

Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko
Večna pot 2
1000 Ljubljana
www.s4q.si in www.gozdis.si

KAKOVOST PELETOV na slovenskem trgu 2017



Avtor:

Darja Kocjan, Mitja Piškur, Nike Krajnc, peter Prislan

Ljubljana, 6. september 2017

Kazalniki kakovosti lesnih peletov

Posodobljeni standardi, ki opredeljujejo kakovost lesnih goriv, so bili objavljeni leta 2014; standardi SIST EN ISO 17225 razvrščajo lesna goriva (pelete, brikete, sekance, drva) v kakovostne razrede.

Glede na uporabo so peleti razvrščeni v dve skupini; peleti za domačo (individualno, neindustrijsko) ter industrijsko rabo. Peleti za domačo rabo so razvrščeni v kakovostne razrede A1, A2 in B (Preglednica 1), peleti za industrijsko rabo pa v kakovostne razrede I1, I2 in I3.

Peleti za domačo in komercialno rabo naj bi bili višje kakovosti predvsem zaradi sledečih razlogov:

- manjši sistemi velikokrat nimajo naprednih načinov regulacije ter opreme za čiščenje dimnih plinov,
- s sistemi pogosto ne upravljajo strokovnjaki,
- sistemi se pogosto nahajajo v naseljenih področjih.

Kakovost pelet opredeljujejo številne njihove lastnosti; uporabljena surovina, dimenzije (premer in dolžina), vsebnost vode, mehanska obstojnost, gostota nasutja, vsebnost pepela, delež finih delcev, kurilna vrednost ter prisotnost določenih makro in mikro kemijskih elementov. Pri razvrščanju pelet v kakovostne razrede pa je ključno tudi poreklo in izvor surovine. Standard SIST EN ISO 17225-2 za posamezne kakovostne razrede opredeljuje mejne vrednosti zgoraj omenjenih lastnosti.

Najstrožji pogoji veljajo za kakovostni razred A1, kamor spadajo peleti najvišje kakovosti. Sledita razreda A2, ki dopušča manjša odstopanja npr. pri deležu pepela ter razred B, ki med drugim kot surovino dovoljuje tudi rabljen les ali lesne ostanke iz lesnopredelovalne industrije. Če peleti ne dosežejo vseh v standardu opredeljenih mejnih vrednosti, jih ni mogoče uvrstiti v noben kakovostni razred.

Med pomembnejše kazalnike kakovosti peletov štejemo: vsebnost vode, delež pepela, mehansko obstojnost in gostoto nasutja.

Vsebnost vode je tesno povezana z učinkovitostjo izgorevanja peletov; večja kot je vsebnost vode, manjša je kurilna vrednost in slabša je učinkovitost izgorevanja.

Gravimetrično metodo za določanje vsebnosti vode opisuje evropski standard EN 14961-1. Peleti za domačo rabo pa naj ne bi imeli vsebnosti vode večje od 10 %.

Ostaneček pepela (delež pepela) pri peletih za rabo v manjših ogrevalnih sistemih naj bi bil čim manjši, saj to pomeni, da so intervali med posameznimi praznjenji zbiralnika pepela daljši. Poleg tega je večji delež pepela povezan z možnimi napakami v delovanju kotla ("žlindra").

Metodo za določanje deleža pepela (vseh bio-goriv) opisuje standard EN 14775:2010; Vsebnost pepela se določa iz mase ostanka po izgorevanju vzorca pod natančno določenimi pogoji (na zraku, po predpisanem času in temperaturi 550°C).

Tudi ustrezna **mehanska obstojnost** je z vidika potrošnika pomembna; manjša mehanska obstojnost namreč pomeni večji delež finih delcev v skladiščnem prostoru, v najhujšem primeru pa lahko fini delci povzročijo celo zabitje polžastega transporterja, ki dovaja pelete v kotel. Problematične pa so lahko tudi emisije finih delcev v zrak.

Mehanska obstojnost je definirana v standardu EN 15210-1, kot lastnost zgoščenega biogoriva (npr. peletov, briketov), da med transportom in prekladanjem ostane nepoškodovan. Glede na standard EN 14961-2 razvrstimo pelete z mehansko obstojnostjo večjo od 97,5 % v kakovostni razred A1 in A2. Peleti z mehansko obstojnostjo pod zgoraj omenjeno mejo se uporabljajo kot industrijski peleti.

Gostota nasutja je z ekonomskega vidika relevantna tako za proizvajalce peletov, posrednike, prodajalce ter potrošnike; večja kot je gostota nasutja, več energije je akumulirane na prostorninsko enoto, kar je povezano z manjšimi transportnimi in skladiščnimi stroški. Npr. 15 kg vreča peletov z višjo gostoto nasutja bo zavzela manjši prostor kot vreča enake teže z manjšo gostoto nasutja.

Postopek določanja gostote nasutja peletov opisuje standard EN 15103:2010 in je relativno enostaven; v posodo standardiziranih dimenzij (volumna) nasujemo pelete nakar vzorčno posodo z vzorčno količino stehamo. Gosta nasutja pelet za domačo (neindustrijsko) rabo mora biti višja od 600 kg/m³.

Preglednica 1: Kakovostni razredi po standardu SIST EN ISO 17225-2.

Parameter kakovosti	Kakovostni razred		
	A1	A2	B
Vsebnost vode (% - dostavljeno stanje)	≤ 10		
Delež pepela (% - suho stanje)	≤ 0,7	≤ 1,2	≤ 2
Mehanska obstojnost (% - dostavljeno stanje)	≥ 97,5		≥ 96,5
Gostota nasutja (kg/m ³ - dostavljeno stanje)	≥ 600		
Kurilna vrednost (kWh/kg - dostavljeno stanje)	≥ 4,6		
Delež finih delcev < 3,15 mm (% - dostavljeno stanje)	≤ 1		

Certifikati in dokazila o kakovosti peletov

Za ureditev stanja na trgu lesnih energentov za neindustrijsko rabo je CEN (evropski komite za standardizacijo) objavil evropske standarde, ki opredeljujejo kakovost lesnih pelet, sekancev in briket ter drv. Standardi pa podajajo tudi usmeritve in napotke za vzpostavitev in zagotavljanje ustrezne kakovosti vseh členov proizvodne verige lesnih energentov. V številnih evropskih državah so na podlagi Evropskih standardov oblikovali sisteme certificiranja lesnih goriv. Najbolj poznana sta certifikata kakovosti lesnih pelet DINplus in ENplus, ki sta namenjena predvsem večjim proizvajalcem. Z uvedbo takšnega certifikata podjetje vzpostavi učinkovit sistem nadzora in zagotavljanja kakovosti. V zadnjih letih pa se zelo aktivno uveljavlja tudi certifikat ENplus za distributerje pelet. Objava takega certifikata na vreči je lahko za potrošnika zavajajoča, saj načeloma zgolj dokazuje, da je prodajalec oziroma distributer poskrbel za ustrezno skladiščenje in transport peletov, kar lahko pomeni tudi, da polni in skladišči pelete, ki nimajo certifikata.

Shema in tržna znamka S4Q za manjše slovenske proizvajalce

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije smo v letu 2014 pričeli z aktivnostmi vzpostavitve podpornega sistema zagotavljanja kakovosti peletov in tržne znamke, ki smo jo poimenovali S4Q (Support for quality / Podpora za kakovost). Cilj je bil na podlagi obstoječih standardov (SIST EN 15234) vpeljati poenostavljen sistem zagotavljanja kakovosti, prilagojen manjšim proizvajalcem. Z implementacijo takšnega sistema lahko proizvajalci na trgu dokazujejo, da dosegajo in vzdržujejo določen nivo kakovosti, kar posledično povečuje zaupanje potrošnikov.

Shema S4Q opredeljuje lastnosti peletov in navaja tri kakovostne razrede, ki delno temeljijo na evropskem standardu SIST EN ISO 17225-2, podaja vsebinski okvir za vzpostavitev notranjega in zunanega nadzora, podaja pa tudi predpise za uporabo tržne znamke S4Q. Glavni namen uveljavljanja tržne znamke pa je pomoč slovenskim proizvajalcem pri uveljavljanju in dokazovanju kakovosti svojih proizvodov na Slovenskem trgu. Podrobneje je shema predstavljena na spletni strani www.s4q.si. Na tej strani pa so predstavljeni tudi vsi proizvajalci s pridobljenim znakom kakovosti S4Q.



Slika 1: Znak S4Q za posamezen kakovostni razred.

Rezultati analiz peletov na slovenskem trgu v letu 2017

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije smo v sodelovanju z Zvezo Potrošnikov Slovenije (ZPS) že tretjič izvedli analizo kakovosti lesnih peletov. Glavni namen raziskave je bil ugotoviti stanje kakovosti na slovenskem trgu dostopnih peletov in kako se je stanje spremenilo od zadnje analize v letu 2015.

V raziskavo smo vključili 25 vreč peletov različnih proizvajalcev, ki so dostopni pri različnih ponudnikih, tako večjih trgovskih centrih, lokalnih prodajalnah, kot tudi v skladiščih spletnih ponudnikov v različnih regijah po Sloveniji. Vreče so bile kupljene v mesecu juniju in juliju 2017 v 15 prodajalnah v 9 mestih po Sloveniji.

Izvor v analizo vključenih peletov glede na informacije na embalažah je iz 8 različnih držav, v dveh primerih pa izvora ni bilo mogoče določiti. Največ peletov je bilo proizvedenih v Sloveniji, Avstriji ter Bosni in Hercegovini – po 5 vzorcev (22 %) iz vsake države, dva vzorca (9 %) peletov vključenih v analizo sta bila proizvedena v Nemčiji in po en vzorec (4 %) v Litvi, Romuniji, na Madžarskem in Hrvaškem.

Analize smo opravili v Laboratoriju za lesna goriva Gozdarskega inštituta Slovenije. Za vsako kupljeno vrečo pelet smo skladno z metodami določili vsebnost vode v peletih, delež pepela, gostoto nasutja, mehansko obstojnost ter delež finih delcev v celotni vreči. Na podlagi opravljenih meritev smo kupljene pelete razvrstili v kakovostne razrede skladno s standardom SIST EN ISO 17225-2.

Na podlagi izmerjenih parametrov kakovosti smo 15 vreč peletov razvrstili v najvišji kakovostni razred A1, kar predstavlja 60 % vzorcev, šest vreč v kakovostni razred A2 in štiri vreče v kakovostni razred B. Izmed vseh 25 vzorcev ni bilo vreče, ki je zaradi odstopanja parametrov kakovosti ne bi bilo mogoče razvrstiti v kakovostne razrede, kar nas je pozitivno presenetilo. V letu 2014 je bilo takšnih vzorcev 27 %, v letu 2015 pa 36 %. Prav tako se je glede na pretekle analize povečal delež vzorcev uvrščenih v kakovostni razred A1. To potrjuje dejstvo, da se je kakovost lesnih peletov dostopnih na slovenskem trgu izboljšala. K čemur so zagotovo pripomogle tudi neodvisne analize kakovosti, ki smo jih opravili v preteklih letih.



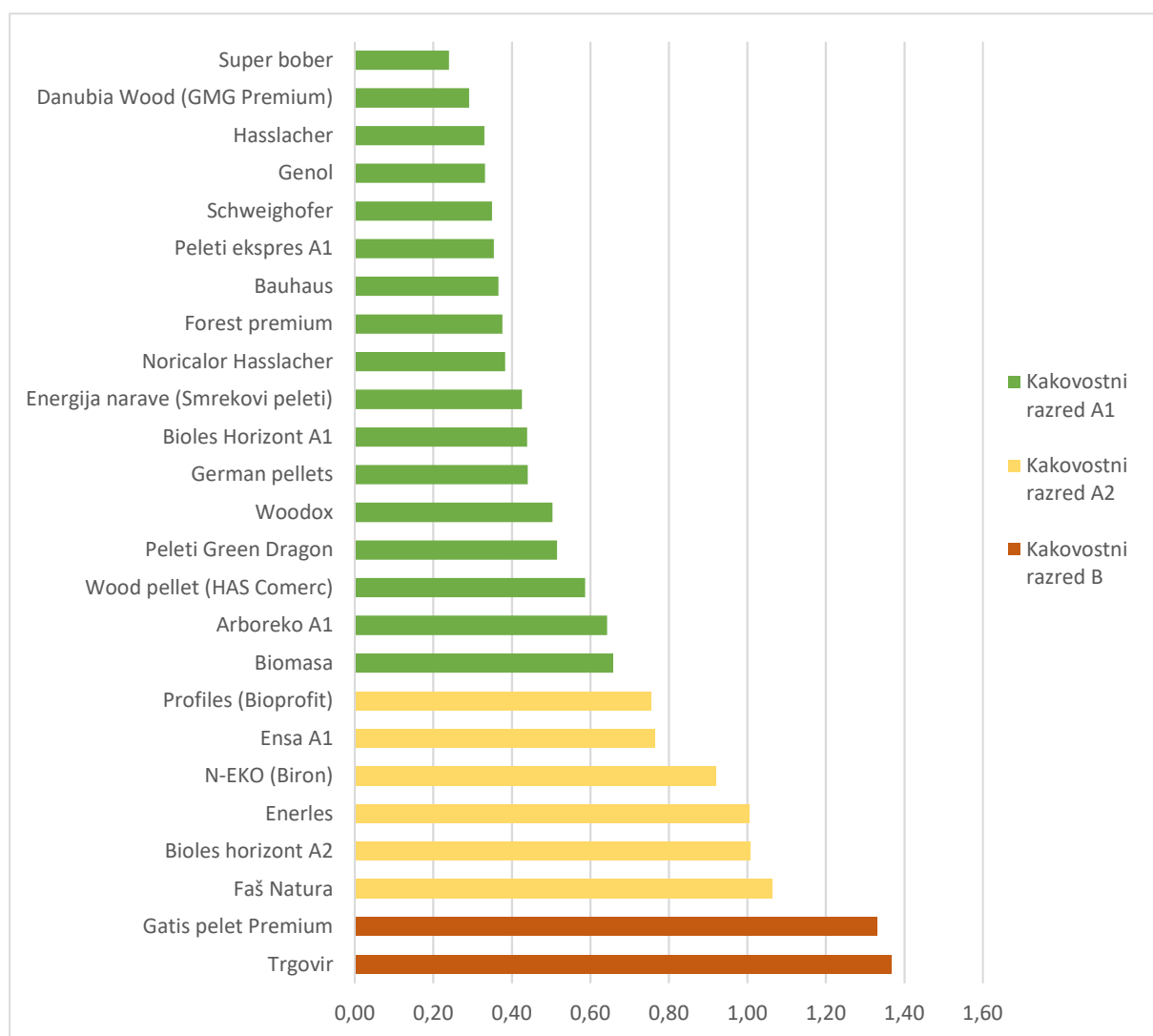
Slika 2: Vreče peletov vključene v analizo kakovosti 2017.

Delež pepela

Spodnja meja razvrstitve v kakovostni razred glede na delež pepela je 2 % (Preglednica 1) in te meje ni presešel noben izmed vzorcev (Slika 3). Najvišjo vsebnost pepela (1,37 %) smo izmerili pri peletih »Trgovir«, po izvoru iz Bosne in Hercegovine (BIH), podobno vrednost (1,33 %) pa tudi pri peletih »Gatis pelet Premium«, ki so prav tako iz BIH, in ju uvrščamo v kakovostni razred B.

Šest vzorcev (24 %) se je uvrstilo v kakovostni razred A2 z vrednostmi med 0,75 in 1,06 % deleža pepela, kar 68 % vzorcev pa ima vsebnost pepela nižjo od 0,75 %, in se uvrščajo v kakovostni razred A1. Potrebno je omeniti, da se v večini evropskih držav za individualno rabo prodajajo predvsem peleti kakovostnega razreda A1 in A2, medtem ko so peleti kakovostnega razreda B po karakteristikah primerljivi tistim za industrijsko rabo.

Najnižjo vsebnost pepela (0,24 %) smo izmerili pri peletih »Super bober«, ki so po poreklu iz Madžarske. Med peleti slovenskega porekla so najnižjo vrednost dosegli peleti »Energija narave (Smrekovi peleti)« proizvajalca Energija narave d.o.o., ki so tudi glede na standard SIST EN ISO 17225-2 uvrščeni v skupni kakovostni razred A1.

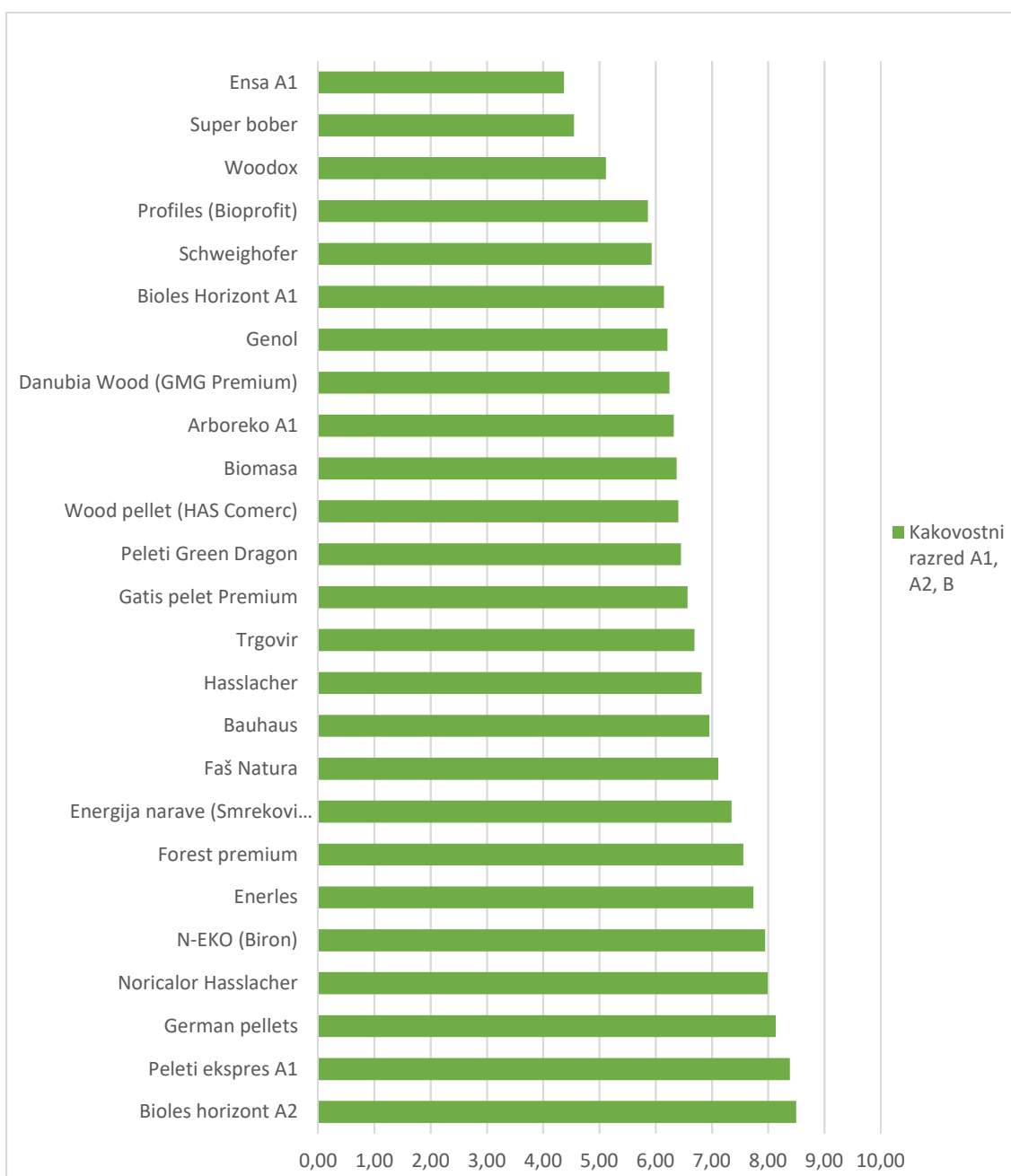


Slika 3: Delež pepela (%) v analiziranih vzorcih peletov.

Vsebnost vode

Mejna vrednost vsebnosti vode v primeru vseh treh kakovostnih razredov je 10 % (Preglednica 1). Vsi vzorci letošnje analize so znotraj te vrednosti, saj najvišjo vrednost dosega vzorec »Bioles horizont A2«, ki ima vsebnost vode 8,50 % (Slika 4). Tudi v preteklih analizah (2014 in 2015) je bila pri večini analiziranih vzorcev peletov vsebnost vode/vlage manjša od 10 %. Najnižjo vrednost vsebnosti vode smo izmerili pri peletih »Ensa A1«, in sicer 4,37 %, a smo jih zaradi izmerjenega večjega deleža pepela razvrstili v kakovostni razred A2.

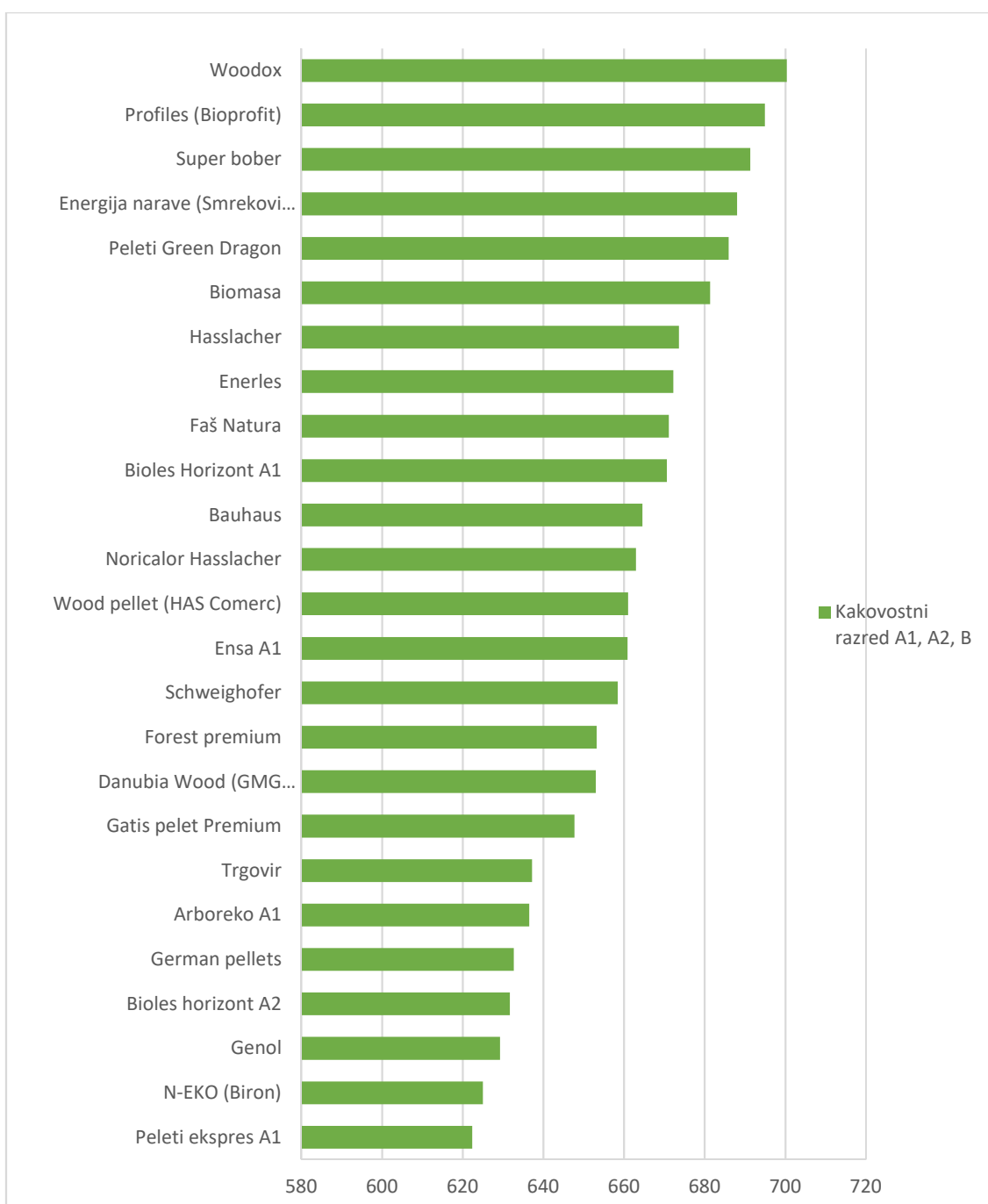
Med peleti slovenskega porekla smo najnižjo vsebnost vode izmerili pri peletih »Profiles (Bioprofit)«, ki jih proizvaja družinsko podjetje Profiles d.o.o.



Slika 4: Vsebnost vode v analiziranih vzorcih peletov.

Gostota nasutja

V letošnji analizi kakovosti peletov na slovenskem trgu vsi vzorci dosegajo zadostno gostoto nasutja, saj presegajo mejno vrednost (Slika 5), ki za vse tri kakovostne razrede A1, A2 in B znaša 600 kg/m^3 (Preglednica 1). Najvišjo gосто nasutja $700,41 \text{ kg/m}^3$ smo izmerili pri peletih nemškega porekla »Woodox«, najnižjo gostoto nasutja $622,35 \text{ kg/m}^3$ pa pri peletih iz Litve »Peleti ekspres A1«. Med peleti slovenskega izvora smo najvišjo gostoto nasutja ($694,93 \text{ kg/m}^3$) izmerili pri peletih »Profiles (Bioprofit)«.

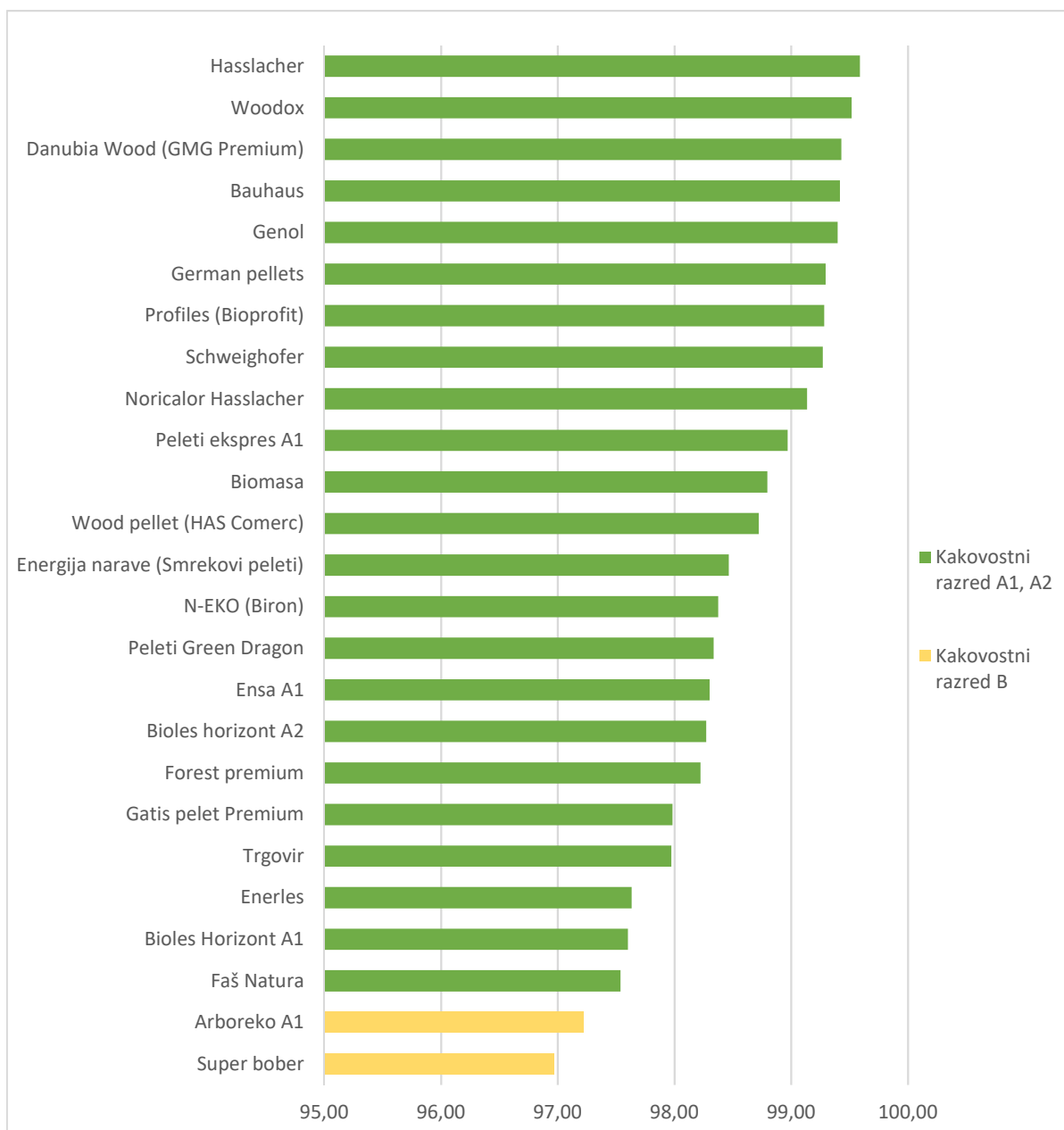


Slika 5: Gostota nasutja analiziranih vzorcev peletov.

Mehanska obstojnost

Mehanska obstojnost spada med pomembnejše parametre kakovosti, saj lahko vpliva tako na izkušnjo uporabnika kot tudi na ustrezno delovanje sistema. Standard podaja dve mejni vrednosti, t.j. 97,5 % za kakovostni razred A1 in A2 ter 96,5 % za kakovostni razred B. V primeru, da je mehanska obstojnost nižja od vrednosti opredeljene za razred B, jih ni mogoče razvrstiti v kakovostni razred, kar pa se v letošnji analizi ni zgodilo. Mehanska obstojnost je bila zelo dobra pri večini vzorcev – le dva vzorca sta se razvrstila v kakovostni razred B.

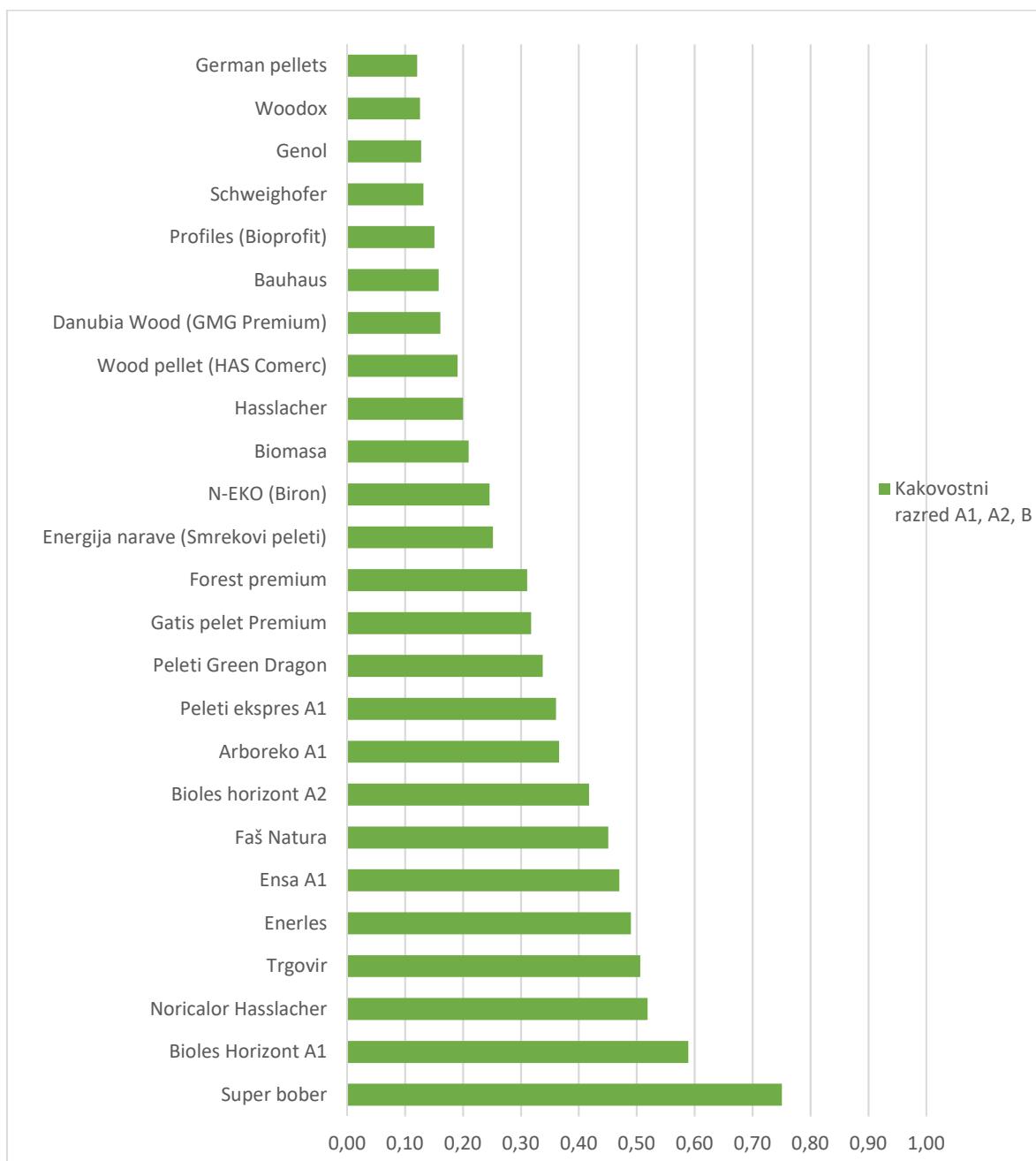
Najvišjo mehansko obstojnost smo izmerili pri vzorcu peletov »Hasslacher« (99,59 %) ter »Woodox« (99,52 %). Med peleti slovenskega porekla smo najvišjo mehansko obstojnost izmerili pri peletih »Profiles (Bioprofit)«, in sicer 99,28 %.



Slika 6: Mehanska obstojnost analiziranih vzorcev peletov.

Delež finih delcev

Pomemben je tudi delež finih delcev v vreči, to je delcev manjših od 3,15 mm. Standard podaja mejno vrednost 1 % za vse tri kakovostne razrede A1, A2 in B (Preglednica 1). Temu pogoju ustrezajo vsi vzorci vključeni v analizo (Slika 7), saj največji delež finih delcev dosežejo peleti »Super bober«, ki vsebujejo 0,75 % delcev. Najmanj finih delcev v vreči smo izmerili pri »German pellets«, ki jih vsebujejo le 0,12 %, z 0,13 % pa sledijo peleti »Woodox«, »Genol« in »Schweighofer«. Med peleti slovenskega porekla smo najnižjo vsebnost finih delcev izmerili pri peletih »Profiles (Bioprofit)«, in sicer 0,15 %.

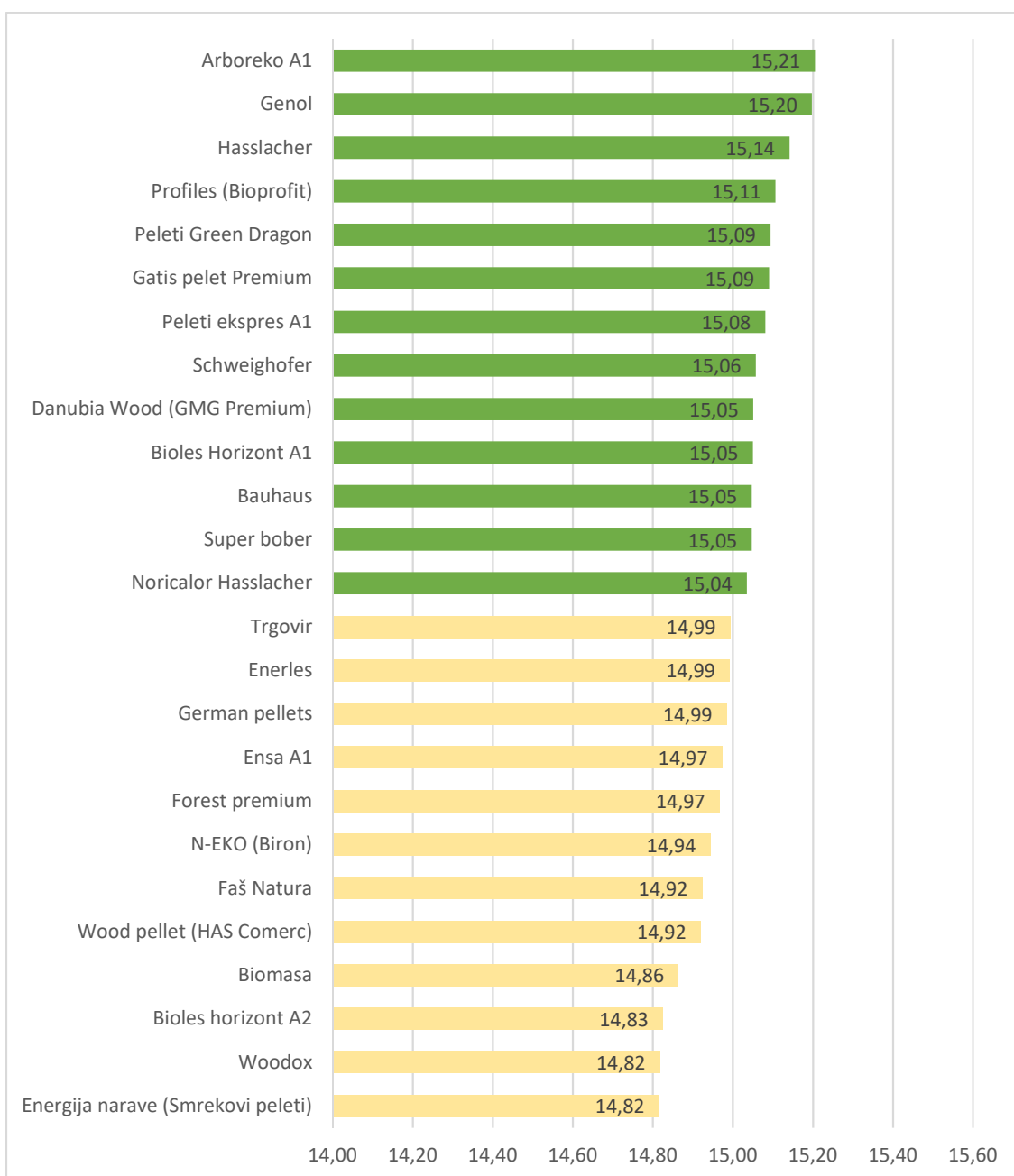


Slika 7: Delež finih delcev v vrečah analiziranih vzorcev peletov.

Teža vreče

V analizi kakovosti peletov 2017 smo preverili tudi težo vreče, saj nas je zanimalo, kolikšna so odstopanja od dejanskih zapisanih vrednosti na embalaži. Peleti so običajno pakirani v 15 kilogramske vreče. Vsi vzorci vključeni v analizo so bili pakirani v takšne vreče (Slika 1) in izmerili smo le manjša odstopanja od te vrednosti (Slika 8).

Najmanjšo težo vreče smo izmerili pri peletih »Woodox« in »Energija narave (Smrekovi peleti)«, in sicer 14,82 kg. Največjo težo vreče pa smo izmerili pri peletih »Arboreko A1«, ki je imela težo 15,21 kg in pri peletih »Genol« s težo 15,20 kg. Ugotovili smo, da so odstopanja le za 1 % navzgor ali 1 % navzdol.



Slika 8: Teža vreč analiziranih vzorcev peletov.

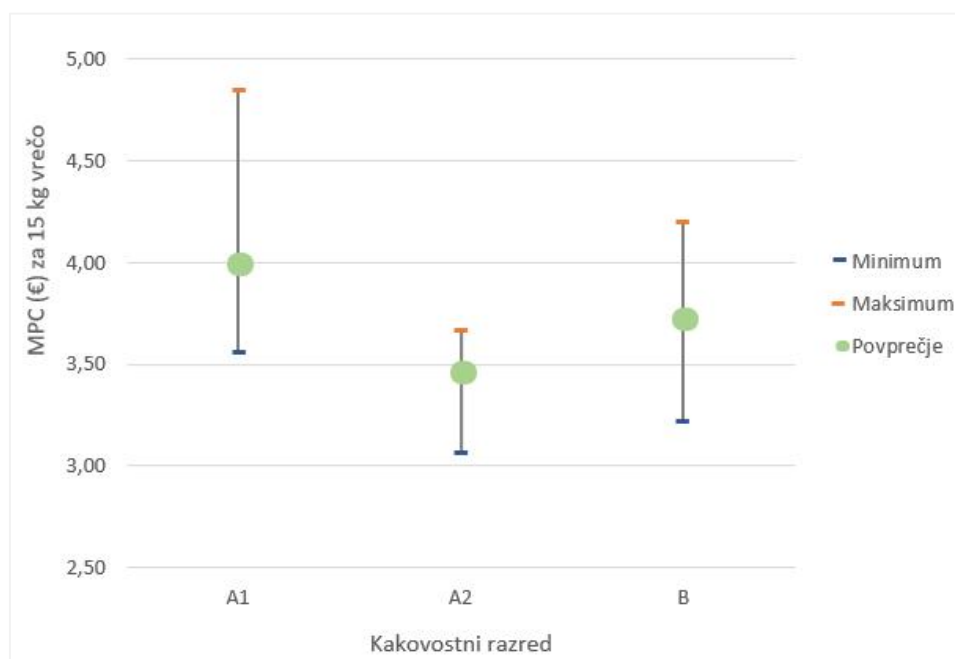
Zaključek

Z letošnjo analizo kakovosti peletov na slovenskem trgu smo ugotovili, da se je stanje od prejšnje analize v letu 2015 izboljšalo in so na trgu dostopni bolj kakovostni peleti. Vsi v analizo vključeni vzorci peletov so bili razvrščeni v enega izmed kakovostnih razredov. Zbrani rezultati analize peletov na slovenskem trgu so predstavljeni v preglednici 2. Znotraj posameznega kakovostnega razreda (A1, A2 in B) so vzorci razporejeni po abecednem vrstnem redu naziva blagovne znamke.

V skupni kakovostni razred A1 so bili letos razvrščeni tudi trije vzorci slovenskega porekla: »Biomasa« proizvajalca Biomasa d.o.o., »Forest premium« proizvajalca Petrol d.d. in »Energija narave (smrekovi peleti)« proizvajalca Energija narave d.o.o. Ostali trije vzorci slovenskega porekla: »N-EKO (Biron)«, »Profiles (Bioprofit)« in »Enerles«, proizvajalca GGP d.o.o., so bili uvrščeni v skupni kakovostni razred A2 in sicer zaradi previsokega deleža pepela, ostale karakteristike pa jih uvrščajo v kakovostni razred A1.

Večina slovenskih proizvajalcev peletov že ima vzpostavljen sistem zagotavljanja in kontrole kakovosti. Peleti »Biomasa« in »Energija narave« imajo znak kakovosti S4Q Kakovostni razred 1, ki ga podeljujemo na Gozdarskem inštitutu Slovenije, peleti »Profiles (Bioprofit)« in »Enerles« pa imajo znak kakovosti ENplus A2.

Cene v analizo vključenih peletov se gibajo med 3,08 EUR in 4,85 EUR (Slika 9), v povprečju pa kupljeni peleti stanejo 3,85 EUR. Vreče peletov uvrščene v skupni kakovostni razred A1 so bile v povprečju (za 0,53 €) dražje od vreč peletov uvrščenih v kakovostni razred A2. Cene vreč peletov uvrščenih v skupni kakovostni razred B so bile v povprečju (za 0,26 €) dražje od vreč peletov uvrščenih v kakovostni razred A2 in cenejše (za 0,27 €) od vreč peletov uvrščenih v kakovostni razred A1.



Slika 9: Cene vreč peletov kupljenih za namen analize kakovosti peletov 2017 po kakovostnih razredih.

Več o cenah lesnih goriv (polena, sekanci, peleti in briketi) si lahko preberete na naši internetni strani www.s4q.si, saj cene redno spremljamo in dvakrat letno objavljamo že od leta 2011.

Opazili smo tudi nekaj neskladij pri označevanju vreč, ki smo jih zajeli v vzorec, saj so na embalaži zapisani certifikati, ki jih peleti ne dosegajo. To smo z analizo ugotovili v štirih primerih. Peleti »Ensa A1« so zaradi prevelike vsebnosti pepela razvrščeni v kakovostni razred A2, in ne dosegajo kakovosti glede na certifikat ENplus A1. Prav tako vzorca »Gatis pelet Premium« in »Trgovir« ne dosegata kakovosti certifikata ENplus A2, ki ga zagotavljata z embalažo, saj sta zaradi prevelike vsebnosti pepela razvrščena v kakovostni razred B. Peleti »Arboreko A1« pa so zaradi prenizke mehanske obstojnosti razvrščeni v skupni kakovostni razred B, na embalaži pa imajo certifikat kakovosti ENplus A1.

Preglednica 2: Rezultati analiz peletov 2017.

Blagovna znamka	Prodajalna	Kraj nakupa	POREKLO	MPC (	Mehanska obstojnost (%)	Kakovostni razred	Gostota nasutja (kg/m ³)	Kakovostni razred	Vsebnost vode (%)	Kakovostni razred	Delež pepela (%)	Kakovostni razred	Vsebnost delcev < 3.15 mm (%)	Kakovostni razred	Celotna vreča (kg)	Skupni kakovostni razred glede na EN ISO 17225-2:2014
Bauhaus	Bauhaus		Avstrija	3,89	99,42	A1	664,61	A1	6,96	A1	0,37	A1	0,16	A1	15,05	A1
Bioles Horizont A1	Merkur	Ljubljana	-	4,39	97,60	A1	670,62	A1	6,15	A1	0,44	A1	0,59	A1	15,05	A1
Biomasa	KZ Šaleška dolina	Šoštanj	Slovenija	3,64	98,80	A1	681,36	A1	6,37	A1	0,66	A1	0,21	A1	14,86	A1
Danubia Wood (GMG Premium)	peleti1a.si	Ljubljana	Avstrija	4	99,43	A1	652,99	A1	6,24	A1	0,29	A1	0,16	A1	15,05	A1
Energija narave (Smrekovi peleti)	Dom Trade d.o.o.	Žabnica	Slovenija	3,71	98,47	A1	688,03	A1	7,35	A1	0,43	A1	0,25	A1	14,82	A1
Forest premium	Petrol d.d.		Slovenija	4,85	98,22	A1	653,24	A1	7,56	A1	0,38	A1	0,31	A1	14,97	A1
Genol	Top Dom Obnova	Ljubljana	Avstrija	4,15	99,40	A1	629,25	A1	6,21	A1	0,33	A1	0,13	A1	15,20	A1
German pellets	Goldi d.o.o - OMV	Kamnik	Nemčija	4,1	99,30	A1	632,71	A1	8,14	A1	0,44	A1	0,12	A1	14,99	A1
Hasslacher	KGZ Sava	Lesce	Avstrija	4,46	99,59	A1	673,63	A1	6,82	A1	0,33	A1	0,20	A1	15,14	A1
Noricalor Hasslacher	5 Fiver d.o.o.	Radovljica	Avstrija	4,49	99,14	A1	663,01	A1	7,99	A1	0,38	A1	0,52	A1	15,04	A1

Blagovna znamka	Prodajalna	Kraj nakupa	POREKLO	MPC (	Mehanska obstojnost (%)	Kakovostni razred	Gostota nasutja (kg/m ³)	Kakovostni razred	Vsebnost vode (%)	Kakovostni razred	Delež pepela (%)	Kakovostni razred	Vsebnost delcev < 3.15 mm (%)	Kakovostni razred	Celotna vreča (kg)	Skupni kakovostni razred glede na EN ISO 17225-2:2014
Peleti ekspres A1	Peleti express d.o.o.	Šenčur	Litva	3,92	98,97	A1	622,35	A1	8,39	A1	0,35	A1	0,36	A1	15,08	A1
Peleti Green Dragon	Peleti express d.o.o.	Šenčur	Hrvaška	3,66	98,33	A1	685,96	A1	6,45	A1	0,52	A1	0,34	A1	15,09	A1
Schweighofer	zatopeldom.com	Pernovo, Žalec	Romunija	4,12	99,27	A1	658,44	A1	5,93	A1	0,35	A1	0,13	A1	15,06	A1
Wood pellet (HAS Comerc)	www.drva.info (Ingles d.o.o.)	Ljubljana	Avstrija	3,57	98,72	A1	661,02	A1	6,40	A1	0,59	A1	0,19	A1	14,92	A1
Woodox	Merkur	Ljubljana	Nemčija	4,49	99,52	A1	700,41	A1	5,12	A1	0,50	A1	0,13	A1	14,82	A1
Bioles horizont A2	KGZ Loška zadruga	Škofja Loka	-	3,9	98,27	A1	631,73	A1	8,50	A1	1,01	A2	0,42	A1	14,83	A2
Enerles	KGZ Loška zadruga	Škofja Loka	Slovenija	4,39	97,63	A1	672,25	A1	7,74	A1	1,01	A2	0,49	A1	14,99	A2
Ensa A1	zatopeldom.com	Pernovo, Žalec	BIH	3,65	98,30	A1	660,86	A1	4,37	A1	0,77	A2	0,47	A1	14,97	A2
Faš Natura	zatopeldom.com	Pernovo, Žalec	BIH	3,08	97,54	A1	671,09	A1	7,12	A1	1,06	A2	0,45	A1	14,92	A2
N-EKO (Biron)	KURIVOPRODAJA, trgovina in storitve, d.o.o.	Ljubljana	Slovenija	3,66	98,38	A1	625,00	A1	7,95	A1	0,92	A2	0,25	A1	14,94	A2
Profiles (Bioprofit)	zatopeldom.com	Pernovo, Žalec	Slovenija	3,66	99,28	A1	694,93	A1	5,86	A1	0,75	A2	0,15	A1	15,11	A2

Blagovna znamka	Prodajalna	Kraj nakupa	POREKLO	MPC (	Mehanska obstojnost (%)	Kakovostni razred	Gostota nasutja (kg/m ³)	Kakovostni razred	Vsebnost vode (%)	Kakovostni razred	Delež pepela (%)	Kakovostni razred	Vsebnost delcev < 3.15 mm (%)	Kakovostni razred	Celotna vreča (kg)	Skupni kakovostni razred glede na EN ISO 17225-2:2014
Arboreko A1	zatopeldom.com	Ljubljana	BIH	3,65	97,22	B	636,53	A1	6,32	A1	0,64	A1	0,37	A1	15,21	B
Gatis pelet Premium	Dom Trade d.o.o.	Žabnica	BIH	4,19	97,98	A1	647,76	A1	6,57	A1	1,33	B	0,32	A1	15,09	B
Super bober	zatopeldom.com	Pernovo, Žalec	Madžarska	3,82	96,97	B	691,33	A1	4,55	A1	0,24	A1	0,75	A1	15,05	B
Trgovir	www.drva.info (Ingles d.o.o.)	Ljubljana	BIH	3,23	97,97	A1	637,21	A1	6,69	A1	1,37	B	0,51	A1	14,99	B

* Znotraj posameznega kakovostnega razreda (A1, A2 in B) so vzorci razporejeni po abecednem vrstnem redu naziva blagovne znamke.

Kontaktni podatki:

Gozdarski inštitut Slovenije

Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko

Večna pot 2, 1000 Ljubljana

www.gozdis.si

Spletna stran oddelka



Facebook @gisgte



S4Q



Elektronska pošta:

gte@gozdis.si

nike.krajnc@gozdis.si

peter.prislan@gozdis.si

darja.kocjan@gozdis.si