

Kam kráčí moderní technologie pro energetické využití odpadů?

Trochu tajemný název příspěvku, který přináší pohled na část odpadového hospodářství, která v dnešní době nejvíce vyvolává u laické veřejnosti negativní nálady. Na problém s odpady narazil již Jan Neruda, když chodil po Malé Straně v Praze se starým slavníkem a přemýšlel „Kam s ním?“. Od té doby v českých řekách protéká mnoho vody, ale odpady nás doprovázejí stále. Legislativní rámec v oblasti odpadů představuje především směrnice o odpadech 2006/12/ES, která upravuje požadavky na nakládání s odpady v Evropské unii (EU). V závazném právním předpisu především jasně definuje hierarchii nakládání s odpady, kdy na prvním místě je prevence vzniku odpadů, poté jeho recyklace následovaná energetickým využitím. Teprve odpady, které není možné již nijak využít, by měly být odstraňovány pouhým spalováním (bez energetického využití) či skládkováním. Tato pravidla jsou promítnuta do legislativy jednotlivých států EU a tedy i ČR.

Zahrabat nebo spálit a využít energii?

Komunální odpady (KO), tj. odpady reprezentované odpady z domácností a jim podobné, představují konkrétní skupinu odpadů, se kterou by mělo být nakládáno v souladu s uvedenou hierarchií. Předcházení vzniku KO je problematické, protože jejich produkce silně koreluje s životní úrovní obyvatelstva. Mediální masáž prostřednictvím všudypřítomné reklamy propagující módní zboží, sklon

ke konzumnímu způsobu života a zkracující se doba „trvanlivosti“ zboží, které denně používáme, vede ke zvyšování celkového množství odpadů. Pokud se bavíme o opětovném využití a recyklaci složek z komunálního odpadu, tak pouze s těmi složkami, které byly nejlépe již občany v místě vzniku odpadu, tedy v domácnosti vytříděny (sklo, papír, PET, kovy a podobně) a v rámci separovaného sběru s těmito složkami dále nakládáno. Separovat

tyto složky z běžných kontejnerů na KO je silně limitováno, a to jednak z hlediska znečištění, hygienických a zdravotních důvodů a podobně. Na jedné straně je možné separovat z KO složky vhodné k opětovnému využití nebo recyklaci, ale na druhé straně musí být poptávka, zpracovatelské kapacity, zájem a ochota veřejnosti používat výrobky z recyklovaných surovin. Proto je dnes většina KO v ČR pouze odstraňována uložením do země (skládkováním). Vývoj produkce

	Katalogové číslo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Komunální odpad celkem	20	4 655 000	4 436 000	3 979 000	4 392 298	4 601 727	4 794 665	4 684 552
Oddělený sběr	20 01	441 814	498 976	459 789	561 028	588 874	527 316	515 206
Odpady ze zahrad a parků	20 02	526 725	474 441	264 470	322 915	280 482	373 456	364 879
Ostatní komunální odpady	20 03	3 686 918	3 462 204	3 255 002	3 508 355	3 732 371	3 893 894	3 720 340
Směsný komunální odpad (SKO)	20 03 01	2 854 000	2 741 000	2 758 000	2 812 356	2 954 102	3 236 264	3 090 806
Objemný odpad	20 03 07	284 000	316 000	326 000	383 718	434 609	506 482	486 444
Ostatní složky	20 03 XX	548 918	405 204	171 002	312 281	343 660	151 148	143 090

Pozn.: Množství odpadů je uvedeno v t/rok

Zdroj: Databáze ISOH (<http://isoh.cenia.cz/groupisoh/>)

Tab. 1 – Produkce komunálních odpadů v ČR v letech 2004 až 2010

	Katalogové číslo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Komunální odpad celkem	20	455	433	387	423	440	456	445
Oddělený sběr	20 01	43	49	45	54	56	50	49
Odpady ze zahrad a parků	20 02	52	46	26	31	27	36	35
Ostatní komunální odpady	20 03	361	338	316	338	357	371	353
Směsný komunální odpad (SKO)	20 03 01	279	267	268	271	282	308	293
Objemný odpad	20 03 07	28	31	32	37	42	48	46
Ostatní složky	20 03 XX	54	40	17	30	33	14	14

Pozn.: Měrná produkce odpadů je uvedena v kg/(os. x rok)

Tab. 2 – Měrná produkce KO v ČR na osobu a rok

komunálních odpadů je uveden v tabulkách 1 a 2 (na předchozí straně).

Produkce směsného komunálního odpadu (SKO) v ČR v roce 2010 činila 293 kg/os., resp. 445 kg/os. pro KO jako celek (tab. 2), což je v porovnání se státy EU jedna z nejnižších hodnot. U vyspělých zemí západní Evropy se roční produkce pohybuje mezi 600 až 700 kg/os.

Přestože existují efektivní a dlouhodobě ověřené technologie pro energetické využívání SKO, v ČR jsou provozovány pouze tři zařízení Energetického využití odpadu (EVO), která energeticky využívají pouze cca 9 % z celkové produkce SKO. Průměr zemí EU je cca 20 %. Spalitelné komunální odpady reprezentované zejména směsným komunálním odpadem představují v podmínkách ČR nezanedbatelný a dosud nedostatečně využitý zdroj energie.

Nezájem investorů o realizaci dalších projektů v minulém období lze přičíst ekonomické nezajímavosti projektů a celkovému negativnímu postoji Ministerstva životního prostředí k výstavbě a tedy i podpoře zařízení EVO. Plán odpadového hospodářství (POH) z roku 2003 přikazoval nepodporovat výstavbu nových spaloven komunálního odpadu ze státních prostředků. Toto ustanovení (vzhledem k závaznosti POH) na mnoho let znesnadnilo výstavbu nových zařízení. Ke změně postoje ministerstva došlo v roce 2009, a to v souvislosti s aktualizací POH, kdy byla oznámena možnost čerpat dotační prostředky na výstavbu EVO v rámci XV. výzvy Operačního programu životního prostředí.

Zařízení EVO v ČR

V současnosti jsou podmínky provozu spaloven odpadu v ČR stanoveny nařízením vlády č. 354/2002 a č. 206/2006, které stanovují emisní limity a další podmínky pro spalování odpadů. Česká legislativa je tak plně v souladu s nařízením evropského parlamentu 2000/76/EC o spalování odpadu. Spalovny odpadů (zařízení EVO) dnes představují vzhledem k přísným emisním limitům a požadavkům na ostatní vedlejší produkty relativně šetrný způsob zpracování KO vzhledem k životnímu prostředí. Nezanedbatelná je rovněž se-

kundární funkce zařízení EVO, tj. výroba energie, která přispívá k úspoře primárních energetických zdrojů.

Spaliny vznikající při spalování odpadů obsahují celou řadu sloučenin, sledované jsou zejména oxidy dusíku (NO_x), chlorovodík (HCl), fluorovodík (HF), oxid siřičitý (SO₂), těžké kovy (TK) a dioxiny a furany (PCDD/F). Bohužel v současné době neexistuje jediná univerzální metoda pro jejich odstranění. Proto se jedná vždy o spojení několika metod. Jak již bylo uvedeno, v ČR je nyní provozována trojice zařízení EVO. Na tomto malém vzorku je možné ukázat aparátovou skladbu používaných technologií pro čištění vznikajících spalin.

Nejmenší závod EVO (Termizo, a.s. Liberec) je vybaven nekatalytickou redukcí oxidů dusíku (SNCR) s nástřikem čpavkové vody do prostoru spalovací komory kotle, elektrofiltrem, katalytickým filtrem Remedía pro rozklad dioxinů a furanů (PCDD/F), který současně plní funkci zachytu prachových částic (TZL). Mokrá vypírka spalin s pracím roztokem na bázi NaOH zajišťuje zachyt anorganických složek (HCl, HF, SO₂, těžké kovy - TK a aerosoly).

Druhý závod na zpracování odpadů SAKO Bno, a.s., jehož dvě linky prošly modernizací, je vybaven technologií SNCR pro snížení oxidů dusíku s nástřikem roztoku močoviny do prostoru spalovací komory kotle. Zachyt anorganických složek (HCl, HF a SO₂) je řešen polosuchou vápennou metodou společně s posilujícím účinkem dávkování práškového vápenného hydrátu do spalin v případě koncentračních špiček těchto sloučenin ve spalinách na výstupu z kotle. Dále je instalováno dávkování aktivního uhlí pro zachyt PCDD/F a TK. Finální odprášení spalin zajišťuje látkový filtr.

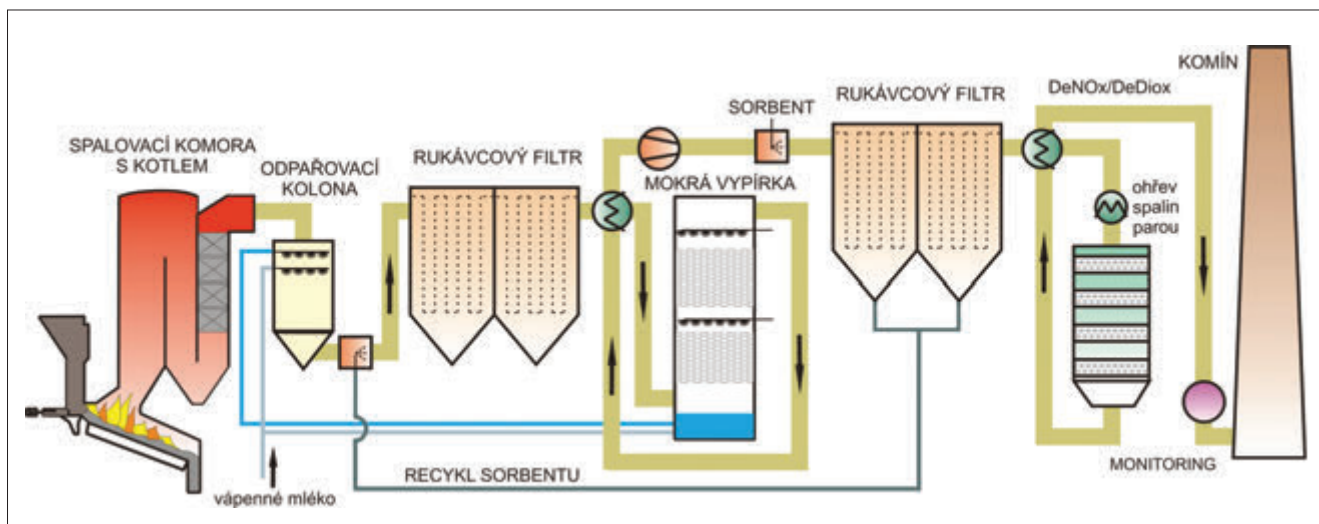
Největší zařízení pro energetické využití odpadů - ZEVO Malešice (Pražské služby a.s.) má technologii čištění spalin složenou z SNCR pro snížení oxidů dusíku s nástřikem roztoku močoviny do prostoru spalovací komory kotle, za kotlem následuje rozprašovací sušárna a elektrofiltr pro odstranění TZL, reaktor s náplní katalyzátoru (od roku 2007). Katalytický reaktor v první etapě slouží pro katalytický rozklad látek typu PCDD/F, ve druhé

etapě po dobudování dávkování reakčního činidla do spalin před reaktor i pro katalytickou redukcí oxidů dusíku (SCR). Koncová mokrá vypírka spalin s roztokem „černého“ vápenného mléka (směs Ca(OH)₂ a aktivního uhlí) zajišťuje zachyt anorganických složek (HCl, HF, SO₂ a TK), odpadní voda je zneškodněna nástřikem do spalin v rozprašovací sušárně. Koncové spaliny za mokrou pračkou, na rozdíl např. od Termizo, jsou před zaústěním do komína přehřívány pomocí parního výměníku.

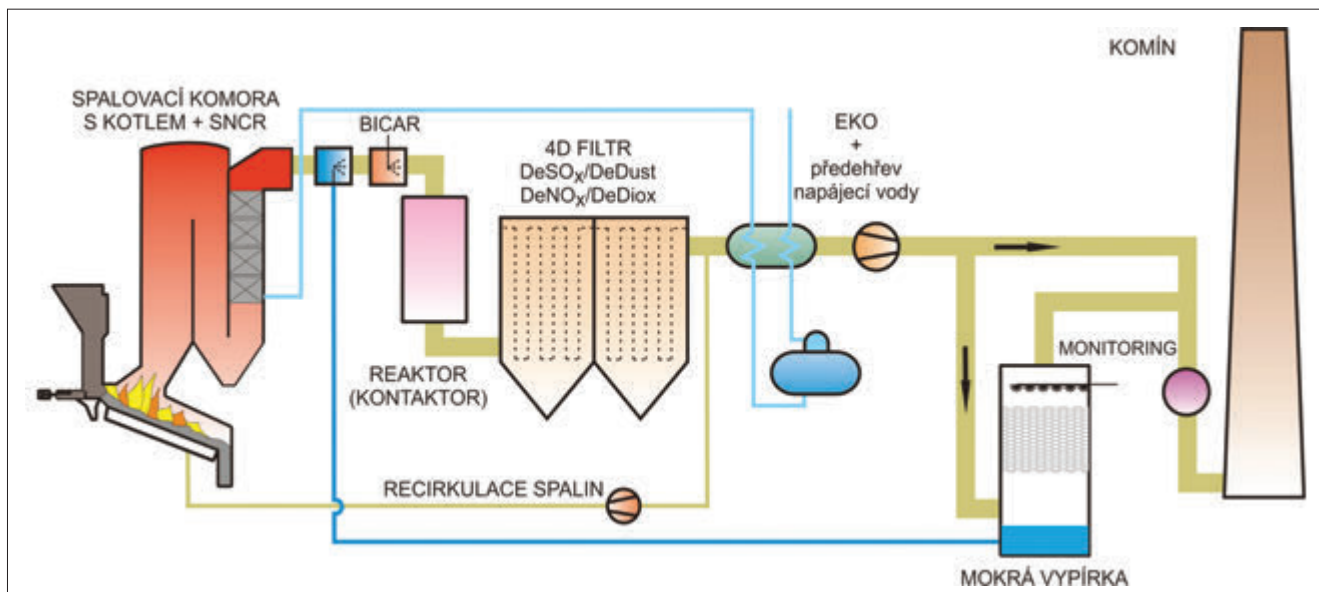
Všeobecně lze říci, že spalovny odpadů obsahují osvědčené „klasické“ technologie, a to jak v oblasti vlastního spalovacího procesu (spalování na roštu), tak v části zajišťující čištění spalin. Narušením tradičního konceptu aparátového řazení u spaloven v ČR, kdy každá chemicko-technologická operace představuje jeden aparát, byla dodatečně instalace katalytického dioxinového filtru ve spalovně Termizo v roce 2003. Tento aparát spojil dvě operace do jednoho aparátu - filtraci TZL a katalytický rozklad PCDD/F ve spalinách. V době výstavby tohoto filtru se jednalo o ekonomicky zajímavější variantu, než v případě výstavby klasického reaktoru s náplní z modulů katalyzátoru.

Kam kráčí technologie spaloven v ČR? - srovnání klasické a alternativní koncepce EVO

Jistě by bylo zajímavé porovnat technologie spaloven od dob nejstarších, tj. např. té spalovny, která byla postavena v Brně za císaře pána někdy v letech 1903 až 1905 jako jedna ze tří prvních v Evropě (a to, prosím, vyráběla elektrickou energii!), se spalovnami stavěnými u nás v 80. letech 20. století (bez výroby elektrické energie), a se spalovnami provozovanými nyní v ČR, dále se spalovnami uvažovanými a projekčně připravovanými a nakonec s technologií spalovny vycházející z moderních, ale provozně ověřených aparátů. Byla by to analýza dlouhá a na pokračování. Pro zjednodušení provedme srovnání klasické a alternativní technologie pro energetické využití odpadů (EVO). Případná podobnost zde popsané „klasické“ technologie s provozovanou nebo potenciálně připravovanou spalovnou je čistě náhodná. Jako názorný



Obr. 1 - Zjednodušené technologické schéma s důrazem na řazení aparátů čištění spalin u klasické koncepce spalovny odpadů



Obr. 2 – Zjednodušené technologické schéma s důrazem na řazení aparátů čištění spalin alternativní koncepce - technologie EVECO

příklad rozdílných koncepcí EVO je prezentována spalovna odpadů s parametry uvedenými v tab. 3.

Největší rozdíly lze spatřit zejména v posloupnosti řazení aparátů pro čištění spalin. Alternativní koncepce řešení EVO podle návrhu specialistů EVECO Brno, s.r.o. (technologie EVEC) vychází z nejnovějších poznatků z oblasti využití alternativních paliv, zneškodňování odpadů spalováním a čištění spalin. Rovněž byly zohledněny bohaté praktické zkušenosti odborníků společnosti EVEC Brno získaných při realizaci obdobných (často velmi náročných) technologií a zařízení.

Klasická i alternativní koncepce obsahují stejné provozní uzly, jako např. příjem, skladování odpadu, drčení velkorozměrného odpadu. Pro zjednodušení se uvažují o obou variantách stejné koncepce spalovacího procesu - spalování na vrativném roštu. Rovněž využití energie vzniklých horkých spalin je stejné. V kotli vygenerována přehřátá vysokotlaká pára bude průchodem přes kondenzační turbínu s regulovaným odběrem produkovat elektrickou energii. Pára z odběru slouží pro výrobu horké vody pro systém centrálního zásobování teplem (CZT) a pro pokrytí vlastní potřeby tepla spalovny. V obou koncepcích se uvažuje s ohřevem primárního spalovacího vzduchu parou. Přívod sekundárního spalovacího vzduchu nad rošt je v obou variantách řešen s ohledem na důkladné promíchání tohoto vzduchu se spalinami z roštu a homogenizování teplotního a koncentračního profilu v průřezu prvního tahu spalovenského kotle.

Řazení aparátů klasické koncepce spalovny odpadů je patrné z obr. 1. Lze konstatovat, že název „klasická“ je zde na místě, protože tato koncepce spalovny je z období 80. let dvacátého století. V našich zeměpisných šířkách je tato „klasická“ koncepce spalovny i v současnosti často potenciálními investory vyžadována a „klasickými“ dodavateli z pochopitelných důvodů nabízena a případně i dodávána.

První technologickou operací je snížení oxidů dusíku (NO_x) pomocí SNCR nástřikem příslušného

Parametr	Hodnota
Výkonnost linky:	100 kt/r
Typ paliva:	směsný komunální odpad
Průměrná výhřevnost paliva:	10 MJ/kg
Dosažené emise:	podle platných limitů EU (s rezervou 20 %)
Parametry páry z kotle:	4,0 MPa, 400 °C
Využití páry:	- výroba elektrické energie v odběrové kondenzační turbíně - maximální využití tepla pro horkovodní vytápění (130 °C/70 °C). - přebytek tepla měřen ve vzduchovém kondenzátoru

Tab. 3 – Zadávací parametry EVO

reakčního činidla (čpavková voda nebo močovina) do prvního tahu kotle do oblasti teplot 850 až 1 050 °C (nižší teploty pro čpavek, vyšší teploty pro močovinu). Touto metodou lze běžně odstranit cca 40 až 60 % vznikajících NO_x. Dále čištění spalin pokračuje až za parním kotlem. Prvním aparátem zařazeným za kotel je odpařovací kolona, která slouží pro odpaření odpadní vody z mokré vypírky. Za odpařovací kolonou je zařazen rukávcový (tkaninový) filtr. Tento filtr zajišťuje separaci TZL ze spalin, v závislosti na použité filtrační tkanině, až na hodnoty cca 10 mg/m³. Za látkovým filtrem následuje rekuperační výměník tepla (první po směru toku spalin). Tento výměník je zařazen pro využití tepla spalin (ochlazení) před mokrou vypírkou a zpětnému předání tepla spalinám (ohřev) vycházejícím z mokré vypírky. Mokrá vypírka spalin s pracím roztokem na bázi vápenného mléka zajistí zachyt kyselých složek spalin (HCl, HF, SO₂ a TK). Je řešena jako dvoustupňová s odlučovačem kapek pro zachyt aerosolů. Odpadní vody z mokré vypírky jsou zneškodňovány v odpařovací koloně. Výstupní spaliny z mokré vypírky po zpětném ohřátí v rekuperačním výměníku tepla vstupují do rukávcového (tkaninového) filtru, který je v pořadí druhý po směru toku spalin. Do proudu spalin před tento filtr je dávkován směsný práškový sorbent s obsahem aktivního uhlí (např. Sorbalit). Aktivní uhlí zajišťuje na svém povrchu adsorpci zbývajících TK a látek typu PCDD/F. Spaliny z tohoto rukávcového filtru dále vstupují do druhého rekuperačního

výměníku tepla po směru toku spalin, kde se ohřívají předaným teplem odebraným ze spalin vystupujících z katalytického reaktoru. Poté je proveden další ohřev spalin v parním ohříváku. Vzhledem k požadované teplotě spalin (230 až 240 °C) v následně zařazeném katalytickém reaktoru musí být použito jako topné médium vysokotlaké páry (4,0 MPa). Posledním aparátem je vícevrstvý katalytický reaktor, který umožňuje dosáhnout vysokého stupně redukce NO_x (SCR) za předpokladu vstříku redukčního činidla (plynný čpavek nebo odpařená čpavková voda) do spalin před reaktor. V tomto katalytickém reaktoru rovněž dochází k destrukci látek typu PCDD/F.

Jako protipól výše popsané koncepce je alternativní návrh čištění spalin a využívání energie vytvořený specialisty EVEC Brno, který obsahuje srovnatelně účinné technologie, ale s využitím moderních, provozně odzkoušených aparátů v jiném uspořádání. Zejména je snížen celkový počet aparátů a jsou odstraněny rekuperační výměníky tepla. Řazení aparátů alternativní koncepce spalovny odpadů je patrné z obr. 2.

Toto uspořádání je plně v souladu s BAT/BREF [1] a vzhledem k nižšímu počtu aparátů lze počítat s menšími nároky na zastavěnou plochu a nižšími investičními a provozními nároky, což jsou výrazné přednosti technologie EVEC. Jednotlivé technologické operace zahrnuté v návrhu čištění spalin byly ověřeny ve zkušebních i reálných podmínkách, včetně 4D filtru.

Návrh systém čištění spalin je řešen kombinací suché a mokré metody. Suché čištění, především s použitím hydrogenuhlíčitanu sodného (NaHCO_3) jako reakčního činidla, je dostatečné účinné pro čištění spalin vznikajících při spalování komunálního odpadu. Při jeho použití je bezproblémově dosahováno legislativou požadovaných emisních limitů. Mokré dočištění spalin není uvažováno jako primární technologie pro odstranění kyselých složek spalin a ve většině případů není potřebné a nemusí se realizovat. Bude mít pouze „tlumící“ funkci k odstranění koncentračních špiček kyselých složek spalin v případě spalování netříděných odpadů nebo obecně vyskytujících se odpadů s vysokou koncentrací chlóru (PVC) nebo síry. Důvodem použití mokré pračky pro dočištění spalin může být i přání investora, podmínka vyplývající ze stavebního povolení a podobně.

Tato uvedená kombinace aparátů se vyznačuje menší spotřebou chemických látek a aditiv a zejména nižší (popř. nulovou) produkcí odpadních vod. Aby byla technologie bez produkce odpadních vod, je zvažován jejich nástřik do proudu horkých spalin. Vzniklé „úsušky“ jsou zachyceny společně s prachem a produkty neutralizace spalin (zreagovaný suchý sorbent) na povrchu filtru.

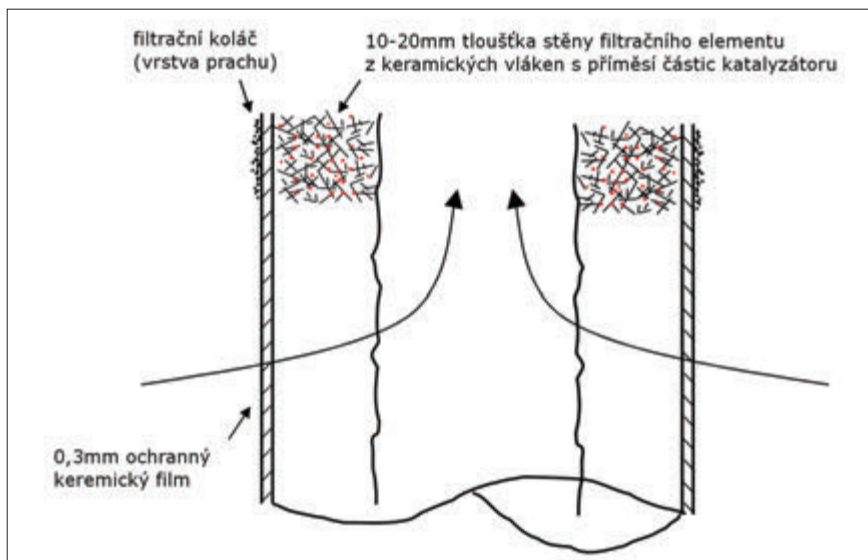
Obdobně jako u klasické koncepce čištění spalin začíná snížením NO_x pomocí SNCR nástřikem příslušného denitrifikačního činidla do prvního tahu kotle. Dále čištění spalin pokračuje až za pamím kotlem. Protože klíčovým rysem alternativní koncepce uspořádání spalovny odpadů je využití keramického filtru s katalyzátorem bez dodatečných ohřevů spalin, bylo zvoleno suché čištění spalin na bázi použití NaHCO_3 , u kterého je optimální pracovní teplota srovnatelná s pracovní teplotou katalyzátoru.

Za jeden z hlavních inovačních prvků celé koncepce je zařazení technologie označované 4D filtrace. Srdcem technologie jsou filtrační elementy ve tvaru dutého válce z porézní keramiky obsahující částice katalyzátoru (viz obr. 3). Technologie 4D umožňuje spojit následující funkce do jednoho aparátu:

- 1) DeDusting - filtraci tuhých znečišťujících látek ze spalin,
- 2) DrySorption - neutralizaci kyselých složek (SO_2 , HCl , HF , částečně NO_x) ve spalinách při současném dávkování sorbentu (NaHCO_3) do spalin před filtr
- 3) DeDio_x - katalytický rozklad dioxinů a furanů (PCDD/F),
- 4) DeNO_x - díky implementovanému katalyzátoru ve filtračních elementech na bázi $\text{TiO}_2/\text{V}_2\text{O}_5$ je možné uplatnit také schopnost selektivní katalytické redukce NO_x (SCR - Selective Catalytic Reduction) při současném nástřiku denitrifikačního činidla (plynný NH_3 nebo močovina) do spalin před filtr.

Tato technologie byla úspěšně implementována ve spalovně nebezpečných odpadů v ČR jako první realizace ve střední a východní Evropě. Instalace filtračních elementů je patrná z obr. 4.

Výstupní spaliny ze 4D filtru o teplotě nad 220°C splňují legislativní požadavky na obsah



Obr. 3 - Schematický princip funkce filtračního elementu



Obr. 4 - Instalace filtračních elementů do 4D filtru ve spalovně nebezpečných odpadů

	„Klasická“ koncepce	Alternativní koncepce (Technologie EVECO)
Množství spalin na výstupu [Nm ³ /h]	76 800	66 300
Množství spotřebované vody pro čištění spalin [m ³ /h]	3,0	2,4
Množství páry z kotle (při 10MJ/kg) [t/h]	42	42
Množství páry pro přídatný ohřev spalin [t/h]	2,4	0
Množství vyrobené el.energie (odhad) [MW]	4,7	5,0
Množství tepla pro vytápění (odhad) [MW]	14,8	16,0
Počet hlavních aparátů čištění spalin	13	7
Celková tlaková ztráta [kPa]	11	6,2
Zastavěná plocha částí čištění spalin [m ²]	900	500
Příkon spalínového ventilátoru [kW]	520	250

Tab. 4 – Srovnání základních parametrů obou koncepcí technologického uspořádání EVO

sledovaných látek. Část těchto vyčištěných a odprášených spalin (přibližně do 20 %) je zpětně použita ve spalovacím procesu jako náhrada primárního a sekundárního vzduchu. Jak bylo uvedeno, spaliny za 4D filtrem vyhovují legislativním požadavkům, a bylo by možné čištění spalin ukončit a spaliny odvést do komína. Nicméně vzhledem k teplotě odcházejících spalin je zde prostor pro využití části v nich obsažené energie. Z několika možných řešení využití tepla vyčištěných spalin bylo navrženo řešení využití tepla pro ohřev kondenzátu a napájecí vody, čímž se maximalizuje energetický potenciál, který byl uvolněn při spalování odpadu.

Vyčištěné spaliny, ochlazené spaliny přibližně na 115 °C, jsou v případě potřeby dále vedeny přes mokrou vypírku tvořenou „quenchem“ a skrápěnou kolonou. Na výstupu z mokré vypírky je zařazen odlučovač kapek, odkud spaliny o teplotě blízké saturační teplotě proudí bez dalšího ohřevu do komína.

Návrh koncepce obsahuje také by-pass mokré vypírky, který umožňuje vzhledem k předřazenému, velmi účinnému čištění spalin pomocí suché sorpce provoz bez mokré vypírky a bez případného postihu za překročení emisí. Otevření by-passu mokré vypírky je možné provádět zcela automaticky na základě dat z emisního měření. Provoz bez mokré vypírky s sebou přináší úspory provozních nákladů. Jednak se jedná o snížení spotřeby vody, dále benefit v podobě dostupnosti většího množství tepla pro další využití (není nutné odpařovat odpadní vodu) a také snížení celkové tlakové ztráty na trase spalin, což má dopad na snížení spotřeby elektrické energie pro pohon spalínového ventilátoru.

Srovnání základních parametrů klasické a alternativní koncepce je uvedeno v tab. 4. V obou variantách bylo uvažováno s cílovým dosažením emisních limitů dle EU s rezervou 20 %.

Z tabulky je patrné, že „klasická“ koncepce obsahuje více aparátů, což má dopad na celkovou tlakovou ztrátu na straně spalin. Z toho vyplývá i nezanedbatelné navýšení potřebného výkonu spalínového ventilátoru oproti jednodušší alternativní koncepci. Současně s počtem aparátů,

rozsahem a složitostí strojně-technologické části budou dále korelovat:

- nároky na zastavěnou plochu,
- nároky na rozsah stavební části a rozsah ocelových konstrukcí,
- nároky na rozsah části elektro a na rozsah části systému měření a regulace,
- investiční náročnost,
- nároky na výstavbu (montáže) a uvádění do provozu,
- provozní nároky (energetická náročnost, spotřeba surovin, reakčních činidel, obsluha),
- nároky na údržbu,
- poruchovost (spolehlivost), bezpečnost.

Závěr

Technologie čištění spalin vznikajících při spalování odpadů musí být koncipována tak, aby bylo v kombinaci s primárními a sekundárními opatřeními pro snižování emisí zajištěno splnění požadovaných emisních limitů dle legislativy. V praxi mohou být - v závislosti na lokálních podmínkách - povolené hodnoty nižší (zejména NO_x, TZL, HCl, SO₂).

Splnění těchto podmínek je možné dosáhnout různými technologickými uspořádáními, jak bylo naznačeno v předcházejících odstavcích. Přestože obě varianty technologického uspořádání EVO jsou vybaveny mokrou vypírkou a katalyzátorem pro rozklad oxidů dusíku, dioxinů a furanů, je celkový počet nutných aparátů rozdílný. S menším počtem aparátů klesá investiční náročnost, provozní náročnost a spotřeba energií, dále klesá nárok na zastavěnou plochu, nároky na údržbu a obsluhu a úměrně se zvyšuje spolehlivost technologie.

Prezentovaná nová, moderní technologická a technická řešení (technologie EVECO) vycházejí z nejnovějších poznatků z oblasti využití alternativních paliv, zneškodňování odpadů spalováním a čištění spalin. Přitom je garantováno dodržení všech předepsaných emisních limitů.

Při zpracování nabídek vhodně („na míru šité“) technologie, návrhu zařízení, zpracování projektové dokumentace a následné realizaci zařízení jsou v plné míře využívány bohaté teoretické

znalosti a zejména praktické zkušenosti pracovníků společnosti EVECO Brno z obdobných akcí stejně jako výsledky výzkumu a vývoje. Odborníci společnosti se již v minulosti podíleli na vypracování návrhů technologií, projektech a výstavbě spaloven průmyslových odpadů jako např. spalovna v podniku DEZA Valašské Meziříčí, spalovna VOP25 Nový Jičín či spalovna Čepro Cerekvice nad Bystřicí. Získané zkušenosti pak byly použity a dále rozšířeny na realizaci jako výstavba dioxinového filtru ve spalovně společnosti Termizo Liberec, komplexní rekonstrukce (blížíci se realizací nových technologií) spaloven kalů v podnicích Biocel Paskov či Slovnaft Bratislava a dalších, včetně zmíněné rekonstrukce čištění spalin u spalovny průmyslových odpadů s využitím 4D filtrace. V nedávné době společnost EVECO Brno úspěšně realizovala akce zaměřené na snižování oxidů síry a oxidů dusíku v energetice (v elektrárnách v Ostravě-Třebovicích a v Kolíně).

Mladý a dynamický tým odborníků EVECO Brno ve spolupráci s akademickými výzkumnými a vývojovými pracovišti, jako jsou NETME Centre na VUT v Brně, Ústav chemických procesů AV ČR atd., se rovněž zabývá dalším vývojem aparátů pro technologie na ochranu životního prostředí a jejich testováním v provozu či testováním nových typů cenově dostupných sorbentů v provozním měřítku, technologiemi středních výkonů pro výrobu elektrické a tepelné energie z kontaminovaných biopaliv případně ve směsi s alternativními palivy, s využíváním nových typů levných a účinných turbín. O těchto a dalších zajímavých novinkách seznámíme čtenáře v něterém z příštích čísel All for Power.

Radim Puchýř, Jaroslav Oral,
EVECO Brno, s.r.o.
Petr Stehlík, VUT v Brně

LITERATURA:

- [1] European IPPC Bureau. Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration < <http://eippcb.jrc.es/reference/>>, 2008