



**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

# **Redukční procesy a možnosti využití při termickém zpracování odpadů**

**Dr. Ing. Stanislav Bartusek  
VŠB–Technická univerzita Ostrava**



**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

## Historie

- Redukční-pyrolýzní proces v oblasti koksárenství
- Požadavky průmyslové praxe z pohledu materiálového využití
- Podpora při uvádění nových technologií do praxe ve vztahu k plnění požadavků OŽP



# INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

## IET – institut environmentálních technologií

- Nové vědecko-výzkumné centrum s názvem
- Vzniklo v průběhu let 2011 až 2013 na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava s podporou EU
- Je společným projektem VŠB-TU Ostrava + Ostravské univerzity
- Vybudován výzkumný pavilon, situován v areálu VŠB-TUO, vybavený komplexem poloprovozních, modelových i analytických laboratoří





# INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

## Výzkumné programy

- Výzkum energetického využití odpadů
- Výzkum a vývoj nových technologií zpracování odpadních produktů z energetického využití odpadů
- Výzkum dopadů environmentálních technologií na životní prostředí





**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

## **Energetické využití odpadů**

- doprovází vybudování nových **poloprovozních laboratoří**
- zabývat se budou energetickým zpracováním odpadů a to z pohledu **získání a transformace** vzniklé energie
- **materiálovým** využitím výstupů za definovaných procesních podmínek
  
- **Laboratoř spalování odpadů**
- **Laboratoř anaerobní digesce**
- **Laboratoř redukčních procesů a plazmového zpracování**



# INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

## Laboratoř redukčních procesů a plazmového zpracování

- technologickým centrem pro zpracování vybraných druhů organických odpadů
- termické zpracování odpadů – modulové uspořádání
- v závislosti na zpracovávaném odpadu a způsobu vedení technologie produkuje tuhou, kapalnou a plynnou fázi
- hodnocení envi výstupů





## Oblast možného využití

- - pneumatiky - typově označené jako ostatní odpad
- - tříděné komunální odpady
- - různé druhy olejů
- - kaly klasifikované jako nebezpečné:
  - kaly ze dna nádrží na ropné látky
  - kaly z čištění odpadních vod
  - kaly z barev nebo z laků obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky
  - kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod obsahující nebezpečné látky a z jiných způsobů čištění průmyslových odpadních vod
  - brusné kaly
- - ostatní kaly - vznikající především z praní a čištění, z čištění odpadních vod, z dekarbonizace, ze septiků a žump a jiné kaly nezařazené mezi nebezpečný odpad
- - odpadní biomasa
- - vybrané elektroodpady





**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

## **REPLAJET**

Základním pilotním zařízením

- v současné době instalováno v nově vybudované laboratoři redukčních procesů a plazmového zpracování odpadů
- technologická linka na zpracování vybraných odpadů







## **Moduly pro zpracování/likvidaci odpadů**

- **MODUL redukčních procesů** - vertikální nebo horizontální reaktor pro termickou degradaci odpadu
- **MODUL plazmových procesů** – elektrický generátor s plazmovým reaktorem
- **MODUL řízení procesů** - regulace a kontrola provozních parametrů
- **MODUL výměníku tepla** - využití tepla procesních plynů, energetická bilance
- **MODUL katalýzy** - katalytický reaktor s řízeným ohřevem
- **MODUL neutralizace** - zařízení s definovanou výplní pro záchyt a odstraňování kyselých složek plynů
- **MODUL adsorpce** - zařízení pro eliminaci tuhého znečištění, těžkých kovů
- **MODUL kontinuálního monitoringu procesních plynů** – ON-LINE systém měření množství a složení plynů



**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

## Pilotní termická zařízení

### Termické zařízení v kontinuálním režimu

- podávací zařízení
- vlastní reaktor
- řízení procesu a sledování aktuálních podmínek





**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

## **Pilotní termická zařízení**

**Termické zařízení v diskontinuálním  
režimu**







# INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

## Pilotní termická zařízení

### Modul plazmového reaktoru (obr. nahoře)

**Reaktor**, který oxiduje plyny za pomoci klouzavého oblouku (Glid arc)

**Elektrický generátor**, který napájí plazmový reaktor

**Systém** pro měření a udržování průtoku kyslíku

**Systém** pro dávkování plynů a par z pyrolýzního reaktoru do moduly plazmového reaktoru

**Výměník** tepla



### Plazmový reaktor (obr. dole)

**Tělo** - dvojitý plášť a dvě příruby

**Hlava** - disk, na kterém jsou připojeny čtyři elektrody, tři pracovní a jedna zápalná, dále systém dávkování plynů a par z redukčního reaktoru a dávkování kyslíku

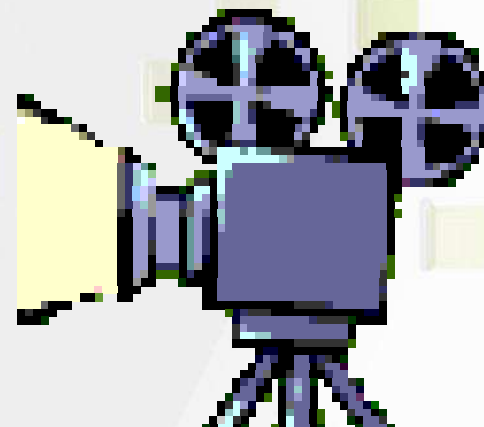




**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

## Práce plazmového reaktoru

plazma „Glid Arc“

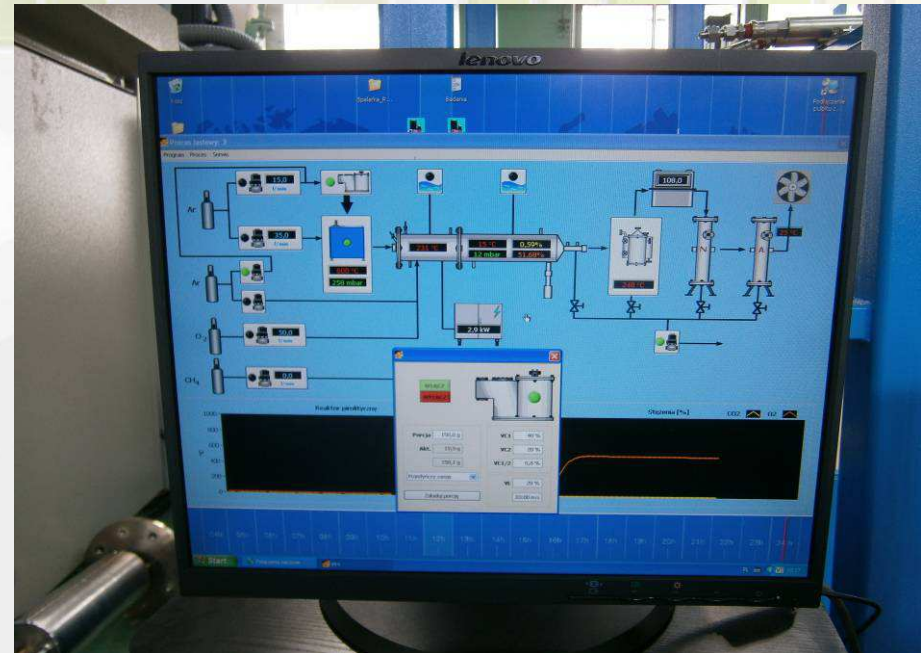




## Řízení procesu a procesních podmínek

### MODUL řízení procesů

- regulace a kontrola provozních parametrů, PC se software (PIRO PC, Access) a PLC
- vizualizace
- ukládání a vyhodnocování dat







## Ostatní zařízení

- **MODUL výměníku tepla** - využití tepla procesních plynů, energetická bilance
- **MODUL katalýzy** - katalytický reaktor s řízeným ohřevem pro rozklad vznikajících halogenů - dioxinů a furanů
- **MODUL neutralizace** - zařízení s definovanou výplní pro záchyt a odstraňování kyselých složek plynů



# INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

## Spolupráce s průmyslovou sférou - nabídka možné spolupráce

- optimalizací procesů pyrolýzy (kontinuální a jednorázové dávkování, teplotních a časových podmínek) v návaznosti na sledované materiálové a energetické výstupy
- komplexní posouzení vlivů pyrolýzních zařízení na životní prostředí
- návrhy a technická řešení při výstavbě těchto zařízení
- optimalizace procesů kombinovaných postupů termického zpracování odpadů se zřetelem na materiálovou efektivnost a energetickou účinnost při současné eliminaci možných environmentálních zátěží do životního prostředí
- redukční a kogenerační procesy za účelem získání čisté energie
- kombinované procesy s využitím plasmu a katalýzy a jejich uplatnění pro obohacování málo výhřevných plynů z dalších procesů zpracování odpadů
- výzkum podmínek pro využití plasmu při přímém zpracování nebezpečných plynných odpadů



# INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

## Odborná setkání s cílem vymezení budoucí spolupráce 2013

- DTSW a S.E.S group, Germany
- Konštrukta Industry, Slovensko
- Maveba, Slovensko
- K.A. Technology, Polsko
- VIAALTA, Česká republika
- Bonus, Česká republika
- Strojírny Olšovec
- AGROEKO, Česká republika
- Třinecké železářny, a.s.





**INSTITUT  
ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

Děkuji za pozornost