Centrum environmentálního výzkumu:
Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

WP 1.C BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÉ ODPADY

konference
Životní prostředí – Prostředí pro život
2. – 3. 11. 2023, NTK Praha

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

Sběr, zpracování a znovuvyužití bioodpadů v městech a obcích – příklady dobré praxe a výzvy do budoucna

Ing. Miloš Rozkošný, Ph.D. a kol.

Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i.

Zaměření a hlavní cíle pracovního balíčku 1C Biologicky rozložitelné odpady

Pracovní balíček se skládá ze dvou hlavních částí:

1. BRO, jejich zpracování a kompostování

Problematika technologických postupů na zpracování BRO z hlediska kvality kompostu (včetně jeho třídění a svozu), návrh opatření k optimalizaci technologie, hodnocení technologií kompostování kalů z ČOV, hodnocení nových technologií.

Výzkum a posouzení vlivu kompostů na zadržování vody v půdě a doplnění organické hmoty.

Zpracování BRO z hlediska kvality kompostu nad rámec současných BAT.

2. Předcházení vzniku potravinových odpadů

Problematika předcházení vzniku potravinových odpadů.

Vypracování metodiky pro měření množství a analýzy složení potravinových odpadů.

Vývoj nových postupů a způsobů předcházení vzniku potravinových odpadů

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

Část BRO:

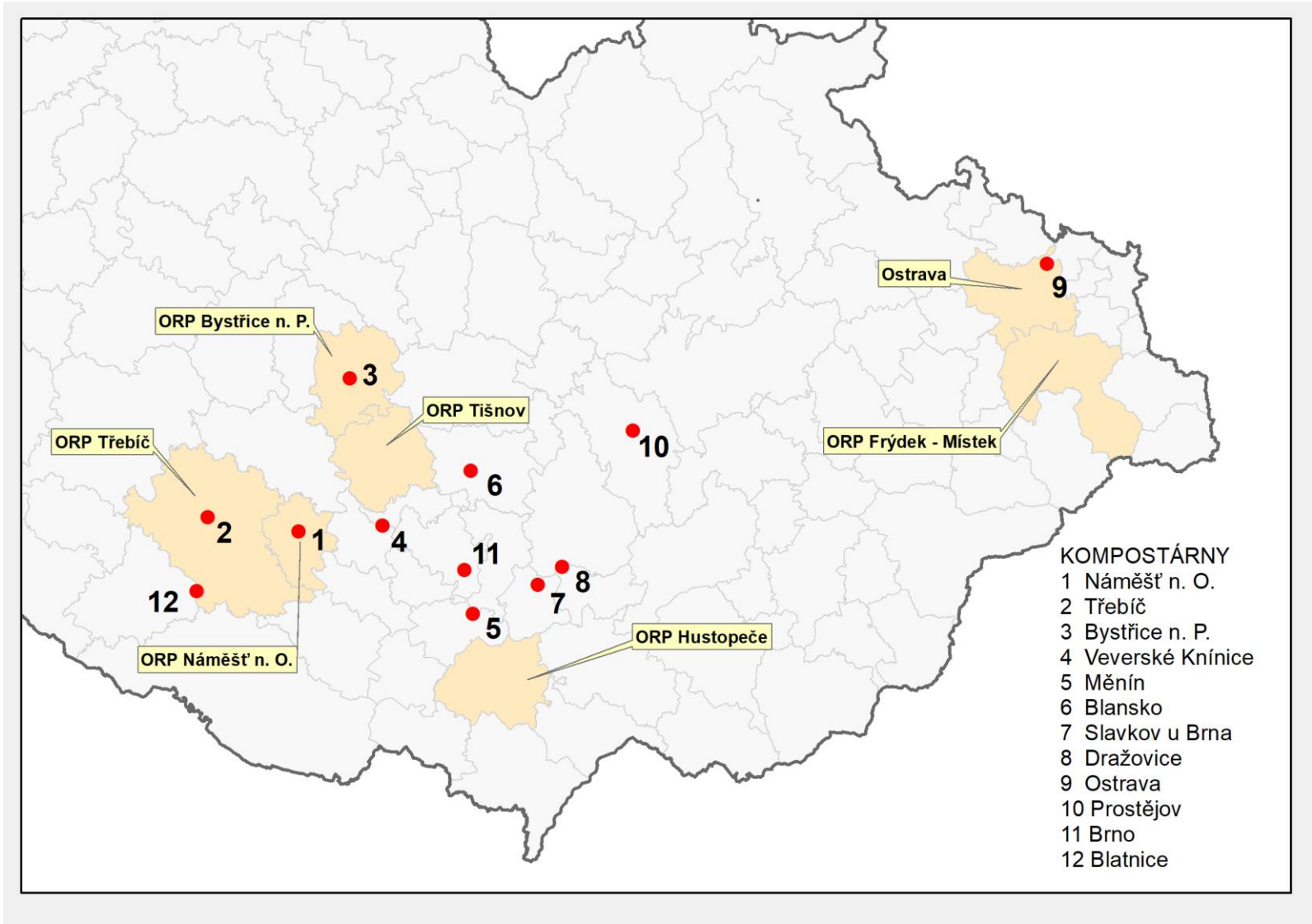
Prof. Ing. Dagmar Juchelková, Ph. D. (VŠB–TUO)
Ing. Tomáš Chorazy, Ph. D. (VUT)
Prof. Ing. Helena Raclavská, CSc. (VŠB–TUO)
Ing. Jana Růžičková, Ph.D. (VŠB–TUO)
Ing. Stanislav Juráň (VÚV)
Ing. Tomáš Sezima, Ph.D. (VÚV)
Ing. Roman Jurnečka (VÚV)

Část potravinové odpady:

Ing. Dagmar Vološinová (VÚV)
Ing. Robert Kořínek, Ph.D. (VÚV)
Ing. Jiří Sobek, Ph. D. (ÚCHP)
Ing. Jiří Valta (CENIA)

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
  - Vyhodnocen průzkum 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 a návštěvy kompostáren v krajích 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 přídavku kompostů na půdní vlastnosti)

  - Rozbory materiálů ze zakládek i finálních produktů (včetně zbytků na sítech apod.)

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	neuvedeno	popelnice, kontejner	ne	ano
1400	ano	obec, externí firma	neuvedeno	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	neuvedeno	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

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	neuvedeno	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	neuvedeno	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	neuvedeno	kontejner	ne	ne
200	ano	obec	45	kontejner	ano	ano
300	ne			domácí komposty		ne
300	ano	externí firma	neuvedeno	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	neuvedeno	kontejner	ne	ano
10 000	ano	technické služby obce	800	popelnice, kontejner	ano	ano

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

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

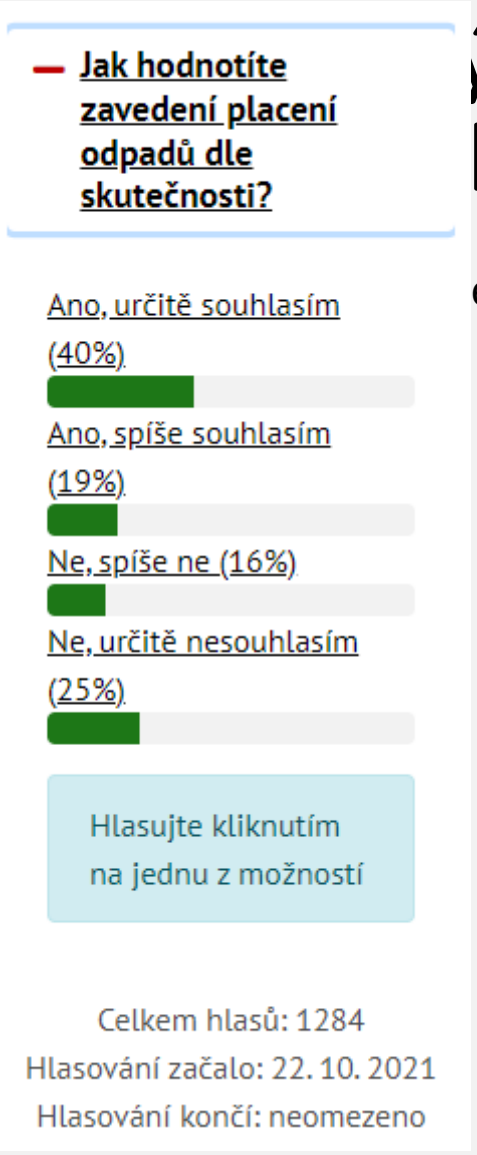
Výzvy do budoucna – zvýšení kvality a čistoty třídění -> levnější zpracování & kvalitnější produkty

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



ýšení kvality a čistoty třídění kvalitnější produkty

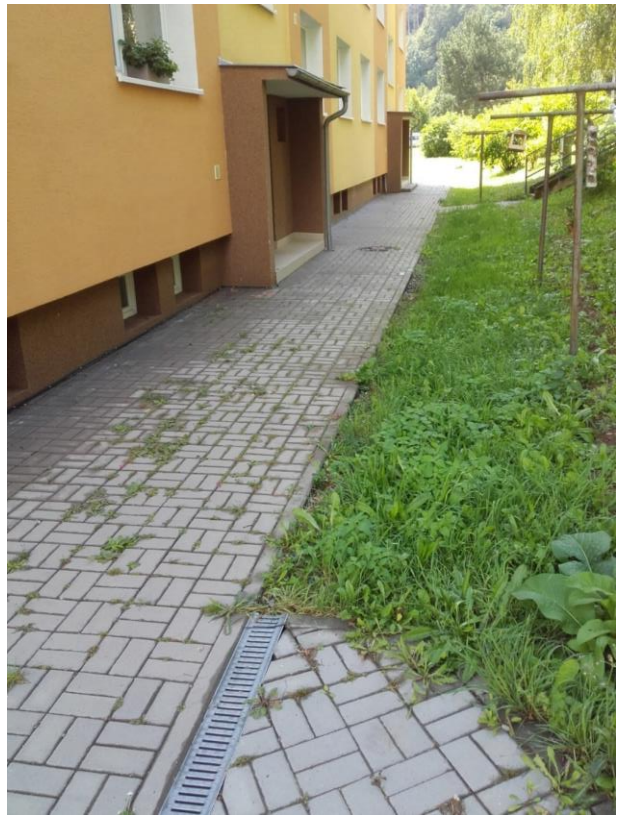
etně změny poplatků – navázání na množství

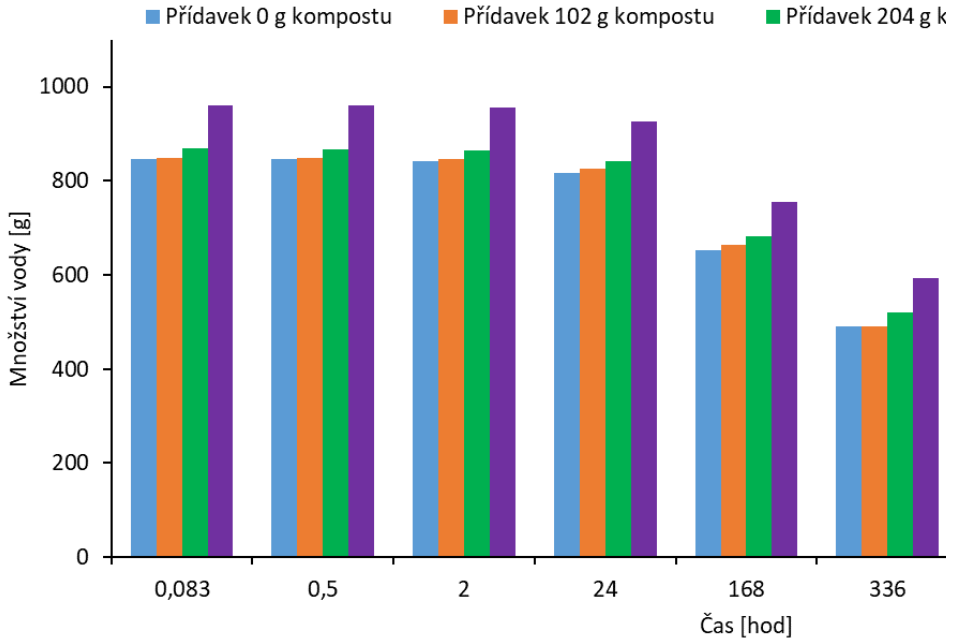
Druh odpadu	2016	2018	2020	2021	2022
	(kg/ob)	(kg/ob)	(kg/ob)	(kg/ob)	(kg/ob)
Papír	8,0	12,7	9,7	7,9	11,1
Plasty	20,0	19,2	22,9	23,7	27,0
Sklo	17,0	17,1	20,3	20,0	17,9
Kovy	22,9	22,8	5,2	30,9	0
Bioodpad	67,5	97,3	87,4	88,9	83,2
Dřevo	5,7	0	5,2	1,7	0
Směsný odpad	100,0	99,1	99,9	101,3	97,4
Objemný odpad	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.

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

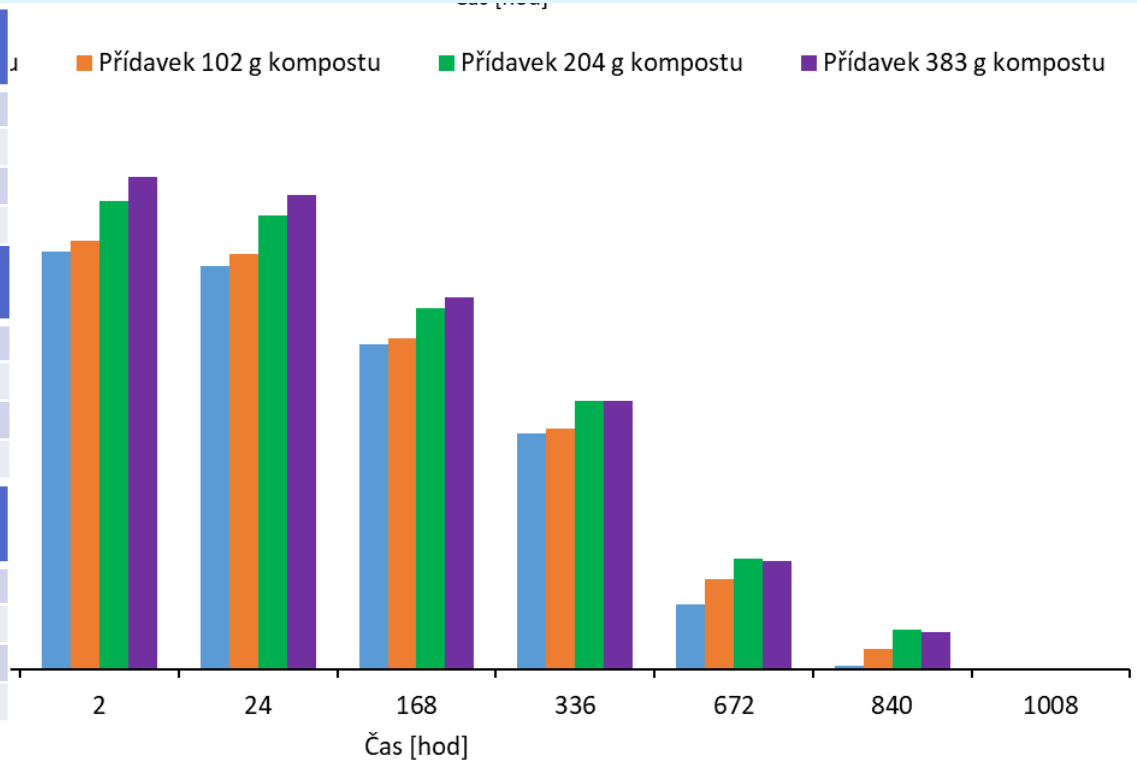
- Komposty jako zdroj organické hmoty – podpora retence vody
- Komposty jako zdroj živin s postupným uvolňováním



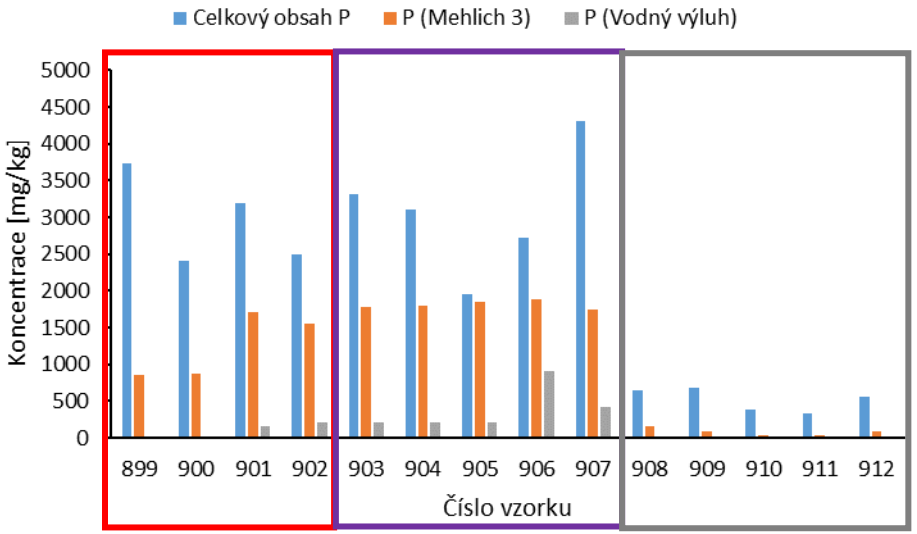


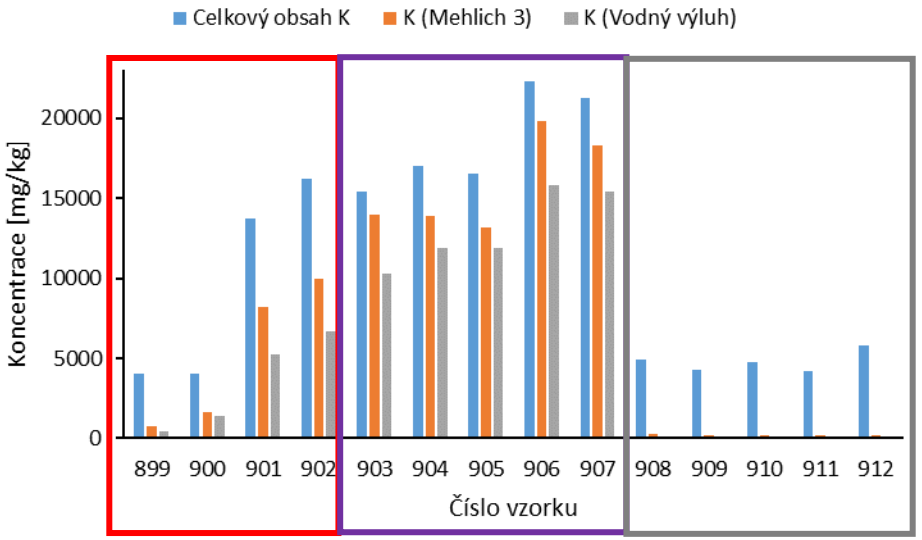
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	% sušiny	Obsah vody [%]
9+10	0	0	89,30	10,70
15+16	150	383	83,50	16,50
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	% sušiny	Obsah vody [%]
1+2	0	0	91,60	8,40
7+8	150	383	87,30	12,70
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek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

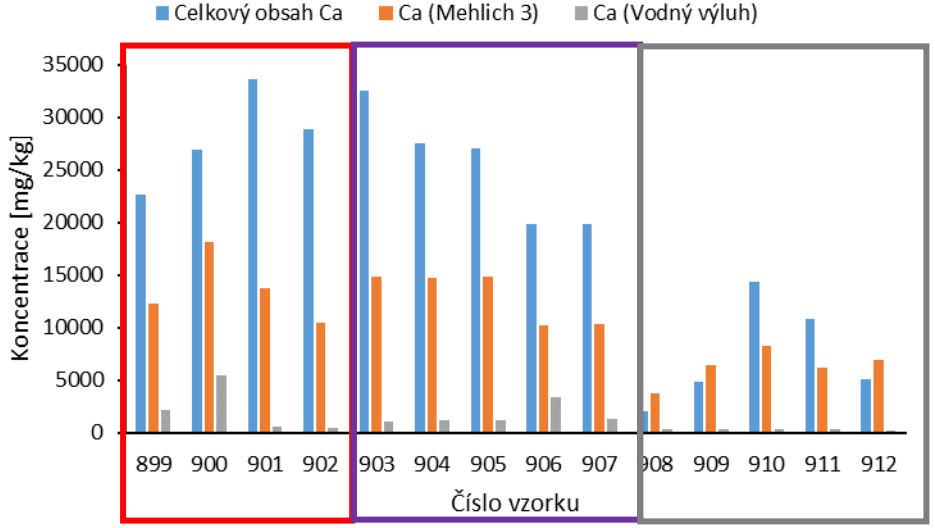
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	Průměrné slehnutí [cm]
9+10	0	0	3,0
11+12	40	102	2,5
13+14	80	204	2,0
15+16	150	383	1,0
Květináč	Teor. dávka kompostu [t/ha]	Přídavek kompostu [g]	Průměrné slehnutí [cm]
1+2	0	0	3,0
3+4	40	102	2,5
5+6	80	204	2,0
7+8	150	383	1,0
Květináč	Teor.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

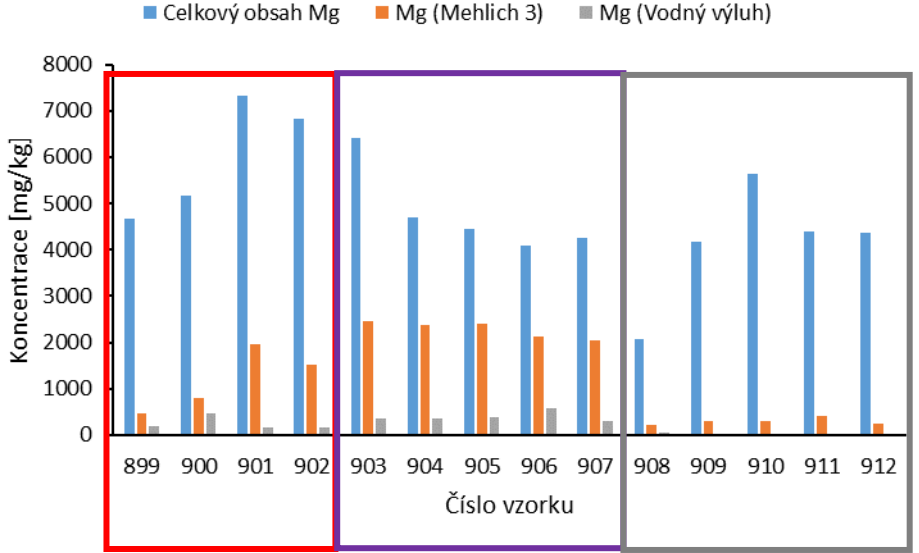


Komposty jako zdroj živin









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

Výzvy do budoucna – možnosti zvýšení účinnosti procesu kompostování

- Zahájení řešení výzkumu vlivu biouhlu na průběh a výsledek kompostování jako jedna z možností zvýšení účinnosti procesu kompostování

  - Rešerše a zpracování dosavadních výsledků na řešitelských pracovištích
  - Návrh navazujících výzkumných aktivit – příměs do zakládek při kompostování
  - Biouhel dřevěný, biouhel z čistírenských kalů – vlastní experimentální výroba (pracoviště AdMaS VUT), nebo z provozu
  - Návrh realizace výzkumu – zakládky na profesionální kompostárně, zakládky na komunitní kompostárně (uzavření cyklu malé obce -> ČOV – kal – biouhel & sběr BRO – zpracování dřevní hmoty – biouhel & sběr BRO – kompostování – s přídavkem biouhlu

Výzvy do budoucna – zvýšení účinnosti procesu kompostování

- Přínos využití biouhlu jako součástí zakládky kompostů při zpracování BRO, včetně čistírenských kalů
  - Z výzkumu podpůrných materiálů pro kompostování vyplývá, že i přídavek biouhlu v poměru 5 % z celé zakládky přispěje k lepšímu průběhu kompostování, fyzikálních i chemických procesů během něj.
  - Využití biouhlu s kompostem se stává ze systémového hlediska vysoce atraktivním z důvodu očekávané nižší ekologické zátěže než používání minerálních hnojiv.
- Výsledky výzkumu a praktických zkoušek
  - Raclavská, H. a kol. (VŠB-TUO) Effect of biochar addition on the improvement of the quality parameters of compost used for land reclamation. Environmental Science and Pollution Research (2023) 30:8563–8581 https://doi.org/10.1007/s11356-021-16409-6
  - Matušík, J. a kol. Life cycle assessment of biochar-to-soil systems: A review. Journal of Cleaner Production 259 (2020) 120998 https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120998

WP 1.C Biologicky rozložitelné odpady

konference
Životní prostředí – Prostředí pro život
2. – 3. 11. 2023, NTK Praha

Kontakty:

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

https://cevooh.cz/

milos.rozkosny@vuv.cz

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

www.tacr.cz