

# Zařízení na energetické využití odpadu

Když se řekne zařízení na energetické využití odpadu, většina lidí si nepředstaví nic konkrétního. Když se ovšem řekne Malešická spalovna, mnohým se okamžitě vybaví 177,5 metru vysoký komín dominující širokému okolí, oranžové vozy svážející odpad a neurčitý obraz obrovské hromady odpadků. Není to moc lákavá představa, ale likvidace odpadu je a stále více bude významnou součástí logistiky ve městech i menších obcích.

Zařízení na energetické využití odpadu – takzvané ZEVO – zhodnocuje spalováním tuhého komunálního odpadu jeho bohatý energetický potenciál k výrobě páry a vytápění bytů v Praze. Podílí se tak na snaze společnosti Pražské služby a.s. a Magistrátu hlavního města Prahy a obvodních úřadů o co největší omezení vzniku odpadu. Před uložením odpadu na skládku je potřebné maximální část odpadu zhodnotit, to znamená vrátit do výroby jako surovinu, a skládkovat teprve to, co již nelze dále využít.



Moderní způsob termického zpracování odpadu tedy nahrazuje neohospodárné a neekologické ukládání odpadu na skládkách. ZEVO každoročně zpracuje nepředstavitelných 215 000 tun tuhého odpadu (z 95 % se jedná o netříděný komunální odpad), což odpovídá 130 000 tunám hnědého nebo 80 000 tunám černého uhlí. Pálit se mohou jen povolené kódy odpadu, spalování jakéhokoli nebezpečného odpadu není povoleno. Celková kapacita zařízení je přitom až 300 000 tun, ale podle zákona o odpadech nemůže být odpad pouze spalován, ale musí být poté energeticky využit a v sou-

časnosti není více vyrobené páry kam „umístit“. Výhřevnost odpadu je přitom srovnatelná například s výhřevností hnědého uhlí. V současné době se připravuje projekt kogenerace, v jehož rámci bude nainstalována kondenzační turbína a další technologie, které umožní výrobu elektrické energie a současně využití páry pro vytápění. To by mělo umožnit využití plné kapacity tohoto zařízení.

Při energetickém využití výše uvedeného množství odpadu se získá teplo pro 25 000 domácností, železo pro stavbu přibližně 20 km železnice, škvára jako druhotný stavební materiál a na samém konci procesu se vytřídí přibližně 3 000 tun železného šrotu. Je tak dosaženo úspor neobnovitelných zdrojů energie a surovin, přičemž se výrazně redukuje původní hmotnost odpadu na 25 % a objem na 10 % původního objemu. Při spalování dochází zároveň k radikálnímu snížení závadnosti komunálního odpadu – spalováním se likvidují všechny v něm obsažené choroboplodné zárodky a organické látky.

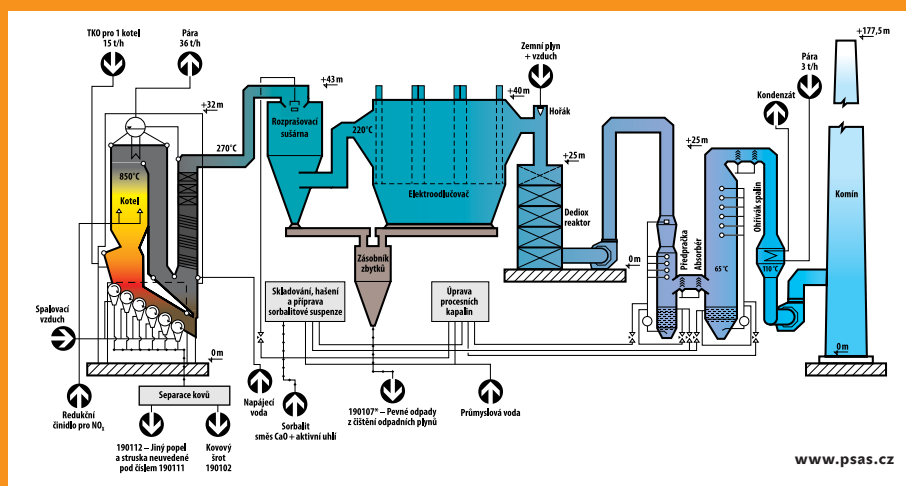
Jak taková spalovna funguje? Odpad je přivážen v již zmíněných, všem dobře známých oranžových vozech pro svoz komunálního odpadu. Hned



u vstupní brány je každé vozidlo zváženo a důkladně zkontrolováno, a to včetně možného výskytu radiace v odpadu. Pokud je vše v pořádku, pokračuje vůz po nájezdové rampě k šachtám, kde se odpad vyloží, pomocí kovového nože zpracuje a po transportních pásech přemístí do zásobníku. Odtud ho obří drapáky jeřábu nabírají a vhadují do spalovacího kotle.

Základem technologického spalovacího zařízení jsou čtyři kotle s válcovými rošty, z nichž každý může za hodinu spálit až 15 tun tuhého komunálního odpadu a vyrobit 36 tun páry (235° C, tlak 1,37 MPa). Na prvním a druhém válci dosahuje teplota kolem 1 000° C. Proces spalování je regulovatelný a automaticky řízený, což zaručuje dokonalé vyhoření paliva a minimální uvolňování

## TECHNOLOGICKÉ SCHÉMA – ZEVO MALEŠICE



NEPŘEKONATELNÝ SERVIS

emisí do ovzduší. Produktem hoření jsou takzvané spaliny, které jsou zbavovány škodlivých látek v několika stupních čištění. Ze získané škváry se dále separuje železo, které se využívá jako druhotná surovina. Na konci procesu odchází z vysokého komína pára, která je dodávána do energetické sítě Pražské teplárenské a. s. Škvára, tj. zbytek po spálení odpadu, není nebezpečným odpadem a je předávána společnosti, která škváru 100% recykluje.

Metoda čištění spalin je založena na dvoustupňovém vypírání spalin zbařených prachu. Každý kotol má samostatnou linku na čištění spalin. Čistící linka je sestavena z rozprašovací sušárny, elektrofiltru, pračky s odlučovačem kapek, směšovače spalin, parního ohříváče spalin a kouřového ventilátoru. Spaliny z kotle mají teplotu 230°C - 270°C a obsahují SO<sub>2</sub>, HCl, HF, pevné částice, oxidy dusíku, síry, uhlíku, těžké kovy, zejména rtuť, včetně jejich sloučenin a další kontaminující látky. Jsou vedeny do rozprašovací sušárny. Zde se spaliny uvedou do rotačního pohybu a v opačném směru točení je do spalin rozprašována upravená odpadní suspenze z pračky a absorbéru. Teplotou spalin se odpaří voda a pevné částičky ze suspenze padají na dno sušárny. Dále jsou dopravovány do zásobníku zbytků. Poté jsou spaliny vedeny přes tříkomorový elektrofiltr, v němž je odloučen prach.

Spaliny vystupující z elektrofiltrů mají teplotu asi 190°C a pokračují do dedioxinového katalyzátoru. Zde dochází k odstraňování chlorovaných dioxinů



a furanů. Principem je katalytická oxidace PCDD/F až na konečné produkty, kterými jsou voda, oxid uhličitý a chlorovodík. Vznikající stopové množství chlorovodíku je následně neutralizováno v mokřím stupni čištění spalin. Plocha katalyzátoru je uložena celkem na 4 patrech, které mají děrovanou šachovnicovou strukturu podobnou včelímu plástu o rozloze 41 268,5 m<sup>2</sup>. Účinnými složkami katalyzátoru jsou oxidy vanadu a wolframu na nosiči oxidu titanu v keramice. Ty umožní oxidaci PCDD/F již kolem teploty 150 – 220°C (PCDD/F se bez přítomnosti katalyzátoru rozkládají od teplot 850°C). Výhodou této metody oproti filtraci či adsorpci PCDD/F je, že se jedná o bezodpadovou technologii a je tak šetrnější k životnímu prostředí.

Z katalyzátoru jsou spaliny odváděny do mokřého stupně čištění, který začíná pračkou. V horní části pračky prochází chladičem spalin, kde jsou ochlazeny na 80° C. Spaliny procházející pračkou jsou promývány vápennou suspenzí se směsí aktivního uhlí. Dojde tak k odloučení emisí chlorovodíku a fluorovodíku. Na aktivním uhlí se pak zachycuje převážná část těžkých kovů a zbytky prachu. Aby se zabránilo přechodu rtuti do plynné fáze, udržuje se v pračce vysoce kyselé prostředí 1,1 pH. Dále pokračují spaliny přes odlučovač kapek do absorbéru.

Odlučovač kapek zabraňuje unášení malých kapek suspenze z pračky do absorbéru. Ze spodní části procházejí spaliny absorbérem směrem vzhůru a jsou promývány vápennou suspenzí. Úkolem absorbéru je odloučit ze spalin zbytky těžkých kovů a hlavně odloučit oxidy síry. Hodnota pH se udržuje přidáváním vápenné suspenze mezi 5 - 6. Hustota lázně je udržována odpouštěním suspenze do zahusťovače. Vyčištěné spaliny jsou za pračkou ochlazeny na 65-70° C. Pro zlepšení jejich rozptylu jsou ohřívány v parním trubkovém ohříváči spalin na teplotu 110° C. Ohřáté spaliny jsou dopravovány kouřovým ventilátorem do komína, z kterého vychází téměř čistá vodní pára. Vysoký komín zaručuje široký rozptyl vypouštěné páry.

Jedinou nebezpečnou látkou vznikající při spalování odpadu je popílek, který následně prochází procesem takzvané solidifikace, kdy je smíchán s cementem, jenž brání vyluhování v popílku obsažených těžkých kovů. Pak je předáván specializované firmě, jež má povolení k nakládání s nebezpečnými odpady a odváží ho na skládku.

Emisní limity pro ZEVO jsou stanoveny v souladu se zákonnými předpisy EU a České republiky. Spalovna má povinnost pravidelně provádět testy a vyhodnocovat uvolňování nebezpečných látek do životního prostředí. Za celou historii zařízení se ještě ani jednou nestalo, že by testy nesplnily stanovené limity. Výsledky testů a měřené hodnoty uvolňovaných látek jsou zveřejňovány na internetových stránkách společnosti Pražské služby a.s.



Zařízení na energetické využití odpadu v pražských Malešicích bylo ostatně stavěno za velmi přísného dohledu ekologických organizací, které mimo jiné přispěly k tomu, že k procesu čištění byla přidána mokrá vápenná vypírka.

K plnému využití kapacity ZEVO a vyššímu podílu energetického využívání odpadu všeobecně by měl přispět nový zákon o odpadech navrhovaný ministerstvem životního prostředí, jenž chystá postupné zvyšování poplatků za skládkování. Cena za uložení odpadu na skládce by se podle něj měla přiblížit ceně energetického využití komunálního odpadu ve spalovnách. Podle platné evropské směrnice se má do roku 2010 snížit množství bio odpadu na skládkách o 25 %, do roku 2013 o 50 % a do roku 2020 o 70 % oproti stavu v roce 1995. To znamená, že význam zařízení na energetické využívání odpadu v budoucnu poroste a spalování odpadu se stane důležitou součástí ekologické politiky jak na národní i místní úrovni. ■ MB

### Tabulka plnění emisních limitů za rok 2009

Emise 2009					
emise	koncentrace	emisní limit	jednotka	% z limitu	měření
TZL	1,13	10	mg.Nm <sup>-3</sup>	11	diskontinuální
SO <sub>2</sub>	3,66	50	mg.Nm <sup>-3</sup>	7	
NO <sub>x</sub>	152,09	200	mg.Nm <sup>-3</sup>	76	
CO	20,06	50	mg.Nm <sup>-3</sup>	40	
HCl	0,70	10	mg.Nm <sup>-3</sup>	7	
TOC	0,78	10	mg.Nm <sup>-3</sup>	8	
HF	0,4200	1	mg.Nm <sup>-3</sup>	42	kontinuální
Cd	0,0003	0,05	mg.Nm <sup>-3</sup>	3	
Tl	0,0011		mg.Nm <sup>-3</sup>		
Hg	0,0047	0,05	mg.Nm <sup>-3</sup>	9	
Sb	0,0017	0,5	mg.Nm <sup>-3</sup>	7	
As	0,0005				
Pb	0,0051				
Cr	0,0049				
Co	0,0003				
Cu	0,0144				
Mn	0,0015				
Ni	0,0039				
V	0,0012	0,1	ng.Nm <sup>-3</sup>	8	
PCDD/F	0,0076				