

Prezentace České asociace  
oběhového hospodářství z. s.

# Ekonomické aspekty oběhového hospodářství

Ing. Michal Straka, SUEZ CZ a.s.

Praha, 7. Ledna 2020

# Přehled alternativních technologií ke skládkování

- 1 Mechanicko – biologická úprava SKO
- 2 Spoluspalování RDF (výstupů z MBÚ)
- 3 Pyrolýzní zpracování SKO
- 4 Plazmové zpracování SKO
- 5 ZEVO (Závod na Energetické Využití Odpadů)



**MBÚ**

**mechanicko – biologická úprava**

**»neudržitelná ne-alternativa«**

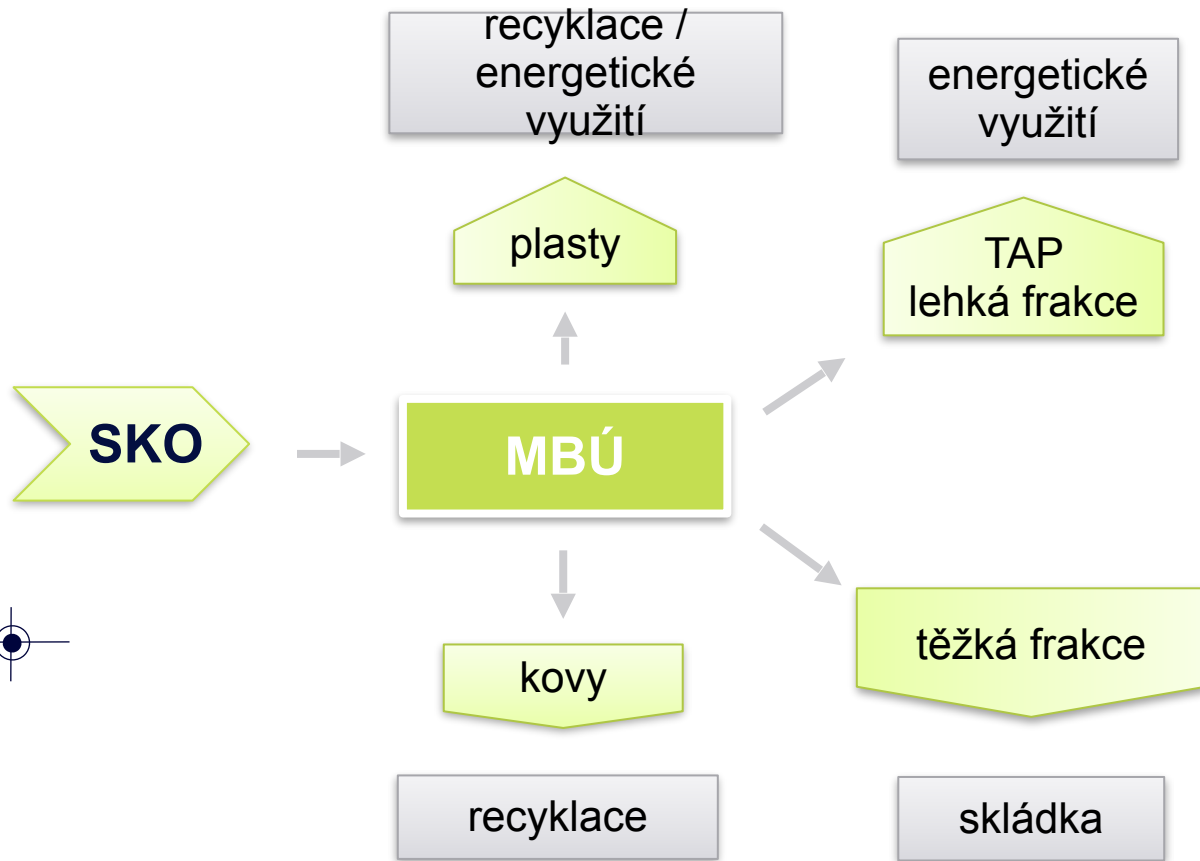
## MBÚ, princip a základní informace

**Principem MBÚ je kombinace mechanických a biologických postupů zpracování SKO s cílem přeměnit tyto odpady na využitelné zdroje. Součástí MBÚ bývají i postupy ke snížení obsahu vody v odpadech.**

- ❑ Reakce na omezení skládkování (Rakousko, Německo)
- ❑ Mechanicko-biologické zpracování odpadů se v západní Evropě objevuje od konce minulého století. Jeho cílem bylo upravit komunální odpady tak, aby bylo možné jejich co největší část využít namísto jejich ukládání na skládky
- ❑ MBÚ není koncovou technologií pro SKO ale pouze mezistupeň mezi sběrem a dalším využitím
- ❑ Postupem času se ale MBÚ etablovalo především jako doplněk k energetickému využití odpadů – výroba TAP



Základní  
schéma  
procesu MBÚ



## Výhody a nevýhody MBÚ



### Výhody procesu

- ❑ Nízká pořizovací cena
- ❑ Střední provozní náklady
- ❑ Nespalovací technologie (neřeší koncovku)
- ❑ Jednotlivé vytríděné frakce mohou být samostatně využity
- ❑ Možnost dopravy vytríděných frakce na jiné místo k energetickému využití nebo recyklaci
- ❑ Průmyslově ověřeno ale dlouhodobě se toto řešení neosvědčilo



### Nevýhody procesu

- ❑ Komplikovaný provoz
- ❑ Proces citlivý na změny vstupního materiálu
- ❑ Nutnost následného zpracování všech frakcí nebo jejich skládkování
- ❑ Nutnost skládkování ostatních výstupů
- ❑ Prokázala se neudržitelnost konceptu

**Spoluspalování**

**Spálení TAP v energetických zdrojích**

**»maskované spalovny«**



## Spoluspalování, princip a základní informace

**Spoluspalovánín je současné spalování odpadů (výstupů z MBÚ) s uhlím (nebo jiným hlavním palivem) v existujících energetických zdrojích (uhelných elektrárnách) bez potřeby významných investic.**

- ❑ Toto řešení bylo prosazováno od 80 let minulého století
- ❑ Energetická frakce měla být **prodávána** výrobcům tepla a elektřiny za účelem spálení v jejich energetických jednotkách
- ❑ Celý koncept se postupně ukázal jako neudržitelný
- ❑ Spoluspalování TAP je v podstatě "maskované spalování" odpadů bez příslušné ochrany životního prostředí





Základní  
schéma  
procesu  
spoluspalování

**TAP**  
(z MBÚ)

**EMISE**

Existující  
Energetický zdroj

distribuce

teplo,  
el. energie

struska,  
popílek

skládka



## Výhody a nevýhody spalování



### Výhody procesu

- Nízké investiční náklady
- Nízké provozní náklady
- Jednoduchý provoz



### Nevýhody procesu

- Naprosto neekologické řešení
- Spalovna odpadů bez potřebného čištění spalin
- Prokázala se neudržitelnost konceptu





**PYROLÝZA**

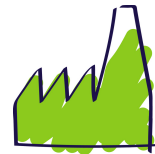
**zplyňování odpadů v chemickém reaktoru**

**»nenaplněné ambice«**

## Pyrolýza, princip a základní informace

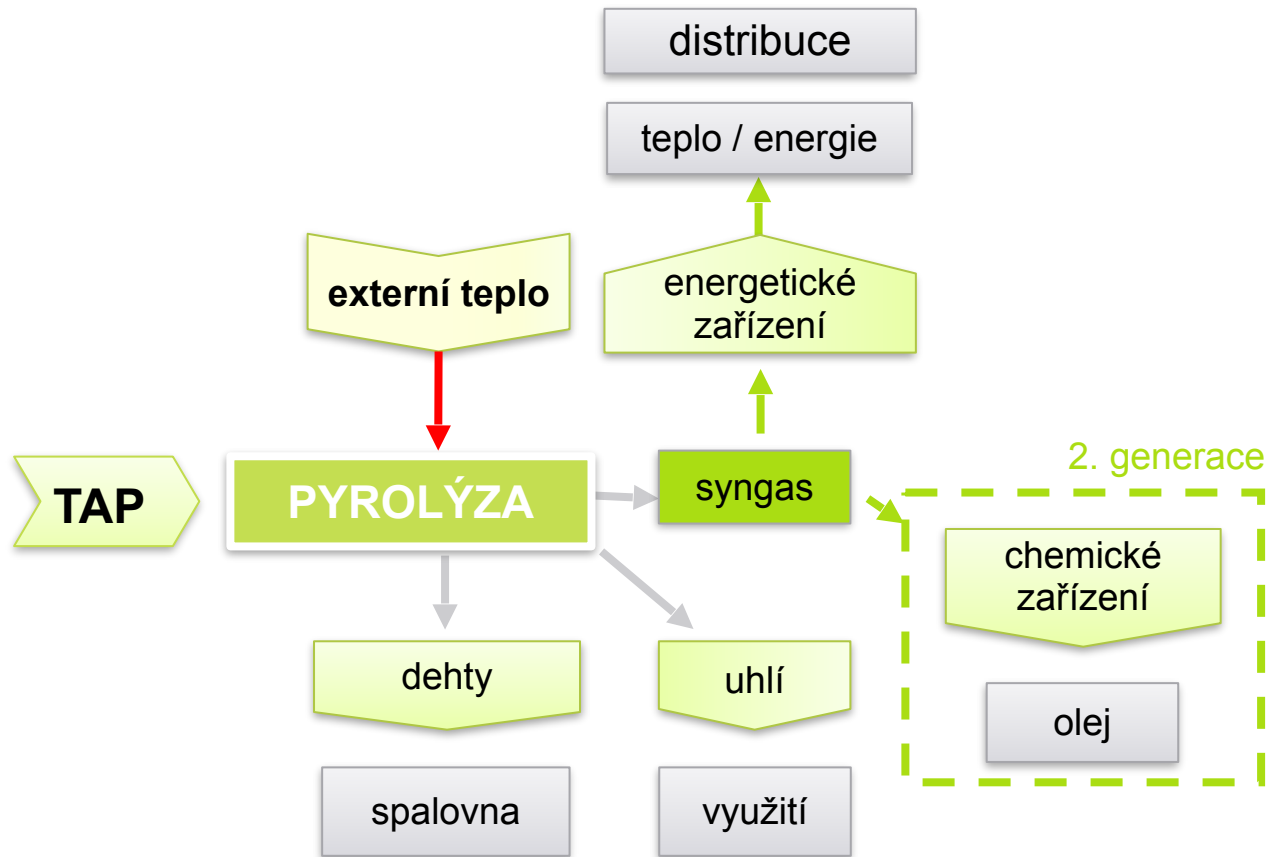
**Pyrolýzou nazýváme proces, kdy jsou organické látky vystaveny působení vysokých teplot v prostředí s nedostatkem kyslíku. V těchto podmínkách organické látky nehoří, ale rozkládají se a vzniká pyrolýzní plyn (Syngas)**

- ❑ Pyrolýza je mnoho století známý fyzikální proces. V chemickém průmyslu se hojně používá již několik století
- ❑ Pyrolýza se v oblasti nakládání s odpady snaží prosadit v posledním desetiletí
- ❑ Průkopníky těchto procesů jsou hlavně USA, Kanada a Japonsko



**Pyrolýza není kompletním procesem ale pouze posledním stupněm. A to například pro zpracování energetické frakce z MBÚ.**

Základní  
schéma  
pyrolýzního  
procesu



## Výhody a nevýhody pyrolýzy



### Výhody procesu

- ❑ Teoretická vyšší energetická účinnost
- ❑ Teoretická možnost výroby bionafty
- ❑ Teoretická možnost využití vyrobeného uhlíku



### Nevýhody procesu

- ❑ Vysoká pořizovací cena
- ❑ Středně vysoké provozní náklady
- ❑ Komplikovaný provoz
- ❑ Nutnost předchozího zhodnocení odpadů (MBÚ)
- ❑ Nutnost homogenity vstupního materiálu (RDF)
- ❑ Proměnná kvalita vyrobeného uhlíku
- ❑ Nízká stabilita vyrobené bionafty
- ❑ Nedostatečně průmyslově osvědčené pro SKO



**PLAZMA**

**vitřifikace odpadů na plazmových hořácích  
»ekonomicky neudržitelné«**

## Plazma princip a základní informace



### Plazmou nazýváme ionizovaný plyn složený z iontů, elektronů, který vzniká odtržením elektronů z elektronového obalu atomů plynu či roztržením molekul

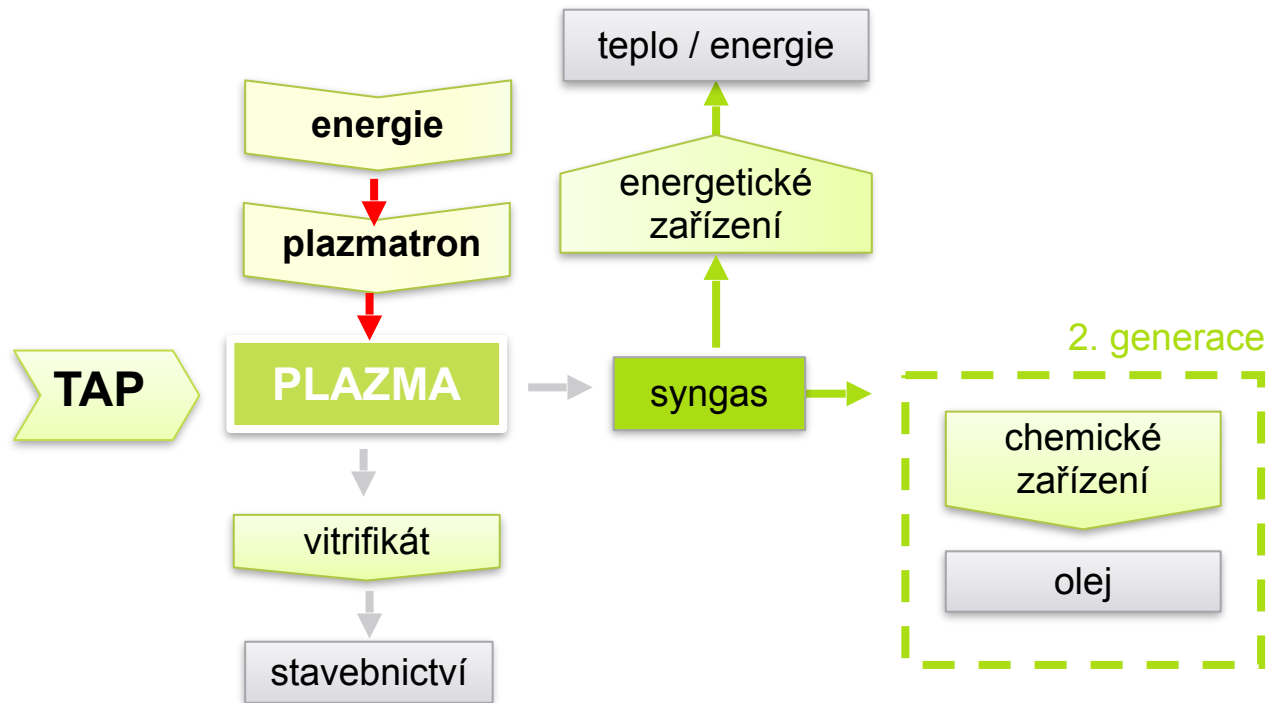
- ❑ Plazmové hořáky byly vyvinuty v rámci vesmírných programů USA a Ruska
- ❑ Prvními pokusy o komerční využití plazmy bylo zpracování válečných odpadů a k „vitřifikace“ zvláště nebezpečných odpadů, kdy přejdou nebezpečné látky do krystalické mřížky vitřifikátu a stanou se nevylouhovatelnými
- ❑ Využití plazmy ke zpracování SKO je v poslední době novinkou
- ❑ Průkopníky v tomto procesu jsou hlavně USA a Japonsko, v poslední době se objevují plazmatrony z Ruska a post sovětských zemí
- ❑ Konvenční postupy využívaly vznikající SYNGAS na plynových hořácích, případně na plynové turbíně nebo kogenerační jednotce
- ❑ Nové postupy se snaží využívat SYNGAS k výrobě vysoce cenných produktů (vodík, metanol, kerosín,...)



**Plazma není kompletním procesem ale pouze posledním stupněm.  
A to například pro zpracování energetické frakce z MBÚ**



Základní  
schéma  
plazmového  
procesu



## Výhody a nevýhody plazmy



### Výhody procesu

- ❑ Vitifikace nebezpečných odpadů
- ❑ Možnost využití vitifikátů (ke stavebním účelům)
- ❑ Potenciální produkce nových chemických látek u 2. generace plazmy – „Waste to chemicals“



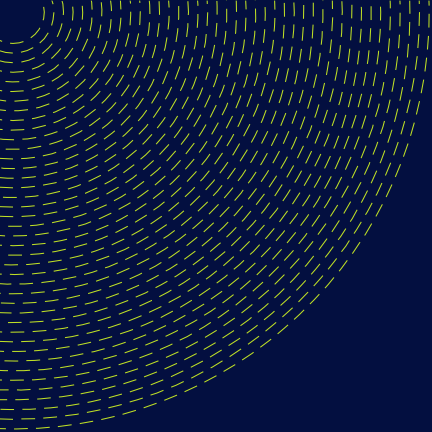
### Nevýhody procesu

- ❑ Vysoká pořizovací cena
- ❑ Vysoké provozní náklady
- ❑ Komplikovaný provoz
- ❑ Nutnost předchozího zhodnocení odpadů (MBÚ)
- ❑ Nutnost homogenity vstupního materiálu (RDF)
- ❑ Nedostatečně průmyslově osvědčené pro SKO (Japonsko, Čína)

**ZEVO**

**spalování odpadů v roštové peci  
»evropsky ověřený koncept«**





**ZEVO,  
princip a  
základní  
informace**

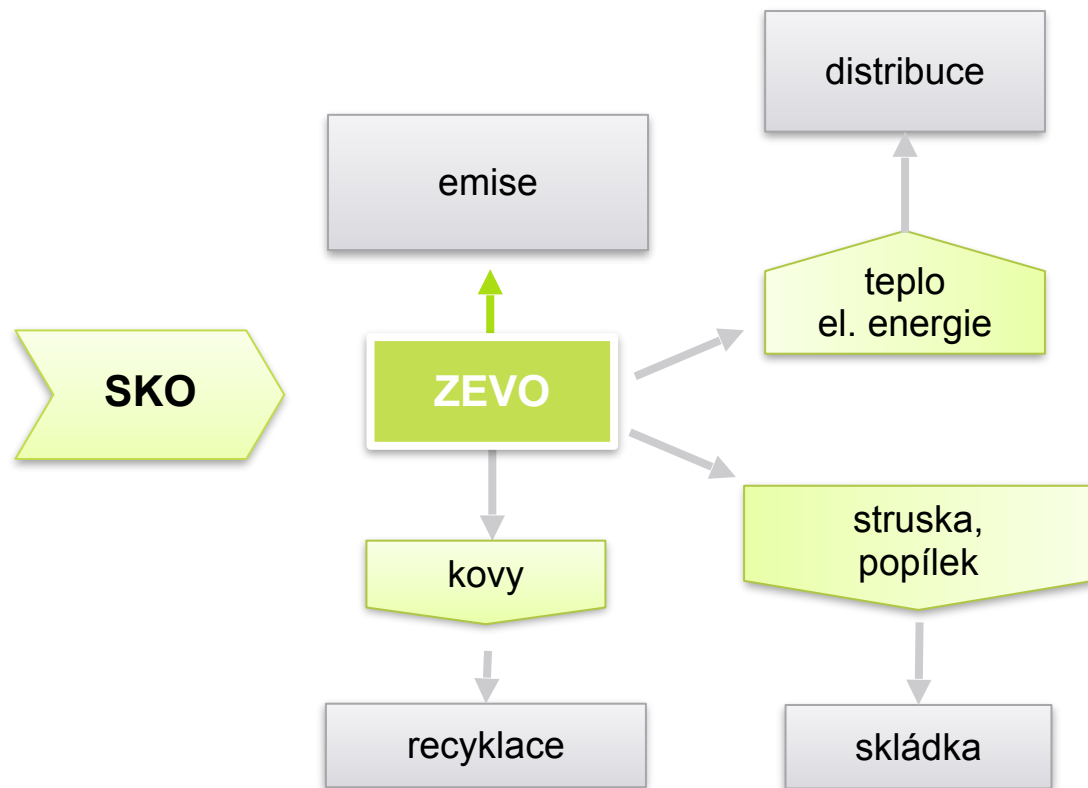
**Spalování na roštu je založeno na jednoduché a osvědčené oxidační metodě. Odpad je bez zvláštní předúpravy navážen na rošt, kde se spaluje za přítomnosti kyslíku a vznikající plyny jsou důkladně čištěny osvědčenými postupy.**

- ❑ Zpracování SKO v roštové spalovně využívá konvenční a osvědčené techniky a postupy vyvíjené od počátku 20. století
- ❑ Technologické postupy a procesy (včetně čištění plynů) se stále zdokonalují
- ❑ Zpracování v roštové spalovně nevyžaduje v podstatě žádnou předúpravu SKO
- ❑ Výstupem z roštové spalovny je horký plyn, který předá svoji energii vodní páře, ta je pak přiváděna k dalšímu využití
- ❑ Ochlazené plyny jsou důkladně čištěny



**Spalování v roštové spalovně je dlouhodobě osvědčený, jednoduchý a environmentálně čistý způsob využití SKO.**

## Základní schéma ZEVO



## Výhody a nevýhody ZEVO



### Výhody procesu

- ❑ Jednoduchost procesu
- ❑ Dlouholetý celosvětově průmyslově svěřený proces
- ❑ Odpadá nutnost předúpravy SKO



### Nevýhody procesu

- ❑ Nutnost skládkování výstupů strusky a popílku



## Krátké shrnutí

- ❑ MBÚ není řešení pro nakládání s SKO
- ❑ Pyrolýza a plazma stále nemá průmyslové reference pro SKO
- ❑ Spalování na roštu je v tuto chvíli stále jedinou celosvětově ověřenou metodou energetického využití SKO



Technologie (stav k prosinci 2019)	Investiční náklad	Provozní náklad	Funkční reference na SKO
MBÚ	NÍZKÝ	STŘEDNÍ	Není koncovým řešením
Spoluspalování TAP	NÍZKÝ	NÍZKÝ	Ekologicky neúnosné řešení
Pyrolýza (včetně MBÚ)	VYSOKÝ	STŘEDNÍ	NE
Plazma (včetně MBÚ)	VYSOKÝ	VYSOKÝ	NE
Roštová spalovna	VYSOKÝ	STŘEDNÍ	ANO (2 000 spaloven)

***Jedinou cestou energetického využití SKO, kterou má smysl se v České republice zabývat je spalování na roštu. Toto řešení, na rozdíl od ostatních, je celosvětově i místně dobře ověřené, účinné a jeho výstupy jsou environmentálně udržitelné.***



**Děkuji za Vaši pozornost**

ready for the resource revolution

