

Tanja Bagar\*

# Alternativna goriva

## POVZETEK

Kot civilizacija imamo čedalje večje potrebe po energiji, hkrati pa smo izjemno potrošniška družba, ki čedalje več kupuje in proizvaja čedalje več odpadkov. Tako iz vidika potreb in proizvodnje energije kot iz okoljskega vidika se je smiselno usmerit v proizvodnjo alternativnih goriv iz odpadnih snovi. Če pomislimo, da povprečen Slovenec proizvede 500 kg odpadkov na leto in da se od tega reciklira okrog 40%, se pojavi vprašanje kaj z ostalimi 60%. Večina teh odpadkov je seveda pristala v odlagališčih, ki kljub dobri zasnovi in vsem okoljevarstvenim ukrepom niso optimalna rešitev. Analize teh odpadkov, ki jih ne moremo snovno ponovno uporabiti so pokazale, da ima lahka frakcija zelo visoko kurilno vrednost, kar kaže na to, da bi bil to lahko izjemen energent. Ob upoštevanju okoljskih predpisov o sežigu in emisijah, predstavlja predelava neobnovljivih odpadkov v kvalitetno standardizirano alternativno gorivo (SRF) odlično rešitev, tako za okolje kot tudi za energetske potrebe. Če se osredotočimo na Pomursko regijo, kjer je bilo še leta 2006 odloženih 100% odpadkov, bi ponovna snovna uporaba (recikliranje in kompostiranje) in predelava v alternativna goriva, pomenila kvantni preskok v ravnanju z odpadki, saj bi odložili le 20%, 80% bi pa snovno ali energetsko uporabili.

**Ključne besede:** alternativna goriva, termična izraba, odpadki, sežig.

## 1. Uvod

Energetska izraba odpadkov je v svetu že zelo razvita in dodelana. Vrsta tehnologij je bila razvita, ki omogoča generacijo toplote in elektrike iz odpadnih materialov. Pri nas temu še ni tako, smo ena redkih držav, ki ne izkorišča energetske potenciala odpadkov. Zakonodaja, ki ureja področje odpadkov in predelave odpadkov v trdna goriva je zelo »birokratska« in tako je bilo v Slovenji do danes podeljeno le eno okoljsko dovoljenje za sosežig odpadkov. Vsekakor pa se celotno področje razvija in tudi mi kmalu ne bomo mogli več stati ob brzicah razvoja. Trenutna situacija je takšna, da v Sloveniji nastaja gorivo iz odpadkov ali RDF (refuse derived fuel) kot ga v tujini imenujejo, vendar ga v pri nas ne smemo oziroma nimamo kje izkoriščati, zato ga izvažamo v tujino in plačujemo za to, da ga zunaj naših mej predelajo v elektriko in toploto.

Osnovna navodila ravnanja z odpadki so že dolgo znana in sprejeta (Slika 1), vendar je vprašanje koliko se v praksi izvajajo.

Če Slovenijo primerjamo z drugimi članicami Evropske unije, daleč najbolj zaostajamo v četrtem segmentu, to je energetska izraba odpadkov.

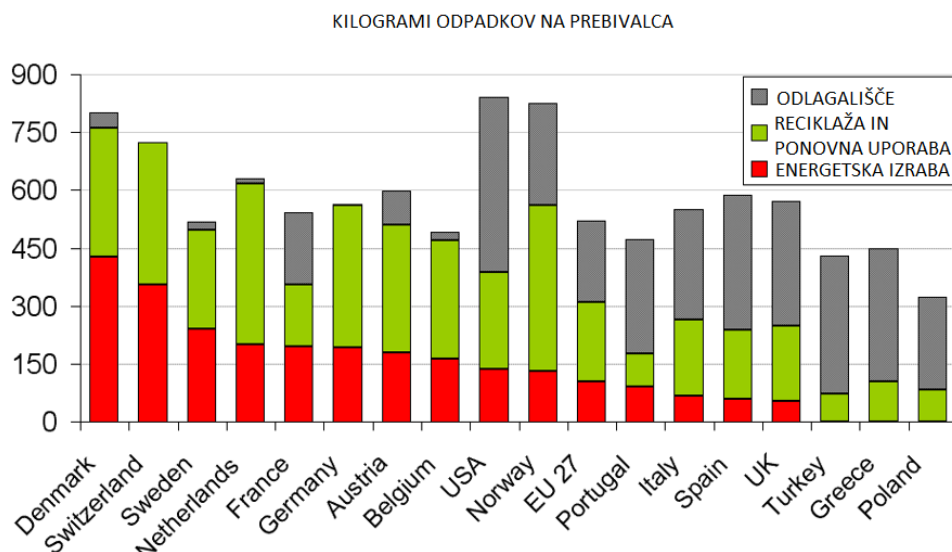


Slika 1. Hierhija ravnanja z odpadki.

\*Zeleni rudnik Pomurja, CEROP d.o.o.

E-naslov: tanja.bagar@cerop.si

Tel.: +386 2 5268324; Fax: +386 2 545 93 18



**Slika 2.** Prikaz količine odpadkov na prebivalca po državah v letu 2007, porazdelitev glede na snovni krog odpadkov, vir: Eurostat, 2007.

## 2. Gorivo iz odpadkov

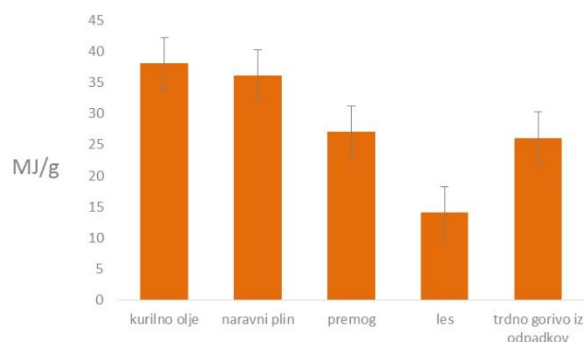
Pri proizvodnji trdnega goriva iz odpadkov je potrebno upoštevati Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo, Uredbo o sežigu odpadkov in Uredbo o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih ter velikih naprav. Te uredbe predvidevajo pet razredov trdnih goriv iz nenevarnih odpadkov (Tabela 1).

Ključni parametri so kurilna vrednost, klor, živo srebro, kadmij in žveplo. Na podlagi meritev se gorivo razporedi v

ustrezni razred in njegova uporaba in tržna vrednost je odvisna od te uvrstitve v razred. Proizvajalci goriv se seveda trudimo, da bi alternativno gorivo iz odpadkov dosegala čim višji razred in da bi gorivo visoke kakovosti ne bi bilo več klasificirano kot odpadke, ampak kot produkt-energent. Ker lastnosti trdnega goriva, ki ga proizvajamo v podjetju CEROP d.o.o redno kontroliramo, lahko trdimo, da ima gorivo konstantno visoko kurilno vrednost (okrog 20.000 J/g) in je iz energetskega vidika primerljivo s premogom.

**Tabela 1.** Klasifikacijski seznam trdnega goriva za razvrščanje v razrede.

Parameter trdnega goriva	Statistični izračun povprečja	Enota parametra	1. razred trdnega goriva	2. razred trdnega goriva	3. razred trdnega goriva	4. razred trdnega goriva	5. razred trdnega goriva
Neto kurilna vrednost	aritmetična sredina	MJ/kg	$\geq 25$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 10$	$\geq 3$
Klor (Cl)	aritmetična sredina	% (m/m)	$\leq 0,2$	$\leq 0,6$	$\leq 1,0$	$\leq 1,5$	$\leq 3$
Živo srebro (Hg)	mediana	mg/MJ	$\leq 0,02$	$\leq 0,03$	$\leq 0,08$	$\leq 0,15$	$\leq 0,5$
Živo srebro (Hg)	80 percentilna vrednost	mg/MJ	$\leq 0,04$	$\leq 0,06$	$\leq 0,16$	$\leq 0,30$	$\leq 1,0$
Kadmij (Cd)	aritmetična sredina	mg/kg	$\leq 1,0$	$\leq 4,0$	$\leq 5,0$	$\leq 5,0$	$\leq 5,0$
Žveplo (S)	aritmetična sredina	% (m/m)	$\leq 0,2$	$\leq 0,3$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$



**Slika 3.** Kurilne vrednosti različnih energentov in primerjava z alternativnim trdnim gorivom iz odpadkov.

### 3. Tehnologije termične izrabe odpadkov

Ko pridelamo gorivo, ki je primerno za termično obdelavo se seveda pojavi vprašanje kam z njimi? Obstaja več tehnologij za energetske izrabe goriva iz odpadkov, najpogostejše tehnologije, ki stojijo za procesi termične izrabe odpadkov so:

- Uplinjanje (z ogljikov bogate snovi uplinimo do CO, H<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub>)
- Termične depolimerizacija (kompleksne organske snovi se pod vplivom temperature in pritiska pretvorijo v tekočino, ki je energetske bogata, podoben proces se dogaja med tektonskimi ploščami)
- Piroliza (proces zgorevanja brez prisotnosti kisika)
- Plazemsko uplinjanje (s plazemskim plamenom se spremeni organski materiale v sintetični plin in elektriko)

Pri termični izrabi odpadkov je največji pomislek onesnaženje zraka. V namen ugotavljanja emisij pri termični izrabi so več let spremljali emisije desetih enot a termično izrabo v Evropi in jih primerjali z evropskimi standardi. Ugotovitve so predstavljene v tabeli 2. Ta prikazuje večletno povprečje izmerjenih emisijskih vrednosti za 10 enot za termično izrabo odpadkov. Spremljali so osem emisijskih parametrov, od katerih niti en parameter ni presegel v Evropski uniji predpisanih vrednosti.

**Tabela 2.** Klasifikacijski seznam trdnega goriva za razvrščanje v razrede.

Emisije mg/Nm <sup>3</sup>	Povprečje 10 enot za sežig	EU predpisi	% od EU standarda
Prašni delci	3,06	10	31
SO <sub>2</sub>	12,2	50	24
NO <sub>x</sub>	123	200	62
HCl	7,88	10	79
CO	26,3	50	53
Živo srebro	0,01	0,05	20
TOC	0,92	10	9
Dioksini (ng)	0,02	0,1	20

V Sloveniji zaenkrat še nimamo možnosti termične izrabe odpadkov, zato goriva, ki jih pridelamo v podjetju CEROP d.o.o. izvažamo v Avstrijo. Ker to iz mnogih vidikov ni najboljša

rešitev, razvijamo v podjetju produkt, trdno gorivo, ki bo zagotavljalo visoke kurilne vrednosti, hkrati pa ob ustreznem čiščenju dimnih plinov ne bo presegalo predpisanih emisijskih vrednosti. Na tem področju je v nastajanju nova uredba, ki bo predpisovala predelavo odpadkov v trdno gorivo in njegovo uporabo, vendar v tem trenutku še ni sprejeta.

Ker verjamemo, da je termična izraba določenega dela odpadkov prava pot in dolgoročno najustreznejša rešitev, razvijamo takšno gorivo, katero bo možno uporabiti v obstoječih velikih kurilnih napravah. Ob ustrezni predelavi ali dodelavi že obstoječih velikih kurilnih naprav, bi lahko energetske izrabili velik delež odpadkov. S tem bi lahko hkrati poskrbeli tako za lastno energetske preskrbo kot tudi za najbolj smotno odstranjevanje odpadkov na okolju prijazen način.

### 4. Zaključki

Zaloge primarnih energetske virov se trajno zmanjšujejo, potrebe po energiji pa povečujejo. Zato so alternativna goriva čedalje bolj iskana in dolgoročno tudi najbolj smiselna. Energetske izrabe odpadkov je v svetu pomemben način snovne predelave odpadkov, hkrati pa nudi pomemben vir energije. Naša vizija je, da bo tudi v Sloveniji alternativno gorivo postalo pomemben in iskani energent, saj bi s tem bistveno prispevali k izpolnjevanju smernic za ravnanje z odpadki, zmanjšali izčrpavanje primarnih virov in omogočili energetske oskrbo.

### Literatura

1. DIREKTIVA 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Evropskega sveta (19. 11. 2008) – Priloga III.
2. EN 14899:2005; Karakterizacija odpadkov-vzorčenje odpadkov – Okvirno navodilo za pripravo in uporabo načrta vzorčenja.
3. SIST EN 15442:2011; Trdno alternativno gorivo – Metode vzorčenja.
4. SIST EN 15443:2011; Trdno alternativno gorivo – Metode za pripravo laboratorijskega vzorca.
5. SIST TS CEN/TS 15413:2007; Trdno alternativno gorivo – Metode za pripravo testnega vzorca iz laboratorijskega vzorca.
6. N. Samec. Proizvodnja industrijskega goriva in okolju prijazna energija. Študija izvedljivosti projekta, 2005, pp 2-32.
7. Bosmans A., Vanderreydtb I., Geysenc D., Helsena L. The crucial role of Waste-to-Energy technologies in enhanced landfill mining: a technology review. Journal of Cleaner Production 55, 10-23.
8. V. S. Rotter, T. Kost, J. Winkler, B. Bilitewski, Material flow analysis of RDF Production processes, Waste management, (2004), 1005–1021.
9. N. B. Chang, Y. H. Chang, W. C. Chen, Evaluation of heat value and its prediction for refuse-derived fuel, The Science of the Total Environment, (1997), 139–148.
10. C. Montejo, C. Costa, P. Ramos, M. C. Marquez, Analysis and comparison of municipal solid waste and reject fraction as fuels for incineration plants, Applied Thermal Engineering, (2011), 2135–2140.
11. G. Genon, E. Brizio, Perspectives and limits for cement kilns as a destination for RDF, Waste management, (2008), 2375–2385.