

Energetické zhodnocení zbytků ze školních jídelen: cesta k obnovitelné energii prostřednictvím anaerobní digesce

Ing. Petra Wojnarová, Ph.D.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Institut environmentálních technologií



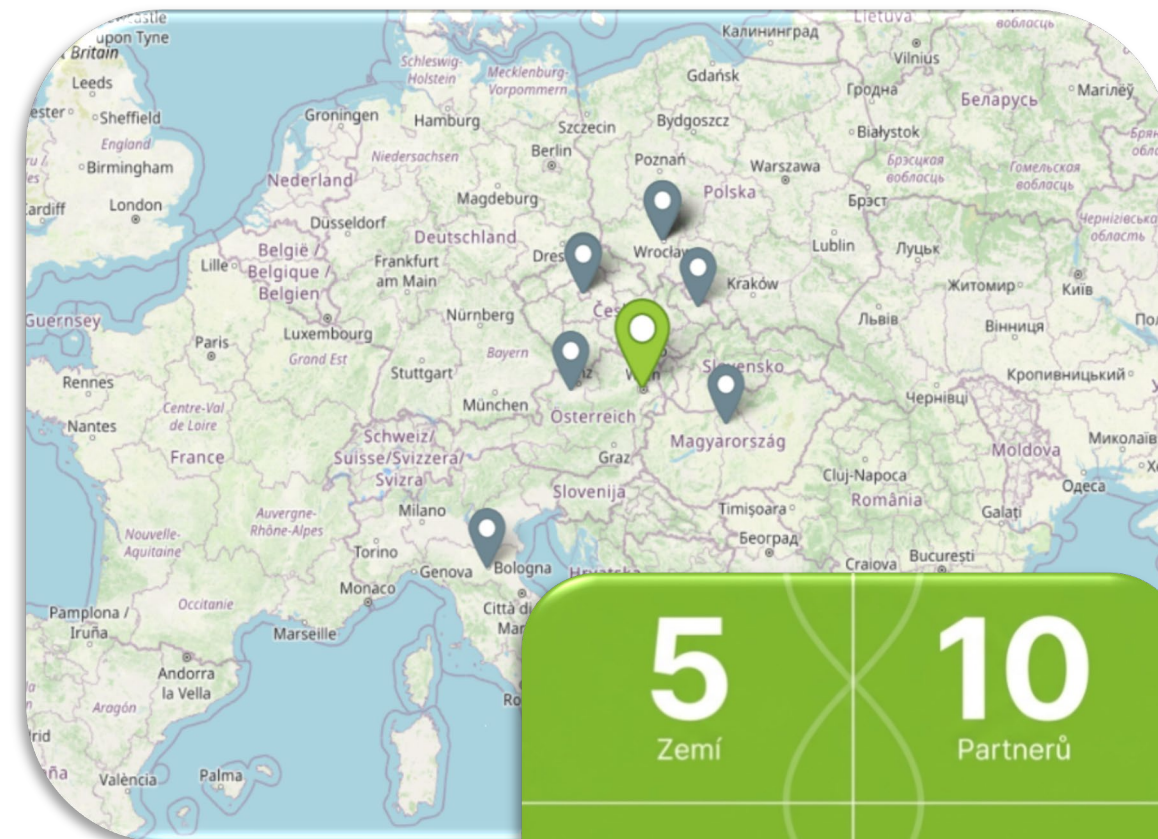
Projekt foodCIRCUS

Cirkulární řešení pro školní jídelny ve střední Evropě

foodCIRCUS

- V EU se každoročně vyplývá přibližně **20 %** veškerého vyprodukovaného jídla, školní jídelny vyhazují **až 60 %** připravených pokrmů.
- V EU připadá na jednoho člověka **127 kg** potravinového odpadu za rok. Za **55 %** jsou zodpovědné domácnosti, 18 % se vyhodí při výrobě a zpracování, 11 % má na svědomí primární produkce, 9 % ve veřejné stravování a 7 % vyplývají maloobchody.

Projekt foodCIRCUS spolupracuje se školami na minimalizaci tohoto plýtvání. Podporuje prevenci vzniku potravinového odpadu a zkoumá inovativní cirkulární metody, jako je využití odpadu pro krmení hmyzu nebo výroba kyseliny mléčné pro bioplasty. Tyto přístupy mají potenciál revolucionizovat odpadové hospodářství ve školách, aby bylo udržitelnější.



➤ Měření potravinového odpadu ve školních jídelnách v 5 zemích EU (CZ, PL, HU, AT, IT)

Česká republika



Rakousko



Maďarsko



Polsko



Itálie



- Měření probíhalo jeden celý týden
- 8 vzdělávacích institucích, které mají vlastní kuchyň
 - 5 základních škol
 - 3 mateřské školy
- Analýza probíhala ve dvou měst ČR
 - Ostrava (25%)
 - Praha (75%)
- Celková váha vytvořeného jídla: cca 2 260 kg
- Celková váha odpadu: cca 677 kg
- Poměr odpadu:
 - Celkem: 30%
 - Praha 18%, Ostrava 39%
 - Základní školy 31%, Mateřské školy 15%



Česká republika





Zachraň jídlo

Zachraň jídlo

Proč je plýtvání potravinami problém?

Jaké jsou fakta?

- Celosvětově se 1/3 všech vyprodukovaných potravin znehodnotí/vyhodí.
- Takto nevyužitě potraviny vytvářejí cca 8-10% celosvětových emisí skleníkových plynů.
- Přitom 780 milionů lidí trpí hladem a 1/3 lidstva se potýká s potravinovou chudobou.
- V rámci ČR se ročně znehodnotí 98 kg potravinového odpadu na obyvatele. Jsme na 4.místě nejmenších plýtváčů v EU 😊.

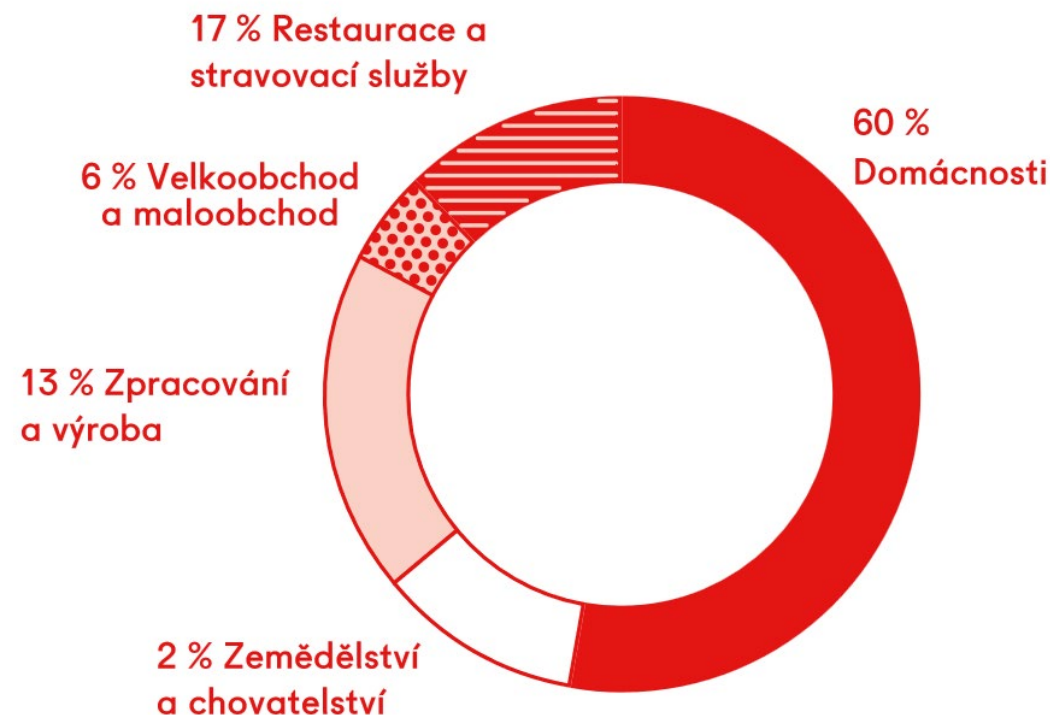
Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

foodCIRCUS

Plýtvání v ČR – rok 2023





Zachraň jídlo

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

foodCIRCUS

Co dělá organizace Zachraň jídlo

- Výzkumy: Měříme potravinový odpad a získaná data používáme k realizaci změn v systému.
- Edukační činnost: Vzděláváme napříč rozličnými cílovými skupinami a motivujeme je ke změně chování.
- Advokační činnost: Zasazujeme se o změnu přístupu, politiky či zavedené praxe, vyvoláváme jednání nad potřebou systémových změn.
- **Zachraňujeme jídlo v praxi: V rámci projektu Zachraň oběd zachraňujeme přebytky a nabízíme je lidem v nouzi.**





Zachraň jídlo

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

foodCIRCUS

Zachraň oběd

- Darování zbylých nevydaných porcí jídla z komerčních a školních jídelen k lidem v nouzi.
- Spuštěn do praxe 03/2022 a od té doby **zachráněno přes 100 tis. porcí jídla.**
- Aktuálně zapojeno 33 jídelen (11 komerčních, 14 soukromých školních jídelen, 5 veřejných školních jídelen, 3 vysokoškolské menzy).
- *„Chceme, aby se s darování jídla stala dobrá praxe napříč celou Českou republikou.“*
- Více na www.zachranobed.cz



Energetické zhodnocení zbytků ze školní jídelny: výroba bioplynu



Zachraň jídlo

foodCIRCUS

Projekt foodCIRCUS

Strategická mapa: Cirkulární transformace v praxi



Fáze I.: Sběr a úprava vzorků pro BMP test



Sběrný koš (5-15 kg, 2x týdně)



Homogenizace a drcení



Cílová velikost částic:
< 3 mm pro BMP testy /
< 6 mm pro CSTR reaktor



Vstup:
Surové zbytky jídla



Výstup:
Homogenizovaná
pasta pro digesci

Klíčový poznatek: Důsledná mechanická předúprava je kritická pro dokonalou homogenizaci a uvolnění energetického potenciálu suroviny.

Fáze II.: Analýza substrátu a BMP test



77,77 wt.%

Vlhkost materiálu



94,29 %TS

Těkavé látky (Volatile solids)



47,82 %

Obsah uhlíku (C)



1,32 g.cm⁻³

Hustota



CH₄ Max: 74.2 vol.%



H₂S Max: 643 ppm

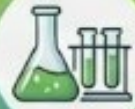


Fáze III.: Poloprovozní CSTR reaktor pro dlouhodobé testování stability procesu

Vstupní surovina



Surové zbytky jídla s hrubou strukturou blokují biologické procesy.



Uvolnění maximálního energetického potenciálu suroviny.

Výstupní substrát



Homogenizovaná pasta.

Fáze III.: Poloprovozní CSTR reaktor pro dlouhodobé testování stability procesu



1. Anaerobní digesní reaktor (Fermentor): Zajišťuje **kontinuální** biologickou produkci **bioplynu** z předpřipravené pasty.



3. Řídicí a monitorovací jednotka: Kontinuální sběr metrik a udržování stability procesu.

2. Skladovací nádrž na digestát: Sběr a bezpečná stabilizace výstupního materiálu, který se stane budoucím hnojivem.

Zemědělství (Digestát)

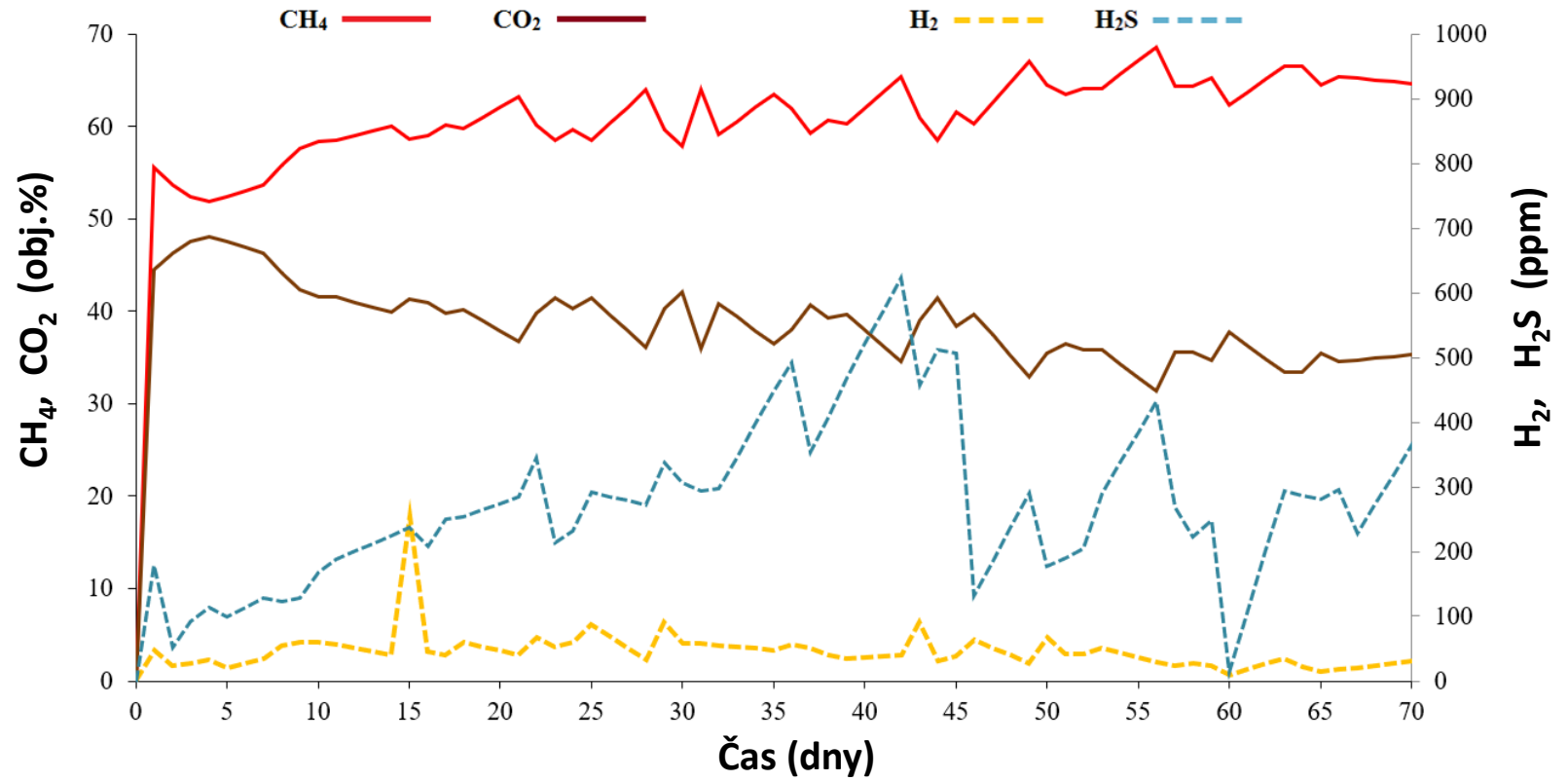


Energie (Bioplyn)



Fáze III.: Poloprovazní CSTR reaktor pro dlouhodobé testování stability procesu

Předběžné výsledky



Spotřeba elektrické energie a celkový příkon zařízení



Průměrná denní produkce bioplynu



Průměrná denní produkce čistého metanu

Spolupráce se školami, bioplynovými stanicemi, neziskovými organizacemi, veřejností ...

International Day of Zero Waste (31.3.)

Den Země (22.4.)

Noc vědců (25.9.)

Workshopy a přednášky pro školy



Prevence plýtvání

Řešili jsme, kolik potravinového odpadu ročně vyprodukuje, kterými potravinami se plýtvá nejvíce a jak tomu můžeme předcházet.

Cirkulární ekonomika

Praktická a hravá ukázka, že bioodpad nemusí nutně končit na skládce, ale transformuje se na energii (bioplyn) a hnojivo (digestát).

Třídění na vlastní kůži

Interaktivní trénink správného třídění a kompostování organizovaný v rámci Dne Země. Děti si samy vyzkoušely správné postupy.

Odpad není konec. Je to začátek nového cyklu.

**foodCIRCUS
transformace**





Děkuji za pozornost

Ing. Petra Wojnarová, Ph.D.
VŠB – Technická univerzita Ostrava
Institut environmentálních technologií
<https://ceet.vsb.cz/iet/cs/>

Denisa Rybářová
Zachraň jídlo
<https://zachranjidlo.cz/>
denisa.rybarova@zachranjidlo.cz