

# **ODBORNÝ POSUDEK**

NA TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ

## **ERVO EKOLOGICKÁ RECYKLACE VYSOKOMOLEKULÁRNÍCH ODPADŮ**

### **ŘÍZENÁ KONTINUÁLNÍ MULTICYKlická PYROLÝZA**

#### **Objednatel:**

ERVO EnviTech, s.r.o.  
IČ: 04006585  
Radniční ½, Pasáž U Lva  
434 01 Most

#### **Zpracovatel:**

Ing. Stanislav Štýs, DrSc.  
IČ: 42094461  
Antonína Dvořáka 2190  
434 01 Most

## MOTO:

**V současné době je recyklováno na světě pouze 10 % odpadních plastů**

### Úvodem

Předmětné zařízení je již cca rok testováno jako výzkumně ověřovací jednotka inženýrskou společností ERVO EnviTech, s.r.o. se sídlem v 434 01 Mostě, Radniční, Pasáž U Lva, IČ 04006585, a to v mostecké průmyslové zóně Most-Kopisty.

Posuzované zařízení bylo 30.10. 2017 patentováno Úřadem průmyslového vlastnictví ČR pod číslem ČZ 31153 UI jako užitný vzor.

**Modul zařízení ERVO** je určen k recyklaci obtížně rozložitelných odpadů: vysokomolekulárních plastů, pryže (hlavně pneumatik) a čistírenských kalů. Všechny tato druhy odpadů byly na tomto zařízení úspěšně s kladnými výsledky testovány a zpracovány na cenné produkty.

Tento výzkumně testovací provoz probíhal vesměs bezkonfliktně a prokázal jak provozní, tak bezpečnostní spolehlivost.

Předmětné zařízení je konstruováno na bázi **kontinuální, multicyklické a řízené pyrolýzy**.

V hermeticky uzavřeném reaktoru, bez přístupu vzdušného kyslíku, dochází v redukčním prostředí nikoliv spalováním, ale pouze **zvyšováním teplot** (v rozmezí 500 až 800 C<sup>0</sup>) k **molekulární destrukci a restrukturalizaci** vysokomolekulárních složitých prostorových struktur a k jejich reformingu. Vysoká účinnost a efektivita tohoto procesu je umocněna **multicykličností molekulární destrukce a reformingem**. To klasická pyrolýza bez multicyklické destrukce a restrukturalizace molekul nedokáže. Multicyklická molekulární destrukce s následným reformingem se kladně promítá do **kvality plynné a kapalné frakce**.

### Vstupy

Je třeba zdůraznit, že technologií ERVO nebudou nikdy zpracovávány nebezpečné odpady ve smyslu §4 (1) odst. A zákona č.185/2001 Sb., o odpadech. Předpokládá se zpracování plastů na bázi polyetylénu, polypropylénu a polystyrenu. Vyloučeny jsou hmoty s příměsí chlóru, např. PVC. **Tím je eliminováno nebezpečí vzniku a úniku ekologicky a hygienicky nebezpečných toxických škodlivin** (např. skupina polycyklických organických heterocyklických sloučenin – **dioxiny a furany**).

Významnou předností zařízení ERVO je jeho **modulová jednotka** pro kapacitu 5 až 7 tun zpracovávaných odpadů za 24 hodin. Zvyšováním počtu modulů lze libovolně navýšit požadovanou kapacitu a volit vhodnou a prostorově úspornou konfiguraci výrobního celku.

Jedná se o **energeticky** samozásobující se zařízení. Část plynných či tekutých produktů lze využít jako paliva pro žádoucí ohřev reaktoru a suroviny. Při kogenerační aplikaci lze vyrábět elektřinu nejen pro komerci, ale i pro potřebu jednotky ERVO. Výhodnějším využitím produktů z pyrolýzy je však další chemické zpracování.

Pro provoz modulu ERVO je zapotřebí 5 m<sup>3</sup> **oběhové chladicí vody**, která zde působí v uzavřeném cyklu. Doplněována je v množství 1 m<sup>3</sup> měsíčně. Je velmi účelným tepelně regulačním elementem.

Jednoduchá a prostorově úsporná konstrukce jednotek ERVO představuje relativně malý nárok na zábor půdního fondu. A to koresponduje i s malými vlivy na další složky místního i krajinného **ekosystému**.

Z hledisek vstupů se jedná o velmi úsporné a ekologicky únosné zařízení.

## Výstupy

Dominantními reprezentanty výstupů jsou **produkty pyrolýzy**, přesněji vyjádřeno **termolýzního procesu**:

- **Plynná frakce** - pyrolýzní plyn je využitelný jako průmyslová surovina, stlačený plyn, pro kogenerační výrobu elektřiny, nebo pro vlastní ohřev jednotky. Výchřevnost u plastů je 40 až 46 MJ/m<sup>3</sup>.
- **Tekutá frakce** - pyrolýzní olej je využitelný jako průmyslová surovina, palivo, nebo pro kogenerační výrobu elektřiny. Velmi cennou vlastností pyrolýzního oleje vyrobeného technologií ERVO je mimořádně vysoký obsah průmyslově využitelných **aromatických uhlovodíků (65 až 85 %)**.
- **Pevná frakce** je kvalitou i množstvím závislá na druhu využívaných odpadů. Při alternativě plastů zůstává nepodstatný minerální zbytek. Při zpracování pneumatik vzniká velký podíl (až 40 %) pyrocarbonu, jehož využitelnost v gumárenství či při výrobě nových pneumatik je závislá od čistoty uhlíku. Pevný produkt ze zpracování čistírenských kalů je využitelný v zemědělství jako kombinované, hlavně fosforečné hnojivo (**Biochar**).

Vzhledem k tomu, že **provozní voda** koluje v uzavřeném cyklu, a že plní pouze chladicí funkci, není zdrojem kontaminace a její spotřeba je nepatrná.

Dosavadní zkoušky prokazují, že nepodstatné množství **pevných minerálních odpadů** nebude ekologickým problémem. Pokud se v pevném produktu ze zpracování čistírenských kalů vyskytuje určité množství těžkých kovů, vše nasvědčuje tomu, že jsou pevně vázány do „houbovitě“ struktury amorfního uhlíku s mimořádně velkou sorpční schopností, která neumožňuje jejich vyplavování,

Do tematiky výstupů patří i **hluková zátěž**. Dostupné věrohodné údaje uvádějí, že ekvivalentní hladina zvuku měřená ve vzdálenosti 2 m od tělesa modulu posuzované jednotky činí **67 dBA**. Přípustný expoziční limit hluku pro pracoviště je v ČR **85 dBA**. Provoz jednotek ERVO bude vždy situován do **kryté haly**, kterou lze podle potřeby zvukově izolovat, takže lze reálně předpokládat, že nebude docházet k překračování přípustné hlukové zátěže ani pro venkovní prostor. Konkrétní případy budou podle dané konfigurace řešeny hlukovou studií, s případnými návrhy na opatření.

Výrobní proces technologie ERVO probíhá v hermeticky uzavřeném prostředí, čímž **nedochází k úniku pachových látek** do okolí.

Z hledisek vlivů na životní prostředí zpravidla dominují z hledisek závažnosti **emise do ovzduší**. Provoz jednotek ERVO nebude výjimkou. V této souvislosti je rozhodující skutečnost, že z výrobního procesu technologie ERVO, který probíhá v hermeticky uzavřeném prostředí, **žádné emise do ovzduší neunikají**.

Jediné emise do ovzduší vznikají ze **spalování topného média** uplatňovaného pro ohřev dvouplášťového reaktoru. Existují dvě varianty. Plyn nebo LTO. Výzkumně testovací zařízení ERVO používá pro otop certifikovaný LTO. Používají se hořáky o teplotě plamene 1 500 až 1 600 C<sup>0</sup>. Spaliny procházejí řízenou cestou v meziplášti reaktoru, kde dochází vlivem brzdících lamel k jejich zdržení v prostoru reaktoru po dobu 5 až 6 vteřin, přičemž by dochází k rozkladu všech ekologicky a hygienicky nežádoucích složek paliva. Výduchem do ovzduší tak odcházejí pouze klasické spaliny plynu či LTO: C, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TZL, a případně sloučeniny síry.

Z porovnání hodnot emisního limitu, koncentrací přepočtených a naměřených lze konstatovat, že **všechny údaje měřených hodnot jsou významně nižší než příslušný emisní faktor**.

S výjimkou CO<sub>2</sub>, který není škodlivinou. Je skleníkovým plynem, ale především neopominutelným životodárným růstovým faktorem. Jeho emise budou zpoplatňovány v důsledku politických rozhodnutí jako u jiných emitentů CO<sub>2</sub> administrativně koncipovanými emisními povolenkami.

Základní charakteristiky technologie ERVO - **mobilní, multicyklické, řízené a kontinuální pyrolýzy** jsou výstižné:

- **mobilita** vyplývá z jednoduché a snadno transportovatelné konstrukce. Výhodou je, že se po demontáži celý modul vejde na nákladní auto. To usnadňuje různé konfigurace podle dostupnosti odpadů jako druhotných surovin a dle žádoucí celkové kapacity.
- **multicykličnost** procesu destrukce a refomingu zpracovávaných odpadů zajišťuje dokonalou depolymeraci složitých molekulárních struktur, což se projevuje ve vysoké kvalitě produktů, především aromatických uhlovodíků, která zvyhodňuje jejich komerční uplatnění.
- **řízený výrobní proces** umožňuje i při plně automatickém provozu žádoucí korekce motivované požadavky na podíl plynné, tekuté či pevné frakce a požadavky na kvalitu výstupních produktů. Dosahuje se toho hlavně řízením teplotního režimu v určitých lokalitách technologie.
- **kontinuální výrobní proces** představuje významnou inovaci pyrolýzní technologie. Projevuje se nejen vysokou výkonností a produktivitou, ale i vysokou **bezpečností provozu**.

Pro srovnání: diskontinuální pyrolýzní konstrukce jsou při vstupu a výstupu v nestandardních situacích potenciálně náchylné ke vznícení vzdušnin, což kontinuální výrobní proces probíhající v hermeticky uzavřeném prostoru vylučuje. A vyjdeme-li z faktu, že každá provozní havárie stimuluje i ekologické negativní dopady, pak lze s aspektem eliminace provozních havárií spojit i **eliminaci havárií ekologických!**

**Závěrem mohu konstatovat:**

- že posuzovaná technologie ERVO je inovativní pyrolýzní zařízení, které se vyznačuje řadou koncepčních, provozních, bezpečnostních a ekonomických předností,
- že se jedná o zařízení, které má předpoklady pro to, aby byla považováno za technologii únosnou i z hledisek vlivů na životní prostředí,
- že se jedná o technologii, která odpovídá koncepci cirkulačního hospodářského modelu, v němž vedle růstu výroby při vzestupné produkci odpadů recyklace sehrává mimořádně důležitou ekonomickou i společenskou roli,
- že se jedná o depolymerizační technologii, vhodnou pro recyklační výrobu cenných chemických produktů z odpadů (hlavně z plátů a pneumatik), které jsou v současné době získávány technologickým zpracováním z neobnovitelných surovin, z fosilních paliv.

Posuzovaná technologie ERVO podle **Referenčního dokumentu nejlepších dostupných technik**, zpracovaného pro Ministerstvo životního prostředí ČR (říjen 2015), splňuje podmínky pro nejlepší dostupnou techniku-BAT.

.....  
Ing. Stanislav Štýs, DrSc.

**Soudní znalec** čistota ovzduší – zvl. Specializace: aplikovaná ekologie a životní prostředí  
**Autorizace MŽP ČR** pro posuzování vlivů záměrů a koncepcí na životní prostředí

V Mostě, 02. 05. 2018