

Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

WP 1.C BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÉ ODPADY

workshop

Aktuální poznatky k potravinovým
odpadům a dalším bioodpadům

7. 11. 2024 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

Aplikace a využití kompostů v praxi – využití kompostů v substrátech pro modrozelenou infrastrukturu, spolukompostování biouhlů

Ing. Tomáš Chorazy, Ph.D.

VUT v Brně, Fakulta stavební, centrum AdMaS, www.admas.eu

Zvýšení účinnosti procesu kompostování



- Aditivování kompostu biouhlem má zejména vliv na zvýšení hodnoty retenční kapacity
- Zvýšení retenční kapacity má význam
 - pro záchyt a dostupnost živin
 - snížení ztrát živin vyluhováním a odnosem při srážkách.
- Retenční schopnost biouhlů přímo souvisí s jejich měrným povrchem. Ten souvisí s kvalitou vstupní suroviny – materiály s vysokým obsahem ligninu mají obecně násobně vyšší měrný povrch než materiály typu čistírenského kalu nebo gastro odpadů. Dále souvisí měrný povrch s velikostí části biouhlů – větší povrch mají malé částice. Vysoká porozita biouhlu ovlivňuje vodní kapacitu půd.
- Biouhel je tedy vhodným materiálem pro zajištění sekvestrace uhlíku v půdách, jeho další vlivy na půdní vlastnosti musí být posuzovány komplexně.

Zvýšení účinnosti procesu kompostování



- Biouhel je pevný materiál získaný z termochemické konverze biomasy za nepřítomnosti kyslíku
- Má řádově větší stabilitu než původní biomasa
- Biouhel může být použit samostatně jako pomocná půdní látka nebo jako kompozita dalších produktů s různým potenciálním využitím a jako prostředek pro zlepšení půdních vlastností
- V případě správné aplikace biouhlu do půdy může kromě jiného zlepšit efektivitu využití hnojiv, sanovat a chránit půdu proti specifickým znečištěním a také se stát způsobem omezování skleníkových plynů

Zvýšení účinnosti procesu kompostování

- Výhody a prospěšnost přidání biouhlu ke kompostu:
 - kratší čas kompostování
 - snížení hodnot emisí skleníkových plynů, zejména metanu a oxidu dusného)
 - snížení ztrát amoniaku, zlepšení struktury a snížení zápachu
 - Zlepšují strukturu kompostu
 - Urychlují rozklad lignocelulózy
- Aplikace biouhlu mimo jiné v souvislostech představuje významné ukládání vzdušného uhlíku do půdy (sekvestrace).
- Aplikační dávky: Nedoporučuje se více, než 30 % biouhlu, protože by se mohl zpomalovat rozklad. V nižších dávkách působí biouhel jako akcelerátor kompostovacího procesu. Zvyšuje homogenitu, zlepšuje strukturu a stimuluje mikrobiální aktivitu v kompostovaném materiálu. Zvýšená aktivita se projevuje mimo jiné vyšší teplotou a kratší dobou kompostování, což jsou žádané efekty.

Například přidáním 3 % biouhlu do kompostovaného mixu prasečí kejdy, dřevní štěpky a pilin došlo k měřenému poklesu emisí oxidu dusného o 26 %. Další studie prokázala, že přidáním biouhlu do kompostovaného drůbežího hnoje se výrazně snížily emise metanu.

Zvýšení účinnosti procesu kompostování



- Přínos využití biouhlu jako součástí základky kompostů při zpracování BRO, včetně čistírenských kalů
 - Z výzkumu podpůrných materiálů pro kompostování vyplývá, že i přídavek biouhlu v poměru 5 % z celé základky 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
 1. 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>
 2. 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>

Využití kompostů v substrátech pro modrozelenou infrastrukturu

- Výzkum zaměřený měření teplot v různých typech substrátů zelených střech a porovnání teplotních rozdílů mezi zimním a letním obdobím.
- Zelené střechy, pokryté vegetací, poskytují významné výhody v oblasti tepelné izolace a regulace teploty.
- V letních měsících mohou výrazně snížit teplotu povrchu střechy, což přispívá k ochlazení budovy a snížení efektu městského tepelného ostrova.
- Naopak v zimních měsících fungují jako dodatečná izolační vrstva, která pomáhá udržovat teplo uvnitř budovy.

Využití kompostů v substrátech pro modrozelenou infrastrukturu



Využití kompostů v substrátech pro modrozelenou infrastrukturu



EXPANDOVANÝ JÍL



SPONGILIT



RAŠELINA



CIHELNÁ DRŤ



SUŠENÝ ČK



ČK BIOCHAR



DŘEVĚNÝ BIOCHAR



KOMPOST S ČK

Využití kompostů v substrátech pro modrozelenou infrastrukturu

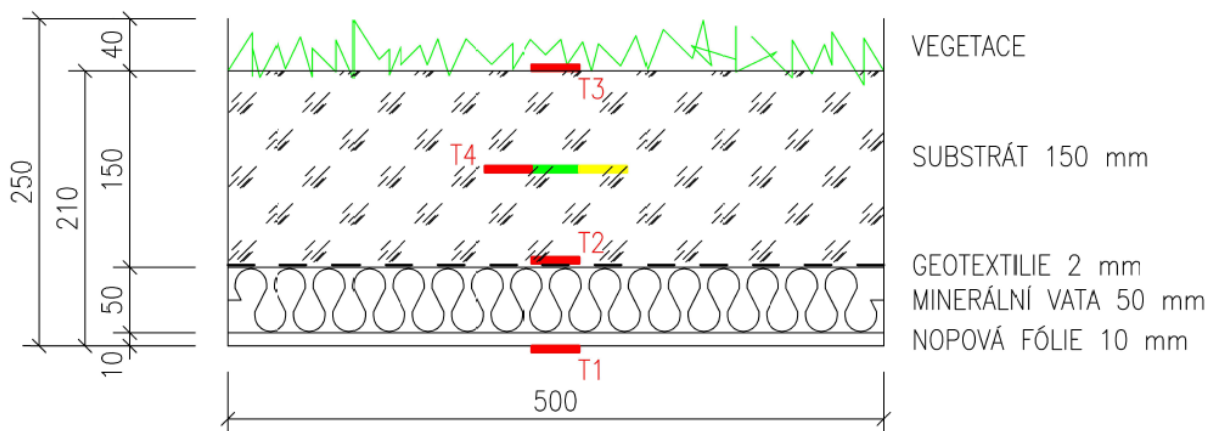


Označení modulu	Expandovaný jíł	Drcená opuka (spongilit)	Rašelina	Cihelná drť	Biochar ze dřeva	Biochar z ČK (Přerov)	Biochar z gastro odpadu (České Budějovice)	Sušený ČK (Přerov)	Kompost s 30 % ČK (Jaroměř)
	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]
BLANK	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CTRL	18,0	28,1	11,2	42,7	-	-	-	-	-
M1	16,5	25,8	10,3	39,2	-	-	-	8,2	-
M2	16,5	25,8	10,3	39,2	-	8,2	-	-	-
M3	16,5	25,8	10,3	39,2	-	-	8,2	-	-
M4	16,5	25,8	10,3	39,2	8,2	-	-	-	-
M5	16,5	25,8	10,3	39,2	-	-	-	-	8,2

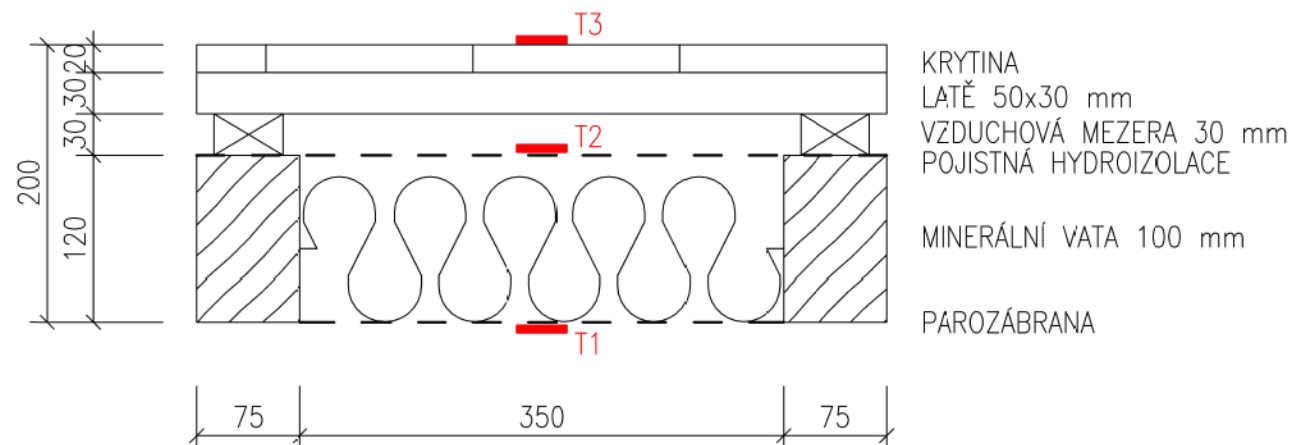
Využití kompostů v substrátech pro modrozelenou infrastrukturu

- 7 experimentálních modulů:
 - 6 modulů zelených střech
 - 1 modul standardní střechy
- Velikost modulu: 0,5×1,0×0,25 m

MODUL ZELENÉ STŘECHY



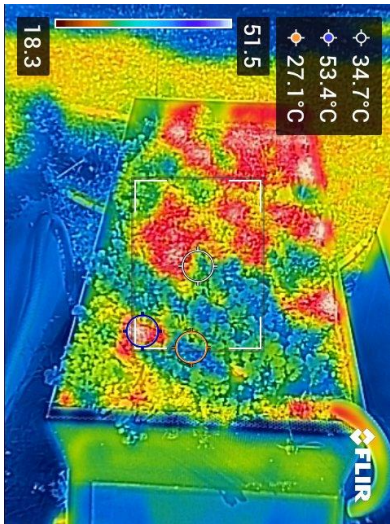
MODUL KLASICKÉ STŘECHY



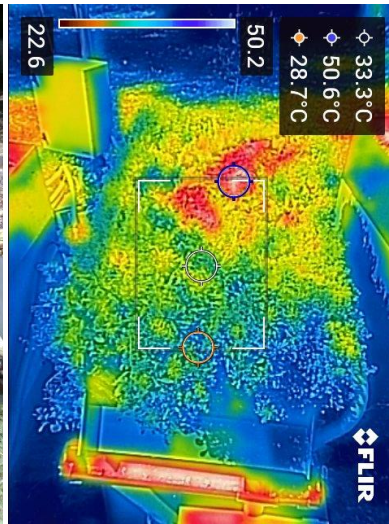
LEGENDA ČIDEL

- TEPLOTA
- OBJEMOVÁ PŮDNÍ VLHKOST
- KONDUKTIVITA

POVRCHOVÁ TEPLOTA PODLE TERMOKAMERY



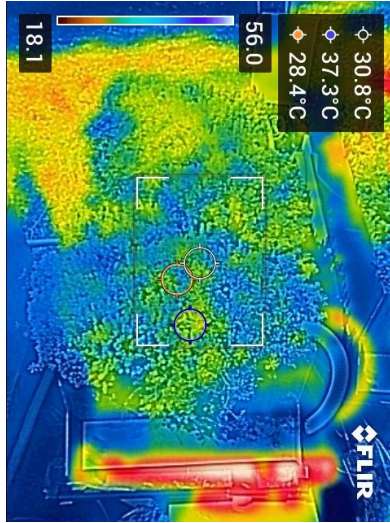
CTRL-REFERENČNÍ



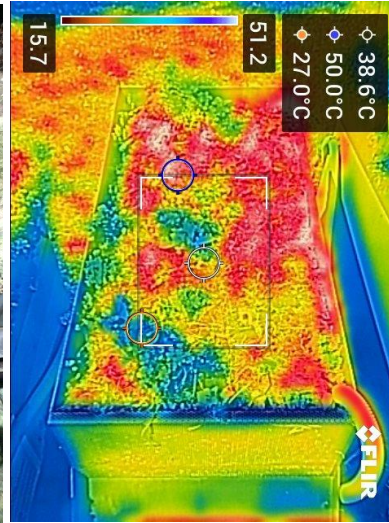
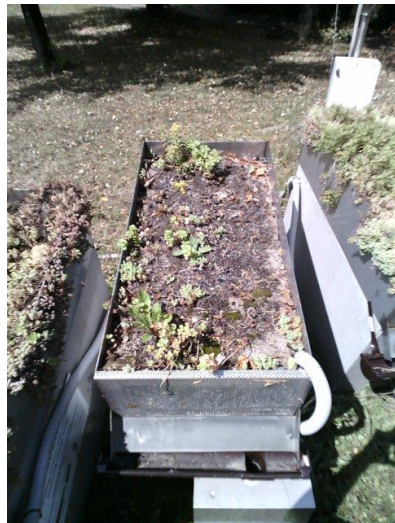
M1-SUŠENÝ ČK



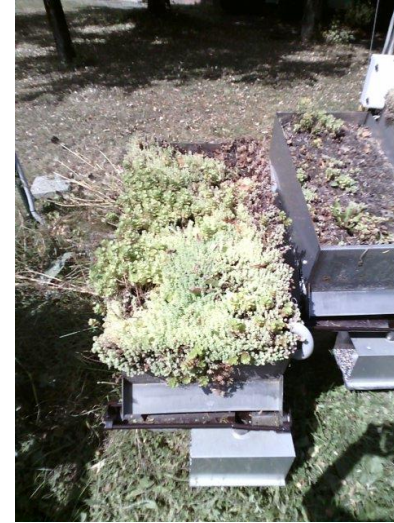
M2-BIOCHAR Z ČK



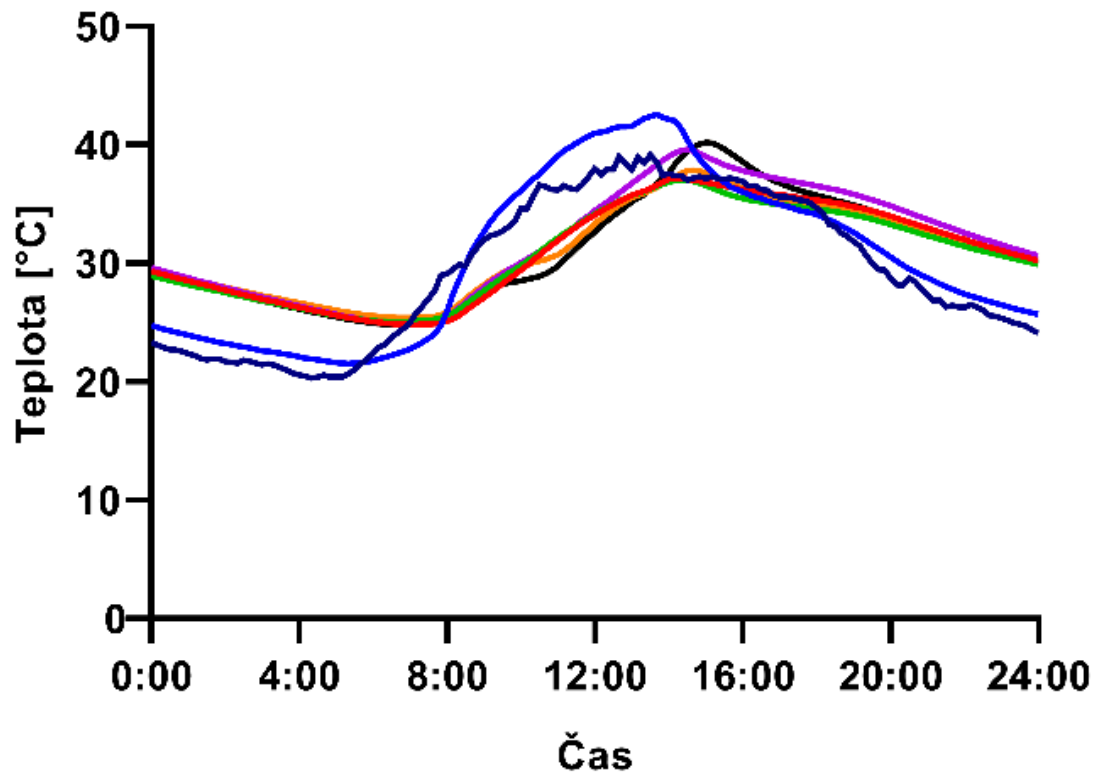
M3-BIOCHAR Z GASTRO ODPADU



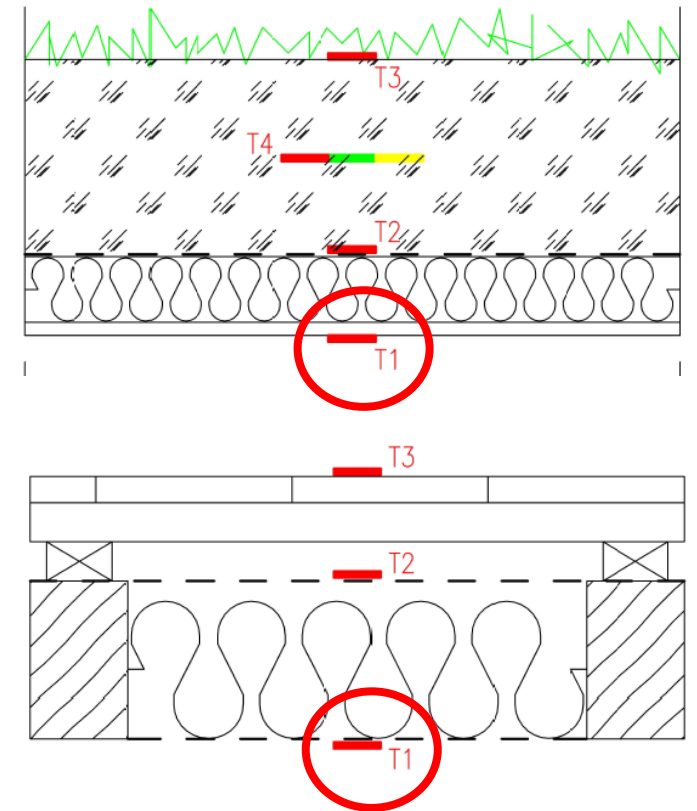
M4-BIOCHAR ZE DŘEVA



M5-KOMPOST S ČK

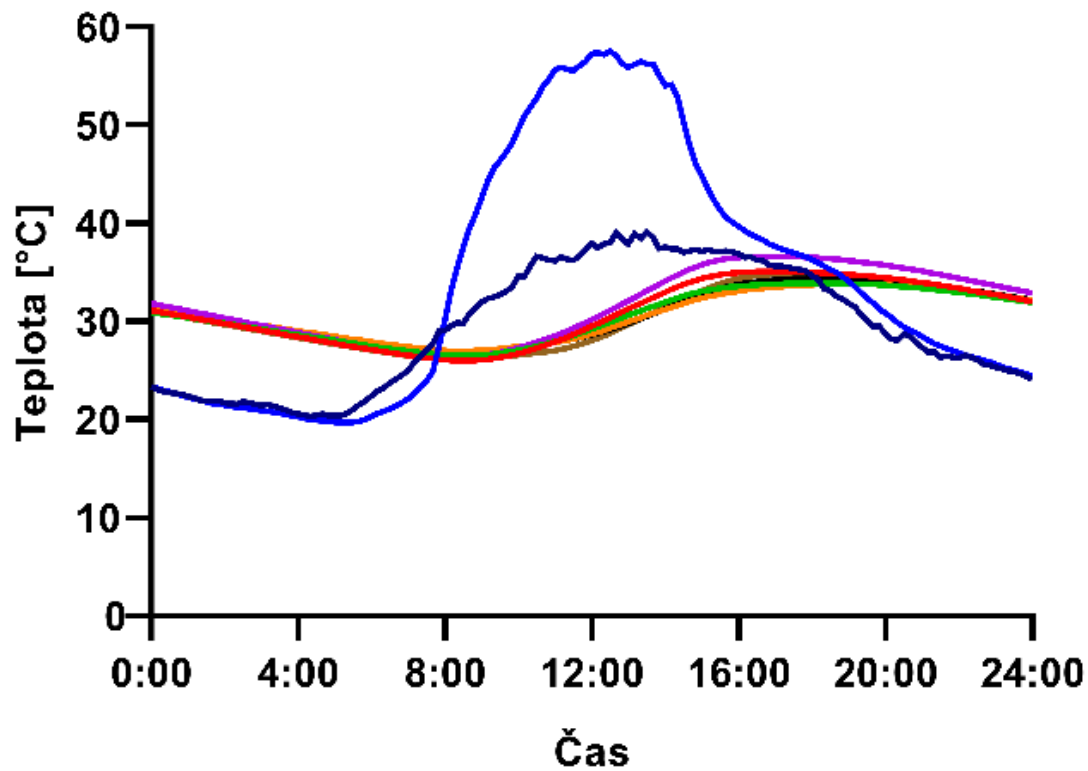


- Teplota vzduchu
- BLANK-T1
- CTRL-T1
- M1-T1
- M2-T1
- M3-T1
- M4-T1
- M5-T1

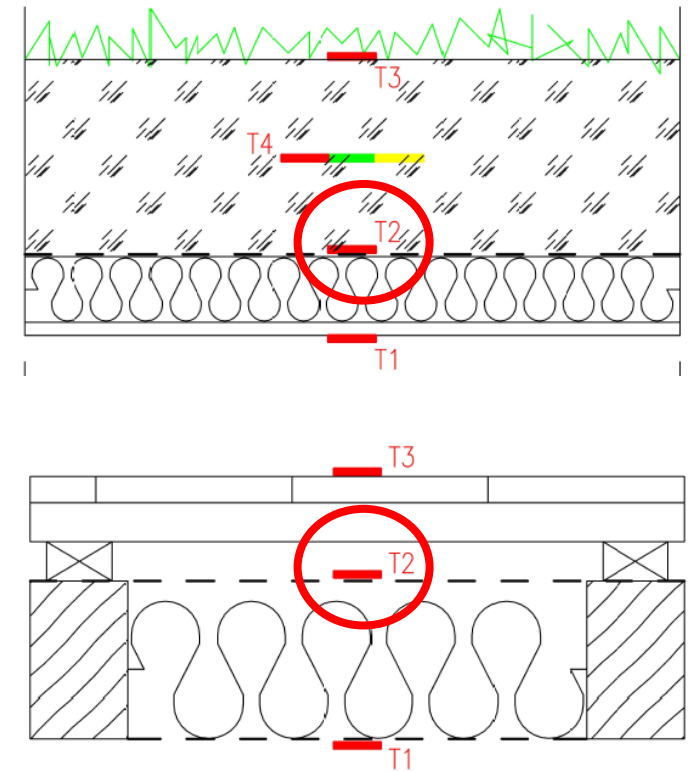


NEJTEPLEJŠÍ DEN

17. 07. 2023 byla naměřena teplota vzduchu 39,1 °C.

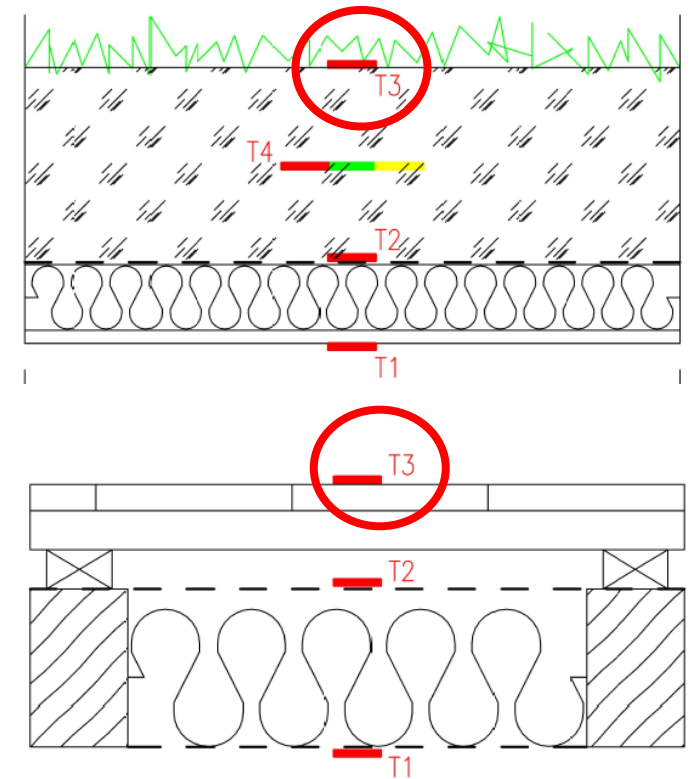
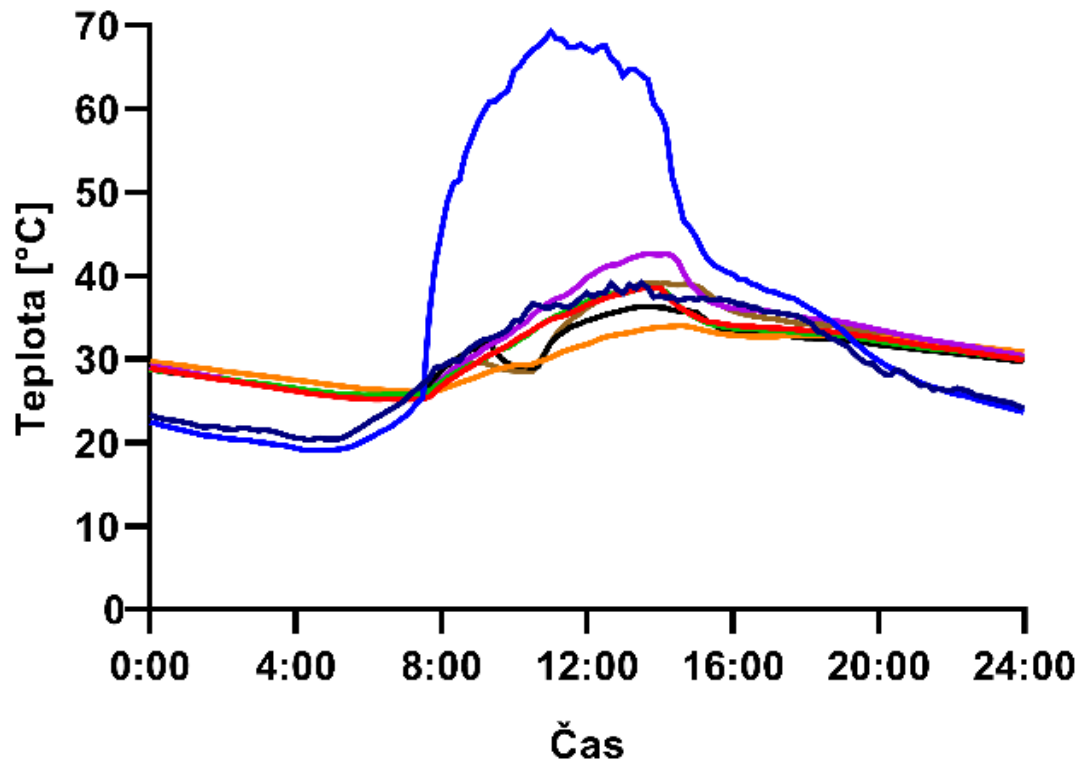


- Teplota vzduchu
- BLANK-T2
- CTRL-T2
- M1-T2
- M2-T2
- M3-T2
- M4-T2
- M5-T2



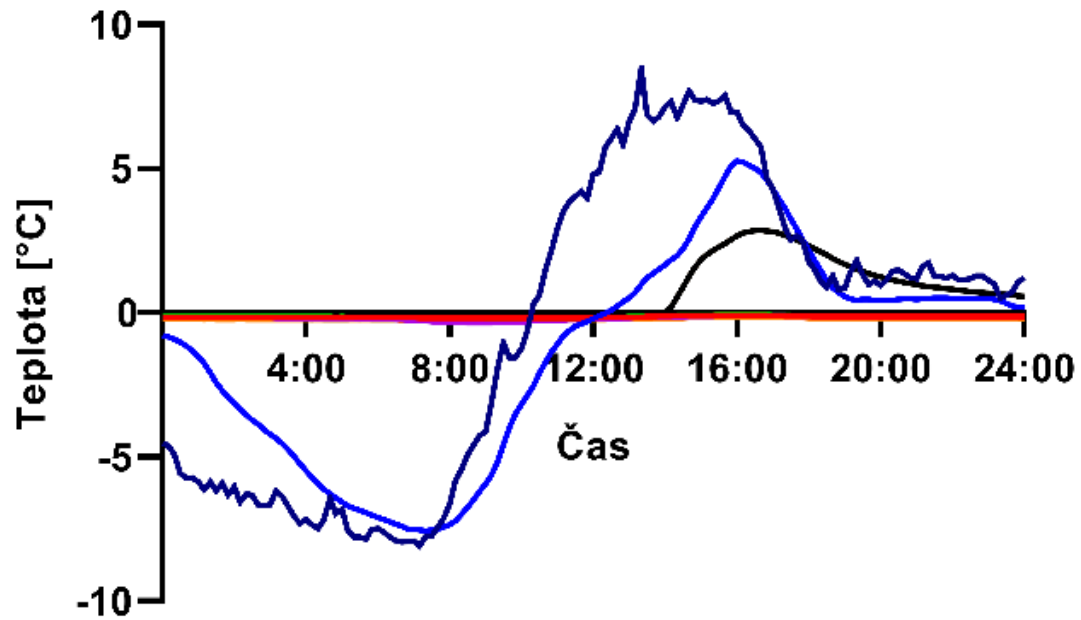
NEJTEPLEJŠÍ DEN

17. 07. 2023 byla naměřena teplota vzduchu 39,1 °C.

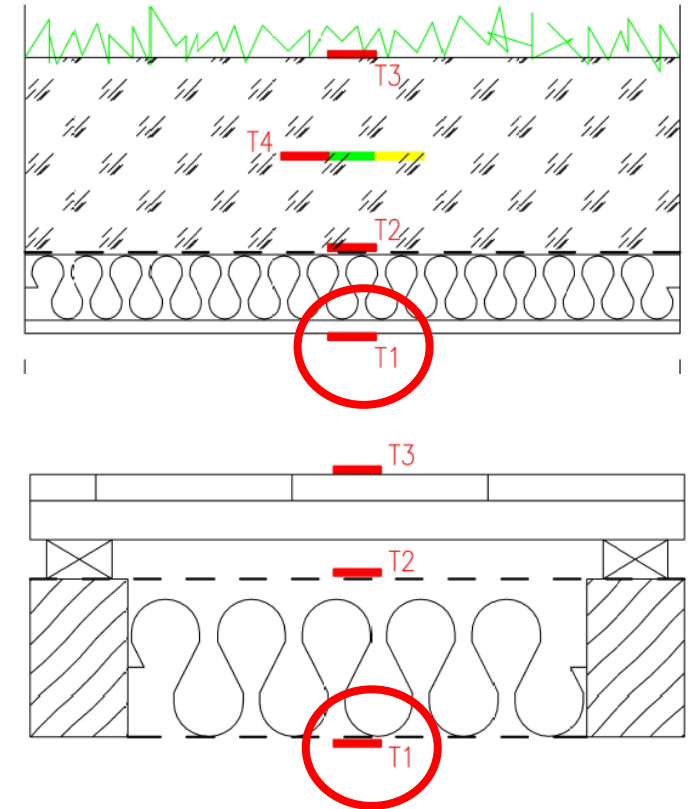


NEJTEPLEJŠÍ DEN

17. 07. 2023 byla naměřena teplota vzduchu 39,1 °C.

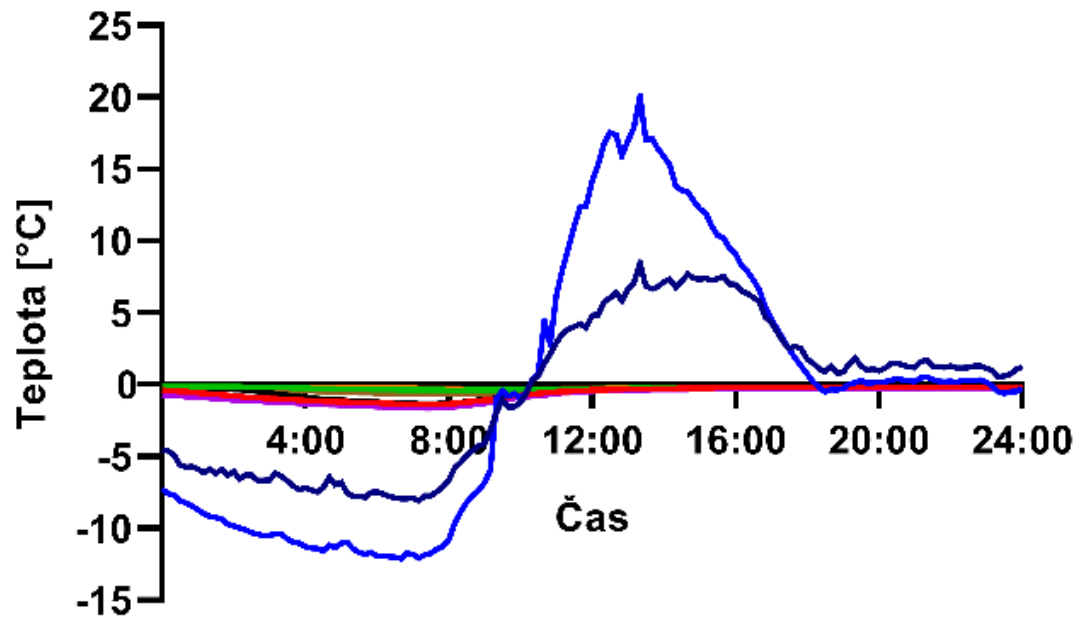


- Teplota vzduchu
- BLANK-T1
- CTRL-T1
- M1-T1
- M2-T1
- M3-T1
- M4-T1
- M5-T1

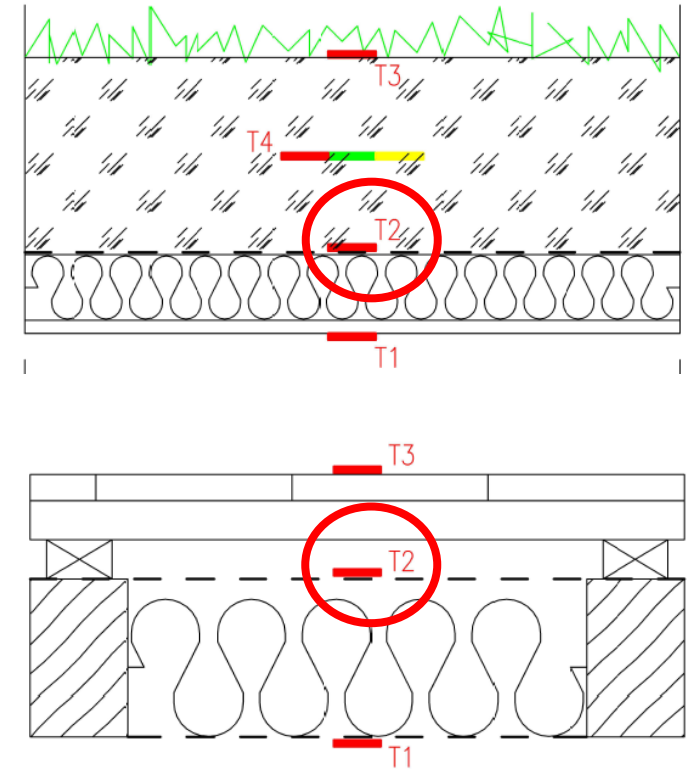


NEJCHLADNĚJŠÍ DEN

11. 02. 2023 byla naměřena teplota vzduchu $-8,1$ °C.

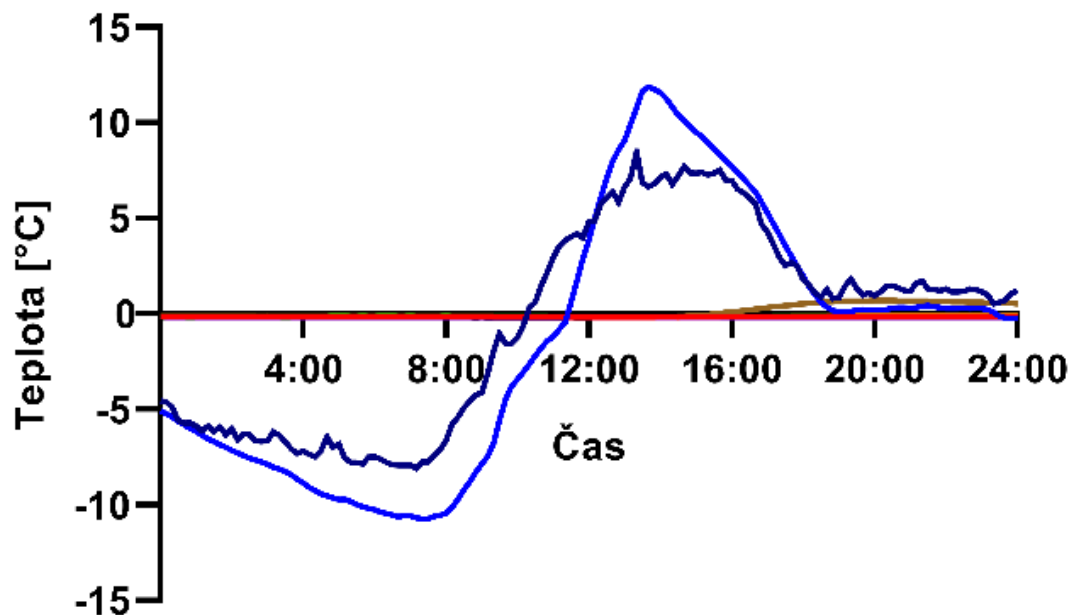


- Teplota vzduchu
- BLANK-T3
- CTRL-T3
- M1-T3
- M2-T3
- M3-T3
- M4-T3
- M5-T3

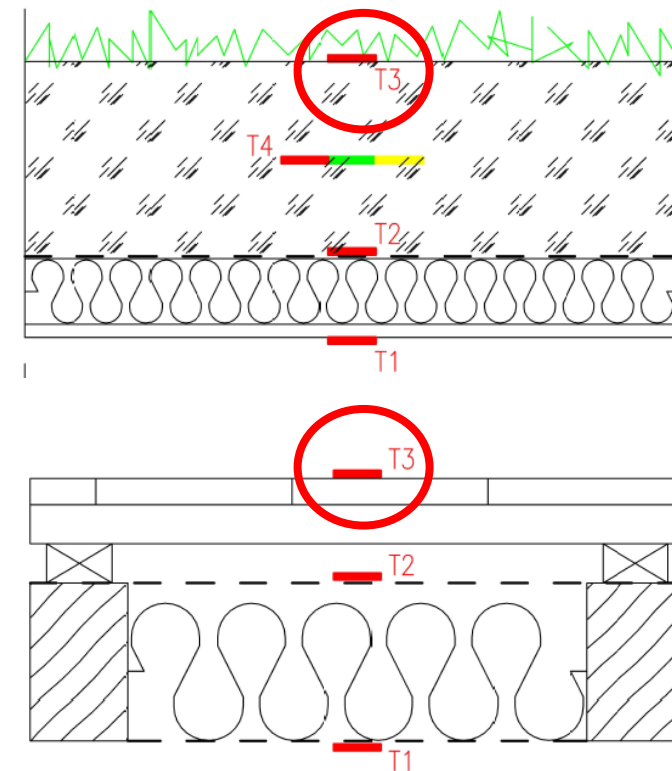


NEJCHLADNĚJŠÍ DEN

11. 02. 2023 byla naměřena teplota vzduchu $-8,1$ °C.



- Teplota vzduchu
- BLANK-T2
- CTRL-T2
- M1-T2
- M2-T2
- M3-T2
- M4-T2
- M5-T2



NEJCHLADNĚJŠÍ DEN

11. 02. 2023 byla naměřena teplota vzduchu $-8,1$ °C.

Využití kompostů v substrátech pro modrozelenou infrastrukturu



- Kvalitu a růst vegetace nejvíce ovlivnil sušený ČK, biochar z gastro odpadu a **kompost obsahující ČK**.
- Teploty ve vrstvách extenzivních zelených střech jsou závislé na mocnosti a složení substrátu, množství srážek a zálivce rostlin, na lokalitě, extrémních teplotních výkyvech, v letním období na typu střešní vegetace a v zimě na množství napadaného sněhu.
- Měření ukazují, že extenzivní zelená střecha může v létě snížit teplotu až o několik desítek stupňů Celsia ve srovnání s běžnou střechou a tím přispět k eliminaci městského tepelného ostrova. V zimě pak slouží jako účinná izolační vrstva.

Kontakty:

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

<https://cevooh.cz/>

E: tomas.chorazy@vut.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