

PARNÍ KOTEL, JEHO FUNKCE A ZAČLENĚNÍ V PROCESU ENERGETICKÉHO VYUŽITÍ PRŮMYSLOVÝCH A KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ

Energetické využití odpadů

- komunální a průmyslové odpady patří do kategorie tzv. druhotných energetických zdrojů.
- spalování odpadů je dnes samostatný obor
- pro energetické využití se hodí „pouze“ vytríděné odpady tuhé - průmyslové a komunální
- třídění se provádí z hlediska
 - ochrany životního prostředí
 - možnosti jejich spalování na vhodně navrženém technologickém zařízení
- spalování je poslední možností, jak snížit množství skládkovaných odpadů a respektovat při tom stanovené zásady ochrany životního prostředí

Výhody energetického využití odpadů

- využití spalného tepla odpadů k výrobě užitečného tepla nebo elektrické energie, čímž se příznivě ovlivní ekonomie celého procesu,
- objemová redukce odpadů až na 20 - 30%
- hygienizace a stabilizace tuhých zbytků po spalování, takže jejich ukládání na skládky neohrožuje životní prostředí,
- možnost čištění spalin, takže lze dodržet předepsané emise škodlivin.

Dostupné technologie

Pro energetické využití vytríděných odpadů jsou dnes k dispozici technologie:

- pro spalování odpadů, a to pro:
 - samostatné spalování odpadů
 - pro přídavné spalování alternativního paliva z odpadů v kotlech spalujících uhlí
- pro pyrolýzní proces – termický rozklad bez přívodu vzduchu
- pro zplyňování – termický rozklad za nedostatku vzduchu

Zařízení pro spalování odpadů

Z hlediska požitého typu kotle lze zařízení na energetické využití odpadů rozdělit do dvou skupin podle toho, jestli:

- parní kotel současně plní i funkci spalovacího zařízení pro odpady – typické pro spalovny komunálních odpadů
- parní kotel nemá spalovací zařízení a využívá teplo odpadních spalin vznikajících při spalování odpadů v jiném spalovacím zařízení (např. rotační peci) – typické pro spalovny nebezpečných odpadů za účelem jejich zneškodnění

Schéma spalovny se spalovenským kotlem

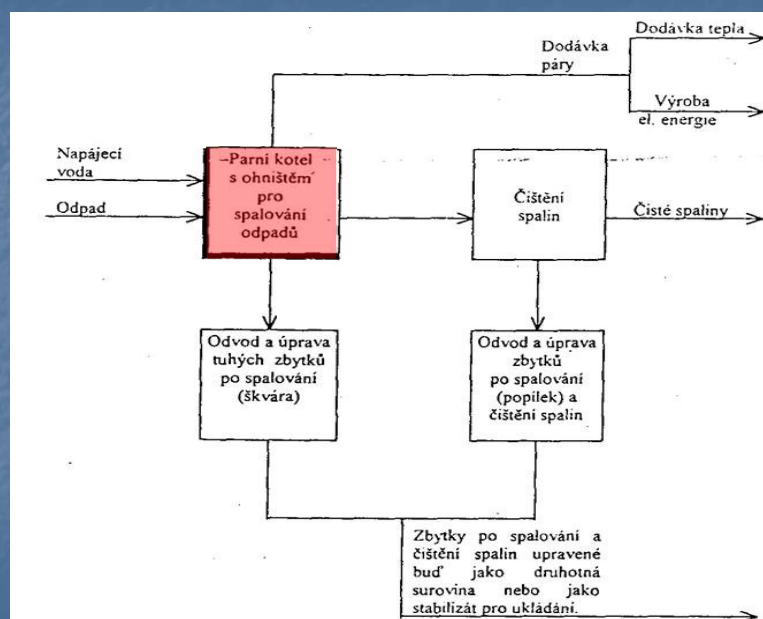
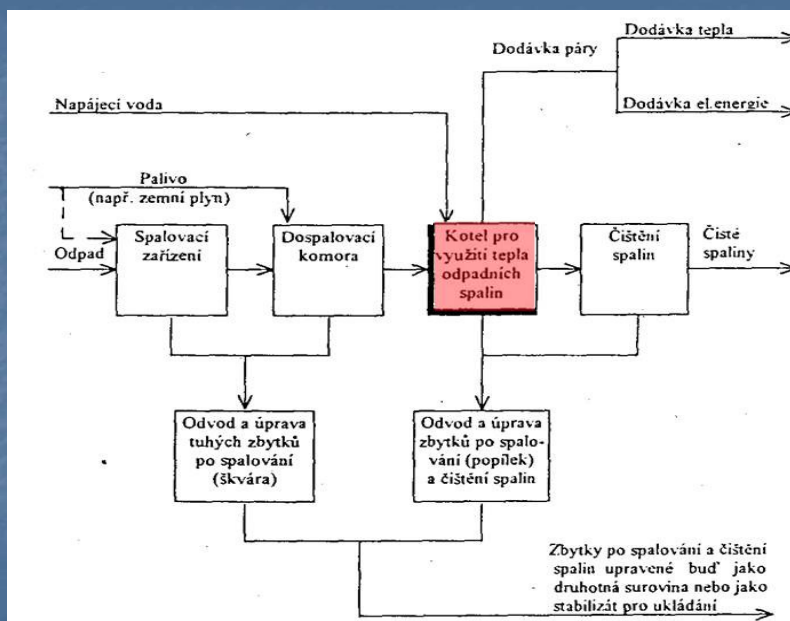


Schéma spalovny s kotlem na odpadní teplo



Zařízení pro spalování odpadů

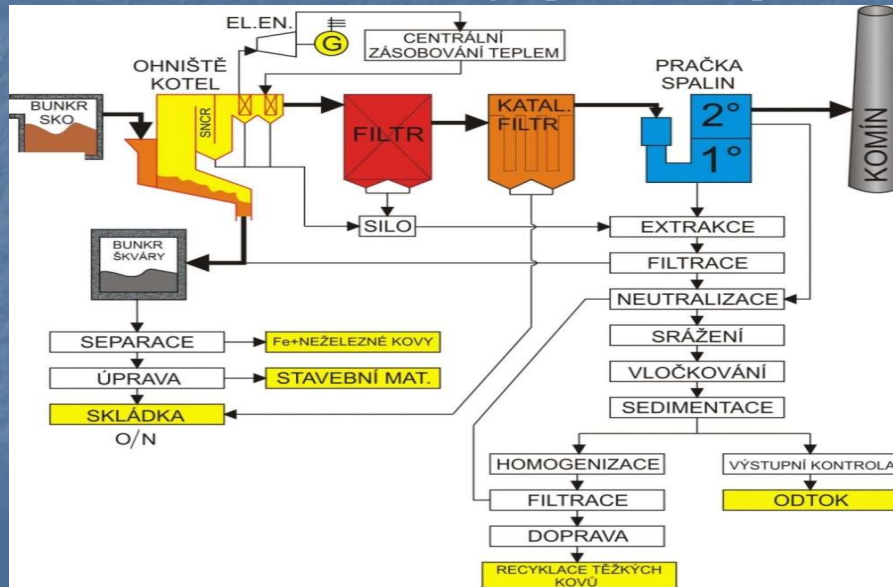
Parní kotel pro spalování odpadů se staví:

- s klasickým nebo speciálním roštovým ohništěm – dominující řešení
- s fluidním ohništěm

Zařízení na termickou likvidaci odpadů tvoří

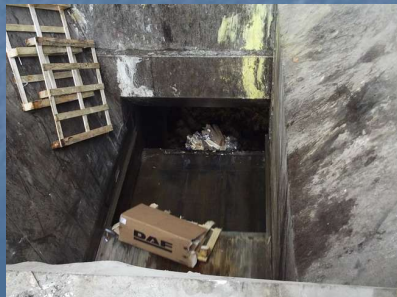
- spalovací zařízení, kterým může být:
 - rotační spalovací pec
 - fluidní spalovací zařízení
 - různé jiné druhy spalovacích pecí
- kotel na využití tepla odpadních spalin

Zařízení na energetické využití odpadů - ZEVO schéma včetně technologie pro čištění spalin

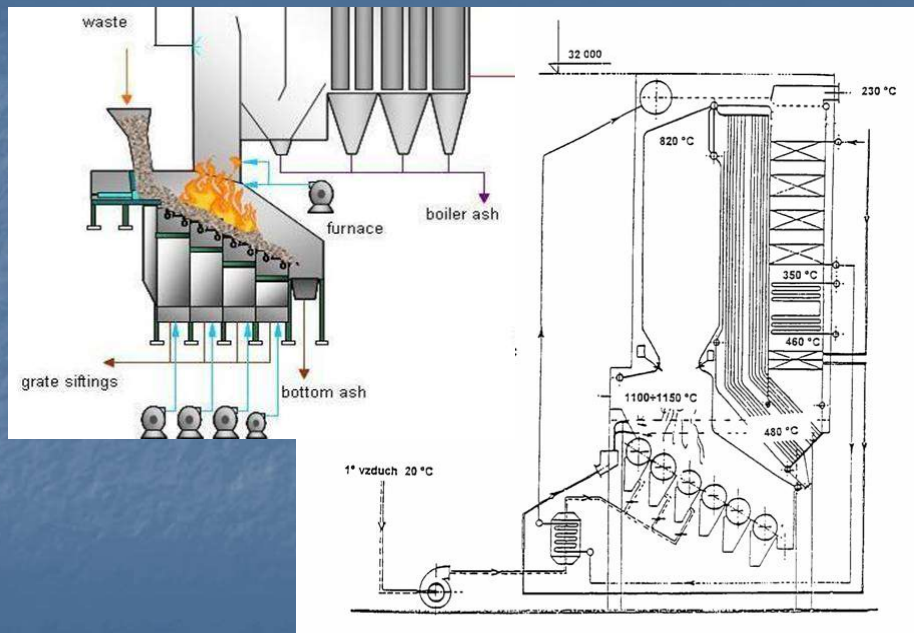


ZEVO – svoz, příjem a úprava KO

- příjem odpadu
 - vážení
 - vykládka do bunkru
- úprava odpadu
 - rozměrová – drcení velkoobjemového odpadu
 - homogenizace v bunkru

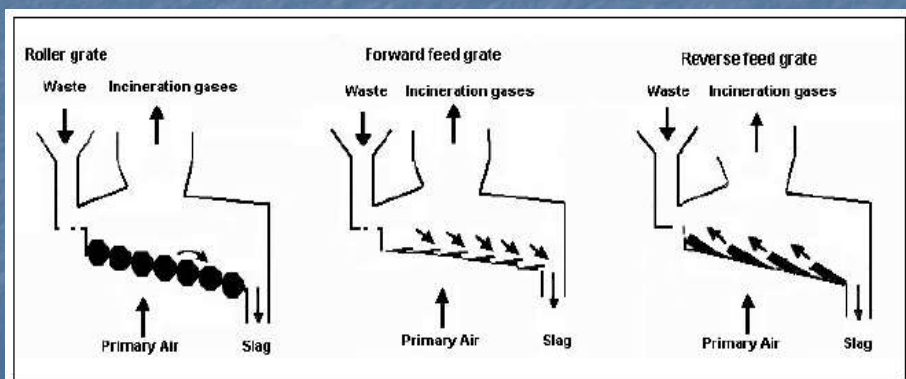


Provedení spalovenských kotlů



ZEVO – rošty pro spalování KO

- válcový
- přesuvný
- vratisuvný



VÁLCOVÝ ROŠT – ZEVO Malešice



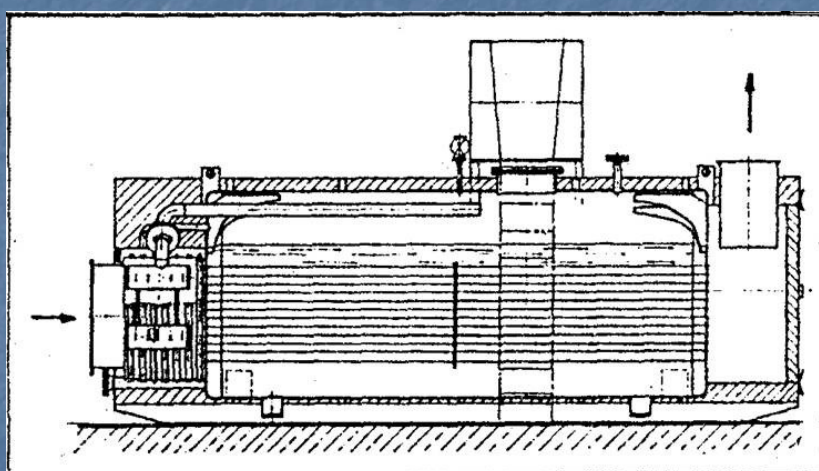
Charakteristika kotlů zařazených v systému energetického využití odpadů

- většinou nižší parametry páry, cca 400 °C a 4-5 MPa z důvodu omezení chlorové koroze
- nižší parní výkon kotlů do 45 t/h,
- těsné tahy kotle z hlediska přísávání falešného vzduchu pro vyloučení nízkoteplotní koroze.
- napájení kotlů vodou o nižší teplotě, většinou 105°C
- složitější regulace spalování u roštových kotlů a to
 - na straně spalovacího vzduchu (primární vzduch v zónách, sekundární vzduch nad roštem, recirkulace spalin)
 - z hlediska požadované teploty na roštu
- aplikace opatření proti zanášení teplosměnných ploch kotle a k jejich čištění.

Rotační pec na spalování průmyslového odpadu



Žárotrubný kotel na využití odpadního tepla spalin za rotační pec



Přídavné spalování odpadů

- provádí se v kotlích spalujících uhlí
- je jednodušší než samostatné spalování odpadů.
- takto lze spalovat jen ty odpady, které
 - nepovedou ke zvýšení korozního poškození kotle
 - nezhorší kvalitu tuhých zbytků z hlediska dalšího využití



musí se provést separace nevhodných složek

- je třeba zajistit plnění směsných emisních limitů pro spalování uhlí a odpadu => potenciální potřeba doplnění monitoringu emisí o další složky a technologie na čištění spalin

Kotle pro přídavné spalování odpadů

musí umožňovat alternativní provoz

- pouze s uhlím,
- s uhlím při přídavném spalování alternativního paliva z odpadů obvykle do výše cca 25% tepelného příkonu kotle

lze jej realizovat u kotlů:

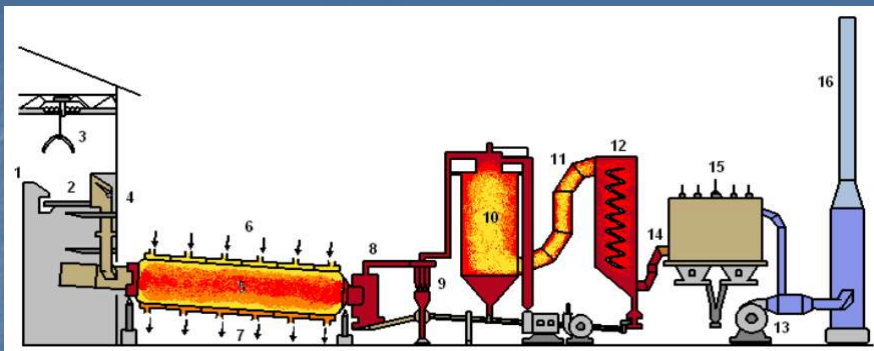
- s fluidním ohništěm, především s cirkulující fluidní vrstvou
 - lze spalovat i odpady kapalné a plynné.
 - jednoduchá doprava alternativního paliva z odpadů do ohniště
- s vhodným roštovým ohništěm

Pyrolýzní proces energetického využití odpadů

probíhá ve dvou fázích:

- termický rozklad za nedostatku vzduchu při teplotách kolem 400°C za vzniku
 - hořlavých plynů
 - pyrolýzních zbytků (tzv. pyrolýzní koks).
- druhý stupeň
 - plyn lze dále využívat nebo spálit
 - bezpečné zpracování pyrolýzních zbytků

Pyrolýzní systém Babcock - zpracování SKO



- Technologický proces je kombinací pyrolýzy a řízeného spalování neupraveného surového plynu.
- Pyrolýza probíhá v nepřímě otápeném bubnu při teplotách 500 - 600 °C. Plyn z pyrolýzní pece je v cyklonech zbaven většinového podílu tuhých částic a vstupuje do spalovací komory, kde shoří za teploty okolo 1200 °C.
- Vznikajících spalin je využíváno dvojím způsobem
 - slouží k vytápění válcové pyrolýzní pece, které se provádí nepřímým způsobem
 - zbytkové teplo spalin je využíváno v kotli na odpadní teplo
- Čištění plynu pomocí vápna

Zplyňovací proces energetického využití odpadů

Zplyňování: co nejúplnější termická přeměna uhlíkatého materiálu (tj. např. odpadu) na **hořlavé plyny** působením **zplyňovacích médií**.

Jako zplyňovací médium se používá:

- volný kyslík (čistý O_2 nebo vzduch, příp. směs)
- vázaný kyslík (H_2O pára, CO_2)
- vodík
- směsi výše uvedených (např. vodní pára + kyslík)

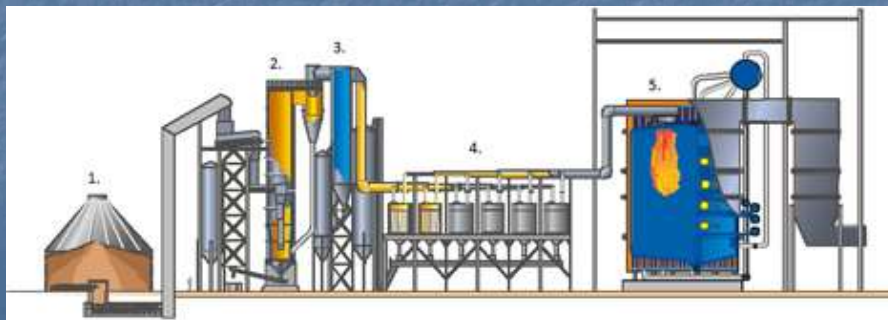
Produktem je:

- hořlavý plyn (**generátorový plyn, syngas**), který obsahuje
 - žádoucí hořlavé složky, zejména CO , H_2 a CH_4
 - doprovodné - obvykle nežádoucí či balastní - složky, např. N_2 , CO_2 , H_2O , sirmé sloučeniny, karbonizační produkty (např. dehet), tuhé částice
- odpadní tuhý zbytek (popel, škvára) s minimálním zbývajícím obsahem uhlíku

Aplikace zplyňování SKO

Lahti Energia, Finsko – zplyňování SKO vzduchem (atmosférický CFB, 25 m výška, materiál fluidní vrstvy písek+vápno), výhřevnost plynu 4,6 – 5,8 MJ/m³, roční kapacita 215 tis. tun odpadu;

- zplyňování při 900°C, odprášení za horka
- chlazení plynu na 400°C (kondenzace chloridů alk. kovů)
- filtrace za horka – 300 svíčkových keramických filtrů; regenerace dusíkem
- plyn je za horka spálen v nízkoemisních hořácích v parním kotli, roční výroba 300 GWh elektřiny a 600 GWh tepla



Přehled probraných aplikací parních kotlů

