

Energia vyrobená z obnoviteľného zdroja – biomasy z komunálneho odpadu

Viliam Ferencei Ing., KOSIT a.s.

Úvod

Nie je to len módnym trendom rozprávať o šetrení energie, o mívajúcich sa svetových zásobách ropy a primárnych energetických zdrojoch, ale nanajvýš aj opodstatnené. Januárová plynová kríza naplno odhalila nedostatky a závislosť slovenskej energetiky od jedného dodávateľa. Zatiaľ významné alternatívne zdroje energie na Slovensku (s výnimkou niekoľkých malých zdrojov geotermálu, biomasy či veternej energie) existujú len v teoretickej rovine v zámeroch, v alternatívach, a túžbach vyhovieť odporúčaniam EU o využívaní alternatívnych zdrojov energie.

A pritom podobné odporúčania existujú aj v odpadovom hospodárstve. Na prednom mieste v hierarchie nakladania s odpadom, hneď po zamedzení vzniku odpadu je využitie odpadu. Popri materiálovom využití nám smernica 2006/76/ES ukladá aj energetické využitie odpadu. Vieme, že nie všetky druhy odpadu je ekonomické a ekologické materiálovo zhodnotiť – recyklovať, čo sa naplno prejavilo počas hospodárskej krízy, keď systém postavený na dotáciách a deformácie trhu úplne stroskotal.

Odpad ako palivo

Jedným riešením je využiť energetický potenciál nachádzajúci sa práve v komunálnom odpade. To je práve druh odpadu, ktorý sa kvôli svojim vlastnostiam (rôznorodé zloženie) nehodí na recykláciu, má relatívne vysokú výhrevnosť (v priemere 10 MJ/kg, čo sa už dá porovnávať so slabším palivom – menej kvalitné hnedé uhlie), legislatívne prísne ošetrovanú a dobre prepracovanú technológiu získavania energie spaľovaním. Na rozdiel od primárnych fosílnych palív sa nemíňa, výskyt odpadu stúpa so stúpajúcou životnou úrovňou obyvateľstva.

Smernica EU 2006/76/ES presne definuje, čo je zariadenie na energetické zhodnocovanie odpadu, stanovuje spaľovanie odpadu s určitou energetickou účinnosťou pri dodržovaní prísnych ekologických kritériách. Takže nemôže byť reč o nejakom zastaralom, nekontrolovanom spaľovaní odpadu, čoho sa každý bojí.

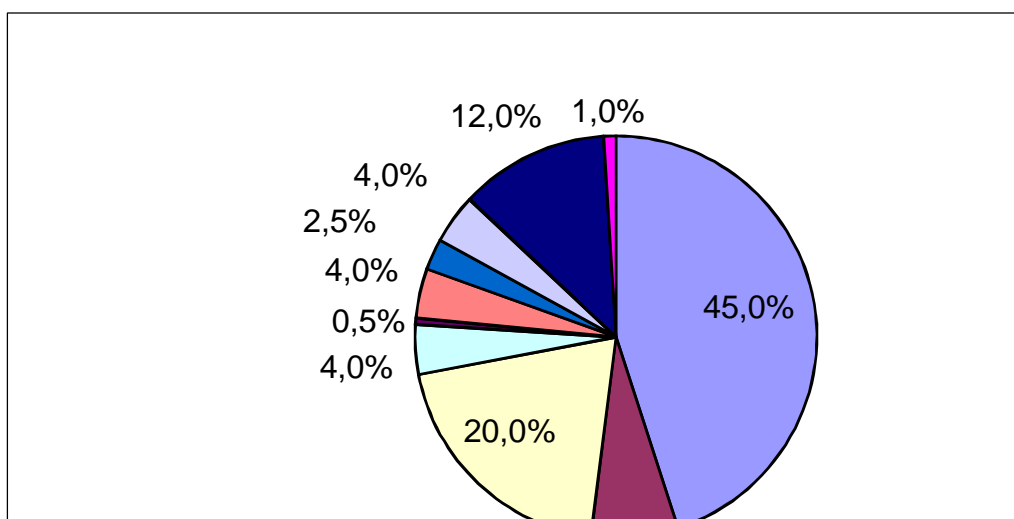
Slovensko urobilo významný krok v tejto oblasti prijatím zákona č. 309/2009 o podpore obnoviteľných zdrojov energie, kde sa definuje biomasa ako biologicky rozložiteľná zložka komunálneho odpadu a biologicky rozložiteľná zložka priemyselného odpadu.

Definíciu biologicky rozložiteľnej časti komunálneho odpadu - BRKO upravuje u nás vyhláška č. 283/2001 Z.z. o vykonávaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v ods.5 § 23 „Biologicky rozložiteľné odpady sú odpady, ktoré sú schopné rozložiť sa anaeróbnym alebo aeróbnym spôsobom, ako napríklad odpady z potravín, odpady z papiera a lepenky, odpady zo záhrad, parkov a pod.“

Z hľadiska pôsobnosti mesta sa jedná hlavne o odpady 20 01 01 papier a lepenka, 20 01 08 biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad, 20 01 11 textilie, 20 01 38 drevo uvedené iné ako v 20 01 37, 20 02 01 biologicky rozložiteľný odpad, 20 03 02 odpad z trhovísk, 20 03 03 odpad z čistenia ulíc, 20 03 04 kal zo septikov. Dá sa pochybovať, či do tejto skupiny patrí textil (prímes nerozložiteľných umelých vlákien) a kal zo septikov (epidemiologické problémy).

V košickej spaľovni boli robené viaceré prevádzkové pokusy na zistenie zloženia komunálneho odpadu pri priamom zvoze v jarňých a jesenných mesiacoch.

Graf zloženia odpadu:



- legenda:
- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1 – organický odpad | 6 – pneumatiky |
| 2 – plasty | 7 – textil |
| 3 – papier, kartón | 8 – stavebný odpad |
| 4 – železné kovy | 9 – sklo |
| 5 – guma | 10 – ostatný nebezpečný odpad |

Niektoré zdroje uvádzajú, že je možné počítať s rozmedzím podielu BRKO od 30% až do 90% (Fatričová, Príručka pre nakladanie s BRKO).

Využívaním energetického potenciálu odpadu čiastočne môžeme nahradiť primárne energetické zdroje. Je veľmi dôležité, aby sa to dialo podľa podmienok definovaných smernicou 1007/76/EC o spaľovaní a spoluspaľovaní odpadu a s dodržaním emisných ostatných podmienok (teplota spaľovania, kvalita zvyškov atd.)

Pre niektoré zariadenia je odpad bez ďalšej úpravy neprijateľný, má nedostatočnú homogenitu, nie príliš jemnú frakciu a pomerne nízku výhrevnosť. V takýchto prípadoch je potrebné uvažovať o úprave odpadu na náhradné palivá. NP nachádzajú svoje využitie najmä vo výrobnnej sfére (cementárne, vápenky, ...) spolu s tradičným palivom. Dajú sa využiť aj v existujúcich energetických zariadeniach (teplárne, elektrárne), avšak tieto zariadenia môžu používať len NP s nízkym obsahom chlóru a síry pre elimináciu vysokoteplotnej korózie.

Spaľovanie zmesného odpadu v zariadeniach na to určených, t.j. v spaľovniach aj keď sa niekedy označujú aj „Zariadenie na energetické využitie odpadu“, „Termovalorizátor“ či „Waste to Energy plant“, nevyžaduje prioritne mechanickú úpravu odpadu, sú dimenzované na elimináciu nehomogenity odpadu a elimináciu veľkých výkyvov koncentrácie škodlivín v odpade.

Tieto zariadenia sú schopné termicky upraviť zmesný komunálny odpad podľa kritérií daných EÚ (Incinerations Dir.2000/76), využiť ich energeticky viac ako 80%, redukovať odpad na 10% pôvodného objemu a až na 30% pôvodnej hmotnosti. Konečným produktom spaľovania sú prevažne anorganické komponenty, nespáliteľné časti nachádzajúce sa v škvare a popolčeku.

Spaľovňa komunálneho odpadu v Košiciach

Spaľovňa odpadov v Košiciach bola postavená ako 4. Spaľovňa komunálneho odpadu po Prahe, Bratislave a Brne v bývalom Československu v 80. rokoch bývalého storočia. Do prevádzky bola spustená v roku 1989. Kapacitne mala pokrývať územie Košice – mesto, Košice – vidiek. Už v dobe výstavby bolo však toto zariadenie vybavené zastaralou technikou, chýbala monitorovacia technika, okrem elektrostatických odlučovačov na prašné častice neboli inštalované zariadenia na čistenie plyných exhalátov.

Pozitívnym prvkom bolo napojenie spaľovne na systém centrálného zásobovania teplom mesta Košice a tak využitie tepla zo spaľovania odpadu na vykurovanie príslušného sídliska Košíc. Nebola však zrealizovaná myšlienka výroby elektrickej energie mimo vykurovacej sezóny a ani prepojenie na vykurovací systém susedného skleníkového hospodárstva v Bernátovciach.

Od roku 2001 Spaľovňu odpadov prevádzkuje spoločnosť KOSIT a.s., ktorá začala s rozsiahlou modernizáciou spaľovacích liniek, vybudovala zariadenie na čistenie spalín a získala povolenie na zhodnocovanie odpadu „ **R 1 - Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom**“

V súčasnosti sa prevádzkuje jedna spaľovacia linka, ktorá spĺňa všetky legislatívne požiadavky SR a EU a dodržiava emisné limity.

Stručný popis technológie

Spaľovňa odpadu - TERMOVALORIZÁTOR pracuje na princípe energetického zhodnocovania komunálneho odpadu.

Spaľovňa pozostáva z hlavných technologických uzlov, ako zásobníka na privezený odpad, parného kotla a čistenia spalín. Obslužnými súbormi sú úpravňa vody a odškvarovňa, so zariadením na separáciu železného šrotu a odvoz .

Zásobník odpadu slúži na uloženie a uskladnenie privezeného odpadu a je riešený tak, aby v ňom bolo možné udržať podtlak. Vzduch zo zásobníka sa odsáva do spaľovacej komory aby sa zabránilo nahromadeniu nepríjemného pachu a skládkových plynov. V zásobníku sú dva mostové žeriavy s hydraulickými drapákmi na manipuláciu s odpadom a s väziacim zariadením na presnú evidenciu nakládky do kotla.

Spaľovacie zariadenie pozostáva z valcového roštu systému „Dusseldorf“ vyrobeného v licencií Deutsche Babcock, z podávacieho zariadenia, spaľovacej komory s prídavnými horákmi na zemný plyn a vynášača škvary. Spaľovacia komora je sálavá, steny komory sú vyrobené ako membránové a chránené žiaruvzdornou výmurovkou.

Roštový systém tvorí 6 kusov valcových roštov, ktoré sú zoradené v 30 stupňovom uhle. Roštnice majú vzduchové medzery, ktorými sa vháňa primárny spaľovací vzduch do vrstvy odpadu. Týmto sa roštnice súčasne chladia. Medzi jednotlivými valcami sú prechodové mostíky. Nepohyblivé prechodové mostíky strhávajú z otáčajúcich sa valcov nálepy. Odpad sa dávkuje na prvý valec (umiestnený najvyššie), kde sa presuší a zapáli. Na valcoch 2 až 4 sa odpad spaľuje, na piatom a šiestom valci dohorieva. Škvara z posledného valca padá do mokrého vynášača škvary. Vynášač je naplnený vodou, ktorá škvaru uhasí a dopraví na odškvarovňu.

Zapaľovacie a stabilizačné horáky na zemný plyn sa zapínajú automaticky a zabezpečujú požadovanú spaľovaciu teplotu v spaľovacej komore kotla.

Parný kotol ČKD je jednobubnový, sálavý, trojťahový s prirodzenou cirkuláciou vody. Prehrievač pary je dvojdielny, pozostáva zo sálavej časti umiestnenej v prvom ťahu kotla, a z konvekčného v druhom ťahu. Para vstupujúca do druhej časti prehrievača je chladená vstrekaným kondenzátom. V druhom ťahu kotla sú umiestnené tri zväzky výparníka a v treťom ťahu štyri zväzky ohrievačov napájacej vody (ekonomizér). Kotol má automatickú reguláciu prevádzky, spojenú s výstupmi na zariadení pre čistenie spalín. Vyrobené teplo vo

forme pary sa využíva na technologické potreby spalovne a zužitkuje sa v sieti centrálného zásobovania teplom mesta Košíc.

Zariadenie na čistenie spalín zabezpečuje vyčistenie spalín vznikajúce v kotly a odvod do komína. Čistenie spalín je zostavené zo 4 paralelných cyklónov s vysokou účinnosťou na odstránenie najväčšej časti polietavého popolčeka, chladiča spalín (quenchera), reaktora, rukávových filtrov, síl na vápno a aktívne uhlie, recirkulačného systému zvyškových vápenných látok, koncového ventilátora a potrubia na odvádzanie spalín do komína.

Okrem toho je súčasťou zariadenia aj denitrifikačná technológia, pracujúca na princípe nekatalitickej redukcie NO_x. Reagentom je močovina vstrekaná do spaľovacej komory. Regulácia dávkovania močoviny je závislá na koncentracii NO_x v spalinách.

Spaliny z cyklónov vstupujú do quenchera, kde sú pomocou vysokotlakového vstrelu vody chladené na cca 150 °C, čo je optimálne pre reakciu vápna vo vlhkom prostredí. Spaliny z quenchera vstupujú do reaktora, kde sú privádzané reagenty.

V tejto fáze spaliny prichádzajú do kontaktu s prachom vápenného hydrátu a aktívnym uhlím. Spaliny na výstupe z reaktora prechádzajú rukávovým filtrom, umiestneným v 8 sekciách. Na rukávových filtroch sa vytvorí vrstva - filtračný koláč, ktorá účinkuje ako reaktor s pevnou výstelkou. Koncový ventilátor zabezpečí prechod vyčistených spalín do komína a umožňuje aj udržanie konštantného podtlaku v spaľovacej komore. Zvyšné neregulované reagenty sa vypudzujú pomocou spätného redlera, ako aj polietavý popolček pochádzajúci z cyklónov je dopravovaný šnekovým dopravníkom do big-bagov.

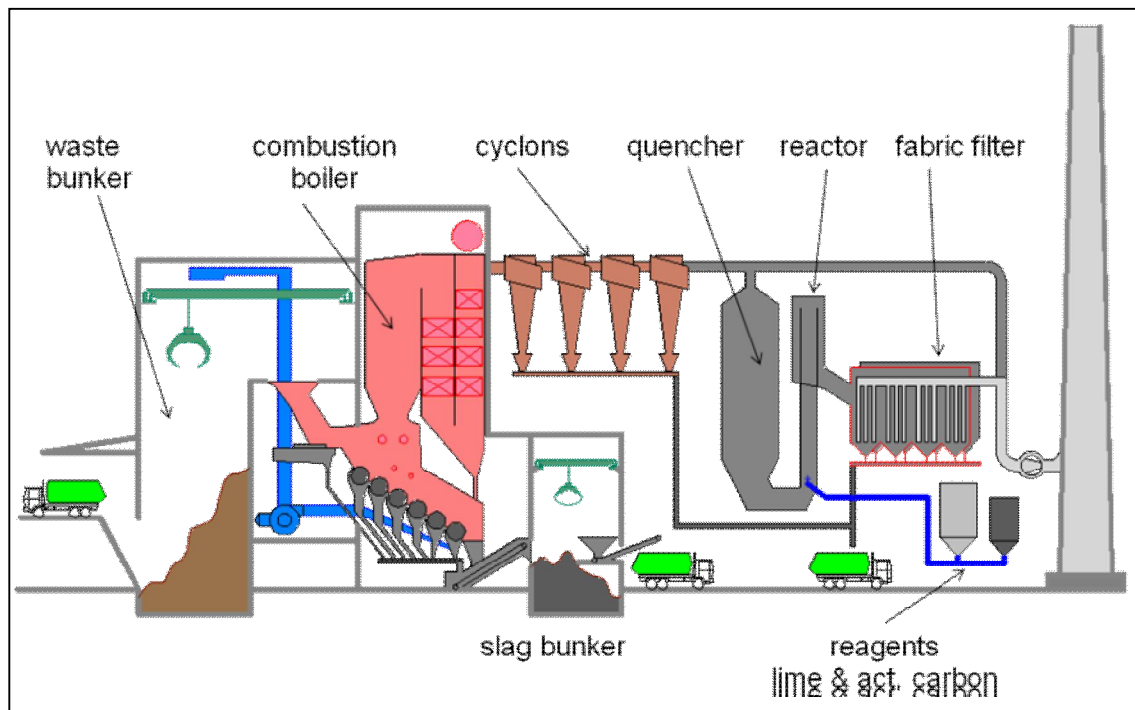
Celý systém je vybavený riadiacim systémom s dvoma operátorskými stanicami.

Súčasťou zariadenia je emisný automatizovaný monitorovací systém (AMS), ktorý kontinuálne zaznamenáva koncentrácie príslušných znečisťujúcich látok a automaticky reguluje určené parametre technologického procesu. K získaniu a spracovaniu údajov dochádza v reálnom čase. Údaje sa tiež automaticky ukládajú do pamäte archívu a sú vyvedené na výstupy pre oprávnené úrady.

Na pokrytie potrieb vody parného kotla a technológie čistenia spalín slúži chemická úpravňa vody, ktorá upravuje akosť vstupnej vody na požadovanú kvalitu. Surová voda je získavaná z vlastnej studne, umiestnenej v areáli spaľovne a z dodávky priemyselnej vody, z centrálnej úpravne vody U.S. STEEL, ktorá slúži zároveň aj na požiarne účely.

Škvára, vznikajúca z procesu zneškodňovania, je privádzaná pomocou mokrého vynášača kotla do odškvarovne. Tu sa z nej vyseparuje železný šrot, škvára sa odváža na deponáciu – zneškodnenie v súlade s požiadavkami zákona o odpadoch.

Schéma spaľovne



Parametre spaľovne

Počet spaľovacích liniek v prevádzke	1
Typ spaľovacieho zariadenia	Roštový – valcové rošty typu „DUSSELDORF“
Spaľovací výkon	10 t/h zmes. kom. odpadu
Médium	Prehriata para , 20 bar 270°C
Tepelný výkon	30 t/h v pare (23,5 MW _t)
Metóda čistenia spalín	Suchá (vápenný hydrát + aktívne uhlie)
Metóda denitrifikácie	SNCR pomocou močoviny
Kapacita spaľovacej linky	75 000 t odpadu za rok
Produkcia tepelnej energie	510 000 GJ/rok

Koncentrácia znečisťujúcich látok na výstupe za rok 2007 a 2008

Znečisťujúca látka	Emisný limit (priem. denná hodnota)	Priemerné ročné emisné hodnoty 2007	Priemerné ročné emisné hodnoty 2008
CO	50 (mg.Nm ⁻³)	11,29	13,60
HCl	10 (mg.Nm ⁻³)	3,65	2,88
NO _x	200 (mg.Nm ⁻³)	157,71	159,60
SO ₂	50 (mg.Nm ⁻³)	7,37	6,41
TOC	10 (mg.Nm ⁻³)	0,9	1,46
TZL	10 (mg.Nm ⁻³)	0,59	0,22
suma PCDDaF	0,1 (ng-TEQ.m ³)	0,01	0,01
Tl+Cd	0,05 (mg.Nm ⁻³)	0,017	0,021
Hg	0,05 (mg.Nm ⁻³)	0,0285	0,305
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,5 (mg.Nm ⁻³)	0,16	0,335
HF	1 (mg.Nm ⁻³)	0,4	0,5

Budúcnosť spaľovne

Vzhľadom na klesajúci trend spotreby tepla zo strany obyvateľov a priemyslu, klesá miera zúžitkovania vyrobenej tepelnej energie. (momentálne cca 50%). Pre nás to znamená zvýšené náklady za zneškodnenie odpadu. Jediné správne východisko je zavedenie výroby elektrickej energie.

Momentálne KOSIT a.s. realizuje rozsiahli investičný zámer na rekonštrukciu druhej spaľovacej linky.

Výsledkom má byť moderné zariadenie na energetické zhodnotenie odpadu, t.j. moderné spaľovacie zariadenie, rovnakého výkonu ako jestvujúce ale pre efektívnu výrobu el. energie so zvýšenými parametrami vyrobenej pary (tlak, teplota). Nové zariadenie na čistenie spalín zabezpečí dokonalé zachytenie znečisťujúcich látok. Inštaluje sa kondenzačná parná turbína na výrobu elektrickej energie, a tak sa vyrieši problém spotreby tepla aj mimo vykurovacie obdobie. Tento projekt nám zabezpečí

spoľahlivú a vysoko efektívnu prevádzku zneškodňovania – energetického využívania odpadu.

Záver

Na základe našich dlhoročných skúseností s prevádzkou spaľovne môžeme iba konštatovať, že energia vyrobená z odpadu je plnohodnotnou energiou z obnoviteľného zdroja. Zariadenie, v ktorom sa vyrába, je pod veľmi vysokou odbornou aj laickou kontrolou a musí dosahovať prísne emisné kritériá a prevádzkové parametre. Slovensko sa zaviazalo v prístupových zmluvách s EÚ k zvýšeniu využitia energie z obnoviteľných zdrojov a energetickému zhodnoteniu biologicky rozložiteľnej časti odpadu, ktorý pre svoje vlastnosti nie je možné využiť materiálne. Spaľovne odpadov sú reálnou cestou, ako tento záväzok naplniť. Je však nutné citlivejšie nastaviť legislatívu a prístup jej tvorcov k dvom prevádzkovateľom takýchto zariadení v našej krajine. Dôležité je preklenutie medzirezortných úskalí v energetike a odpadovom hospodárstve, ktoré sa ukazujú ako najvážnejší problém brzdiaci rozvoj a dovoľím si povedať, že miestami vyzerajú skôr ako snaha o likvidáciu spaľovne na energetickom trhu. Pochopenie špecifik energetického zhodnotenia odpadu môže byť prínosom pre riešenie v oblasti služieb obyvateľom s ohľadom trvalo udržateľný rozvoj rešpektujúci realitu aj environmentálne vízie.