jsou propojené, zvládají pokrýt rozdíl mezi obsahem  $\text{CO}_2$  vstupujícího vzduchu, jenž vytlačuje  $\text{CO}_2$  z půdy, tedy ten, co s největší pravděpodobností vyprodukovaly půdní mikroorganismy.

Princip spočívá v záchytu emitovaného  $\text{CO}_2$  do absorpčního roztoku hydroxidu sodného. Absorpce do roztoku způsobí reakci za vzniku uhličitánu sodného, přebytečný hydroxid se následně titračně stanovuje. Kvantifikace se provádí tzv. Warderovou titrací, což je dvoukroková acidobazická titrace na dva různé indikátory, fenolftalein a methylovanž. Princip spočívá v neutralizaci přebytečného hydroxidu a následně diferenciaci vzniklého uhličitánu pomocí kyseliny chlorovodíkové. Spotřebovaný objem při titraci je následně přepočítaný na množství  $\text{CO}_2$  vyprodukovaného půdními procesy.

Pro přesnost měření bylo nutné provést kontrolu měření pomocí dvou půdních vzorků. Vzorky, v nichž jsou mikroorganismy inhibované, a naopak substrátem indukované. A to z důvodu přítomnosti  $\text{CO}_2$ , který je v půdě přirozeně zadržován. Vzorek s inhibovanými organismy předsta-

voval tzv. referenční jednotku, která měla v daném časovém rozsahu stabilní hodnoty  $\text{CO}_2$  (tedy bez příspěvku mikroorganismů). Naopak v případě oživeného vzorku bylo množství  $\text{CO}_2$  v čase proměnlivé.

Dalším neméně důležitým ukazatelem pro určení schopnosti půdy správně fungovat je enzymatická aktivita. Konkrétně jsme se zaměřili na enzym dehydrogenázu, což je velice důležitý ukazatel životaschopnosti mikroorganismů. Aktivita tohoto enzymu indikuje aktivitu mikroorganismů a tím nás informuje o kvalitě půdy a jejím zdraví. Celé měření dehydrogenázy se opírá o akceptor elektronů, zde je využíván substrát TTC (triphenyltetrazolium chlorid), který je metabolickou činností redukován a následně extrahován a stanovován fotometricky. Tím dostaneme enzymatickou aktivitu příslušného enzymu, která nám odráží potenciál biomasy vykonávat metabolickou činnost.

Půda nese svou historii používání, je na ní poznat dlouhodobé používání hnojiv i známky kontaminací. Je potřebné mít vždy kontrolní skupinu (nevyskytuje se v ní sledovaný kontaminant nebo půdní doplněk), která slouží k porovnání s testovanými skupinami. Kontrola nám zohledňuje nutriční efekty a efekty přidružených kontaminantů. Pro účely testování s vysokou mírou standardizace jsou využívány metodické pokyny OECD a ISO, v nichž je možné využít modelový půdní substrát, přezdívaný také jako umělá půda. Tento modelový substrát je připravovaný podle metodiky OECD, v níž je uvedené přesné složení. Využitím umělé půdy můžeme dosáhnout metodicky správných výsledků, které je následně možné porovnávat s vzorky reálné půdy, kterou je možné vzorkovat z cíleného prostředí za účelem sledování vybraných parametrů.

## Více kalu, méně života, biochar překvapil

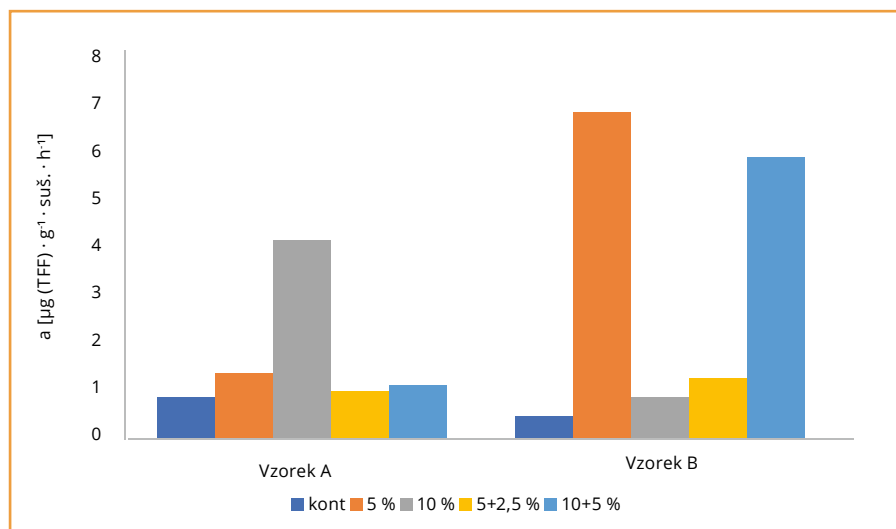
Pokus s čistírenským kalem byl proveden s koncentracemi 5 a 10 hmotnostních %. Data získaná z nádobového testu při přidávku kalu prokázala nelineární charakter mikrobiální odezvy. Aplikace 5 % kalu ukázala stimulační efekt. Došlo k nárůstu jak produkce  $\text{CO}_2$ , tak i aktivity dehydrogenázy. Tento jev je přímým důsledkem dodání substrátu bohatého na uhlík a další důležité prvky, jako je dusík a fosfor. Přídavek 10 % kalu v půdě vyvolal výrazný inhibiční efekt. Hodnoty jak mikrobiální respirace, tak enzymatické aktivity vykazovaly propad oproti poloviční dávce. Tento skok může indikovat překročení prahu ekotoxicity. Vysoká koncentrace kalu může znamenat, že je do systému vnášeno velké množství rozpuštěných solí, amoniaku a potenciálně rizikových prvků, což může mít za následek snížení celkové aktivity půdy.

Biochar se následně používal jako přídavek v nádobách s kalem, aby se zjistily jeho vlastnosti a chování v této kombinaci. Předpoklad byl, že biochar by mohl fungovat jako optimální mikrohabitat a jako další zdroj uhlíku a tím částečně nebo úplně eliminovat negativní efekt kalu. Experimentální data však tento předpoklad nepotvrdila. Přídavky biocharu vykazovaly nižší hodnoty mikrobiální respirace stejně jako aktivity dehydrogenázy v porovnání s variantou samotného kalu. Vykazuje tedy imobilizační charakter. Můžeme to vysvětlit specifickým povrchem a adsorpcí na biochar. Ten vykazuje extrémní afinitu k nízkomolekulárním organickým látkám a rozpuštěným formám živin v kalech.

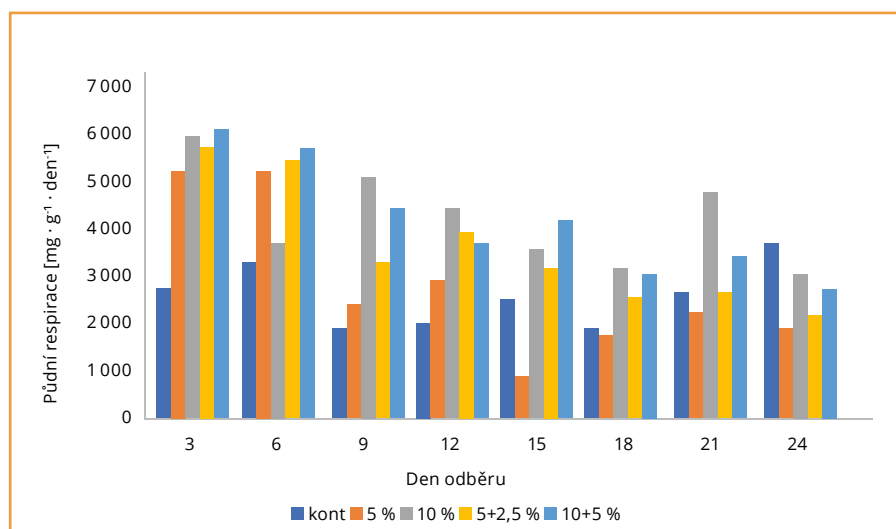
Tyto látky mohou být imobilizovány na povrchu nebo uvnitř porů pomocí van der Waalsových sil, čímž se stávají biologicky méně dostupnými. To v praxi může znamenat, že aplikace surového biocharu indikuje přechodný deficit nutrientů a tlumí biologickou aktivitu. Poznatky z práce vedou k doporučení, že biochar by měl být před aplikací do půdního profilu biologicky aktivován. Ideální je tyto doplňky půdy nepoužívat, pokud nejsou dostatečně prověřené a hygienizované kvůli kontaminaci patogeny či rizikovými prvky.

Klíčovým aspektem, který hlouběji vysvětluje chování obou aditiv, je dynamika pH v substrátu během inkubace. Výchozí umělé půda vykazuje kvůli přítomnosti rašeliny přirozeně kyselou reakci. Po zapravení čistírenského kalu však hodnoty pH v systému prudce vzrostly, v některých variantách až k hranici 7,8.

Tento posun o více než dva řády je jasným důkazem intenzivní biologické činnos-



Koncentrace dehydrogenázy ve vzorcích A (reálná půda) a B (artifiční půda)



Půdní respirace pro vzorek půdy A (reálné půdy)

ti, konkrétně procesu mineralizace dusíku. Půdní bakterie začaly bleskově rozkládat komplexní organické dusíkaté látky (např. proteiny a močovinu) obsažené v kalu. Hlavním produktem této mineralizace je uvolňování plynného amoniaku, potažmo amonných iontů, které působí silně zásaditě. Tento skok má potenciální význam pro praxi: ukazuje, že některé čistírenské kaly by mohly mít neutralizační potenciál. Pro kyselou půdu, které často trpí blokací živin, by se mohlo jednat o výhodné použití. Zároveň se však jedná o rizikový faktor, protože takto rychlá změna pH znamená pro citlivé složky edafonu silný osmotický a fyziologický šok.

Když byl přítomen biochar, nárůst pH nebyl tak markantní. Díky svým funkčním skupinám na povrchu funguje jako chemický pufr. Dokáže tlumit extrémní výkyvy a stabilizovat půdní roztok, což by teoreticky moudře navržená agrotechnika mohla využít k ochraně edafonu před

šokem z přehnojení. Tento pufrací mechanismus navíc snižuje nežádoucí úniky plynného amoniaku do ovzduší, což představuje významný benefit z hlediska ochrany klimatu a redukce zápachu při polní aplikaci.

Celkově se tedy dá říci, že pochopení toho, jak půda „dýchá“ a jak reaguje na moderní příměsi, je klíčem k přežití naší krajiny. Ukazuje se, že cirkulární ekonomika a recyklace odpadů v zemědělství mají obrovskou budoucnost, ale nesmí se provádět slepě. Čistírenské kaly jsou cenným zdrojem energie pro půdní mikroby, pokud respektujeme jejich limity. Biochar je skvělým stabilizátorem, pokud rozumíme jeho fyzikálně-chemické schopnosti vázat látky na svůj povrch. Jednoduché a reprodukovatelné respirometrické metody nám mohou pomoci lépe porozumět látkám, které mohou vést k udržitelnému a preciznímu hospodaření s půdním fondem, i jejich aplikaci.

# Ostrov, který se přestal topit v odpadu. Sardinie prošla evolucí a ukazuje, že systém je možné změnit od základů

**Ještě nedávno byla symbolem selhání, dnes patří k evropské špičce. Sardinie neuspěla díky jedné reformě ani technologii, ale díky postupné, promyšlené evoluci pravidel, která změnila chování obcí i obyvatel. Právě v tomto příběhu je skrytý návod, který mohou česká města reálně následovat.**

Sardinie není laboratorní experiment ani progresivní metropole. Je to rozsáhlý středomořský ostrov s přibližně 1,6 milionu obyvatel, rozptýleným osídlením a více než 370 obcemi, z nichž většina má méně než pět tisíc obyvatel. Silná sezónnost způsobená turismem znamená, že v létě se počet lidí v některých oblastech zvyšuje až o 30 až 50 procent, což dramaticky zatěžuje infrastrukturu. Kombinace venkovských oblastí, menších měst a prudkých letních nárůstů obyvatel vytvářela dlouhodobě složité podmínky pro stabilní odpadové hospodářství.

Na přelomu tisíciletí se tyto strukturální slabiny plně projevíly. Systém byl založen téměř výhradně na skládkování, které absorbovalo více než 80 procent komunálního odpadu, třídění hrálo marginální roli a institucionální odpovědnost byla roztržštěná. V roce 2003 se míra třídění pohybovala kolem 3 až 4 procent, zatímco produkce komunálního odpadu dosahovala přibližně 500 kilogramů na obyvatele ročně.

## Nejdřív systém, pak lidé

První fáze změny nepřišla jako radikální reforma, ale jako strategické rozhodnutí regionální vlády vytvořit jednotný rámec. Ten spočíval ve dvou základních krocích. Vznikl regionální plán odpadového hospodářství, který jasně definoval cíle, odpovědnosti a harmonogram. Současně začala systematická výstavba infrastruktury, zejména zařízení na zpracování bio-

”

**Ekonomické motivace zásadně mění chování samospráv i domácností.**

odpadu. Mezi lety 2004 a 2010 vznikla síť kompostáren a anaerobních zařízení s kapacitou přesahující 300 tisíc tun ročně. Investice do infrastruktury se v tomto období pohybovaly v řádu stovek milionů eur, přičemž významná část byla spolufinancována z evropských fondů. Už zde je patrná první důležitá lekce. Sardinie nezačala u obyvatel, ale u systému. Nejprve bylo nutné vytvořit podmínky, ve kterých dává třídění smysl a má kam směřovat.

## Ekonomika mění pravidla hry

Skutečný zlom ale přišel s druhou fází, která začala kolem roku 2004 a postupně se zpřísňovala. Region zavedl ekonomický mechanismus, jenž zásadně změnil chování obcí. Poplatky za ukládání směšného odpadu na skládky byly diferencovány podle výkonnosti. Základní skládkovací poplatek byl postupně navyšován až na přibližně 100 eur za tunu, přičemž obce s nízkou mírou třídění čelily dalším sankčním přírůžkám, které mohly zvýšit náklady o desítky procent. Naopak obce s vysokou mírou třídění získávaly bonusy a nižší sazby. Tento krok byl v evropském kontextu výjimečný svou důsledností. Nešlo o symbolickou motivaci, ale o reálný zásah do rozpočtů samospráv, v nichž náklady na odpad často tvoří 10 až 20 procent provozních výdajů obce. Najednou nebylo třídění environmentální ambicí, ale ekonomickou nutností.

Obce začaly reagovat pragmaticky a rychle. V průběhu několika let se začal šířit systém door-to-door sběru, který nahradil anonymní kontejnery. Do roku 2015 byl tento systém zaveden ve více než 80 procentech obcí. Přechod znamenal nárůst provozních nákladů na sběr, často o 10 až 30 procent, ale tyto náklady byly kompenzovány výrazným poklesem výdajů na skládkování a zvýšenými příjmy z materiálového využití. Odpad přestal

být neviditelný a stal se každodenní součástí vztahu mezi obcí a domácností. Sběr bioodpadu se stal prioritou, protože tvořil až 40 procent směšného odpadu. Kvalita třídění se postupně zvyšovala a kontaminace bioodpadu klesla na úroveň kolem 5 procent, což umožnilo jeho efektivní využití.

## Domácnosti v ekonomickém řetězci

Třetí fáze evoluce přišla ve chvíli, kdy základní infrastruktura i motivace začaly fungovat. Region začal podporovat zavádění tarifních systémů založených na množství odpadu. Princip pay-as-you-throw přenesl část odpovědnosti přímo na obyvatele. V obcích, které tento systém zavedly, došlo k poklesu produkce směšného odpadu o 20 až 40 procent během několika let. Domácnosti začaly platit podle toho, kolik směšného odpadu skutečně produkuje, často prostřednictvím čipovaných nádob nebo pytlů. Tím se uzavřel motivační řetězec od regionu přes obce až po jednotlivce. Každý článek systému měl jasný ekonomický důvod chovat se efektivně.

”

**Systémová infrastruktura musí předcházet změně chování obyvatel.**

Výsledky se nedostavily okamžitě, ale byly kumulativní. Už kolem roku 2010 dosáhla Sardinie míry třídění přes 50 procent, což znamenalo překročení tehdejších evropských cílů. Do roku 2016

”

## Třídící cíle jsou důsledkem změny systému, ne její příčinou.

se tento podíl zvýšil na přibližně 70 procent a v posledních letech se stabilizoval kolem 75 až 76 procent. Produkce směsného odpadu klesla na méně než 150 kilogramů na obyvatele ročně, což je hodnota srovnatelná s nejlepšími regiony Evropy. Celková produkce komunálního odpadu zároveň klesla z 613 kg na obyvatele ročně v roce 2017 na současných přibližně 450 kilogramů na obyvatele za rok, což potvrzuje, že změna nebyla jen statistická, ale skutečně behaviorální.

### Stabilita místo improvizace

Ekonomika systému se proměnila ve chvíli, kdy odpad přestal být jednotlívým problémem a rozpadl se na jednotlivé toky s vlastní logikou, náklady a výnosy. Skládkování, dříve dominantní položka, začalo ustupovat a s ním i jeho finanční zátěž. Místo toho se otevřel prostor pro materiálové využití, které má sice vyšší nároky na organizaci, ale zároveň vytváří hodnotu. Bioodpad se stabilizoval jako předvídatelný vstup pro zpracování, suché složky našly odbyt v rámci národních recyklačních struktur napojených mimo jiné na CONAI a zbytkový odpad se zredukoval na minimum, které už neurčuje ekonomiku celku. Náklady se tím nerozplynuly, ale rozprostřely a částečně se začaly vracet zpět. V tomto novém uspořádání už obec neplatí pouze za odstranění odpadu, ale zároveň inkasuje za jeho kvalitu. Výsledkem není jen úspora, která se v některých případech pohybuje v řádu desítek procent, ale především mnohem vyšší stabilita celého systému.

Právě stabilita je druhým, méně viditelným pilířem. Sardinie vytvořila prostředí, kde ekonomické nástroje nejsou předmětem neustálých úprav, ale fungují jako dlouhodobý rámec, na který se lze spolehnout. Obce tak nepracují v režimu krátkodobé improvizace, ale v logice postupného doladování. Investice do sběru, technologií i smluvních vztahů dávají smysl, protože pravidla se nemění podle politického cyklu. Region přitom nefunguje jen jako autorita, která nastavuje sankce, ale jako aktivní partner. Kombinuje tlak na výkon s podporou, sdílí know-how, pomá-

há obcím překonávat slabá místa a vytváří podmínky, ve kterých je možné systém skutečně řídit. Tím se z odpadového hospodářství stává předvídatelná služba, nikoli permanentní krizové řízení.

Odolnost tohoto modelu se nejlépe ukazuje v situacích, kdy je vystaven extrémnímu zatížení. Turismus přináší prudké sezónní výkyvy, které by v tradičním systému vedly k přetížení a návratu ke krizovým řešením. Tady se naopak ukazuje výhoda strukturovaného přístupu. Materiálové toky jsou oddělené, kapacity lze posilovat cíleně a pravidla zůstávají srozumitelná i pro dočasné obyvatele. Sezónnost tak nepůsobí jako narušení, ale jako proměnná, se kterou systém počítá. Ve výsledku se potvrzuje, že nejde o model fungující jen v ideálních podmínkách, ale o robustní uspořádání, které dokáže absorbovat tlak, aniž by ztratilo svou logiku nebo ekonomickou rovnováhu.

### Změna logiky, ne procent

Pro česká města je příklad Sardinie užitečný hlavně v tom, že odhaluje jednu nepříjemnou věc. Třídící cíle, které dnes přicházejí z rámce Evropské unie, nejsou „ambicemi“. Jsou to pevné body na trase, která se nedá obejít. 60 procent materiálového využití, později 65 procent a současně tlak na výrazné omezení skládkování nejsou zadáním pro lepší organizaci sběru. Jsou to limity, které přepisují celý model odpadového hospodářství. V systému, kde je směsný odpad stále levnou a pohodlnou variantou, se totiž každé další procento recyklace stává dražším a složitějším než to předchozí. A právě tady se láme realita.

Sardinie tuhle fázi nezažila jako krizový skok, ale jako postupné přepnutí logiky. Nejdřív přestala být odpadová politika o tom, „kam to odvézt“, a začala být o tom, „co se finančně vyplatí nevyhodit“. Teprve potom začaly dávat smysl další kroky. Oddělený sběr se nerozšířil proto, že by byl pohodlný, ale proto, že byl economic-

ky výhodnější než skládkování. Door-to-door systém nevznikl jako modernizace, ale jako nutnost udržet kvalitu materiálu. A přenesení odpovědnosti na domácnosti nebylo ideologické rozhodnutí, ale poslední článek řetězce, který uzavřel ekonomickou logiku celého systému. Každý krok posiloval ten předchozí, nic nefungovalo samo o sobě.

S odstupem času je důležité pochopit ještě jednu věc. Stanovené cíle pro třídění nejsou hnací silou změny, ale jejím výsledkem. Jakmile se z nich stane hlavní cíl, systém začne sledovat především čísla místo skutečných výsledků. Přibývají vytríděné tuny odpadu, ale zároveň rostou náklady, klesá kvalita vytríděných surovin a ztrácí se přehled o tom, kde nakonec končí. Sardinie postupovala opačně. Nesoustředila se na to, jak splnit předepsaná procenta, ale na to, jak nastavit systém tak, aby směsný odpad přestal být běžnou a samozřejmou volbou. Vysoká míra třídění přišla až jako důsledek této změny.

”

## Teprve stabilní pravidla umožňují dlouhodobou transformaci odpadového hospodářství.

A právě v tom tkví pro česká města nejdůležitější poučení. Samotné cíle nejsou problém. Problém nastává tehdy, když se plní špatným způsobem. Mohou se stát jen úředním úkolem, který přidává náklady a zatěžuje celý systém. Nebo mohou být přirozeným výsledkem promyšlené změny jeho fungování. Sardinie ukazuje druhou cestu. Není rychlá ani nápadná. Je však důsledná.



zdroj: adobesto ck

Ročník 27  
Červenec/Srpen 2026

## VYDAVATEL

CEMC – České ekologické manažerské centrum, z. s.  
IČO: 45249741, [www.cemc.cz](http://www.cemc.cz)

## REDAKCE

28. pluku 524/25, 101 00 Praha 10  
e-mail: [forum@cemc.cz](mailto:forum@cemc.cz)  
[www.odpadoveforum.cz](http://www.odpadoveforum.cz)  
[www.facebook.com/odpadoveforum](https://www.facebook.com/odpadoveforum)

## Šéfredaktor

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

## Odborná stážistka

Veronika Študentová

## Inzerce

tel.: (+420) 608 819 699  
e-mail: [inzerce@cemc.cz](mailto:inzerce@cemc.cz)

## Korektura

Mgr. Anna Vrbová

## Redakční rada

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

## PŘEDPLATNÉ A EXPEDICE

SEND Předplatné, spol. s r. o.  
e-mail: [of@send.cz](mailto:of@send.cz)  
roční předplatné (11 čísel) 1 500 Kč  
cena jednotlivého čísla 140 Kč



## Předplatné a distribuce v SR

Mediaprint-Kappa Pressegrasso, a. s.  
oddelenie inej formy predaja  
e-mail: [předplatne@abompkappa.sk](mailto:předplatne@abompkappa.sk)  
roční předplatné (11 čísel) 72 €  
cena jednotlivého čísla 7 €

## DTP

Michaela Nussbergerová  
Foto na titulní straně: ChatGPT

## TISK

Grafotechna Plus, s. r. o.  
e-mail: [severa@gtplus.cz](mailto: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: 29. 6. 2026

Vychází: 7. 7. 2026



# Kalendář odborných akcí a seminářů

8.–10. 9. RECYCLING TECH  
[www.recyclingexpo.pl](http://www.recyclingexpo.pl)

8. 9. Práce s IS ENVITA na PC – základy používání programu  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

9.–13. 9. Podrobný podnikový ekolog  
[www.envigroup.cz](http://www.envigroup.cz)

9.–11. 9. ICBR 2025 International Congress for Battery Recycling  
[www.icm.ch](http://www.icm.ch)

10. 9. WEBINÁŘ: DIWASS v praxi – registrace, notifikace a průvodní doklady krok za krokem  
i reálném prostředí na modelových případech  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

14. 9. Podnikový ekolog  
[www.envigroup.cz](http://www.envigroup.cz)

15.–16. 9. NO-DIG 2026: 31. národní konference o bezvýkopových technologiích  
[www.no-dig.cz](http://www.no-dig.cz)

15. 9. Aktuální témata lesního hospodářství  
[www.ekomonitor.cz](http://www.ekomonitor.cz)

15. 9. iKURZ: Stavební a demoliční odpady a nakládání s nimi pro původce  
i provozovatele zařízení – evidence, využití, recyklace  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

16. 9. Hluk v pracovním a komunálním prostředí  
[www.ekomonitor.cz](http://www.ekomonitor.cz)

16. 9. iKURZ: Práce s modulem OLPNO v IS ENVITA i z pohledu legislativních povinností  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

16.–17. 9. Environmental services & solutions expo  
[www.ess-expo.co.uk](http://www.ess-expo.co.uk)

16.–18. 9. ODPADY LUHAČOVICE 2026  
[www.jogaluhaovice.cz](http://www.jogaluhaovice.cz)

17. 9. Efektivní zapojení obyvatel do OH obce  
[www.odpadovaporadenska.cz](http://www.odpadovaporadenska.cz)

17. 9. iKURZ: Obecní systémy, evidenční povinnosti v roce 2026 a sběr dat pro hlášení  
o obecním systému  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

17.–18. 9. DEMCON (Demolition, concrete cutting, grinding and recycling)  
[www.demcon.se](http://www.demcon.se)

21. 9. iKURZ: Práce s modulem PIO/ZPO v IS ENVITA ve vazbě na požadavky legislativy  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

22.–24. 9. Renewable Materials Conference 2026  
[www.renewable-materials.eu](http://www.renewable-materials.eu)

22. 9. Práce s IS ENVITA na PC – pokročilé funkce programu  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

23.–24. 9. Global Cemfuels Conference and Exhibition  
[www.cemfuels.com](http://www.cemfuels.com)

24. 9. iKURZ: Odpadní dřevo v praxi – povinnosti původců a možnosti jeho využití  
[www.envita.cz](http://www.envita.cz)

30. 9.–2. 10. Biologicky rozložitelné odpady 2026  
[www.kompostarska-asociace.cz](http://www.kompostarska-asociace.cz)

# DENIOS.

EKOLOGIE & BEZPEČNOST



CHRAŇME LIDSKÉ ZDRAVÍ A  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ SOLEČNĚ!

[www.denios.cz/li-ion-sklady](http://www.denios.cz/li-ion-sklady)

INDIVIDUÁLNĚ ŘEŠENÉ SKLADY PRO BEZPEČNÉ  
SKLADOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ LI-ION BATERIÍ.

# FOR<sup>®</sup> ARCH

37. MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH



STAVBA A KONSTRUKČNÍ PRVKY | INTERIÉRY | SMART HOME A ELEKTRO | BEZPEČNOST BUDOV  
DŘEVOSTAVBY A TINY HOUSES | VYTÁPĚNÍ | BAZÉNY A WELLNESS | DEVELOPMENT

PVA  
EXPO PRAHA

16.–19. 9. 2026

[www.forarch.cz](http://www.forarch.cz)

PARTNĚŘI PVA EXPO PRAHA

[shopex.cz](http://shopex.cz)

ABF  
CATERING

WE

PARTNĚŘI

nová  
stavba  
stavby

ODBOŘNÝ PARTNĚŘ

PEFC

PARTNĚŘI PRO ENERGETIKU

plkv  
Enmon

OFICIÁLNÍ VOZY

SKODA

Meva

## NE KAŽDÝ ODPAD PATŘÍ DO KOŠE

Jsme spolehlivým dodavatelem  
kompostérů a bionádob  
pro domácnosti, firmy,  
obce i města.



[www.mevatec.cz](http://www.mevatec.cz)

+420 416 823 181  
[prodej@mevatec.cz](mailto:prodej@mevatec.cz)

# filbec®

100% voda

## Zdravá voda díky filtraci filbec®. Bez zbytečné námahy a odpadu.

Výdejníky a filtrační systémy filbec® přinášejí zdravou a chutnou filtrovanou kohoutkovou vodu pro školy, obce, firmy i veřejné instituce — bez balené vody, skladování a zbytečné manipulace.

Navrhujeme vhodné řešení, zajistíme instalaci i pravidelný servis. Jednoduše a bez starostí.

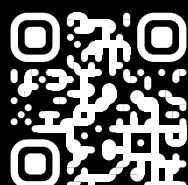
Díky nanouhlíkové filtraci filbec®, bude voda zdravá bez nežádoucích látek a s přirozeně obsaženými minerály.

Testováno a ověřeno nezávislými institucemi.



eurofins

TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC  
Institute for Nanomaterials, Advanced  
Technologies and Innovation



FILTR FILBEC® ODSTRAŇUJE



pesticidy



chlor



zbytky léčiv



těžké kovy



mikroplasty



bakterie

safe  
water



[www.filbec.cz](http://www.filbec.cz)