

## ZHODNOCOVANIE ODPADOV PLAZMOU

### ÚVOD

Vyspelé štáty sveta a aj Európy sa zhodli na skutočnosti, že zhodnocovanie odpadov triedením nie je to „ružové“, čo v spracovaní odpadov môže byť. Nedisциплиnovanosť producentov odpadov a nemožnosť ďalšieho spracovania vytriedených odpadov núti všetkých zainteresovaných hľadať iné riešenia tohto problému.

Vo zvýšenej miere sa dnes preto začína preferovať zhodnocovanie odpadov systémom nazývaným WtE (z anglického Waste to Energy), t.j. zmena odpadov na energie. Je viacero technológií, ktoré takúto premenu umožňujú. Za najvýhodnejšie sa považuje **PLAZMOVÉ SPLYŇOVANIE**, ktoré neprodukuje žiadne vedľajšie odpady a je najšetrnejšie k životnému prostrediu.

Najrozšírenejším spôsobom likvidácie odpadov je v súčasnej dobe skládkovanie a spaľovanie. Pri týchto spôsoboch likvidácie dochádza, okrem iného, k nenahraditeľným stratám materiálov z odpadov, vrátane drahých a neželezných kovov. Tieto metódy likvidácie odpadov sú veľmi nešetrné k životnému prostrediu, v ktorom vytvárajú dlhodobé škody.

Vo vyspelých krajinách sa využívajú na likvidáciu odpadov plazmové technológie ktorých ekologický efekt je jednou z rozhodujúcich skutočností pri ich realizácii. Plazmový splyňovač je schopný spracovávať (recyklovať a energeticky využívať) materiály z odpadov hutníckeho a chemického priemyslu, odpady z farmaceutického priemyslu a zdravotníctva, ako aj komunálneho odpadu.

Úroveň technológie plazmového spracovania je progresívnym a ekologickým spôsobom spracovania odpadov, ktorá v najvyššej miere dosahuje recyklovateľnosť a efektívnosť procesov.

Neoddeliteľnou súčasťou je spracovanie odpadov s obsahom drahých a neželezných kovov, pochádzajúcich hlavne z procesu recyklácie odpadov elektrotechnických a elektrických zariadení, a tiež odpadov vznikajúcich pri priemyslovom spracovaní drahých kovov.

Plazmové technológie na zhodnocovanie odpadov využívajú viaceré krajiny sveta. Nemecko dokonca zakúpilo pred dvomi rokmi 4 druhy rôznych plazmových technológií a na základe nich ide spracovať vlastnú technológiu pre riešenie zhodnocovania komunálnych odpadov plazmovým splyňovaním.

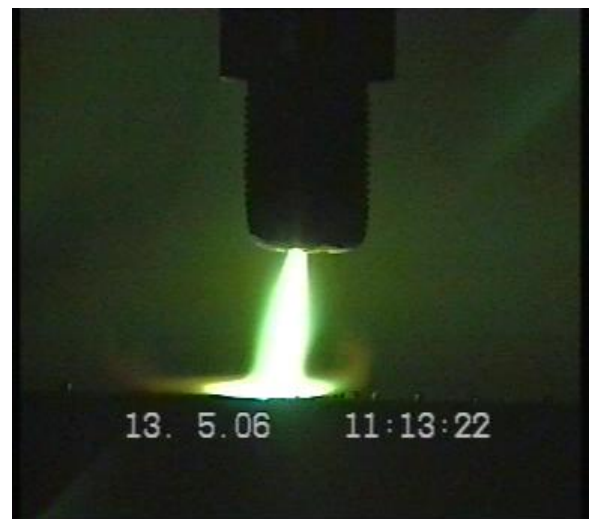
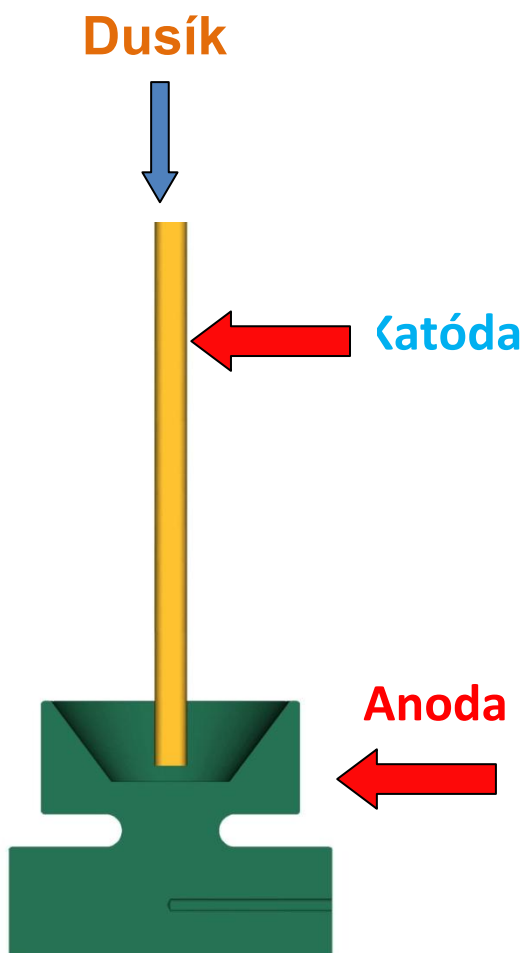
Výhody plazmového splyňovania oproti iným technológiám, ktoré zhodnocujú komunálne odpady, sú neodškriepiteľné.

## PRINCÍP PLAZMOVÉHO SPLÝŇOVANIA KOMUNÁLNEHO ODPADU

Väčšina z výrobcov plazmových technológií ponúka zariadenie na zhodnocovanie odpadov s kapacitou od 100 000, resp. 250 000 ton za rok. Pričom väčšina našich miest (okrem Bratislavy a Košíc) sa pohybuje v tvorbe komunálneho odpadu v rozmedzí 5 000 až 35 000 ton ročne.

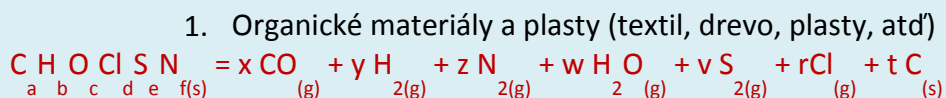
Za účelom spracovania i tak malých množstiev bol spracovaný projekt **PLASMA ENVIRO-MSW**, ktorého spracovateľská kapacita sa začína od 5 000 ton za rok. Ďalšie dosiahnutie zväčšovania výkonu sa realizuje jednoducho paralelným radením plazmových splyňovačov.

Plazmový splyňovač je založený na princípe využitia plazmového oblúku, ktorý pôsobí na vstupný materiál a spracováva ho na syntézny plyn, neprchavé a prchavé kovy a trosku. Celý proces prebieha v ochrannej atmosfére tvorenej dusíkom, pri teplotách vysoko prevyšujúcich 1000° C.



## ZLOŽENIE MATERIÁLOV V NAŠOM OKOLÍ

Materiály v našom okolí, z hľadiska plazmového splyňovania, je možné stručne popísať ako súhrn nasledujúcich položiek:



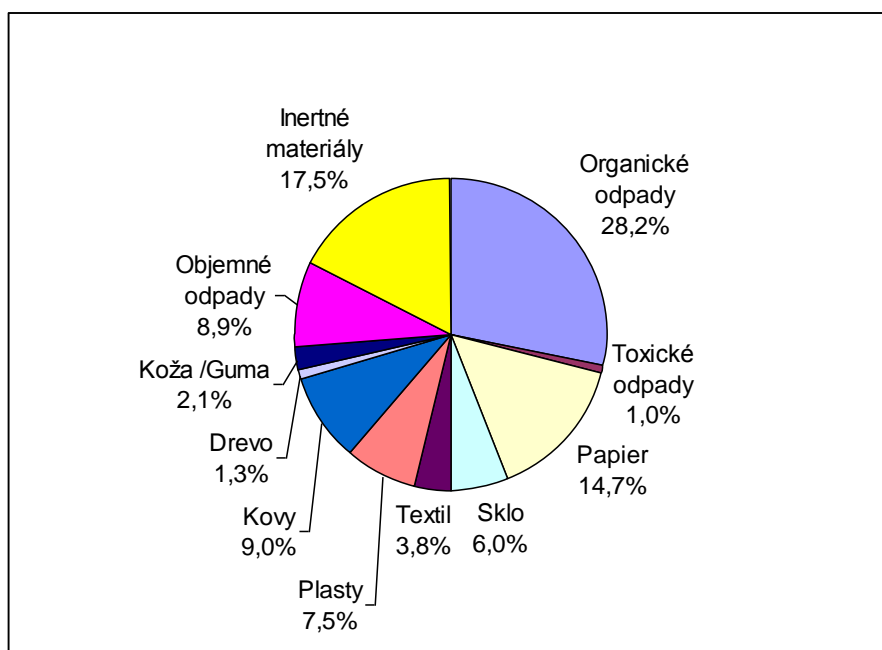
1. Organické materiály a plasty (textil, drevo, plasty, atď)
2. Nespáľiteľné inertné materiály (sklo, keramika, atď.)
3. Neprchavé kovy (Fe, Cu, Al, atď.)
4. Prchavé kovy (Hg, Cd, Zn, Pb, atď.)

Z jednotlivých zložiek je možné po splynení získať:

- SYNTÉZNY PLYN ( zo zložky 1.)
- INERTNÁ STRUSKA ( zo zložky 2.)
- KOVOVÝ INGOT ( zo zložky 3.)
- PRÁŠKOVÉ KOVY ( zo zložky 4.)

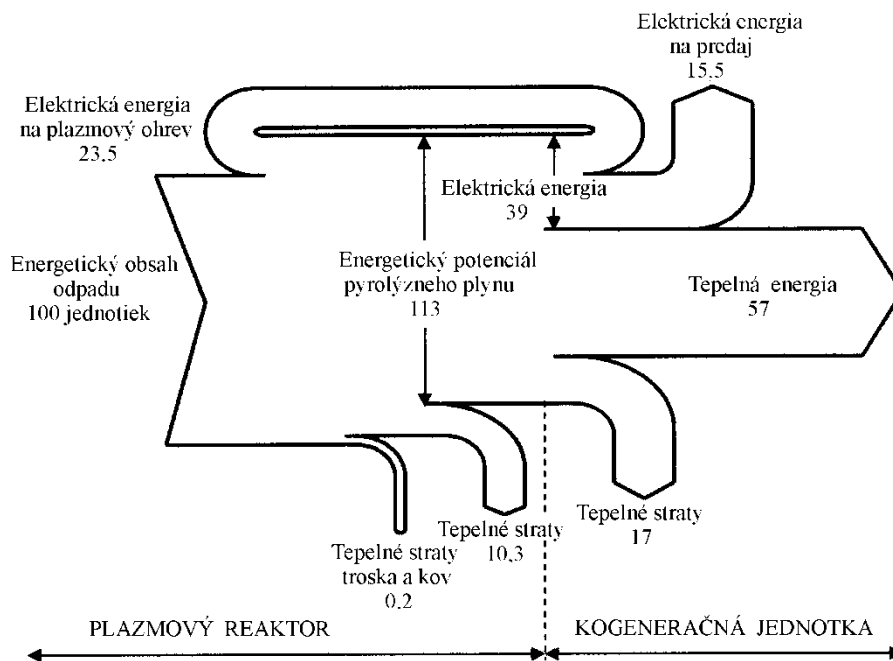
## TYPICKÉ ZLOŽENIE KOMUNÁLNEHO ODPADU

Komunálny odpad v rôznych lokalitách, ako aj s ohľadom na mestá a obce, má rozdielnu skladbu. V nižšie uvedenom grafe je ako príklad uvedená priemerná skladba netriedeného komunálneho odpadu.



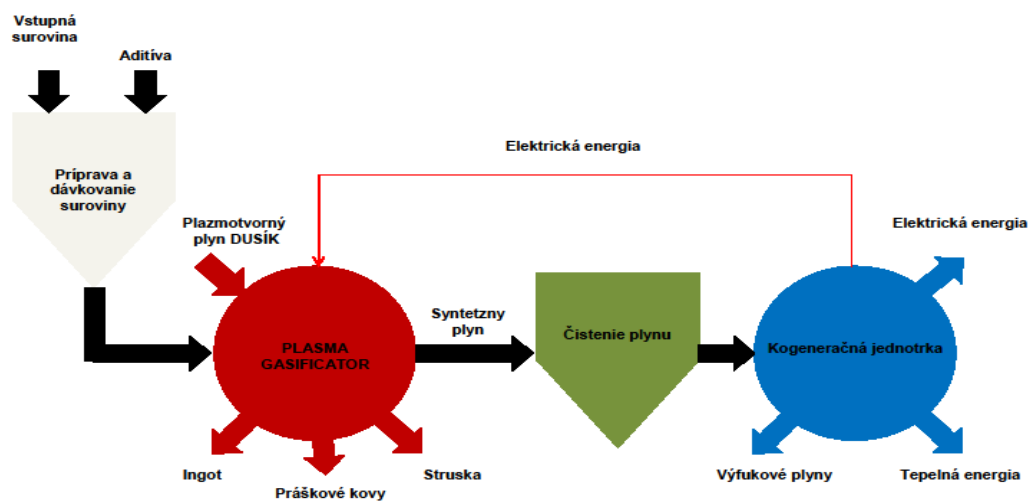
Z uvedeného grafu vyplýva, že cca 67,5 % hmotnostného obsahu komunálneho odpadu nesie v sebe energetickú hodnotu, z ktorej je možné vyprodukovať syntézny plyn na ďalšie spracovanie.

Syntézny plyn, ktorý vznikne pri splynení komunálneho odpadu, vytvorí energiu, ktorá na výstupe je väčšia ako je energia potrebná pre vytvorenie elektrického oblúku plazmového splyňovania. To znamená, že samotná energia je potrebná iba na rozbeh splyňovača a následne je splyňovač napájaný „svojou vlastnou“ energiou.

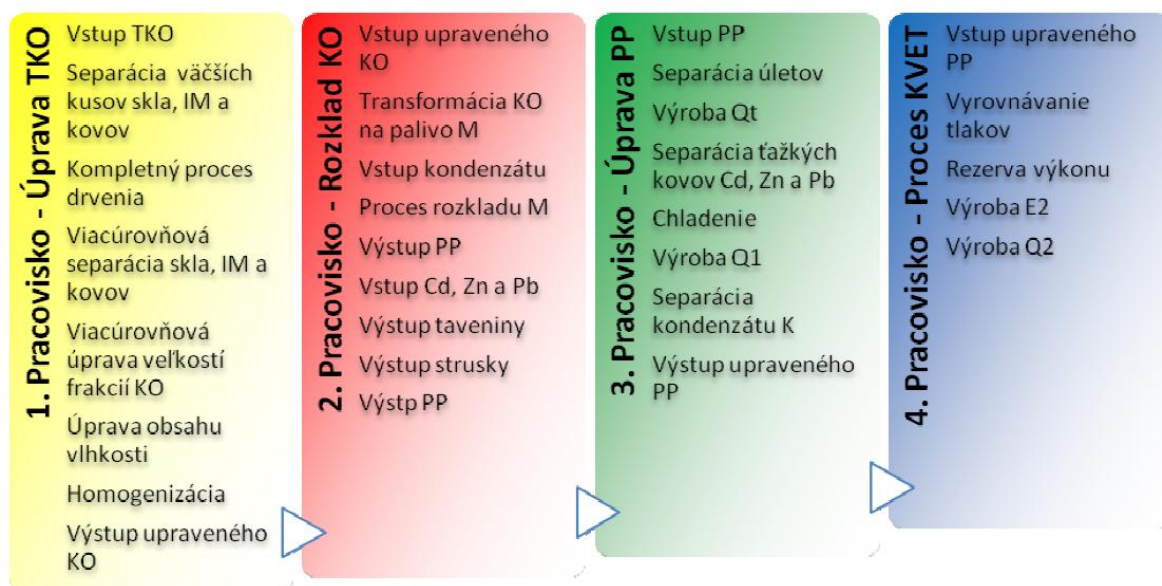


### **SKLADBA ZÁVODU NA PLAZMOVÉ SPLYŇOVANIE KOMUNÁLNYCH ODPADOV**

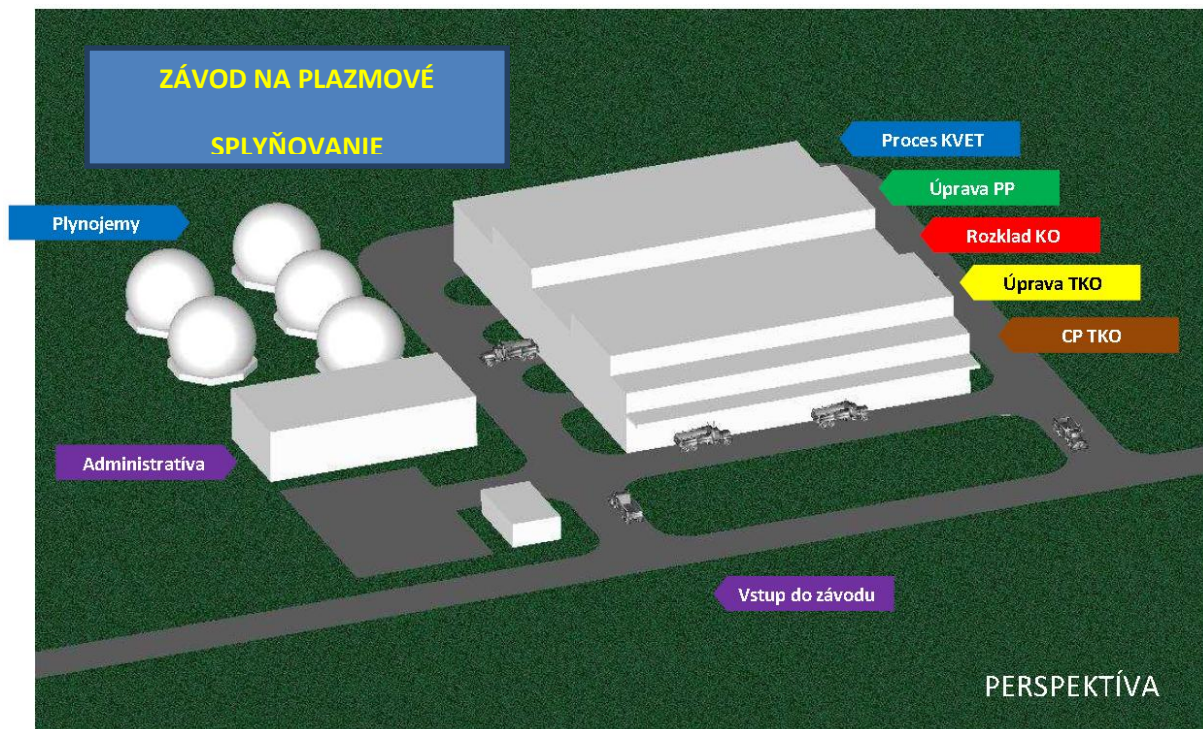
Samotný Závod na plazmové splyňovanie komunálnych odpadov pozostáva zo štyroch hlavných častí:



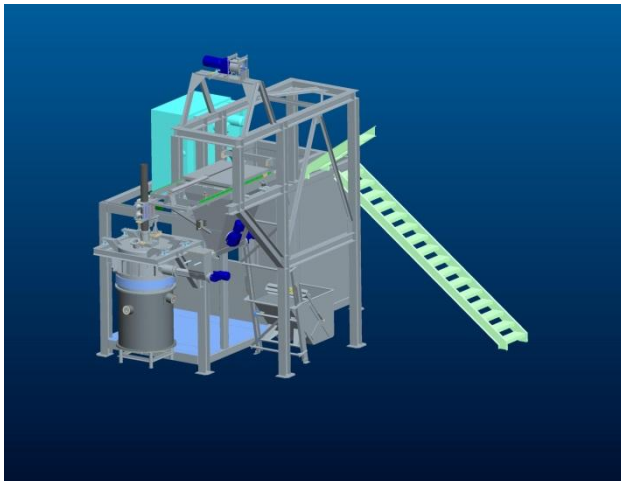
Popis jednotlivých pracovísk je uvedený v tabuľke nižšie.



Pri paralelnom radení jednotlivých splyňovačov by závod na spracovanie 50 000 ton komunálneho odpadu vyzeral nasledovne:



Reálne realizovaný splyňovač aj s technickým návrhom je zobrazený na nasledujúcich obrázkoch:



Technický návrh plazmového splyňovača



Realizácia





## ZHODNOTENIE PLAZMOVEJ TECHNOLÓGIE S OHĽADOM NA KOMUNÁLNY ODPAD

V dnešnej dobe sú využívané hlavne dva spôsoby likvidácie komunálneho odpadu. Je to predovšetkým skládkovanie a spaľovanie. Skládkovanie nesie so sebou iba nevýhody, ako je to uvedené **v tabuľke 1**. Spaľovanie má síce výhodu energetického zhodnotenia odpadu, ale má rad ďalších nevýhod – **viď. tab. 2**.

### **1. Skládkovanie**

- 1.1 **Zaberanie pôdy**  
(prírastok je asi 3 % ročne)
- 1.2 **Environmentálne problémy**
- 1.3 **Kontaminácia pôdy a vôd**
- 1.4 **Tvorba metánu**  
(samovznietenie skládok,  
skleníkový efekt)

### **2. Spaľovanie**

- 2.1 **Využitie energetického obsahu odpadu**
  - 2.2 **Vznik emisií ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ )**
  - 2.3 **Vznik škváry**
  - 2.4 **Vznik popolčeka**
- Škvára a popolček tvoria 10-15 pôvodného objemu, ktorý je s obsahom toxických látok a musí sa ukladať na skládky s riadeným režimom.

Na rozdiel od vyššie uvedených technológií sa plazmové splyňovanie javí ako technológia budúcnosti, a to pre zhodnotenie akýchkoľvek odpadov.

### **3. Plazmové splyňovanie**

3.1 Využitie energetického obsahu odpadu

3.2 Vznik syntézneho plynu

3.3 Vznik úletov s obsahom kovov

3.4 Zliatina kovov

3.5 Inertná troska

**Bezodpadová technológia**

**Zhodnocovania a likvidácie odpadov**

Plazmový splyňovač predstavuje vyriešenie komplexného spracovania odpadných materiálov znečisťujúcich životné prostredie ich plazmovým tavením a splyňovaním tak, aby sa získal:

- syntézny plyn vhodný na energetické využitie
- zliatok a úlety, vhodné na recykláciu v hutníckych závodoch a
- inertná troska, ktorá sa dá využiť v stavebníctve alebo ako posypový materiál v zime na cesty.

Vzhľadom na problémy so skladovaním rôznych druhov odpadných materiálov sa jedná o environmentálne zariadenie, pri ktorom sa komplexne využijú všetky zložky odpadu recykláciou, ako aj jeho energetický obsah.