

Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

WP 1.C BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÉ ODPADY

Workshop
7. 11. 2024, NTK, Praha



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci Programu Prostředí pro život.

www.tacr.cz

www.mzp.cz

Aktuální poznatky ke sběru, třídění, zpracování a opětovnému využití bioodpadů z měst a obcí, využití kompostů k podpoře retence vody na polích a na zelených komunálních plochách

**Ing. Miloš Rozkošný, Ph.D.¹, Ing. Tomáš Chorazy, Ph.D.²,
prof. Ing. Dagmar Juchelková, Ph.D.³, Ing. Tomáš Sezima, Ph.D.¹, Ing. Pavel Sedláček¹**

¹ Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i.

² VUT v Brně, Fakulta stavební, centrum AdMaS

³ VŠB Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky

Úvod – proč se tématem zabýváme

- **Důvodů, proč je vhodné / je třeba se problematikou BRO zabývat, je několik:**
 - V první řadě je nutné plnit stanovené povinnosti a omezení týkající se směsného komunálního odpadu („SKO“) a skládkovaného BRO. Důvodem je vysoký obsah organických látek v bioodpadu, který je příčinou vytváření skládkového plynu, jenž se řadí mezi skleníkové plyny. Snížením skládkovaného množství BRO bude omezen vliv skládek na globální oteplování.
 - Dalším důvodem, neméně důležitým je navrácení organických látek obsažených v bioodpadech zpět do půdy.
 - Organická hmota je velmi důležitou složkou zdravé půdy a v posledních dekádách této půdní složky zásadně ubývá, zejména působením vodní a větrné eroze. Následkem je degradace půdy a omezení až ztráta její produkční schopnosti, ale i snížení retenční schopnosti pro zadržení vody.
 - Pokud BRO vznikne, je nejdůležitější vybrat nejvhodnější variantu nakládání, kterou je dle strategií odpadového hospodářství a hierarchie nakládání materiálové využití. Do kategorie materiálového využití je řazeno kompostování, na které je zaměřen náš výzkum.

Úvod – proč se tématem zabýváme

- **Důvodů, proč je vhodné / je třeba se problematikou BRO zabývat, je několik:**
 - V první řadě je nutné plnit stanovené povinnosti a omezení týkající se směsného komunálního odpadu („SKO“) a skládkovaného BRO. Důvodem je vysoký obsah organických látek v bioodpadu, který je příčinou vytváření skládkového plynu, jenž se řadí mezi skleníkové plyny. Snížením skládkovaného množství BRO bude omezen vliv skládek na globální oteplování.
 - Dalším důvodem, neméně důležitým je navrácení organických látek obsažených v bioodpadech zpět do půdy.
 - Organická hmota je velmi důležitou složkou zdravé půdy a v posledních dekádách této půdní složky zásadně ubývá, zejména působením vodní a větrné eroze. Následkem je degradace půdy a omezení až ztráta její produkční schopnosti, ale i snížení retenční schopnosti pro zadržení vody.
 - Pokud BRO vznikne, je nejdůležitější vybrat nejvhodnější variantu nakládání, kterou je dle strategií odpadového hospodářství a hierarchie nakládání materiálové využití. Do kategorie materiálového využití je řazeno kompostování, na které je zaměřen náš výzkum.

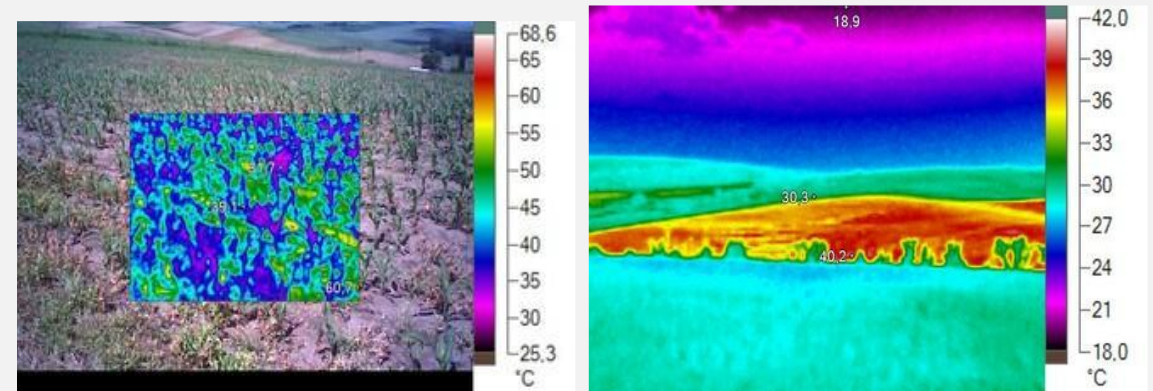
Úvod – proč se tématem zabýváme



Nahoře – půda s nedostatkem organické hmoty /

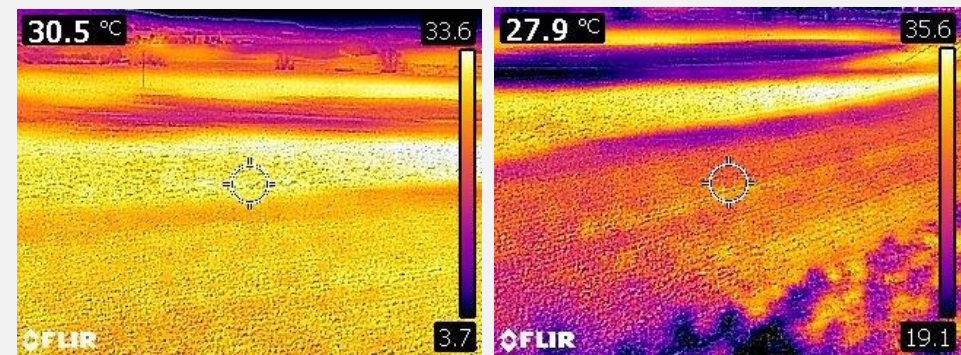
dole – půda doplňovaná organickým hnojením

(<https://www.biocycle.net/connections-regenerative-agriculture-needs-recycled-organics/>)



Pole rozpálené na 60 °C. Důsledky špatné péče o půdu na snímcích termovizní kamery

(foto: Helena Peterková, Rok 2019 Zdroj: 16.7.2019 01:46 | PRAHA (Ekolist.cz))



Příklad snímku z termokamery během letního dne na pozemcích s různou vlhkostí

Sběr, nakládání, zpracování a recyklace BRO

Srovnávací analýza 19 různých případů v Evropě také prokázala, že účinnost odděleného systému sběru biologického odpadu hodnocené podle výkonu v průběhu času se zlepšuje s vyspělostí systémů (EK, 2015a). Nicméně studie také zjistila a počet případů, které se podařilo dosáhnout rychle zlepšení v separovaném sběru v krátké době (např. Lublaň). Konečně obce s nízkým počtem obyvatel hustota dosáhnout výrazně vyšší účasti a míry zapojení do jejich systémů tříděného sběru (Bio-waste in Europe, 2020).

Vlivy BRKO z pohledu životního prostředí

- negativní vliv na klima při skládkování
- pozitivní vliv na půdy při používání hnojiv vyrobených z BRO
- pozitivní vliv - náhrada primárních surovin (např. náhrada rašeliny v substrátech)
- pozitivní vliv – výroba zelené energie při využití BRO jako zdroje v BPS

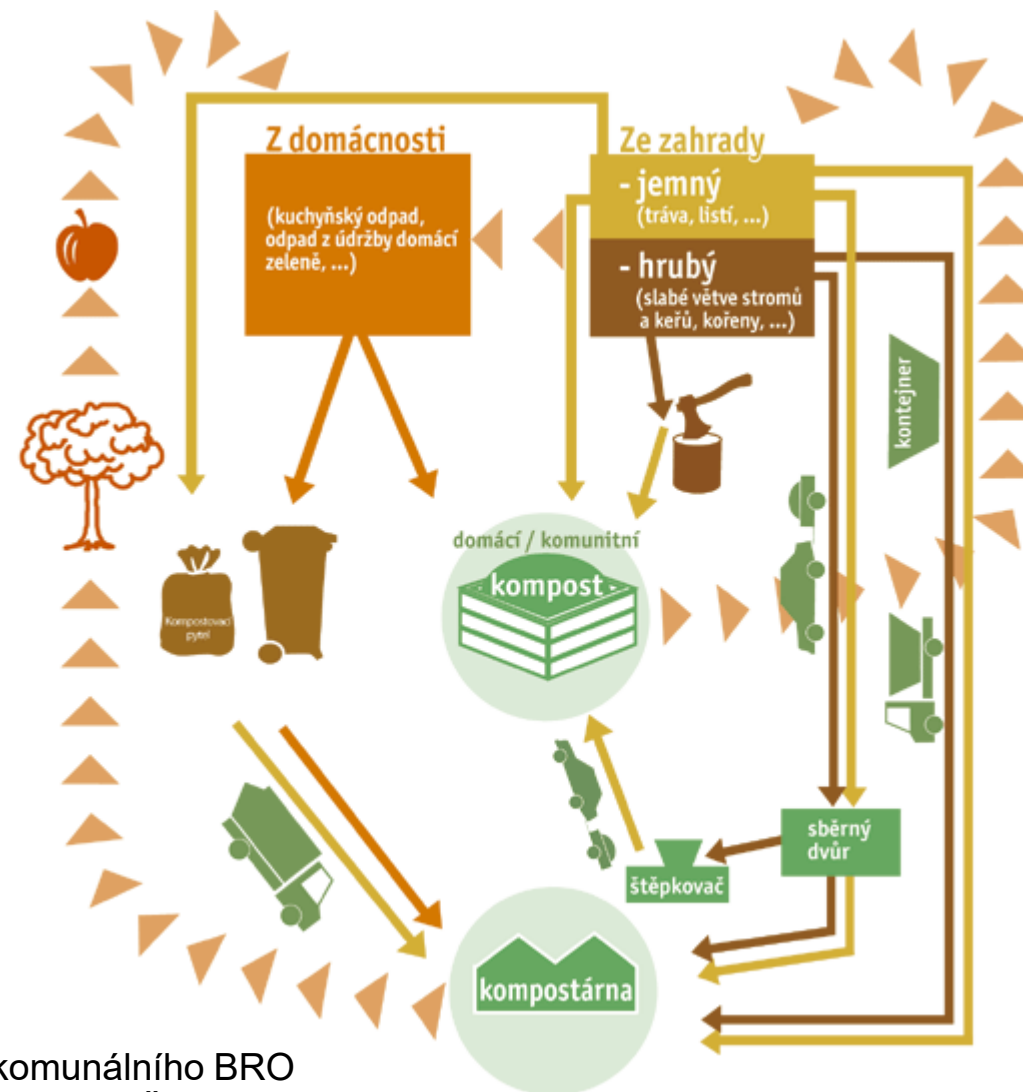


Schéma cyklu komunálního BRO
(zdroj: VŠB-TUO)

Zásady vhodného třídění a sběru BRKO



Způsoby sběru BRO

Z dosavadní praxe vyplývá, že na zapojení a motivaci obyvatel k třídění a sběru BRKO má vliv řada faktorů, zejména komfort sběru, informovanost, motivace a také kontrola sběru a třídění:

Komfort sběru

Komfort sběru je považován za nejdůležitější faktor.

Hygiena sběru

Hygienické problémy jsou představovány zápachem, plísněmi, larvami a létajícím hmyzem a znečištěním nádob. Zápach je spojený s výskytem anaerobního prostředí (bez přístupu vzduchu) a kvašením obsahu nádob. K tvorbě zápachu jsou náchylné zejména nevětrané nádoby.

Informovanost

Informační kampaně.

Pro udržení motivace obyvatel k třídění a sběru, případně zapojení do komunitního kompostování se osvědčuje zajištění průběžné informovanosti o dosahovaných výsledcích, nejčastějších chybách při nakládání, zjištěných problémech, ekonomických výsledcích aj.

Motivace

Vedle osobních motivací, např. ohleduplnost k životnímu prostředí, se považuje za hlavní motivaci ekonomická motivace.

Za nejúčinnější ekonomickou motivaci se považuje zavedení množstevního sběru odpadů. Občané platí za skutečné množství odpadu, který vyprodukují. Zavedení tohoto sběru se doporučuje až v návaznosti na vytvoření komfortních podmínek pro nakládání s KO, aby se předešlo nelegálním způsobům nakládání.

Při paušálním poplatku je možné zavést systém slev v návaznosti na třídění vybraných složek KO.

Kontrola

V případě opakujících se problémů s kvalitou a čistotou třídění, případně jako prevence a zdroj informací pro osvětu, je možné provést kontroly nádob k SKO, či BRKO. Obsahem kontroly je: Množství odpadu, Složení odpadu – zastoupení vybraných složek v SKO, Čistota odpadu – zastoupení znečišťujících složek (v BRKO)

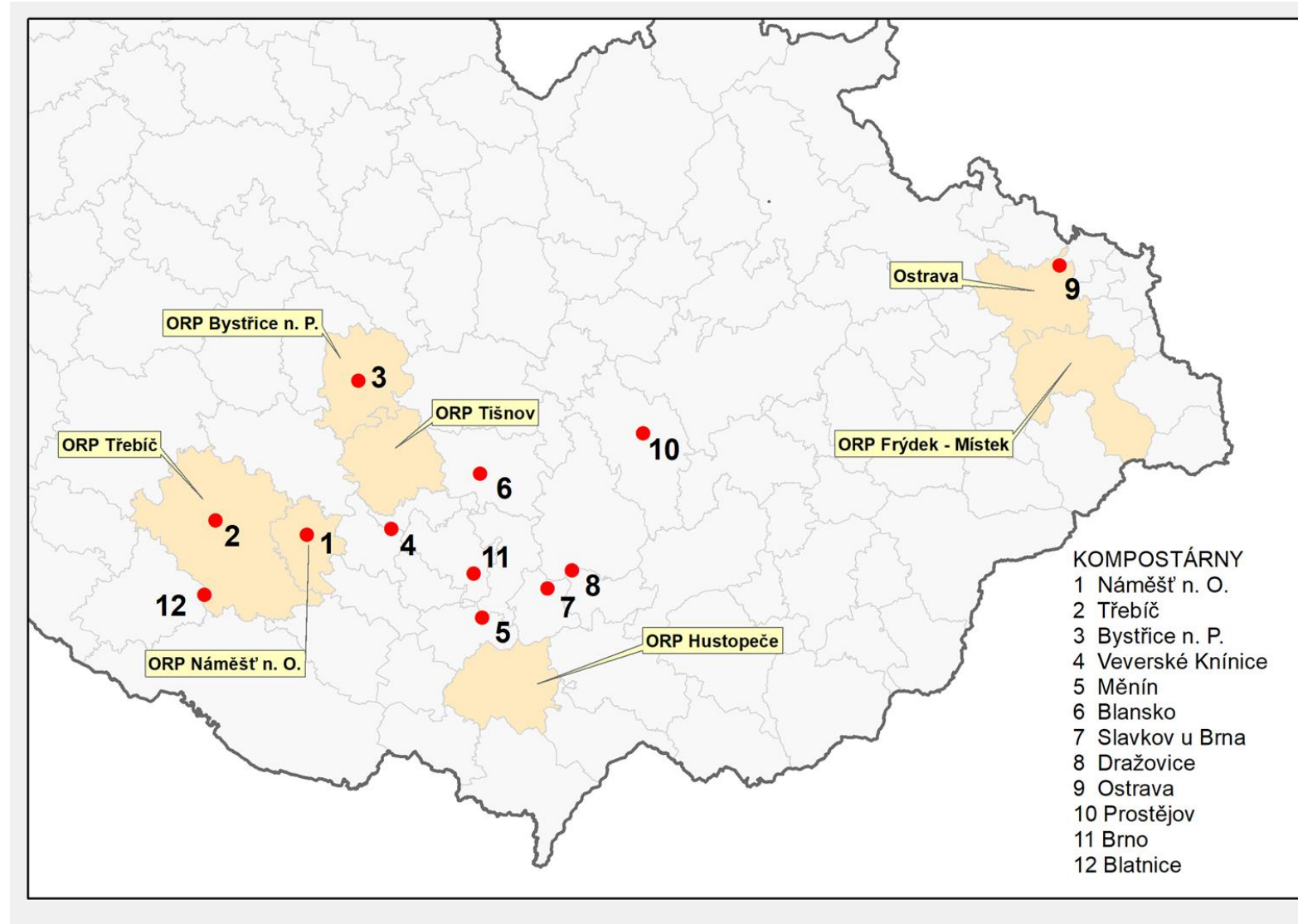
Řešení regionálních případových studií

Sběr, nakládání, zpracování a recyklace BRO



- V roce 2022 realizace regionálních případových studií pro vybrané části krajů ČR (cíleno na území ORP)

- Cíl – získat informace z praxe pro různě velká sídla a přispět k řešení možnosti regionálního využití dostupných kapacit → produkce – zpracování – využití
- Zpracování dotazníku pro distribuci
- Dostatečná (v závěru 100%) návratnost dotazníků a ochota sdělit informace, telefonický kontakt
- Sběr informací o produkci, složení BRO, nakládání s BRO – místní / odvoz, využití kompostů, otázka lokální sítě kompostérů pro občany
- Vyhodnocení průzkumů v ORP krajů Vysočina, Jihomoravský, Moravskoslezský
- V roce 2023 realizace průzkumu v dalších regionech ORP v Moravskoslezském a Olomouckém kraji



Řešení regionálních případových studií

Sběr, nakládání, zpracování a recyklace BRO

- Kontaktování obcí ve vybraných ORP spojená s návštěvami vybraných kompostáren; kraje: Vysočina, Jihomoravský, Moravskoslezský, Zlínský
 - Vstupní materiály (množství, kvalita, variabilita), provoz, používaná technika, zkušenosti z provozu, pořízení fotodokumentace, odběr vzorků a materiálů pro další využití v projektu (část sledování vlivu přídatku kompostů na půdní vlastnosti)
 - Rozbory materiálů ze zakládek i finálních produktů (včetně zbytků na sítích apod.)



Výsledky případových studií



Počet obyvatel	Sběr ano/ne	Kdo provádí	Množství [t]	Systém	Vlastní kompostárna/kompostér ano/ne	Využití produktu z kompostování
100	ano	externí firma	10	kontejner	ne	ne
130	ano	externí firma	39	kontejner	ne	ne
130	ano	externí firma	nesleduje se	kontejner	ne	ano
200	ano	externí firma	29	kontejner	ne	ano
300	ano	externí firma	neuveďeno	kontejner	ne	ne
400	ano	externí firma	37,087	kontejner	ne	ne
600	ano	externí firma	142,5	kontejner	ne	ano
1000	ano	technické služby obce, externí firma	180	domácí kompostéry, popelnice, kontejnery	ano	ano
1500	ano	obec	100	kontejner	ano	ano
5000	ano	obec, externí firma	450	popelnice, kontejner	ano	ano

Počet obyvatel	Sběr ano/ne	Kdo provádí	Množství [t]	Systém	Vlastní kompostárna/kompostér ano/ne	Využití produktu z kompostování
40	ne			domácí komposty		ne
40	ano	externí firma	neuveďeno	obecní kompostér, kontejner	ne	ne
100	ano	externí firma	10	domácí komposty, kontejner	ne	ne
100	ne			domácí komposty		ne
100	ano	externí firma	20	kontejner	ne	ne
200	ne					ne
200	ano	externí firma	neuveďeno	kontejner	ne	ne
200	ano	obec	45	kontejner	ano	ano
300	ne			domácí komposty		ne
300	ano	externí firma	neuveďeno	kontejner	ne	ano
600	ano	obec	nesleduje se	kontejner	ano	ano
600	ano	externí firma	22	domácí komposty, kontejner	ne	ne
700	ano	obec	150	kompostárna	ano	ano
800	ano	obec	neuveďeno	kontejner	ne	ano
10 000	ano	technické služby obce	800	popelnice, kontejner	ano	ano

Výsledky případových studií



Počet obyvatel	Sběr ano/ne	Kdo provádí	Množství [t]	Systém	Vlastní kompostárna/kompostér ano/ne	Využití produktu z kompostování
40	ano	externí firma	nesleduje se	kontejner	ne	ne
70	ne		nesleduje se	domácí komposty		ano
80	ano	externí firma	3 až 4	kontejner	ne	ano
90	ne		nesleduje se	domácí komposty		
110	ano	obec	90	kontejner	ne	ne
150	ano	obec	nesleduje se	kontejner	ne	ne
160	ne		nesleduje se	domácí komposty		ano
200	ano	externí firma	nesleduje se	kontejner	ne	ano
230	ano	externí firma	7 m3/měsíc	kontejner	ne	ne
230	ano	externí firma	33	kontejner	ne	ne
300	ano	obec, externí firma	11,42	domácí komposty, kontejner	ano	ano
350	ano	externí firma	50 m3	kontejner	ne	ne
500	ano	externí firma	120	kontejner	ne	ne
700	ano	externí firma	nesleduje se	kontejner	ne	ne
800	ano	obec, externí firma	200	kontejner	ano	ano
1000	ano	externí firma	69	kontejner	ne	ne
1000	ano	externí firma	150	popelnice, kontejner	ne	ne
1300	ano	externí firma	50	popelnice, kontejner	ne	ne
1300	ano	obec	neuveďeno	popelnice, kontejner	ne	ano
1400	ano	obec, externí firma	neuveďeno	popelnice, kontejner	ano	ano
1400	ano	externí firma	67	popelnice, kontejner	ne	ano
2000	ano	externí firma	92	domácí komposty, popelnice	ne	ano
10 000	ano	externí firma	neuveďeno	popelnice, kontejner, domácí kompostéry, sběrný dvůr	ne	ano

Podle způsobu svozu	Počet	%
Obec	3	15
Externí firma	14	70
Obec i externí firma	3	15

Vlastní kompostárna	Počet	%
Ano	3	15
Ne	17	85

Využití kompostu	Počet	%
Ano	9	41
Ne	11	50

Systém	Počet	%
Domácí komposty	3	13
Kontejner	12	52
Kombinace všeho	1	4
Domácí komposty, popelnice/kontejner	2	9
Popelnice, kontejner	5	22

Výsledky případových studií

Z výsledků případových studií je zřejmá potřeba dále prohloubit informovanost, včetně řešení otázky vnosu plastů a využití rozložitelných plastů při sběru a zpracování kompostováním.

Prostor je také ve zpětném využití kompostů a substrátů z nich. Zde mohou pomoci informační kampaně a příklady dobré praxe.



Zdroj: web města Uherský Brod

BIO odpad

Nádoba je určena

pro zbytky potravin rostlinného původu, jako jsou zbytky zeleniny a ovoce (jádřince, listy a nať ze zeleniny, okrajky z brambor, mrkve, jablek a citrusových plodů apod.), čajový odpad a čajové sáčky, kávová sedlina či skořápky z vajcíček.

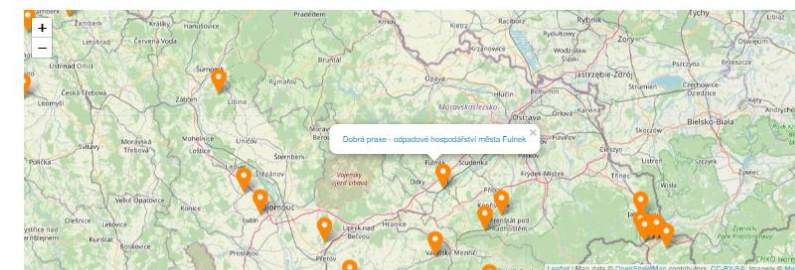



Dále slouží pro odpady rostlinného původu jako je posekaná tráva, listy, zbytky rostlin, plevel, květiny, větvevi z keřů a stromů (nakrátko nastříhané či nastěpované), piliny, sláma, staré seno a v neposlední řadě spadané ovoce, které je vhodné prokládat trávou či ořezem z keřů.

Do nádoby nepatří nerosty (kameny), pfezy, komunální odpad, tekuté zbytky jídel, oleje, živočišné zbytky (mléčné výrobky, maso, kůže, vnitřnosti, kosti), uhynulá zvířata, exkrementy zvířat, biologicky nerozložitelné a ostatní odpady (např. plasty, sklo, textil, kovy, papír, nebezpečné odpady).

www.rumpold.cz

Příklady dobré praxe



Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Bůstehrad	Odpadové hospodářství města Kádné	Odpadové hospodářství obce Horní Maršov
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Kostelec	Odpadové hospodářství města Litovel	Odpadové hospodářství obce Hyskov
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Kralové n/L	Odpadové hospodářství města Mikulov	Odpadové hospodářství obce Chýně
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Fulnek	Odpadové hospodářství města Milevsko	Odpadové hospodářství obce Javornice
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Jeseník	Odpadové hospodářství města Mníšek pod Brdy	Odpadové hospodářství obce Kravaře
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Jihlavy	Odpadové hospodářství města Ostrov	Odpadové hospodářství obce Kvitkov
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Kyjov	Odpadové hospodářství města Pelhřimov	Odpadové hospodářství obce Lány
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Písek	Odpadové hospodářství města Sedlčany	Odpadové hospodářství obce Malá Skála
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Přebor	Odpadové hospodářství města Semily	Odpadové hospodářství obce Malý Beranov
Dobrá praxe - odpadové hospodářství města Mýsové Mýto	Odpadové hospodářství města Slavičín	Odpadové hospodářství obce Martinice v Krkonoších
Dobrá praxe - odpadové hospodářství městyse Nový Hrádek	Odpadové hospodářství města Šumperk	Odpadové hospodářství obce Nikulovice
Dobrá praxe - odpadové hospodářství městyse Okřísky	Odpadové hospodářství města Úvaly	Odpadové hospodářství obce Milíkov
Dobrá praxe - odpadové hospodářství obce Blivice nad Svítavou	Odpadové hospodářství města Vsetín	Odpadové hospodářství obce Modrava
Dobrá praxe - odpadové hospodářství obce Brežany	Odpadové hospodářství městyse Castolovice	Odpadové hospodářství obce Moravany
Dobrá praxe - odpadové hospodářství obce Dalešice	Odpadové hospodářství městyse Hustopeče nad Bečvou	Odpadové hospodářství obce Nenkovice
	Odpadové hospodářství městyse Svatava	Odpadové hospodářství obce Nova Ves
	Odpadové hospodářství městyse Stoký	Odpadové hospodářství obce Písečná
	Odpadové hospodářství městyse Velké Poříčí	Odpadové hospodářství obce Příkazy
	Odpadové hospodářství obce Bechlín	Odpadové hospodářství obce Rybí
	Odpadové hospodářství obce Bílá Voda	Odpadové hospodářství obce Studnice
		Odpadové hospodářství obce Tučín

Zdroj: web Arnika arnika.org

Výzvy do budoucna – zvýšení kvality a čistoty třídění -> levnější zpracování & kvalitnější produkty



- Problematika znečištění vstupních surovin
- Biomasa z ořezu dřevin – předúprava a využití při kompostování
- Problematika využití plastových sáčků na bioodpad při sběru a třídění, např.:
 - Spěšná, L. (2015) Hodnocení rozkladu různých typů degradovatelných plastů v laboratorních podmínkách kompostování, DP, Mendelova

Třídění vstupní suroviny – ruční / strojní

Vyšší vstupní náklady

ale vyšší přidaná hodnota
z produkovaných substrátů



Výzvy do budoucna – zvýšení kvality a čistoty třídění -> levnější zpracování & kvalitnější produkty



Uherské Hradiště
Srdce Slovácka

**TŘÍDÍME ODPAD
SPRÁVNĚ?**

**Rozbor směsi komunálního odpadu,
kterou vysype popelářský vůz přímo
na Masarykovo náměstí**

- ve středu 17. května 2023 od 9 do 12 hodin
- edukační hry pro děti a drobné dárky
- součástí rozboru bude fotodokumentace a natáčení propagačního spotu na podporu třídění odpadu
- akce se uskuteční za každého počasí

EKO KOM **SBĚRNÉ SUROVINY UH** **Marius Pedersen**

Co nepatří do komunálního odpadu? – příklad osvětové kampaně v Uherském Hradišti

<https://www.mesto-uh.cz/jak-kvalitne-tridime-komunalni-odpad-ve-meste-edukacni-spot>

<https://www.mesto-uh.cz/co-nepatri-do-komunalniho-odpadu-ukazeme-to-primo-na-namesti>

<https://www.komunalniekologie.cz/info/co-ukazal-rozbor-smesneho-komunalniho-odpadu-v-uherskem-hradisti>

výšení kvality a čistoty třídění & kvalitnější produkty

četně změny poplatků – navázání na množství

Druh odpadu	2016	2018	2020	2021	2022
	(kg/ob)	(kg/ob)	(kg/ob)	(kg/ob)	(kg/ob)
Papír	8,0	12,7	9,7	7,9	11,1
Plasty	20,0	19,2	22,9	23,7	27,0
Sklo	17,0	17,1	20,3	20,0	17,9
Kovy	22,9	22,8	5,2	30,9	0
Bioodpad	67,5	97,3	87,4	88,9	83,2
Dřevo	5,7	0	5,2	1,7	0
Směsný odpad	100,0	99,1	99,9	101,3	97,4
Objemný odpad	53,6	38,6	45,2	45,0	36,8
Úroveň třídění (%)	47,8	55,6	50,6	54,5	51,2

Další příklad – město cca 6 000 obyvatel
Velkoobjemové kontejnery na bioodpad (1100 litrů), sběrný dvůr.
Motivace domácností, osobní přístup.

— Obec v loňském roce zavedla úhradu komunálních odpadů dle skutečnosti. Jak hodnotíte po zkušenosti změnu úhrad?

Ano, zavedený systém se mi líbí, je spravedlivý?
(78%)

Spíše souhlasím (2%)

Spíše nesouhlasím (3%)

Ne, placení podle skutečnosti se mi nelíbí.
(17%)

Hlasujte kliknutím na jednu z možností

Celkem hlasů: 66

Hlasování začalo: 7. 6. 2023

Hlasování končí: neomezeno

— Jak hodnotíte zavedení placení odpadů dle skutečnosti?

Ano, určitě souhlasím
(40%)

Ano, spíše souhlasím
(19%)

Ne, spíše ne (16%)

Ne, určitě nesouhlasím
(25%)

Hlasujte kliknutím na jednu z možností

Celkem hlasů: 1284

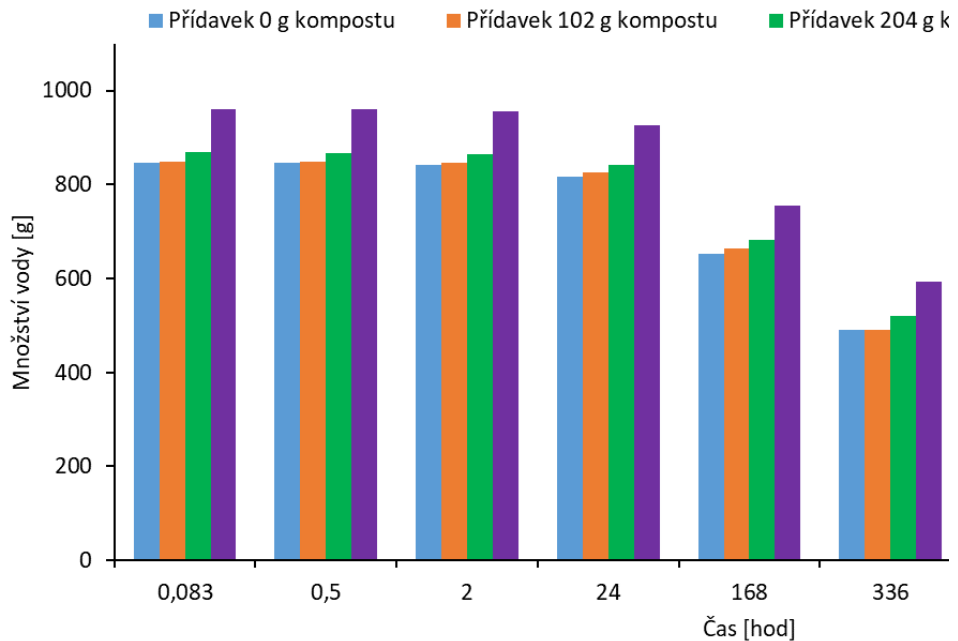
Hlasování začalo: 22. 10. 2021

Hlasování končí: neomezeno

Výzvy do budoucna – zvýšení využití kompostů a substrátů ze zpracování BRO

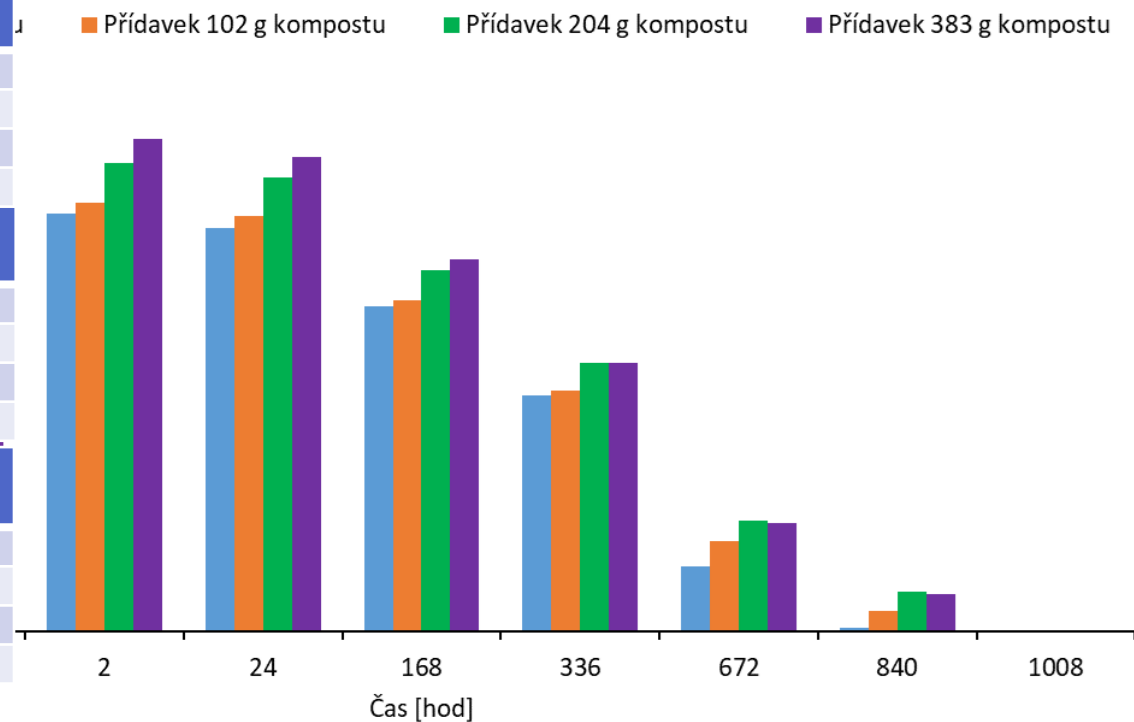
- Komposty jako zdroj organické hmoty – podpora retence vody
- Komposty jako zdroj živin s postupným uvolňováním



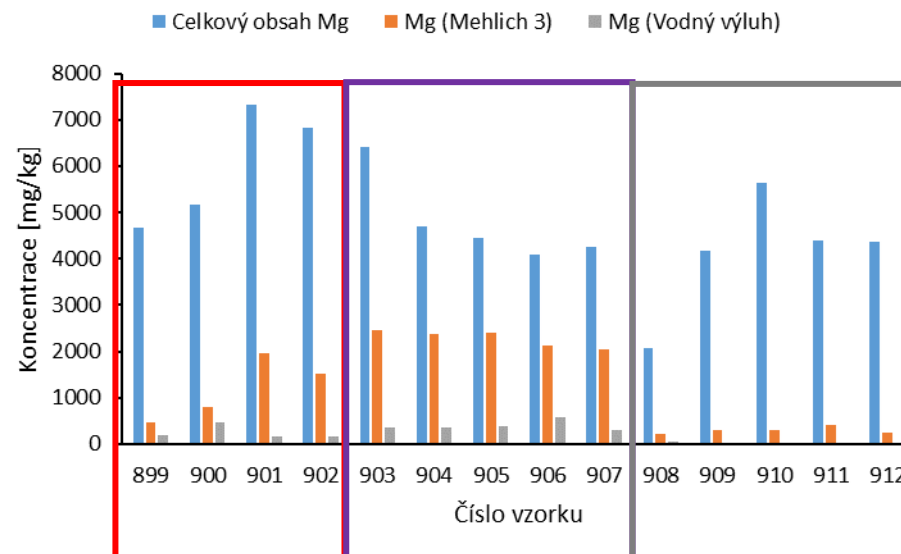
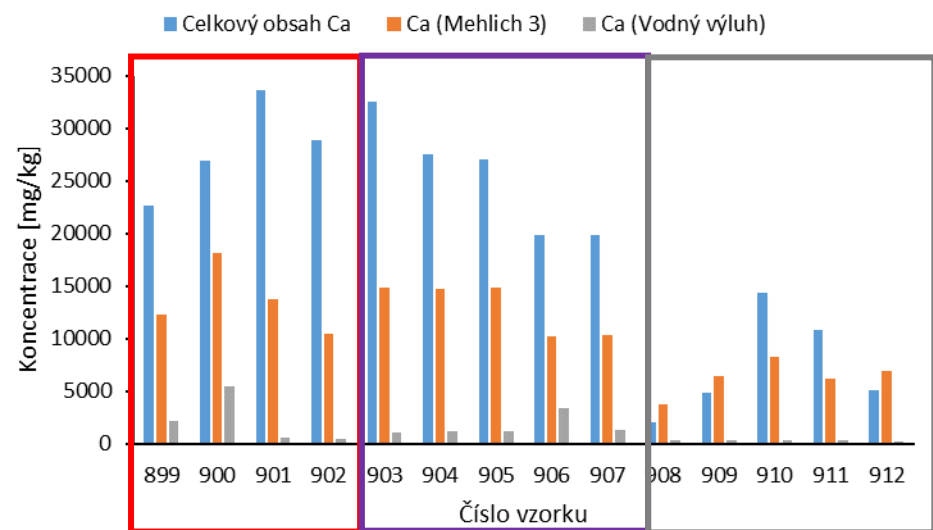
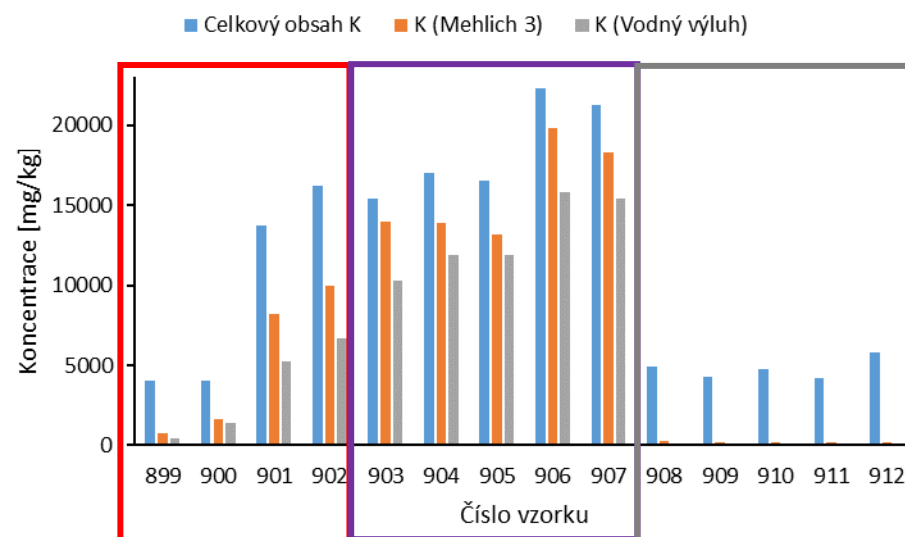
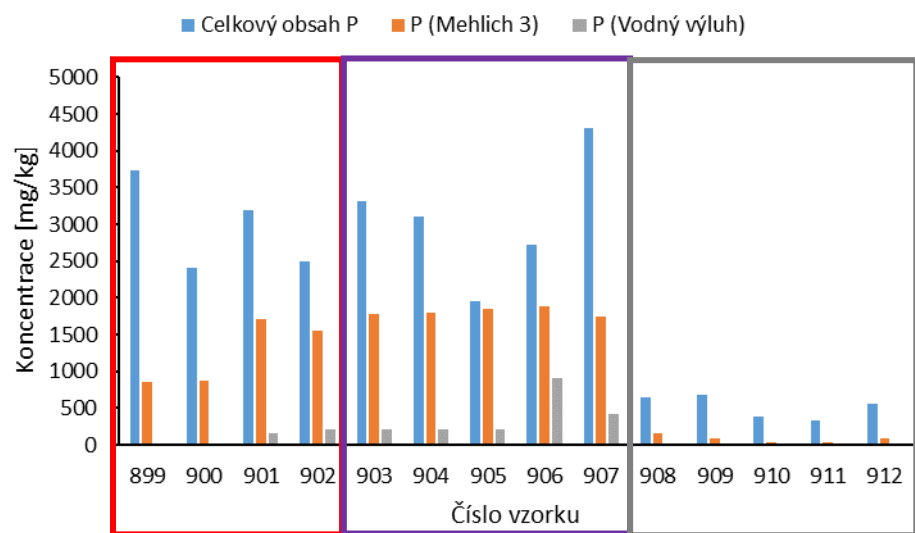


Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	% sušiny	Obsah vody [%]
9+10	0	0	89,30	10,70
15+16	150	383	83,50	16,50
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	% sušiny	Obsah vody [%]
1+2	0	0	91,60	8,40
7+8	150	383	87,30	12,70
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	% sušiny	Obsah vody [%]
19+20	0	0	89,30	10,70
26+28	150	383	82,80	17,20

Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	Průměrné slehnutí [cm]
9+10	0	0	3,0
11+12	40	102	2,5
13+14	80	204	2,0
15+16	150	383	1,0
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	Průměrné slehnutí [cm]
1+2	0	0	3,0
3+4	40	102	2,5
5+6	80	204	2,0
7+8	150	383	1,0
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	Průměrné slehnutí [cm]
19+20	0	0	3,5
22+23	40	102	2,5
24+25	80	204	1,5
26+28	150	383	0,5



Komposty jako zdroj živin



Vz.č. 899 – 902
Malá komunitní
kompostárna (obec cca
900 obyvatel)

Vz.č. 903 – 907
Profesionální regionální
kompostárna

Vz.č. 908 – 912
Půdní vzorky
– jižní Morava

Výstupy projektu CEVOOH



Hlavní výstupy projektu jsou primárně určeny pro státní správu, zadavatele projektu – MŽP ČR, a samosprávu.

Jedná se o metodiky, metodické příručky, specializované výzkumné zprávy k vybraným tématům, uspořádání konferencí a workshopů.

Vedlejší výstupy zahrnují odborné články, příspěvky na konferencích apod.

V rámci problematiky bioodpadů byly naplánovány např. následující hlavní výstupy:

Metodická příručka – pracovní název „Kompostování biologicky rozložitelných odpadů v regionu s cílem podpory ekologických funkcí krajiny a opatření k adaptaci na změnu klimatu (odstranění bariér mezi zdroji a využitím bioodpadů)“

Metodická příručka – „Metodika pro měření množství a analýzy složení potravinových odpadů“

Metodická příručka – „Metodika vzdělávání obyvatel pro obce v oblasti oběhového hospodářství“

Výzkumné zprávy:

Možnosti využití nutriční hodnoty kalů

Analýza kontaminace kalů v ČR

Aktuální poznatky a zkušenosti k nakládání s vybranými bioodpady a jejich zpětnému využití

Problematika prevence potravinových odpadů

V roce 2026 je plánováno zpracování závěrečných souhrnných zpráv s výsledky výzkumů a průzkumů v období 2021 až 2025.

Kontakty:

<https://cevooh.cz/home/1-c-biologicky-rozlozitelne-odpady/>

<https://cevooh.cz/>

milos.rozkosny@vuv.cz



T A
C R

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení projektu S02030008 „Centrum environmentálního ýzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost“, podpořeného v rámci výzvy Prostředí pro život Technologické agentury ČR.

www.tacr.cz