

Přehled technologií pro recyklaci BRO/BRKO

Celý systém zpracování komunálních bioodpadů musí být spolu harmonizován – legislativně, logisticky a ekonomicky pro danou lokalitu. Uzákoněné povinnosti podminily vznik technologií odpovídajících množství a druhu bioodpadu, včetně jeho původu a kvality.

Pro recyklaci biologicky rozložitelných odpadů a komunálních odpadů lze v ČR využít řadu technologií, které využívají biologické principy (kompostárny, bioplynové stanice).

Vybavení a provoz zařízení, která pracují v režimu zákona o odpadech, musí splňovat technické a technologické požadavky podle množství a druhu zpracovávaného bioodpadu. Výstupem ze zařízení k využívání bioodpadů jsou

- výrobky, které splňují požadavky právních předpisů (zákon č. 156/1998 Sb.),
- výrobky, které splňují požadavky vyhlášky č. 341/2008 Sb.,
- odpady, které již nejsou považovány za bioodpady.

KOMPOSTÁRNA

Kompostování je historicky původní biologická metoda využívání biologicky rozložitelných zdrojů, které jsou za kontrolovaných podmínek aerobních procesů (tj. za přítomnosti vzduchu) činností mikroorganismů přeměňovány na kompost. Kvalita kompostu je závislá na kvalitě vstupů a zvládnutí procesních podmínek kompostárny.

Výhodou kompostárny je, že produkuje komplexní organické hnojivo, které je svou kvalitou blízké kvalitě půdy. Kompostárna

je nosnou technologií pro recyklaci BRO v ČR, která umí reagovat na změny vstupů (sezónnost, množství).

LEGISLATIVNÍ PODMÍNKY

■ **Komunitní kompostárna** – zpracovává pouze rostlinné zbytky z obce, která je zřizovatelem kompostárny (z údržby zeleně veřejných ploch a zahrad občanů). Legislativně jde o aktivitu v oblasti předcházení vzniku odpadů. Kapacita není z hlediska zákona o odpadech omezena (ale nad 150 tun zpracovaného materiálu ročně musí splňovat požadavky ostatních právních předpisů). Současná legislativa neklade na provoz tohoto typu kompostárny žádné požadavky k monitoringu procesu. Výstupem je „zeleň kompost“, který může být využit pouze na plochy zeleně zřizující obce.

■ **Malé zařízení** – zařízení podle zákona o odpadech může přijímat bioodpady pouze z rostlinného původu z obce a od jiných původců (s kapacitou do 150 tun zpracovaného BRKO za rok). Záměrem vzniku tohoto typu kompostárny byla pomoc malým obcím (velikost kolem 1000 obyvatel) při řešení zpracování bioodpadů v obci jednoduchým technologickým postupem (měkkí limity teplot a překopávek podle vyhlášky č. 341/2008 Sb.).

■ **Průmyslová kompostárna** – zařízení podle §14 zákona o odpadech, umožňující

komplexní zpracování bioodpadů (s kapacitou nad 150 t/rok), technické požadavky včetně monitoringu a hodnocení kvality kompostu musí splňovat vyhlášku č. 341/2008 Sb.

TECHNICKÉ VYBAVENÍ (PROCESNÍ VYBAVENÍ PODLE ZAJIŠTĚNÍ FÁZE HYGIENIZACE)

■ **Na volné ploše s překopávacím kompostu** – jednoduchá technologie blízká zemědělským technologiím (lze využít manipulační techniku, rozmetadla hnojiv). Může být provozována nezávisle na zdroji elektrické energie, rychle reaguje na změny (kvalita vstupních surovin, chyba v procesu hygienizace). Je schopna zajistit hygienizaci pouze podle vyhlášky č. 341/2008 Sb. (příloha č. 1, zvláštní způsoby nakládání č. 2). Pro kategorii odpadů se zvláštním způsobem nakládání č. 1 je nutné technologii doplnit hygienizační jednotkou (např. pasteurizace).

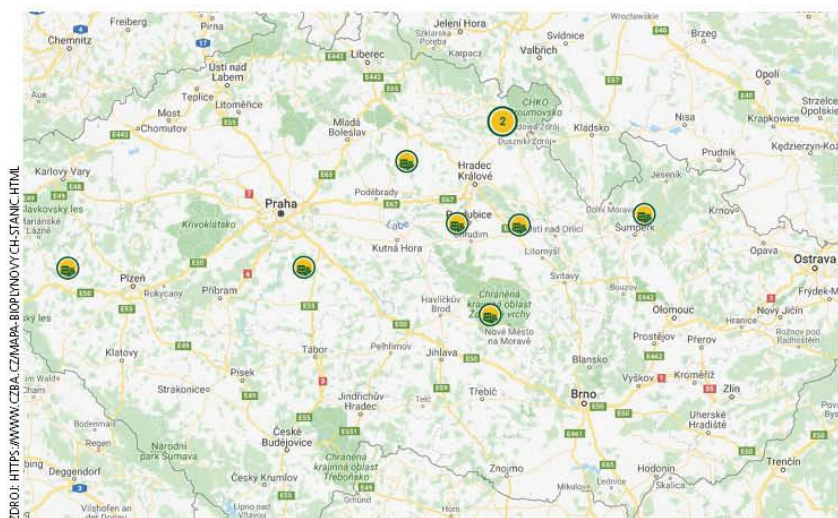
■ **Na volné ploše a aktivní provzdušňováním** (rošty, ventilátor) – technologie s nižší potřebou na vlastní manipulaci se surovinami, má vyšší nároky na správnost surovinové skladby (vlhkost hned na začátku procesu, správná struktura), je závislá na zdroji elektrické energie (ventilátory). Je schopna zajistit hygienizaci pouze podle vyhlášky č. 341/2008 Sb. (příloha č. 1, zvláštní způsoby nakládání č. 2). Pro kategorii odpadů se zvláštním způsobem nakládání č. 1 je nutné technologii doplnit hygienizační jednotkou (např. podle typu technologie – zakrytí speciální textilíí, uzavřený box, kontejner).

■ **Na volné ploše s vaky** – dílem uzavřená technologie, která umožňuje vést proces hygienizace ve vaku, snížit náklady na stavbu vodohospodářsky zabezpečené plochy (musí být pouze pro místo příjmu a přípravy surovinové skladby, závislá na zdroji energie. Protože je v praxi často vybavována nekvalitní technikou, je problematické zajistit správný kompostovací proces.

■ **Uzavřené technologie** – boxy, fermentory – sofistikovaná technologie vhodná pro vyšší kapacity kompostáren a pro řešení kompostování specifických BRKO (například gastroodpady, kaly). Splňuje zajištění hygienizace procesu v celém rozsahu.

■ **Vermikompostování** – technologie na volné ploše, která musí respektovat životní podmínky žížal, má nejnižší provozní náklady, může zajistit komplexní zpracování BRKO (rostlinné i živočišné bioodpady, kaly).

Prestože vznikla na území ČR síť zařízení z uvedených typů a technologií kompostáren, jsou možnosti celoročního zpracování bioodpadů omezeny. Pro zajištění celo-



Mapa komunálních BPS

- ročního sběru a zpracování bioodpadů je vhodná pouze průmyslová kompostárna.

KOMPOSTOVÁNÍ KALŮ Z ČISTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Technologická koncepce biologického stupně ČOV do značné míry určuje konečné vlastnosti produkovaných kalů a také jejich reaktivitu, důležitou pro další zpracování kompostováním. Vzhledem k tomu, že kompostování je jednou z možností hygienizace kalů, není třeba řešit stabilizaci kalů na vlastní ČOV.

Pro ČOV s anaerobní kalovou koncovkou je kompostování kalů méně vhodné z důvodu obvykle velkých objemů produkce a nároků na logistiku.

VÝHODY KOMPOSTOVÁNÍ KALŮ

- Kompostárna může být pro malé ČOV technologickým doplněním pro úpravu kalů (sušina, hygienizace) – nižší investice pro ČOV a využití již stávajících kapacit kompostáren.
- Z odpadu se stane výrobek – znamená to jednodušší administraci pro zemědělskou praxi: půdní blok se nestane zařízením na zpracování odpadu.
- Jednoduchá technologie (na volné ploše s překopávacím kompostem) zajistí úpravu kalů podle vyhlášky č. 341/2008 Sb. a splní podmínky vyhlášky č. 437/2016 Sb.

BIOPLYNOVÁ STANICE

Bioplynové stanice v ČR zatím pouze doplňují síť komplexní recyklace BRO.

Zákony a dotační politika rozdělila BPS podle vstupních materiálů na zemědělské

(využívají cíleně pěstované plodiny), komunální (podle § 14 zákona o odpadech) a ostatní (ČOV, průmysl). Většina současných BPS funguje v mezofilním režimu (při teplotách 30–40 °C), a nespĺňuje tedy podmínky pro zajištění hygienizačního procesu podle vyhlášky č. 341/2008 Sb., tj. 55 °C/24 hodin a doba zdržení minimálně 30 dnů nebo 70 °C po dobu jedné hodiny.

Zapojení BPS do sítě zařízení pro komplexní a celoroční recyklaci komunálních bioodpadů by zvýšilo podíl OZE v energetice a omezilo by skládkování BRKO.

Pro zpracování BRKO a kalů v technologii BPS však stále panují obavy ze ztráty výkupní ceny (modernizace, provozní podpora AF1/AF2, dotace). Cenu za zpracování odpadů ovlivňuje variabilita kvality BRKO a kalů, nutnost hygienizace kalů pak vyžaduje investice.

PODPORA STÁTU PŘI VÝSTAVBĚ TECHNOLOGIÍ

Prvním a zásadním krokem pro výstavbu kapacit byla podpora státu z OPŽP. Žádosti k financování projektů obsahovaly takzvané analýzy produkčního potenciálu BRKO s návrhem kapacit a druhu technologie, rozpočty, vyjádření příslušného krajského úřadu (odboru ŽP) k potřebě investice, a posléze i předběžné dohody se zemědělcem o využití minimálně 50 % produkce kompostu. Zcela však chyběla koordinace v regionu, tedy řešení vztahu obec–zemědělec nebo možnosti propojení s jinými technologiemi (ČOV, BPS). Větší využití původních zemědělských staveb, specializace technologických kroků pro více zařízení (například překladiště BRKO, využití

kvalitní techniky pro přípravu surovinové skladby, finální úpravu kompostu) by mohlo celkově snížit investiční a provozní nákladovost zařízení. Síť kompostáren sice v celku naplňuje předpoklad kapacitní potřeby zpracování komunálních bioodpadů v ČR, ale někdy neřeší konkrétní regionální potřeby.

Celkově lze konstatovat, že:

- Vznikl větší počet zařízení s menší kapacitou splňující sice podmínku zpracování komunálních bioodpadů v místě jejich vzniku, ale tato zařízení jsou ekonomicky i provozně hůře udržitelná, snižuje se také možnost jejich dalšího rozvoje s ohledem na vysoké ceny služeb za technickou pomoc, případně investic (drtičů, třídění) apod.
- Problémem může být také omezená nabídka kompostu (množství, kvalita), která může být pro zemědělce nezajímavá.
- U některých podpořených projektech byly realizovány nevhodné technologie, které, jak se ukázalo později, nebyly v praxi příliš funkční.
- Podmínky jednotlivých dotačních programů neumožnily rozvoj trhu s bioodpady a s produkty z kompostáren.
- Chyběla odborná opora v technologickém i kapacitním posouzení záměru žádosti financovat projekt.

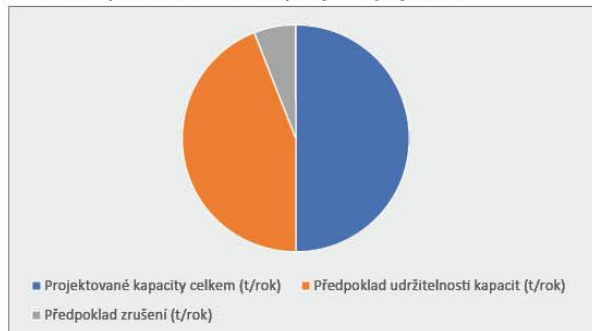
VYHODNOCENÍ KAPACIT NEBO EVIDENCE O ZAŘÍZENÍ NA ÚPRAVU ODPADŮ

Pro zjištění informací o zpracovatelských zařízeních je veřejně přístupný Registr zařízení ISOH (evidence zařízení podle zákona o odpadech, v případě bioodpa-

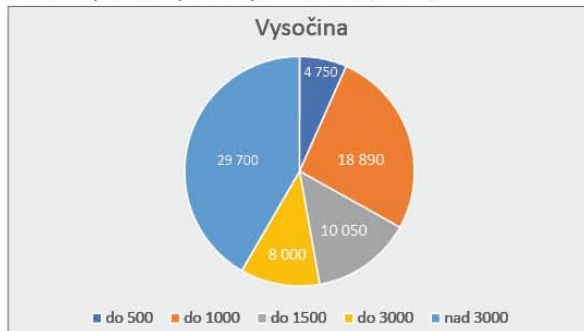
Výsledky fyzické inventury zařízení v Kraji Vysočina

Kompostárny podle § 14 zákona o odpadech														
počet (ks)	kapacita (t/rok)				projektované kapacity ks + t/rok									
	projektovaná	skutečná	volná	předpoklad udržitelnosti kapacit	do 500		do 1 000		do 1 500		do 3 000		nad 3 000	
					ks	t/rok	ks	t/rok	ks	t/rok	ks	t/rok	ks	t/rok
3	2 450	2 150	300	1 150	1	150	1	1 000	1	1 300	0	0	0	0
12	14 440	10 380	4 020	12 600	2	800	6	4 790	3	3 850	0	0	1	5 000
1	4 700	4 700	0	4 700	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4 700
5	3 750	3 150	0	2 600	1	350	3	2 100	1	1 300	0	0	0	0
9	11 250	10 350	900	11 250	3	1 000	4	3 050	1	1 300	0	0	1	5 900
4	6 400	5 050	1 350	6 400	1	300	2	2 000	0	0	0	0	1	4 100
1	2 500	1 000	1 500	2 500	0	0	0	0	0	0	1	2 500	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2 100	1 900	200	900	2	900	2	1 200	0	0	0	0	0	0
3	6 350	6 350	0	6 350	0	0	1	750	1	1 100	0	0	1	4 500
1	600	550	50	600	0	0	1	600	0	0	0	0	0	0
3	2 300	1 100	1 200	2 300	1	300	1	800	1	1 200	0	0	0	0
6	10 600	8 630	1 970	7 600	2	950	2	1 150	0	0	1	3 000	1	5 500
1	2 500	2 500	0	2 500	0	0	0	0	0	0	1	2 500	0	0
2	1 450	550	900	1 450	0	0	2	1 450	0	0	0	0	0	0
55	71 390	58 360	12 390	62 900	13	4 750	25	18 890	8	10 050	3	8 000	6	29 700

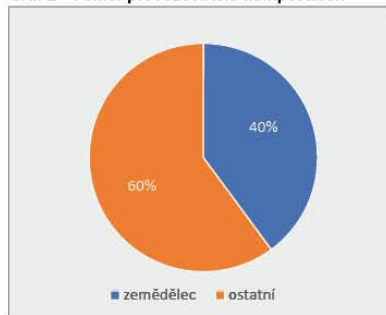
Graf 1 – Předpoklad udržitelnosti kapacity v Kraji Vysočina



Graf 3 – Kapacita kompostáren podle velikosti (tun/rok)



Graf 2 – Poměr provozovatelů kompostáren



dů se jedná o malá zařízení, průmyslové kompostárny, bioplynové stanice). Registr však neobsahuje některé údaje jako kapacity zařízení, kvalitu výstupů, konkrétní technologie.

Informace o kapacitách a počtech funkčních zařízení pro zpracování bioodpadů se při prezentaci různých ministerstev a státních institucí značně rozcházejí. Na úrovni státu (potažmo krajů) tedy nelze jednoznačně vyhodnotit, zda je síť kompostáren a dalších zařízení dostatečná s ohledem na předpokládaný vývoj produkce komunálních bioodpadů a naplnění cílů oběhového hospodářství

Hodnocení kapacit a vybavenosti zařízení se věnují některé kraje a odborné organizace. Pro seriózní informaci o situaci technologického vybavení recyklace BRKO byla v rámci projektu „Ochrana vod – Pi-

lotní ověření – management využití kompostu vyrobeného z odpadu na zemědělských plochách v oblastech ochrany vod“, podpořeného Krajem Vysočina, provedena fyzická inventura zařízení. Kompostárny, BPS a ČOV byly hodnoceny z hlediska projektované a skutečně využívané kapacity, technologie, kvality a využití výstupů (kompost, kaly, digestát). Až zjištěné údaje poskytl jasnou informaci o stavu technologií, jejich udržitelnosti a případné podpoře pro zachování kapacit a naplnění cílů POH Kraje Vysočina.

Tyto informace jsou sice nad rámec stávajícího evidenčního systému státní správy, ale mohou významně pomoci praxi v naplnění podmínek cirkulární ekonomiky (rozvoj trhu s odpadem a koncovými výstupy). Obdobná šetření by bylo zcela jistě užitečné provést i v ostatních krajích.

Z veřejných prostředků bychom měli podporovat taková zařízení, která zpracují potřebnou škálu druhů bioodpadů a dalších odpadů s biologicky rozložitelnou složkou v průběhu celého roku. Výstupy z takových zařízení by měly být uplatnitelné na běžném trhu. To je potřeba mít na zřeteli při zaměření v případě dalších podpor.

RNDr. MARTINA VRBOVÁ, Ph.D.

Ing. KVĚTA HEJÁTKOVÁ

Vybrané informace, publikované v tomto článku, byly získány v rámci řešení projektu NAZV QK1920177 „Nástroje pro lepší využívání kompostovacích zařízení s následným navýšením vyrobeného kompostu, aplikovaného na zemědělskou půdu“, který je finančně podporován MZe ČR.

Graf 4 – Počet kompostáren podle kapacit (ks)

