

# Využitie skládkového plynu na skládke odpadov Košice – Myslava

*I. Burčík, J. Zacher: Utilization of Waste Gas in the Landfill Košice – Myslava. Život. Prostr., Vol. 32, No. 5, 265–266, 1998.*

**Košice – Myslava landfill is in operation since 1972. It was filled by communal waste, earth and debris from reconstructions in total volume about 2,5 mil. m<sup>3</sup>. An instrument for landfill gas utilization was constructed from former East Germany and Hungarian components in 1990. Due to technical and administrative complications it was put into operation in 1995. At present landfill gas is used for central heating of housing estate Luník IX and for heating and electricity at landfill. During the operation a decreasing effectiveness of gas production was observed. In figures, at the beginning it was 50 m<sup>3</sup> landfill gas per 1 GJ of thermal energy in July 1996 in comparison to 96 m<sup>3</sup> per 1 GJ in July 1997.**

Uvoľňovanie plynov na skládkach odpadov je samo-voľný proces. Závisí od zloženia odpadu a vonkajších podmienok, z ktorých najväčší vplyv má zrážková činnosť a relatívna vlhkosť vzduchu (Nesvadba, Volek, 1983). V priemere možno počítať s vytvorením 300 m<sup>3</sup> skládkového plynu z tony komunálneho odpadu v intervale od štyroch do dvadsiatich rokov od jeho uloženia. Podľa štatistík EÚ vzniká v jej štátoch ročne 47 mld m<sup>3</sup> skládkového plynu s obsahom okolo 55 % metánu, využíva sa len 750 mil. m<sup>3</sup>, čo je o niečo menej ako 2 %, toto množstvo je však ekvivalentné 356 000 t ropy (Thurgood, 1993). Typické zloženie skládkového plynu je nasledujúce: 45 % metán, 30 % oxid uhličitý, 24 % dusík, 1 % kyslík a 1 % halogénové uhľovodíky. Skládkový plyn možno využívať priamym spaľovaním, v spaľovacích motoroch a plynových turbínach. Pomocou membránových procesov možno zo skládkového plynu účinne oddeliť väčšinu plynov a tie potom využívať a distribuovať ako zemný plyn s nižšou výhrevnosťou.

## Skládka Košice – Myslava

Na skládku bolo v období 1972–1997 uložených 2,5 mil. t odpadov. Od r. 1990 sa sem vyvážal len minerálny odpad. V období, keď skládka plnila funkciu mestského smetiska, vyvážal sa tam aj ostatný odpad, ktorého množstvo bolo niekoľkonásobne vyššie, než sa oficiálne uvádza. Zariadenie na čerpanie skládkového plynu bolo skonštruované zo strojových častí z produkcie bývalej

NDR a Maďarska. Systém sa skladá z čerpacej stanice a 39 vrtov v hĺbkach 15–25 m s oceľovým pažením s priemerom 100 mm. Vrty sa čerpajú pod tlakom 0,5 kPa. Pri čerpaní sa v plyne automaticky analyzuje obsah kyslíka a pri prekročení hranice 2 % v zmesi sa celý systém automaticky vypne. Čerpacie skúšky r. 1994 uskutočnili pracovníci Výskumného ústavu palív a energetiky z Běchovic. V ich správe sa konštatovalo, že niektoré vrty nie sú vhodné na čerpanie, pretože obsahovali vysoký podiel kyslíka, pravdepodobne pre blízkosť k okraju telesa skládky. Podiel metánu sa pohyboval od 27 do 62 %.

Plynule možno čerpať 234 m<sup>3</sup> plynu za hodinu približne osem rokov. Za ustálených podmienok čerpania stanovili pracovníci TU Košice výhrevnosť skládkového plynu 20,748 MJ.m<sup>-3</sup> pred vstupom do vykurovacieho systému.

## Využitie skládkového plynu

Podstatná časť skládkového plynu sa využíva na vykurovanie sídliska Luník IX. Vzhľadom na prevádzkový tlak a výhrevnosť skládkového plynu musel sa regulačný a spaľovací systém kotla (KDV 160, 1860 kW, ČKD) upraviť tak, aby sa dosiahol plnoautomatický chod.

Na využitie kogeneračnej jednotky (KO G 15 Biogas, spol. s r. o., Bardejov) s elektrickým výkonom 15 kW a tepelným výkonom 30 kW sa musel prispôbiť vstupný tlak a dochladzovanie jednotky napriek tomu, že vykurovala prevádzkovú budovu na skládke a zabez-

Tab. 1. Spotreba skládkového plynu na výrobu 1 GJ tepelnej energie [ $\text{m}^3 \cdot \text{GJ}^{-1}$ ] od júla 1996 do júla 1997

Júl 1996	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Január	Febr.	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl 1997
49,8	51,6	56,4	63,3	66,4	69,4	71,8	73,0	75,4	79,6	81,2	85,2	96,3

pečovala dodávku teplej vody. Z dôvodov bezpečnosti závisí napájanie jednotky od vonkajšej siete tak, že pri výpadku elektriny sa automaticky vypína. Spotreba elektrickej energie je len o málo vyššia než výkon kogeneračnej jednotky, preto nie sú problémy so stanovením podmienok dodávky do rozvodnej siete Východoslovenských energetických závodov.

### Prevádzkové skúsenosti

Celková spotreba skládkového plynu sa pohybuje v rozmedzí 30–40 tis.  $\text{m}^3$  za mesiac, z toho kogeneračná jednotka spotrebuje asi desatinu. Počas prevádzky sme pozorovali celkovú spotrebu plynu na množstvo vyrobenej energie. Od začiatku prevádzky sa sústavne zvyšovalo množstvo plynu potrebné na vyrobenie jedného GJ.

Tab. 1 uvádza tieto hodnoty v mesačných intervaloch. Neobjavujú sa tu žiadne maximá, ktoré by naznačovali existenciu sezónnych vplyvov. Sústavný nárast potrebného množstva plynu svedčí o tom, že v skládke sa už rozkladajú len organické zlúčeniny vytvorené priamym rozkladom biologického materiálu. Nízka produkcia potvrdzuje i to, čo sa konštatovalo v predchádzajúcich prácach (Burčík, 1994), že podstatnú časť (v hmotnostnom porovnaní), až 90 % tvorili minerálne odpady. Organický odpad v tomto štádiu tvorí len 5 % z celkového množstva odpadov. Priemerná merná hmotnosť odpadu na tejto skládke je  $0,98 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$ . Tlaky vo vnútri skládky spôsobujú vytváranie uzavretých oblastí, s rôznym zložením odpadu i rýchlosťou fyzikálno-chemických a mikrobiologických procesov. Na riadne hutnených skládkach s 10 m a vyššou vrstvou odpadu prebiehajú tieto procesy pomalšie. Ešte ani po 15 rokoch nie sú degradované všetky organické látky, takže dobre hutnenú veľkú skládku ani po 20 rokoch nemožno považovať za "vyzretú". V starších vrstvách skládky sa pri zvýšených hodnotách pH v prítomnosti zeminy a jej mikroorganizmov znižuje pohyblivosť kationov i aniónov v závislosti od stavu pôdneho koloidného komplexu. Produkty degradácie organických odpadov v neskorších štádiách môžu viazať široké spektrum látok v rôznych komplexoch. Skládky komunálnych odpadov, ktoré sa prekrývali vrstvami zeminy, alebo súčasne slúžili aj ako skládky odkrývkových zemín a zvyškov stavebných materiálov, pôsobením mikrobiologických i fyzikálno-chemických procesov sa sa-

movoľne zhutňujú, čím sa predlžuje čas prieniku zrážkovej vody a znižuje vplyv klimatických podmienok na procesy prebiehajúce v ich telese. Zvýšené tlaky spôsobujú zvyšovanie pravdepodobnosti reakcií prebiehajúcich na rozhraní povrchov rôznych materiálov, čo za určitých okolností môže spôsobovať urýchlenie procesov v lokálnom meradle.

Skúsenosti s využívaním skládkového plynu na energetické účely sú významné, najmä z hľadiska ekonomických možností miestnych samospráv. Veľké projekty v zahraničí financujú firmy, ktoré majú záujem hlavne o výrobu elektrickej energie. Tak je to napríklad v meste Bilbao v Španielsku, Eberstadt v Nemecku, Modena v Taliansku, kde by sa mal skládkový plyn využívať i na spaľovanie nebezpečných odpadov. Tieto projekty by mali byť vyhodnotené okolo r. 2000. V Anglicku, kde sa ceny za elektrickú energiu vyrobenú z obnoviteľných zdrojov zvyšujú, využíva sa skládkový plyn na viačerych skládkach. Nepriamo k tomu prispeli i prísne kritériá prevádzky spaľovní komunálnych odpadov.

Na ďalšie využitie skládkového plynu treba získať viac údajov o procesoch prebiehajúcich pri rozklade komunálnych odpadov v reálnych podmienkach. Každá skládka má svoje špecifiká, ktoré môžu mať významný vplyv na reťazec ovplyvňujúci spôsob a rýchlosť premeny organického materiálu. Tieto poznatky sú dôležité najmä z hľadiska ekonomického efektu tohto zdroja energie.

### Literatúra

- Nesvadba, J., Volek, K., 1983: Tuhé odpady. SNTL Praha.  
 Thurgood, M., 1993: Tapping Landfill Gas as an Energy Source, Waste, 5, 23 pp.  
 Burčík, I., 1994: Stanovenie zloženia odpadov na skládke Myslava a možnosti ich využitia. Výskumná správa Laboratória aplikovanej ekológie.

RNDr. Ivan Burčík, CSc. (1948), BROS, spol. s r. o., Mlynská 4, 040 01 Košice  
 Ing. Jaroslav Zacher (1967), Centrum zneškodnenia odpadov, spol. s r. o., P.O. Box 103, 040 11 Košice.  
 E-mail: skladka@dodo.sk