



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

KAKOVOST PELET NA SLOVENSKEM TRGU

Tekst pripravili:

Dr. Nike Krajnc, Iztok Sinjur, mag. Mitja Piškur

Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko



<http://www.gozdis.si/>

Več informacij dobite pri avtorjih:

nike.krajnc@gozdis.si, mitja.piskur@gozdis.si, iztok.sinjur@gozdis.si

Ljubljana, 10.6.2013

Analiza kakovosti 20 različnih ponudnikov pelet na slovenskem trgu

V raziskavo smo vključili 20 vzorcev pelet proizvajalcev iz različnih držav, pri čemer je potrebno omeniti, da porekla pri vseh nismo uspeli razbrati. Tovrstnega podatka na embalaži običajno ni pri peletih, ki na trg prihajajo preko distributerjev in ne neposredno od proizvajalca. Od tistih z znanim poreklom (16 vzorcev) jih je bilo največ iz ozemlja Bosne in Hercegovine (8), sledili so peleti proizvedeni v Sloveniji (6), po en vzorec pa smo imeli iz Avstrije in Madžarske.

Pri analizi kakovosti smo uporabili metode, skladne z evropskimi standardi za biogoriva (preglednica 1). Pri tem je potrebno omeniti, da je kljub upoštevanju standardnih analitičnih metod pri ponovitvah možno odstopanje. Vzroki so tako v samem vzorcu pelet (vreče so med transportom različno izpostavljene zunanjim vplivom), kot tudi v subjektivnih dejavnikih, ki so pri izvedbi postopkov analiz vseskozi prisotni.

Preglednica 1: Opravljeni preskusi in uporabljene metode

Vrsta analize	Metoda / standard
Gostota nasutja	SIST EN 15103:2011
Vsebnost vode	SIST EN 14774-1:2010
Mehanska obstojnost	SIST EN 15210-1:2010
Delež pepela	SIST EN 14775:2010

Preglednica 2: Kakovostni razredi pelet po SIST EN 14961-2

Značilnost	A1	A2	B
Vsebnost vode (kot dobljeno, w-%)	$M10 \leq 10$	$M10 \leq 10$	$M10 \leq 10$
Delež pepela (w-% suhega)	$A0.7 \leq 0,7$	$A1.5 \leq 1,5$	$A3.0 \leq 3,0$
Mehanska obstojnost (kot dobljeno, w-%)	$DU97.5 \geq 97,5$	$DU97.5 \geq 97,5$	$DU96.5 \geq 96,5$
Gostota nasutja (kg/m^3)	> 600	> 600	> 600

Poimenski seznam proizvajalcev oziroma ponudnikov vključenih v analizo

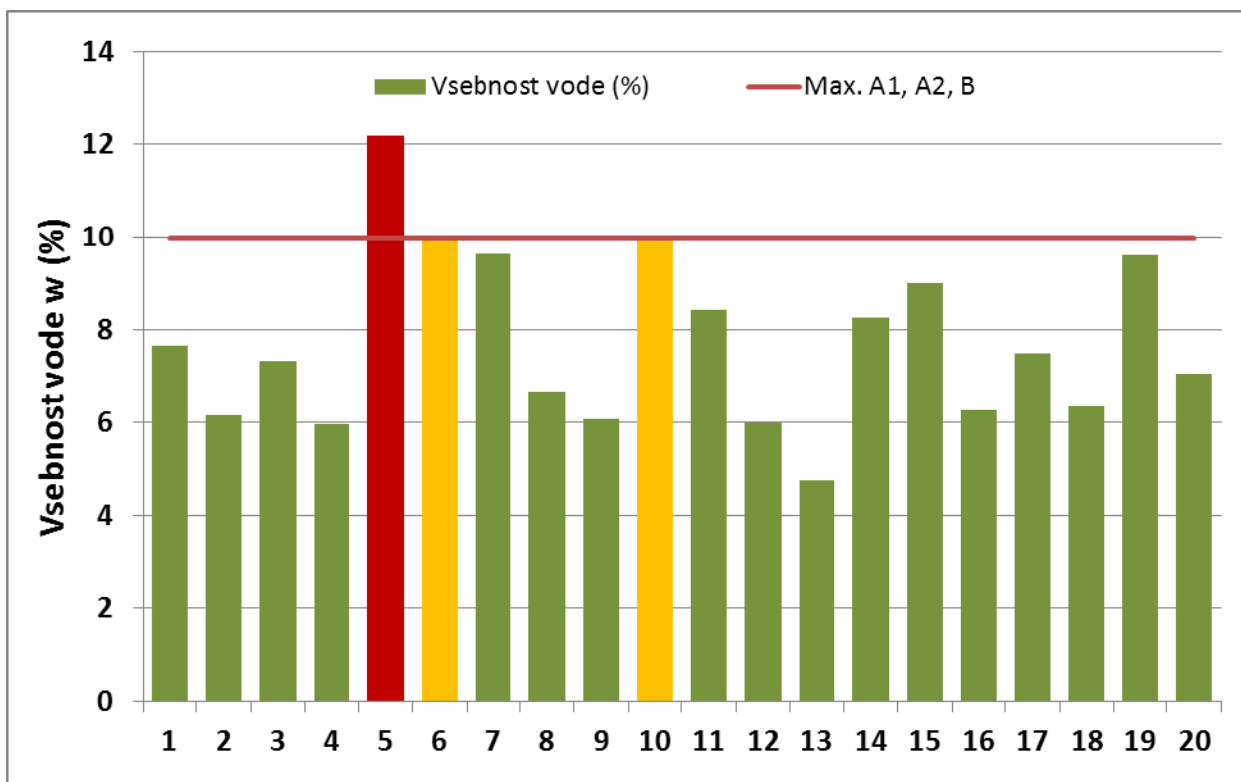
Preglednica 3: Seznam ponudnikov oziroma proizvajalcev pelet vključenih v našo analizo

VZOREC	Proizvajalec	Prodajalec	Poreklo	Distributer	MPC (z DDV) v €
1	ENWO d.o.o.	GRAMAT Gril, Grosuplje	Bosna in Hercegovina	SIBOX d.o.o.	3,69
2	Holzindustrie Schweighofer	KZ Medvode, Lj.- Dobrunje	Avstrija		4,92
3	ENSA d.o.o.	TUŠ, Murska Sobota	Bosna in Hercegovina		3,89
4	Fagus d.o.o.	Mercator Tehnika, Murska Sobota	Bosna in Hercegovina		3,89
5	HABJAN&HABJAN d.o.o.	Pri proizvajalcu	Slovenija		3,42
6		BAUHAUS, Maribor	Bosna in Hercegovina	Bioles Horizont	3,75
7	Gozdno gospodarstvo Postojna	MERKUR, Maribor	Slovenija		4,28
8		Mercator Tehnika, Murska Sobota		GIPO d.o.o.	4,29
9		MERKUR, Ljubljana		IGES	4,25
10		BAUHAUS, Ljubljana	Bosna in Hercegovina	Bioles Horizont	3,75
11	Trgovir Energy d.o.o.	BAUMAX, Ljubljana	Bosna in Hercegovina		3,75
12	Matelda S.r.l.	MERKUR, Maribor	Bosna in Hercegovina		3,98
13		Topdom, Ljubljana		GATIS d.o.o.	4,28
14		Topdom, Ljubljana		GATIS d.o.o.	3,79
15	Energija narave d.o.o.	KGZ Škofja Loka	Slovenija		3,99
16		KGZ Krpan, Vrhnika	Bosna in Hercegovina	Nuove Energie Rinovabili s.r.l.	3,56
17	Pannon Pellet	Bandelli, Vipava	Madžarska		4,09
18	Profiles d.o.o.	Profiles, Razdrto	Slovenija		3,6
19	Mizarstvo Kovač	Mizarstvo Kovač	Slovenija		3,37
20	Žaga Cugmajster	Smrekca center, Žabnica	Slovenija		4

Zaporedne številke posameznega proizvajalca v preglednici 3 ustrezajo zaporednim številkam v vseh grafičnih predstavitev v nadaljevanju poročila.

Vsebnost vode

Vsi kakovostni razredi pelet vsebnost vode M (kot dobljeno, v %) omejujejo na največ 10 % glede na maso analiziranega vzorca. Vsebnost vode v vzorcih je bila v povprečju 7,4 %. Le pri enem vzorcu je bila omenjena meja presežena, kar je nekoliko boljše kot pri analizi vzorcev, ki smo jo opravili v začetku leta 2013.

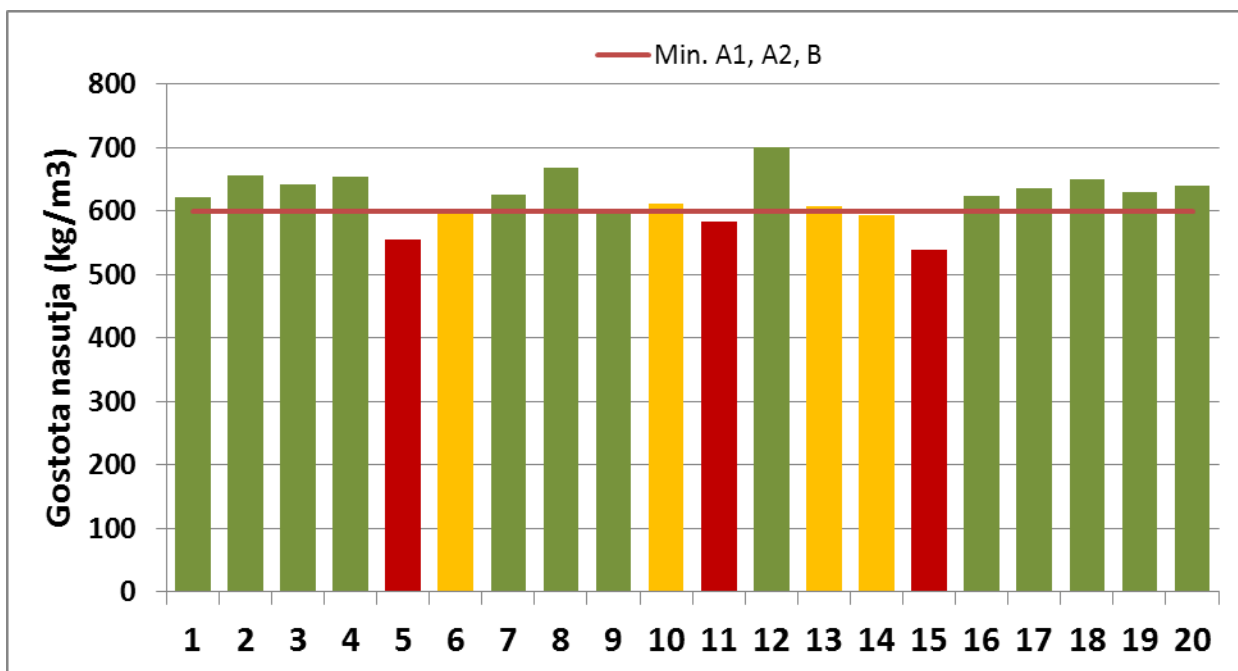


Slika 1: Vsebnost vode M (v %) in mejna vrednost po kakovostnih razredih SIST EN 14961-2

Vsebnost vode je lastnost, ki najbolj vpliva na izkoristke sistema (neposredni vpliv na spodnjo kurilno vrednost) in zato pomeni nižja vsebnost vode tudi višjo kakovost pelet.

Gostota nasutja

Pri vseh treh kakovostnih razredih je najnižja dovoljena mejna vrednost gostote nasutja BD (kg/m^3) 600 kg/m^3 . Med dvajsetimi vzorci kar trije niso dosegali predpisane mejne vrednosti, čeprav odstopanja niso velika.

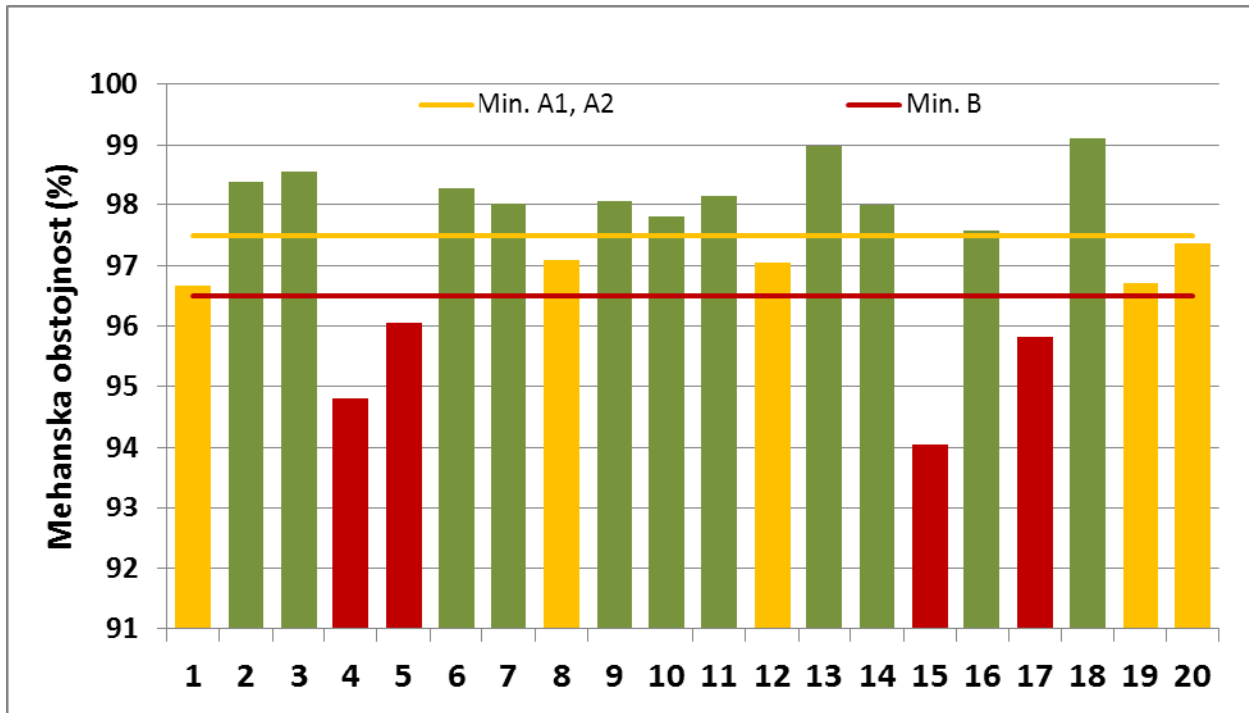


Slika 2: Gostote nasutja BD (v kg/m^3) in mejna vrednost po SIST EN 14961-2

Povprečna gostota nasutja vzorcev je bila 622 kg/m^3 . Trije vzorci so imeli izmerjeno gostoto nasutja manjšo od mejne vrednosti 600 kg/m^3 . Ker se 15 kg vreče praviloma pakirajo s tehtanjem, potrošniki zaradi nizke gostote nasutja niso ogoljufani. Problem je le nekoliko večji volumen, ki ga predstavljajo vreče polnjene s peleti z nizko gostoto nasutja.

Mehanska obstojnost

Mehanska obstojnost je pomemben pokazatelj kakovosti pelet, saj kaže kako hitro peleti pri transportu oziroma drugi manipulaciji razpadajo. Nižja kot je mehanska obstojnost, več je prahu in drobnih delcev. Pri kakovostnih razredih A1 in A2 je meja za mehansko obstojnost DU (kot dobljeno, v %) 97,5 %, pri kakovostnem razredu B pa 96,5 %.

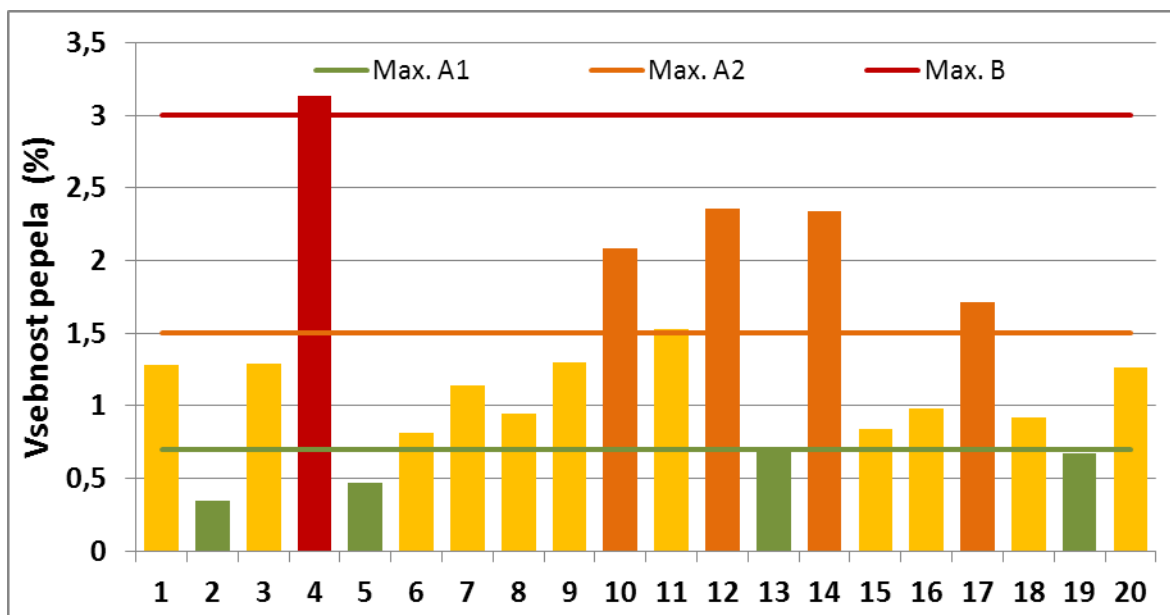


Slika 3: Mehanska obstojnost DU (v %) in mejne vrednosti po kakovostnih razredih A1, A2 in B po SIST EN 14961-2.

Povprečna mehanska obstojnost vzorcev je bila 97,4 %, kar je pod mejo za najvišje kakovostne razrede. Vendar podrobnejši pregled razkriva, da je več kot polovica vzorcev dosegala najvišji kakovostni razred (A1 in A2). Štirje vzorci niso izpolnili niti pogojev za uvrstitev v kakovostni razred B.

Delež pepela

Najvišji še dovoljeni delež pepela A (v %) se glede na kakovostne razrede razlikuje. Najmanjšo vsebnost pepela dovoljuje kakovostni razred A1 (0,7 %).



Slika 4: Vsebnost pepela A (v %) in dovoljene vrednosti po kakovostnih razredih A1, A2 in B po SIST EN 14961-2

Pogoju za najvišji kakovostni razred (A1) so ustrezali le štirje vzorci. Drugemu kakovostnemu razredu, ki dovoljuje največ 1,5 % pepela je ustrezalo 11 vzorcev, tretjemu kakovostnemu razredu B, ki dovoljuje največ 3 % pepela, pa so ustrezali 4 vzorci. En vzorec ni ustrezal nobenemu izmed pogojev za neindustrijsko rabo pelet. Visok delež pepela je v veliki meri odvisen od deleža skorje ter od prisotnosti nečistoč (zemlja, pesek). Tako imajo peleti, ki so narejeni neposredno iz tanjšega okroglega lesa listavcev, praviloma večji delež pepela, saj ta les vsebuje večji delež skorje in nečistoč (zemlja, pesek), ki se »ujamejo« pri traktorskem spravlilu in manipulaciji z lesom.

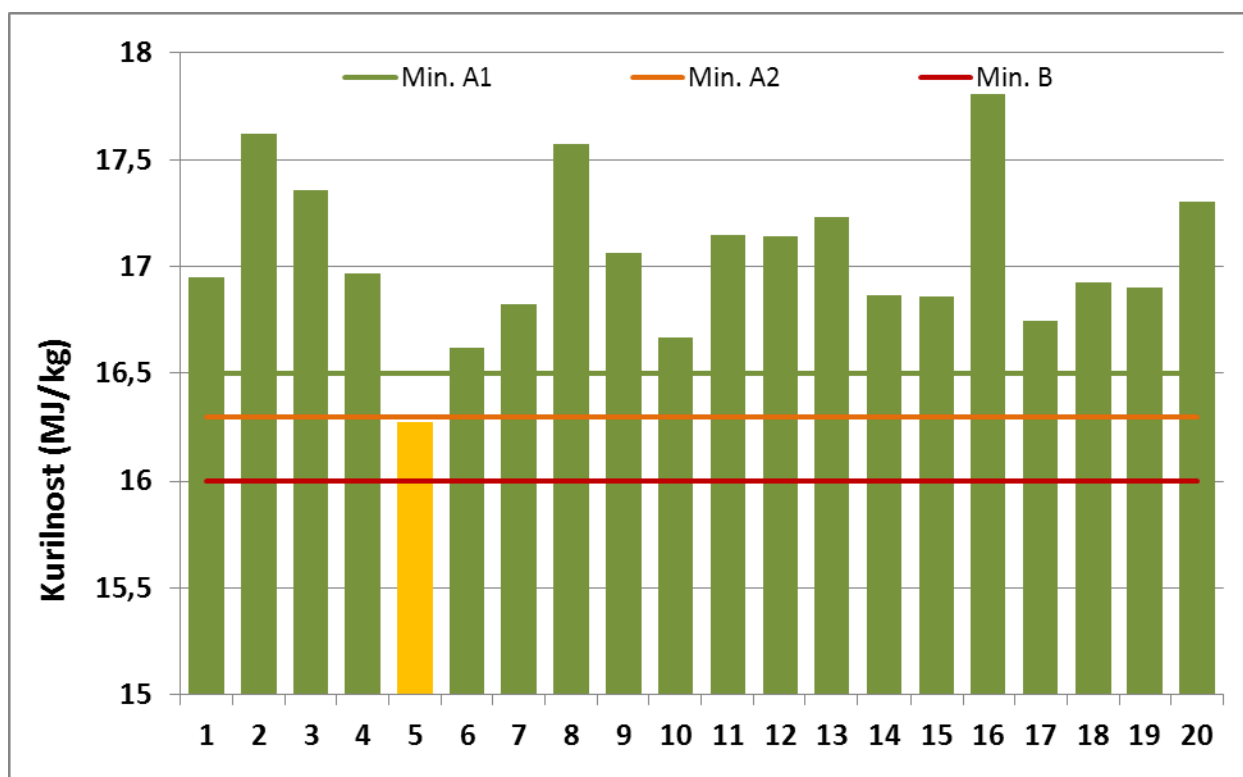
Kurilnost

Energijska vrednost goriva izraža količino energije, ki se sprosti med popolnim izgorevanjem enote mase goriva.

S povečevanjem vsebnosti vode se niža energijska vrednost lesa, saj se del energije, ki se sprosti med procesom izgorevanja, porabi za izhlapevanje vode. Za izhlapevanje 1 kilograma vode se porabi 2,44 MJ energije.

Zaradi vsebnosti vode v lesu ločimo med naslednjimi energijskimi vrednostmi:

- **Kurilnost (H_i)** (prej spodnja kurilna vrednost – net calorific value (NCV)): označuje tisto količino toplote, ki jo dobimo z zgorevanjem goriva, če dimne pline ohlajamo samo do temperature rosišča vodne pare, ki je v dimnih plinih. Voda, ki se sprošča, se šteje kot para, kar pomeni, da smo odšteli toplotno energijo nujno za spremembo vode v paro (latentna toplota uparjanja vode pri 25 °C).
- **Zgorevalna toplota H_g** (prej zgornja kurilna vrednost – gross calorific value): označuje vso toploto, ki se sprosti pri gorenju, vključno s toploto vodne pare v dimnih plinih (latentna toplota). V produktih izgorevanja se voda šteje kot tekočina.

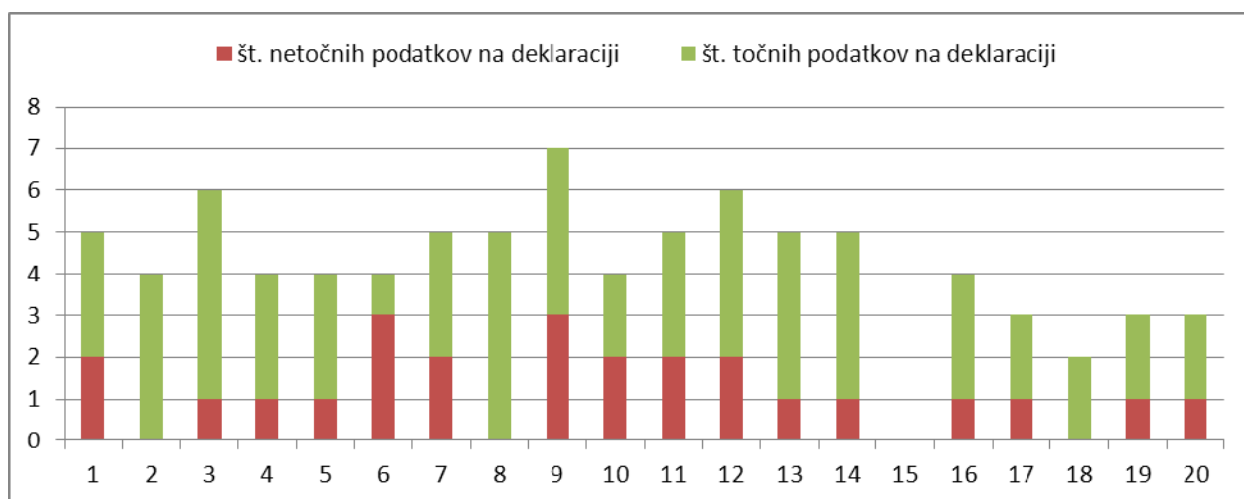


Slika 5: Kurilnost in dovoljene mejne vrednosti po kakovostnih razredih A1, A2 in B po SIST EN 14961-2.

Kurilnost (H_{i0}) 1 kg sušilnično suhega lesa različnih drevesnih vrst se razlikuje znotraj zelo ozkega intervala, in sicer od 18,5 do 19 MJ/kg. Pri iglavcih je kurilnost za 2 % višja kot pri listavcih. Razlog je predvsem v višji vsebnosti lignina in delno tudi v višji vsebnosti smole, voska in olja, ki se pojavljajo pri iglavcih. V primerjavi s celulozo (17,2–17,5 MJ/kg) in hemicelulozo (16 MJ/kg) ima lignin višjo kurilnost (26–27 MJ/kg). Nekaj spremenljivosti v energijski vrednosti sušilnično suhega lesa gre tudi na račun manjše variabilnosti v vsebnosti vodika (H) in tudi na račun primerjalno precej širše variabilnosti v vsebnosti pepela.

Pravilnost navajanja posameznih lastnosti pelet na deklaracijah

Poleg zgoraj navedenih izmerjenih parametrov kakovosti lesnih pelet smo pregledali tudi število in točnost podatkov na deklaracijah, ki jih proizvajalci navajajo. Poleg vsebnosti vode, deleža pepela, kurilnosti, gostote nasutja, mehanske obstojnosti in drevesne vrste, je nekaj proizvajalcev navedlo tudi kakovostni razred, v katerega se peleti uvrščajo glede na standard EN 14961-2. Torej bi lahko posamezni proizvajalec oziroma distributer na vrečo zapisal 7 različnih podatkov povezanih s kakovostjo lesnih pelet.



Slika 6: Število netočnih podatkov na deklaracijah proizvajalcev / distributerjev.

Le en izmed analiziranih ponudnikov pelet je na 15 kg vreči zapisal vseh sedem podatkov, medtem ko en ponudnik ni imeli navedenega nobenega podatka na deklaraciji. Ugotovljen je relativno visok delež nepravilnih podatkov o lastnostih pelet zavedenih na vrečah.

Zaključek

Delež pepela predstavlja najbolj problematično lastnost analiziranih pelet pri razvrščanju v kakovostne razrede po evropskem standardu SIST EN 14961-2. Med analiziranimi ponudniki pelet (glede na preučevane lastnosti) le dva ustrezata najvišjemu kakovostnemu razredu A1, šest razredu A2, šest razredu B, kar šest pa vsaj zaradi enega izmerjenega parametra niso ustrezali nobenemu kakovostnemu razredu za neindustrijske lesne pelete.

Zveza potrošnikov Slovenije je še dodatno ocenila lesne pelete z vidika potrošnika. V nadaljevanju povzemamo preglednico objavljeno na <http://www.zps.si>, ki je bila narejena na podlagi izmerjenih in predstavljenih podatkov. Posebni poudarek je bil na označevanju ustreznih parametrov na embalaži. To vrednotenje še dodatno razvršča analizirane ponudnike pelet v kategorije.

Zaradi nespodbudnih rezultatov bomo v prihodnosti nadaljevali z analizami kakovosti in v analize vključili še več manjših proizvajalcev iz Slovenije. Več o rezultatih analize kakovosti pelet bo objavljeno na: <http://www.gozdis.si> – na podstrani Oddelka za gozdno tehniko in ekonomiko.

Kako se odločiti za pravega ponudnika oziroma proizvajalca pelet?

1. Barva pelet ne pove veliko o sami kakovosti pelet.
2. Edina lastnost, ki jo lahko sami ocenimo je mehanska obstojnost – delež finega prahu in zdrobljenih pelet na dnu vreče kaže na manjšo mehansko obstojnost pelet.
3. Oznaka, da ima proizvajalec certifikat (npr. ENplus) zagotavlja, da ima proizvajalec vzpostavljen sistem zagotavljanja kakovosti. Torej je večja verjetnost, da bo kakovost pelet ustrezala kakovostnem razredu navedenem na embalaži.
4. Čepprav ni obvezno navajanje posameznih parametrov kakovosti pelet na embalaži, se odločite raje za ponudnika, ki navaja več podatkov, tudi podatek o poreklu pelet in o samem proizvajalcu.
5. Vsi lesni peleti – ne glede na drevesno vrsto imajo podobno zgorevalno toploto H_s (prej zgornja kurilna vrednost), kurilnost se razlikuje predvsem zaradi vsebnosti vode.
6. Gostota nasutja je pomembna predvsem zaradi volumna, ki ga zavzemajo 15 kg vreče, saj pomeni nižja gostota nasutja večji volumen 15 kg vreč.
7. Kakovost pelet naj bo prilagojena zahtevam proizvajalca kotla. V kolikor je zahtevana kakovost pelet A1, potem je smiselno poiskati ponudnika, ki zagotavlja tako kakovost.
8. Cena ne sme biti glavno oziroma edino vodilo.
9. V kolikor se odločamo za novega ponudnika pelet, katerega še ne poznamo, potem je smiselno najprej preveriti podatke na internetu in nato kupiti manjšo količino pelet ter spremljati delovanje kotla (količina pepela, proizvedena toplota, ...) in šele nato kupiti zalogo pelet za daljše obdobje (celo kurilno sezono).

Vrednotenje pelet ponudnikov, ki ga je pripravila Zveza potrošnikov Slovenije na podlagi podatkov izmerjenih v laboratoriju.

Povzeto po <http://www.zps.si>; dopolnjeno Gozdarski inštitut Slovenije, 10.6.2013

Zap. številka vzorca	kupljeno	MPC (z DDV)	Poreklo	Proizvajalec	Distributer	Vsebnost vode (%)	Delež pepela (%)	Kurilnost (MJ/KG)	Mehanska obstojnost (%)	Gostota nasutja (kg/m ³)	KAKOVOST (skupna ocena)	Kakovostni razred skladno s SIST EN 14961-2
2	KZ Medvode, Lj.-Dobrunje	4.92	Avstrija	Holzindustrie Schweighofer	ni podatka	6,14 / +	0,35 / ++	17622 / ++	98,39 / 0	655,25 / +	++ (4,5)	A1
13	Topdom, Ljubljana	4.28	ni podatka	ni podatka	GATIS pelet extra	4,75 / ++	0,69 / +	17232 / +	98,98 / +	608,03 / -	+ (4,4)	A1
18	Profiles, Razdrto	3.6	Slovenija	Profiles d.o.o.	ni podatka	6,35 / +	0,92 / +	16926 / 0	99,12 / ++	650,86 / +	+ (4,0)	A2
16	KGZ Krpan, Vrhnika	3.56	Bosna in Hercegovina	ni podatka	Nuove Energie Rinovabili s.r.l.	6,27 / +	0,98 / +	17803 / ++	97,58 / 0	623,83 / -	+ (3,6)	A2
8	Mercator Tehnika, Murska Sobota	4.29	ni podatka	ni podatka	GIPO d.o.o.	6,67 / +	0,95 / +	17572 / ++	97,1 / -	669,35 / +	+ (3,5)	B
3	TUŠ, Murska Sobota	3.89	Bosna in Hercegovina	ENSA d.o.o.	ni podatka	7,33 / +	1,29 / 0	17354 / +	98,56 / +	641,36 / 0	0 (3,4)	A2
9	MERKUR, Ljubljana	4.25	ni podatka	ni podatka	IGES	6,06 / +	1,3 / 0	17065 / +	98,06 / 0	601,75 / -	0 (3,4)	A2
20	Smrekca center, Žabnica	4	Slovenija	Žaga Cugmajster	ni podatka	7,05 / +	1,13 / 0	17300 / +	97,36 / -	639,18 / 0	0 (3,3)	A2
12	MERKUR, Maribor	3.98	Bosna in Hercegovina	Matelda s.r.l.	ni podatka	5,99 / ++	2,36 / -	17141 / +	97,06 / -	700,22 / ++	0 (3,1)	B
19	Mizarstvo Kovač	3.37	Slovenija	Mizarstvo Kovač	ni podatka	9,6 / 0	0,67 / +	16904 / 0	96,72 / -	630,4 / 0	0 (3,0)	B
7	MERKUR, Maribor	4.28	Slovenija	Gozdno gospodarstvo Postojna	ni podatka	9,62 / 0	1,14 / 0	16823 / 0	98,01 / 0	626,71 / 0	0 (2,9)	A2
1	GRAMAT Gril, Grosuplje	3.69	Bosna in Hercegovina	ENWO d.o.o.	SIBOX d.o.o.	7,65 / +	1,28 / 0	16953 / 0	96,68 / -	622,08 / -	0 (2,9)	B

10	BAUHAUS, Ljubljana	3.75	Bosna in Hercegovina	ni podatka	Bioles Horizont	10,01 / -	2,08 / -	16673 / 0	97,8 / 0	611,82 / -	- (2,4)	B
6	BAUHAUS, Maribor	3.75	Bosna in Hercegovina	ni podatka	Bioles Horizont	9,98 / 0	2,61 / -	16622 / 0	98,29 / 0	604,12 / -	- (2,3)	B
5	Pri proizvajalcu	3.42	Slovenija	HABJAN&HABJAN d.o.o.	ni podatka	12,19 / --	0,47 / ++	16272 / -	96,07 / --	554,51 / --	-- (0,5)	Ne ustreza
14	Topdom, Ljubljana	3.79	ni podatka	ni podatka	GATIS pelet classic	8,27 / 0	2,34 / -	16868 / 0	97,99 / 0	593,58 / --	-- (0,5)	Ne ustreza
15	KGZ Škofja Loka	3.99	Slovenija	Energija narave d.o.o.	ni podatka	9,01 / 0	0,84 / +	16859 / 0	94,04 / --	538,25 / --	-- (0,5)	Ne ustreza
11	BAUMAX, Ljubljana	3.75	Bosna in Hercegovina	Trgovir Energy d.o.o.	ni podatka	8,43 / 0	1,53 / -	17146 / +	98,14 / 0	583,15 / --	-- (0,5)	Ne ustreza
17	Bandelli, Vipava	4.09	Madžarska	Pannon Pellet	ni podatka	7,49 / +	1,71 / -	16750 / 0	95,82 / --	635,91 / 0	-- (0,5)	Ne ustreza
4	Mercator Tehnika, Murska Sobota	3.89	Bosna in Hercegovina	Fagus d.o.o.	ni podatka	5,95 / ++	3,13 / --	16968 / 0	94,81 / --	653,85 / +	-- (0,5)	Ne ustreza

Zelena - peleti, ki so priporočljivi

Oranžna – peleti, ki so ustrezni

Rdeča – peleti, ki ne ustrezajo kakovostnim razredom po standardu SIST EN 14961-2