

2022

wast en

Hledání cest pro moderní technologie v labyrintu odpadů

RNDr. Radek Hořeňovský
Konference ODPADY21
11. - 12. 5. 2022

www.wasten.cz



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Cirkulární ekonomika

- Základní princip cirkulární ekonomiky:
„Změňme odpady v suroviny“
- Překážky rozvoje cirkulární ekonomiky u nás:
 - 1) legislativa odpadového hospodářství
 - 2) nedostatek efektivních technologií
- Legislativní překážky – velká část vyřešena novým zákonem o odpadech a souvisejícími předpisy.
- Aktuálně je největší překážkou nedostatek efektivních technologií na recyklaci odpadů.
- Vznik klastru WASTen reaguje na danou situaci.

4 významné české univerzity

- Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
- Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
- Česká zemědělská univerzita v Praze

Podniky, výzkumné organizace, vysoké školy

- 25 členů z řad malých, středních i velkých podniků + výzkumné organizace a vysoké školy většinou orientované na odpadový průmysl



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



- MikroChem LKT spol. s r.o.
- IPOLT CZ, s.r.o.
- ATE CR, a.s.
- AGMECO LT, s.r.o.
- E&H services a.s.
- Euroforum Group, a.s.
- Spolek pro podporu malého a středního podnikání, z. s.
- PP ADVISORS, a.s.
- COREZINC s.r.o.
- COREWAST s.r.o.
- BRIKLIS, spol. s r.o.
- ELTRAF, a.s.
- ENRESS, s.r.o.
- CELIO, a.s.

- Wekus, s.r.o.
- BioImpro, s.r.o.
- Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i
- Výzkumný ústav stavebních hmot
- VIA ALTA, a.s.
- ORLEN UniCRE a.s.
- Odpady CB s.r.o.
- Puralab s.r.o.
- BIOPLYN ENERGY s.r.o.
- Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
- LCA Studio

Vize klastru

Podpora zavádění moderních technologií na využití odpadu do praxe

Možnosti zavedení moderních technologií do odpadového hospodářství

1. Transfer výsledků VaV v ČR do praxe
 - a) Vlastní aplikovaný vývoj v podnicích
 - b) Transfer výsledků VaV z univerzit a výzkumných pracovišť
2. Transfer ověřených technologií ze zahraničí

Cesta klastru WASTen

- Podpora a realizace VaV v ČR
 - Podpora výzkumných projektů členů klastru
 - Vlastní výzkumné projekty
- Vybudování Výzkumného a inovačního centra pro rozvoj cirkulární ekonomiky – CirEcon



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Spolupráce mezi podniky a univerzitami – celkem 10 projektů s dotační podporou ve výši cca 135 mil. Kč.



**Produkce biocharu
termickým rozkladem
kalů z ČOV**

Příjemce:

Agmeco LT, s.r.o.,
UJEP Ústí nad Labem



**Výzkum a vývoj technologie
procesu získávání zinkových
surovin materiálovým využitím
odpadů a vývoj inovativních
výrobků z recyklátů**

Příjemce:

COREZINC s.r.o.,
UJEP Ústí nad Labem



**Vývoj metod pokročilé
informační analýzy**

Příjemce:

E&H Services a.s.,
Univerzita Karlova



**Zinccoatings – Aplikace
recyklovaného zinku v
antikorozních nátěrových
systémech**

Příjemce:

COREZINC s.r.o., VŠCHT



a) MiscanValue – CORNET

Výdaje: 13 466 408,00 Kč

Financování: OP PIK – Spolupráce (klastry)

Partneři projektu: TU Dresden, PTS Heidenau

Smluvní partneři projektu: UJEP, VŠB-TUO, VŠCHT

Popis projektu:

Hlavním cílem projektu je inovace výroby papíru a celulózy a výrobků z nich s využitím biomasy trvalé traviny *Miscanthus x giganteus* (ozdobnice obrovská), která bude produkována trvale udržitelným způsobem především na marginálních půdách (brownfieldy, znečištěné půdy apod.) a post-těžebních lokalitách.

Stávající popis: v současnosti začíná 4. z celkových 5 etap projektu

b) Gastroodpady - výzkum efektivních metod jejich využití

Výdaje: 7 387 861,00 Kč

Financování: OP PIK – Aplikace

Partneři projektu: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně (UJEP)

Hlavní cíle projektu:

1. Zmapování současného stavu nakládání s gastroodpadem (legislativní podmínky, množství odpadu a způsoby jeho využívání)
2. Zjištění dostupných moderních technologií na využití gastroodpadu, jejich parametrů a možností uplatnění
3. Výzkum využití gastroodpadu na výrobu „zelených“ chemikálií
4. Testování efektivních podmínek pro zpracování BRO pomocí larev much *Hermetia illucens*

Stávající popis: v současnosti probíhá 3. z celkových 5 etap projektu



c) WASTen, z.s. - Kolektivní výzkum:

Výdaje: 20 072 661,- Kč

Podprojekt 1: ThermoValue – výzkum hodnotového řetězce produktů termického rozkladu a vývoj metody na jejich certifikaci

Partneři projektu: VŠCHT, UJEP

Cíl projektu:

1. Certifikace produktů termického rozkladu vybraných odpadů (plasty, pneumatiky, biomasa, kaly z ČOV)
2. Určení jejich parametrů pro uplatnění výstupních produktů termického rozkladu na trhu
3. Určení hodnotového řetězce termického rozkladu vybraných skupin odpadů

Podprojekt 2: LCA vyhodnocení technologií na přípravu druhotných surovin

Partner projektu: VŠCHT

Cíl projektu:

1. Vytvořit metodiku LCA vyhodnocení technologií na přípravu druhotných surovin a ověřit ji v praxi
2. Připravit LCA vyhodnocení vybraných technologií (termický rozklad odpadů, Polybet)

Stávající popis: v současnosti probíhá 2. z celkových 5 etap projektu



d) HERMIA – Vývoj moderní technologie na zpracování gastroodpadu a BRO využitím larev much *Hermetia illucens*

Výdaje: 9 523 166,- Kč

Partneři projektu: WASTen, z.s.; VŠCHT

Cílem projektu „Hermia“ je výzkum možnosti využití larev much *Hermetia illucens* ke zpracování BRO a gastroodpadu a vývoj prototypu nové technologie, umožňující její zavedení do běžného průmyslového standardu.

Cíle: Projekt je zaměřen na výzkum a vývoj nové inovativní metody na využití gastroodpadů a dalších biologicky rozložitelných odpadů v souladu s principy cirkulární ekonomiky.



a) SMART mapa odpadů Ústeckého kraje

Partneři projektu: WASTen, z.s.; FŽP UJEP, VŠCHT, FEL ČVUT

Vytvoření inteligentního nástroje na optimalizaci investic do oběhového hospodářství

1. Vytvoření metodiky získávání ověřených dat o odpadech
2. SMART mapa obsahující informace o odpadech a dopravních cestách
3. Databáze současných technologií na využití odpadu včetně jejich parametrů
4. Vytvoření databáze nových inovativních technologií
5. Nástroj na optimalizaci investic do technologií (svozová oblast, vhodná kapacity zařízení)



b) WASTE2Hydrogen - výzkum optimalizace produkce vodíku z odpadů termickým rozkladem plastů

Partneři projektu: ENRESS s.r.o.; WASTen, z.s.; UJEP

Hlavním přínosem projektu bude technologický pokrok v oblasti zpracování odpadu pomocí termické depolymerizace a nové perspektivní možnosti k získávání čistého vodíkového paliva z odpadů.

Cíl centra CirEcon:

- Plně využít potenciál výzkumných kapacit pro podporu rozvoje výzkumu a vývoje v oblasti cirkulární ekonomiky.
- Propojení vlastní výzkumné infrastruktury klastru a špičkově vybavených laboratoří členů klastru WASTen a jeho partnerů pro analýzy, testování a výzkum v oblasti odpadového hospodářství a cirkulární ekonomiky.

• Systém CirEcon bude mít dvě části:

**a) Interní část Výzkumné
a inovační centrum
klastru v Ústí n.L.**

**b) Externí část Laboratoře
členů klastru
WASTen a jeho partnerů:
– výzkumných institucí
– aplikované laboratoře
inovatивních členů**

Přínosy centra CirEcon:

- Koncentrace špičkové výzkumné infrastruktury v oblasti cirkulární ekonomiky
- Plné využití potenciálu kvalitního vybavení a vysoké odborné úroveň personálu laboratoří
- Urychlení posunu know-how a nových technologií do praxe
- Vytvoření pestré nabídky výzkumných kapacit v různých oblastech odpadového hospodářství a cirkulární ekonomiky
- Naplnění nevyužitých kapacit laboratoří členů klastru WASTen a jeho partnerů
- Rychlé zajištění kvalitní laboratoře s odpovídajícím zaměřením a vybavením

Přístroje:

- Spektrometr DELTA PROFESSIONAL
- Pyrolýzní jednotka pro GC-MS
- Mobilní GC-MS Griffin G510
- Dron H-5P

Ruční (přenosný) rentgenový spektrometr vhodný pro měření chemického složení různých druhů kovových i nekovových materiálů přímo v terénu, např. na pracovištích jednotlivých členů či skládkách komunálních a jiných odpadů apod.



Mobilní GC-MS je plynový chromatograf s kvadrupólovým analyzátozem navrhovaný pro snadné přenášení a přímou analýzu v terénu, včetně použití v kontaminované zóně. Umožňuje několik způsobů vnášení vzorku:

- Kapalný – standardní kapalný nástřík (Split/Splitless), analýza organických látek ve vodných roztocích
- Plyný – SPME, přímá analýza plynného vzorku umožňující rychlé monitorování ovzduší, analýza pomocí termální sorpce/desorpce ze speciálních sorpčních trubiček
- Pevný – přímá analýza pevného vzorku pomocí PSI probe



Dron H-5P



Čtyř-rotorový bateriemi poháněný dron s nosností 10 kg a dosahem 5-10 km, jehož využití spočívá v umisťování pasivních vzorkovačů do různých objektů zájmu.



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Země V4 – spolupráce s klíčovými klastry zemí V4

Partneři:

- Klaster gospodarki odpadowej i recyklingu (POL)
- KEXPORT Environmental Nonprofit Ltd. (HUN)
- Asociácia podnikateľov v odpadovom hospodárstve (SK)

Podepsání mezinárodního memoranda o spolupráci klastrů:

- WASTen, z.s.
- Klaster gospodarki odpadowej i recyklingu
- KEXPORT Environmental Nonprofit Ltd.
- Asociácia podnikateľov v odpadovom hospodárstve

Součástí MSV Brno, ENVITECH (říjen 2019)



Spolupráce - Německo

- Německo – spolupráce s klastrem Energy Saxony, Cirkular Saxony
- Energy Saxony – Energetický klastr pro Sasko
- Cirkular Saxony – Inovativní klastr oběhového hospodářství

Výsledek spolupráce v Německu:

- Mezinárodní VaV projekty (MiscanValue – CORNET, IraSME)
- Výměna zkušeností a know-how na matchmakingových akcích
- Transfer technologií

Rozšiřování spolupráce na další trhy do budoucna:

- Západní Evropa – Analýza tržních příležitostí klastru WASTen, z.s. v zemích EU – Itálie, Francie, Benelux, Velká Británie
- Čína, Filipíny, Brazílie - Analýza tržních příležitostí klastru WASTen, z.s. na odlehlých trzích
- **Vyhledávání partnerů pro české firmy**



Popis projektu:

TENDER CENTER V4 - elektronický systém pro zprostředkování obchodních příležitostí v oblasti odpadového hospodářství v rámci zemí Visegrádské skupiny (V4).

Efektivní možnost navázání a rozvíjení obchodních kontaktů:

- nabídka technologií a know how
- Výrobní spolupráce

Garanti projektu:

- WASTen, z.s.
- Klaster Gospodarki Odpadowej i Recyklingu (PL)
- KEXPORT Environmental Nonprofit Ltd. (HU)
- Asociácia podnikateľov v odpadovom hospodárstve (SK)



Probíhající projekty: Podpora exportu českých technologií na využití odpadu do rozvojových zemí (Filipíny, Brazílie, Indonésie, Srí Lanka)

- je součástí projektu CZ.01.1.02/0.0/0.0/19_314/0018846, Rozšíření internacionalizačních aktivit klastru WASTen, z. s, z programu OPPIK

Cíl projektu

1. Navázání spolupráce s partnery z cílové rozvojové země
2. Nabídnout řešení problematické situace ve zpracování odpadů využitím moderních technologií na materiálové a energetické zpracování odpadů
3. Zvýšit export českých technologií
4. Zlepšit dobré jméno českého průmyslu v cílové zemi

Experti klastru WASTen


- Posuzování životního cyklu, Ekodesign
Doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA (VŠCHT Praha)
- Energetika a energetické využití odpadů, Čistírenské kaly a způsoby jejich zpracování
Doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D. (VŠCHT Praha)
- Termický rozklad a termická depolymerizace materiálů
Doc. RNDr. Miloslav Bačiak Ph.D. (ENRESS s.r.o.)
- Financování investic v oblasti odpadového hospodářství
RNDr. Radek Hořeňovský (Euroforum Group, a.s.)
- Problematika perzistentních organických látek (POP's) v životním prostředí
Ing. Tomáš Ocelka, PhD. (E&H services a.s.)
- Inovativní sanační technologie a environmentální analýza
Ing. Marek Šír, Ph.D. (VŠCHT Praha)

Popis Centra expertů

- Konzultační systém určený pro odbornou veřejnost
- Podpora sdílení informací a know-how v oblasti odpadového hospodářství
- Služby:
On-line konzultace; Osobní konzultace, Analýzy, studie, měření

Kde nás najdete?

- <http://expert.wasten.cz/>



Přihlášení do Centra expertů

Emailová adresa

Heslo Zapomněli jste heslo?

☐ Zapamatovat uživatele

Nejste dosud registrovaní?
 Zaregistrujte se prosím [zde](#)

- Technologie termochemické recyklace TDU2000 ®

ENRESS

- Multiferm - Zařízení pro zpracování čistírenských kalů, biologicky rozložitelného odpadu a gastroodpadu pro aplikaci na půdu – popis

VIAALTA®
TECHNOLOGIE ODPADŮ PRO ŽIVOT

- POLYBET - Průmyslové zařízení pro výrobu kompozitních výrobků ze směsných odpadních plastů a inertních plniv

VIAALTA®
TECHNOLOGIE ODPADŮ PRO ŽIVOT

Vstupní materiály:

Tříděný plastový odpad/drcené pneumatiky

Produkty:

Bilance pro plastový odpad

1. kapalný recyklát (od 63 do 90 hm. %)
2. procesní plyn (od 8 do 34 hm.%)
3. inertní zbytek (od 3 do 8 hm.%)

Bilance pro drcené pneumatiky

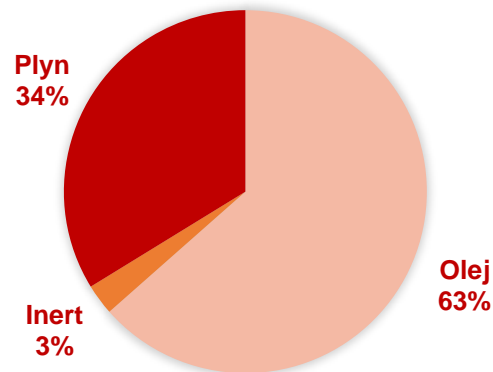
1. kapalný recyklát (36 hm. %)
2. procesní plyn (23 hm.%)
3. inertní zbytek (41 hm.%)

Výkonové parametry:

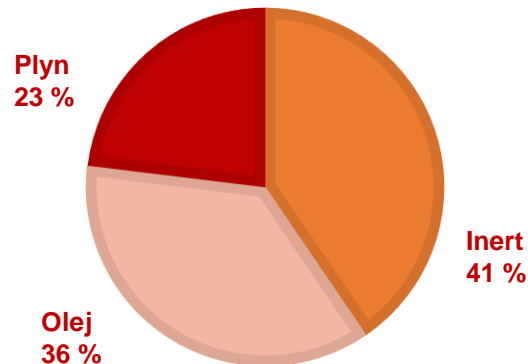
Jednotlivé verze technologie termochemické recyklace **TDU2000®** s periferiemi dokáží zpracovat ročně **2.000 až 8.000 tun** tříděných odpadových plastů.



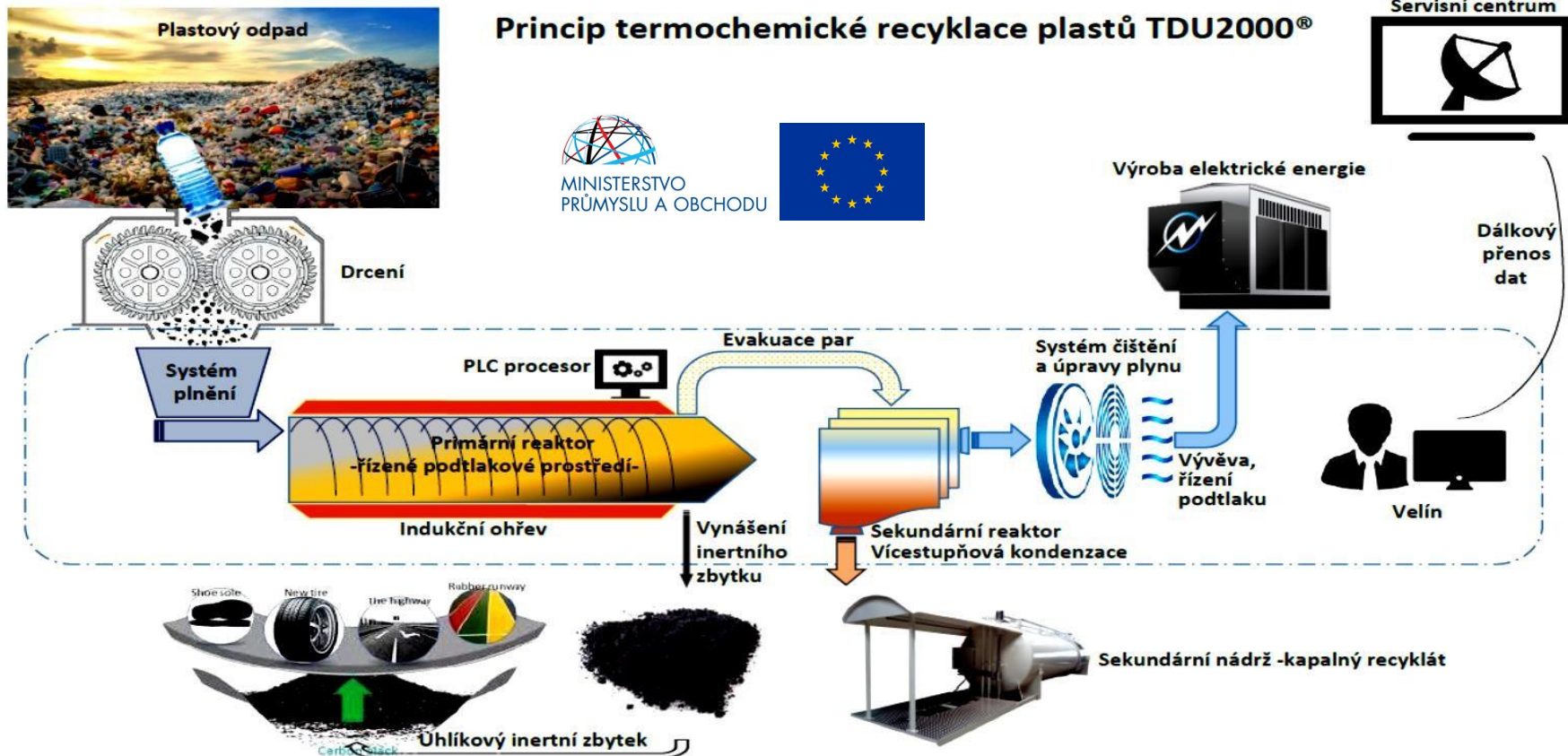
Výstup z tříděných plastových odpadů



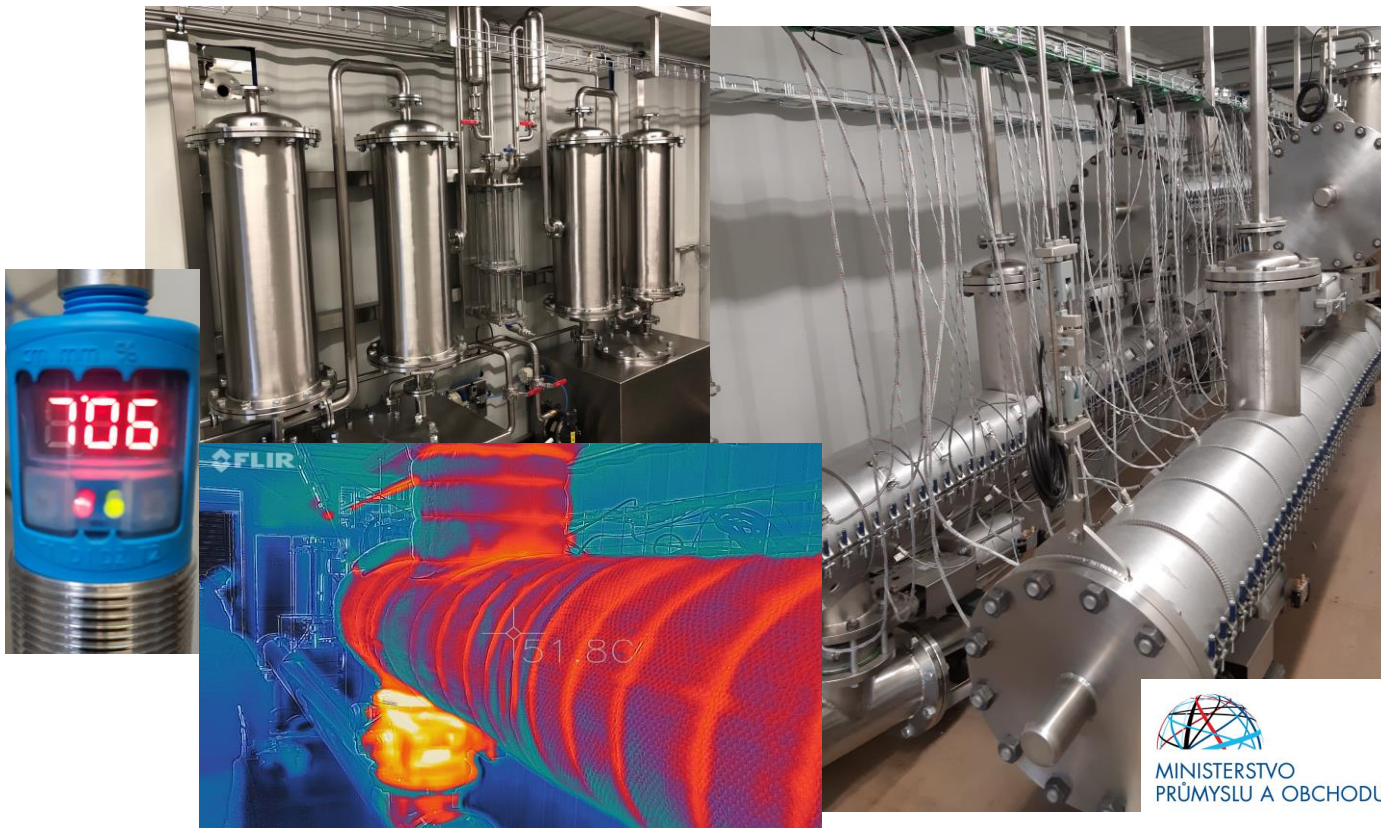
Výstup z drcených pneumatik



Princip termochemické recyklace plastů TDU2000®







MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU





Zařízení pro zpracování čistírenských kalů, biologicky rozložitelného odpadu a gastroodpadu pro aplikaci na půdu - popis

Vstupní/výstupní materiál:

Vstupní materiál v poměru cca 65 % drceného biologicky rozložitelného komunálního odpadu, včetně možnosti cca 1/3 gastroodpadu a do 35 % odvodněných čistírenských kalů (sušina min. 20 %). Produktem je hnojivo.

Základní technické parametry jednoho reaktoru:

Užitný objem reaktoru	33 m ³ (16,5 t při 0,5 t/m ³)
Průměr reaktoru	2,8 m
Účinná délka reaktoru	9 m
Zpracovatelský výkon (kapacita)	≈800 tun/rok (vstupní materiál)
Požadovaná frakce na vstupu	do 5 cm
Požadovaná vlhkost materiálu na vstupu	<70 %
Vlhkost materiálu na výstupu	≈40 %
Instalovaný elektrický příkon	40 kW
Měrná spotřeba elektrické energie na cyklus	≈60 kWh
Měrná spotřeba elektrické energie (kWh/t _{vst})	≈3,75 kWh/t
Obsluha	Manipulace s materiálem na vstupu a výstupu, občasný dohled 1 osoba

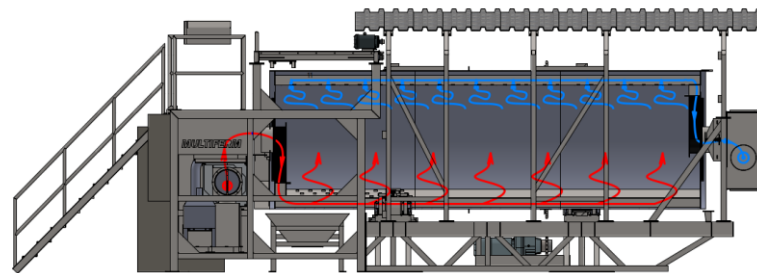


MULTIFERM

Zařízení pro zpracování čistírenských kalů, biologicky rozložitelného odpadu a gastroodpadu pro aplikaci na půdu – foto/schéma



VIAALTA®
TECHNOLOGIE ODPADŮ PRO ŽIVOT



Průmyslové zařízení pro výrobu kompozitních výrobků ze směsných odpadních plastů a inertních plniv

Vstupní materiál:

Pojivem jsou odpadní plasty jako PP, EPP, PE, PET (omezeně i ABS, PA) a jejich směsi, plnivem pak písek (včetně slévárenského), kamenivo, sklo, aglomerační odprašky, struska, ložový popel, stavební recykláty a další.

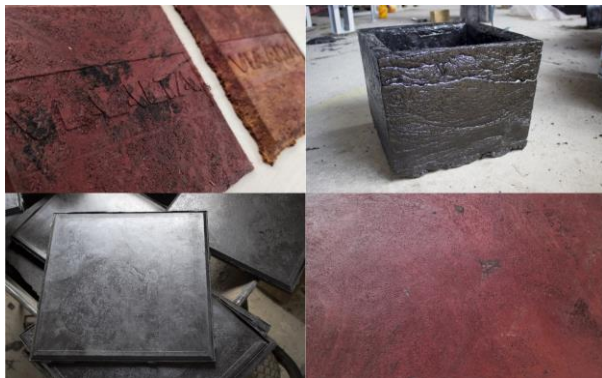
Výstupní materiál:

Výstupem je pevný kompozitní materiál s mírou plnění plnivo/pojivo 0 – 70 % tvarovatelný lisováním, litím nebo válcováním, má v porovnání s konvenčními materiály lepší fyzikální a mechanické vlastnosti.



Průmyslové zařízení pro výrobu kompozitních výrobků ze směsných odpadních plastů a inertních plniv

Příklad zpracování finálního produktu



Porovnání vlastností jednoho z kompozitů s betonem C30/37

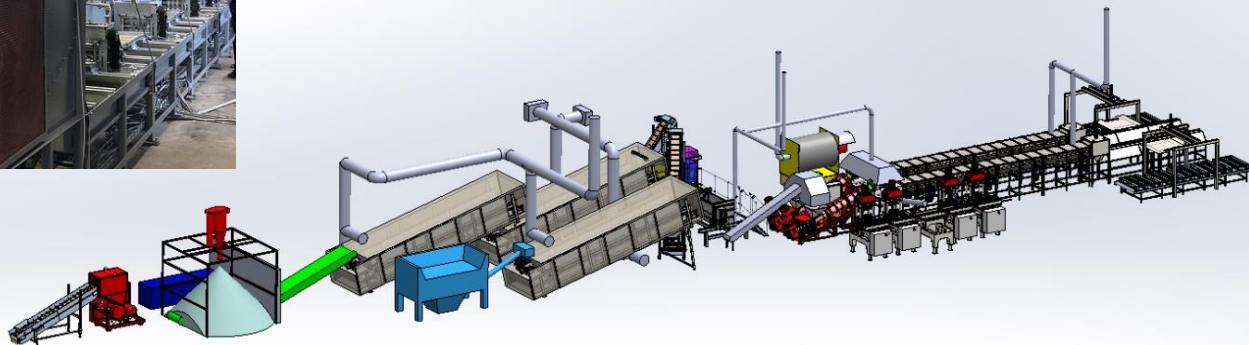
Fyzikální vlastnosti (PET/písek 1:3)	POLYBET	Beton C 30/37
Objemová hmotnost	1 950 kg/m ³	2 300 kg/m ³
Pevnost v tlaku	29 MPa	31 MPa
Střední pevnost v ohybu	14,6 MPa	3 MPa
Nasákavost	0 %	7 %
Mrazuvzdornost	1 [-]	0,8 [-]
Odolnost proti působení vody a CHRL po 50 cyklech	zbytek 4 g/m ² stupeň porušení: nenarušený	zbytek 250 g/m ² stupeň porušení: slabě narušený

Průmyslové zařízení pro výrobu kompozitních výrobků ze směsných odpadních plastů a inertních plniv – foto/ schéma / technické parametry



Indikativní technické parametry

Instalovaný elektrický příkon/požadovaná kapacita připojení	240 kVA
Současnost využití instalovaného příkonu	0,2-0,5
Instalovaný výkon plynového horkovodního kotle	150 kW
Požadovaná kapacita připojení ZP	20 m³/h (2 – 5 kPa)
Střední hodinová spotřeba elektřiny	90 kWh
Střední hodinová spotřeba plynu	12 m³/h
Prostorové nároky	Ca 40x12 m (výška min. 4 m)
Výrobní výkon kompozitní směsi	Max. 2 x 0,4 m³/hod.
Rídicí systém	poloautomatický na bázi PLC



- 1. IFAT 2022** – Mnichov (29.5. – 3.6.2022)
- 2. Workshop: Efektivní zpracování odpadů z plastů**
Dresden, září 2022
společný workshop klastru WASTen a
klastru Cirkular Saxony
- 3. CirEcon** – spuštění v září 2022
- 4. Filipíny** – Manila, Cebu City, Davao
 - Kulaté stoly s představiteli filipínských podnikatelů, investorů a politiků
 - Pod záštitou MZV

2022



Děkuji za pozornost!

RNDr. Radek Hořeňovský
Konference ODPADY21
11.-12.5.2022

www.wasten.cz



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

