

Ocena tržišta drvnih goriva i uređaja na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje u Srbiji

GIZ DKTi Održivo tržište bioenergije u Srbiji

E4tech (UK) Ltd za GIZ

July 2017

Naslov	Ocena tržišta drvnih goriva i uređaja na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje u Srbiji
Klijent	GIZ DKTI Program – Program pomogla vlada Nemačke kroz Deutsche Gesellschaft für Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Verzija dokumenta	Završni izveštaj
Datum	27. jul 2017.
Autori	Branko Glavonjić Sabine Ziem-Milojević Kler Chudziak (urednik) Uz ljubazan doprinos Milice Vukadinović i Rainera Šelhasa
Distribucija	<p>Ovaj ugovor je zaštićen autorskim pravima E4tech (UK) Ltd i pripremio ga je E4tech u okviru ugovora za GIZ DKTI</p> <p>Sadržaj ovog ugovora ne sme da se reprodukuje u celosti ili delimično i ne sme da se distribuira trećim licima bez prethodne konkretne pisane saglasnosti E4tech i GIZ DKTI Programa.</p> <p>E4tech ne snosi odgovornost za bilo kakav gubitak ili štetu koji proisteknu iz tumačenja ili korišćenja informacija koje se nalaze u ovom izveštaju, ili oslanjanja na stanovišta koja su u njemu navedena.</p>

Sadržaj

1	Uvod i komentari o kvalitetu podataka	1
2	Tržište drvnih goriva u Srbiji	1
2.1	Pregled lanca snabdevanja drvnim gorivima.....	1
2.2	Proizvodnja i snabdevanje drvnim gorivima u Srbiji	5
2.2.1	Proizvodnja i snabdevanje ogrevnim drvetom	7
2.2.2	Proizvodnja i snabdevanje drvnim peletima	9
2.2.3	Proizvodnja i snabdevanje drvnim briketima.....	10
2.2.4	Proizvodnja i snabdevanje drvenim ugljem	11
2.2.5	Proizvodnja i snabdevanje drvnom sečkom.....	12
2.3	Potrošnja drvnih goriva na domaćem tržištu	14
2.3.1	Potrošnja ogrevnog drveta	14
2.3.2	Potrošnja drvnih peleta	17
2.3.3	Potrošnja drvnih briketa	19
2.3.4	Potrošnja drvenog uglja	20
2.3.5	Potrošnja drvene sečke.....	20
2.4	Cene drvnih goriva	22
2.4.1	Ogrevno drvo	22
2.4.2	Drvni peleti.....	22
2.4.3	Drvni briketi	23
2.4.4	Drveni uglj	23
2.4.5	Rezime	23
2.5	Pitanja kvaliteta drvnih goriva na tržištu Srbije.....	24
2.6	Regulatorni okvir	26
2.7	Ključna pitanja i preporuke za kreatore politike	28
3	Tržište uređaja na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje u Srbiji.....	30
3.1	Lanac snabdevanja uređajima na drva goriva	30
3.1.1	Pregled	30
3.1.2	Ključni učesnici u lancu snabdevanja	31
3.1.3	Uloga i interakcija učesnika u lancu snabdevanja	32
3.2	Kvalitet i propisi za uređaje na čvrsta goriva.....	33
3.2.1	Nepostojanje propisa za uređaje u Srbiji	33
3.2.2	EU komercijalna politika	33
3.2.3	EU politika za uređaje koja se odnosi na energiju: Ekodizajn	34
3.3	Proizvodnja uređaja za grejanje na čvrsta goriva u Srbiji	35
3.3.1	Struktura i veličina snabdevanja tržišta	35
3.3.2	Inovacije proizvoda	36
3.4	Uvoz i izvoz	38
3.5	Kvalitet i aspekti performansi uređaja na čvrsta goriva koji su proizvedeni u Srbiji	41
3.5.1	Nazivna efikasnost	41
3.5.2	Ispitivanje efikasnosti uređaja u realnim uslovima korišćenja	43
3.5.3	Ispitivanje efikasnosti i emisija uređaja u laboratoriji u inostranstvu	44
3.5.4	Implikacije rezultata ispitivanja	45
3.6	Ključna pitanja i preporuke za kreatore politike	46

Prilog A EN standardi za drvena goriva koji se primenjuju.....	48
Prilog B Studija slučaja lanca snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u Južnoj i Jugozapadnoj Srbiji	53
Prilog C Zahtevi kvaliteta za ogrevno drvo	58
Prilog D Zahtevi za kvalitet drvnih peleta.....	60
Prilog E Kvalitet drvnih peleta koje se proizvode i prodaju u Srbiji.....	62
Prilog F Zahtevi za kvalitet drvene sečke.....	73
Prilog G Zahtevi za kvalitet drvnih briketa.....	77
Prilog H Zahtevi za kvalitet drvenog uglja i briketa drvenog uglja	79
Prilog I EN standardi koji se primenjuju za uređaje na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje	82
4 Reference.....	84

E4tech (UK) Ltd

83 Victoria Street
London SW1H 0HW
United Kingdom

Tel: +44 20 3008 6140
Faks: +44 20 7078 6180

Osnovan u Engleskoj i Velsu

Kompanija br. 4142898

Registrovana adresa:
133-137 Alexandra Road,
Wimbledon, London SW19 7JY
United Kingdom

www.e4tech.com

1 Uvod i komentari o kvalitetu podataka

Ovaj izveštaj je napisan kao podrška bazi znanja o „Unapređenju efikasnosti korišćenja ogrevnog drveta u domaćinstvima“ koji predstavlja komponentu GIZ DKTi programa „Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji“. Ovo je ažurirani izveštaj o tržištu koji je bio objavljen 2014. godine¹.

Podeljen je na dva glavna poglavlja: drvena goriva i uređaji za grejanje na čvrsta goriva, a svaki od njih nastoji da čitaocu pruži uvid u proizvodnju, potrošnju, međunarodnu trgovinu i pitanja kvaliteta. Pokriva opseg domaćinstava i fokusira se na korišćenje drvnih goriva za grejanje i kuvanje. U priložima su date dodatne informacije o pitanjima koja su dotaknuta u izveštaju.

U ovom izveštaju se objedinjuju podaci dobijeni tokom tri godine trajanja projekta kroz direktne razgovore sa zainteresovanim stranama iz industrije, zvaničnih podataka Republičkog zavoda za statistiku, izveštaje koje su objavile druge inicijative i projekti (u referencama), baze podataka Univerziteta u Beogradu – Šumarskog fakulteta (Centar za trgovinu drvetom), neobjavljene interne izveštaje i, prema potrebi, anonimne izvore iz industrije.

Upadljivo je bilo to da u slučaju uređaja na čvrsta goriva, samo velike, srednje i nekoliko malih kompanija su bile spremne da daju podatke za studiju o uređajima na čvrsta goriva u poglavlju 3. To je otežalo sveobuhvatnu analizu za autore i verovatno je zaključke usmerilo na stranu ka onima koji su aktivno učestvovali u izradi ove studije.

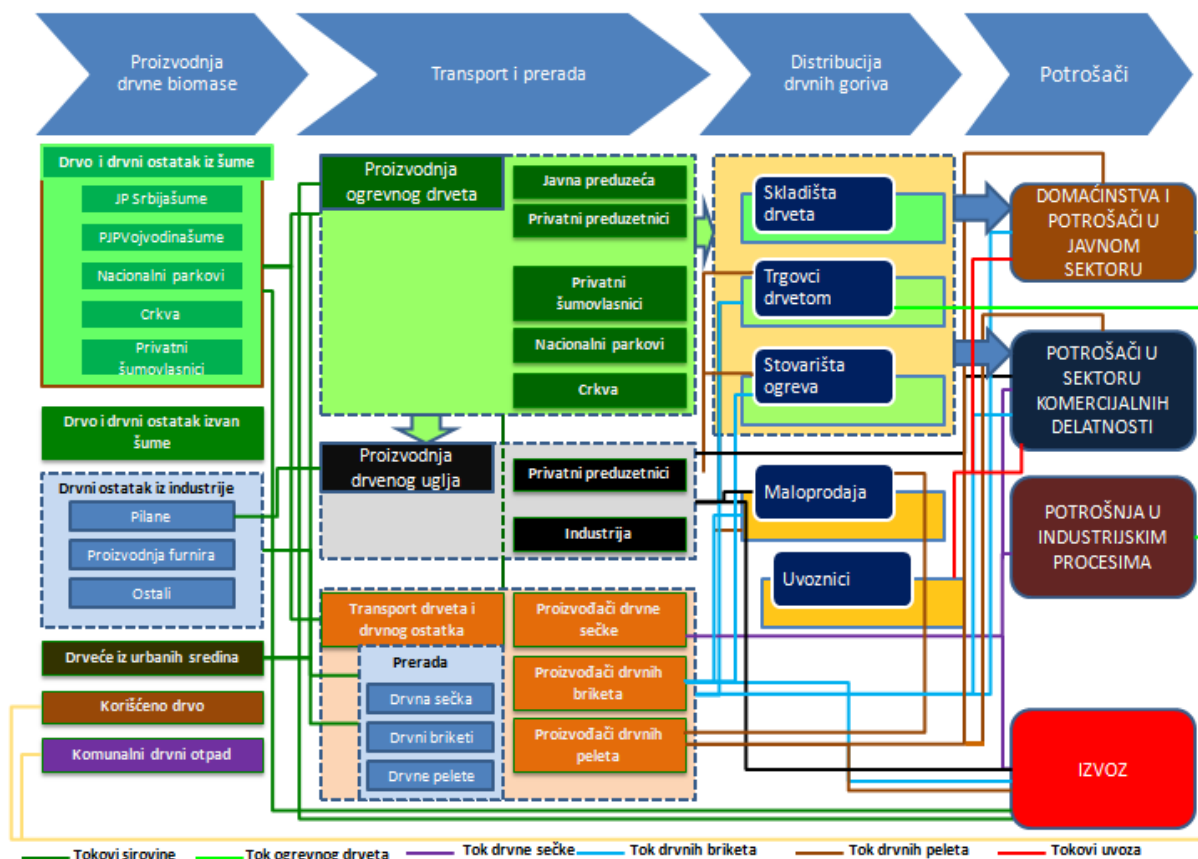
Dosta truda je uloženo na proveru i verifikaciju podataka kadgod je to bilo moguće, ali imajući u vidu da je veliki broj podataka razdužen, da su morali da se sakupljaju iz različitih izvora i da su morali da se grupišu kako bi se proizvođačima obezbedilo da poverljivi podaci ne budu dostupni javnosti, to se čitaocima ove studije preporučuje da se više fokusiraju na izvedene analize, zaključke i trendove, a manje na apsolutne vrednosti.

2 Tržište drvnih goriva u Srbiji

2.1 Pregled lanca snabdevanja drvnim gorivima

Da bi biomasa ispunila zahteve korisnika za čistim i efikasnim grejanjem, drvena goriva moraju da budu u skladu sa utvrđenim parametrima u pogledu dimenzija, sadržaja vlage i čistoće. Međutim, drvena biomasa je sklona razgradnji, što znači da sirovine treba obrađivati stručno, čuvati u skladištima, a logistikom treba da se dobro upravlja. Projektovanje, organizacija, funkcionisanje i upravljanje lancem snabdevanja od velike su važnosti za sve učesnike u lancu. Lanac snabdevanja drvnim gorivima u Srbiji može da se podeli na četiri glavna segmenta: proizvodnja, transport i prerada, distribucija i krajnje korišćenje, kao što je prikazano na Grafikon 1.

¹ http://www.bioenergy-serbia.rs/images/documents/studies/DKTi_E4tech_Market_assessment_study_2014.pdf



Grafikon 1 – Lanac snabdevanja drvnim gorivima u Srbiji

Proizvodnja

FAO projekat [15] je utvrdio da šume predstavljaju najvažniji izvor drvene biomase u Srbiji, koja učestvuje sa 58,2% u ukupnim potencijalima drvene biomase. Drugi najveći izvor drvene biomase predstavljaju površine izvan šuma obrasle drvećem i žbunjem² (32,4% ukupnog potencijala). Preostali potencijal čini biomasa iz industrije, gradska zelenila, drvo upotrebljavano za neke druge svrhe i komunalni drvni otpad³.

Transport i prerada

Za transport drvnih goriva do potrošača angažovan je značajan broj privatnih prevoznika, dok u nekim slučajevima industrijski potrošači prevoze drvenu sirovinu sopstvenim vozilima. U procesu transporta se koriste kamioni specijalno napravljeni za tu svrhu, dok se za transport piljevine i drvene sečke koriste posebni kontejneri/kamioni. Ovaj segment lanca snabdevanja se trenutno ne suočava sa značajnim ograničenjima osim blagih povećanja cena goriva za transport.

Drvo prerađuju različiti akteri, u zavisnosti od krajnjeg proizvoda: na primer, pilane prerađuju tehničko drvo pri čemu ostaci koji nastaju idu u dalju obradu kod drugih korisnika; fabrike peleta prerađuju drvo u pelete, mala lokalna preduzeća ili pojedinci koji posluju kao trgovci drvetom prerađuju oblovinu u ogревно drvo koje može da se prodaje krajnjim potrošačima. Svako od narednih

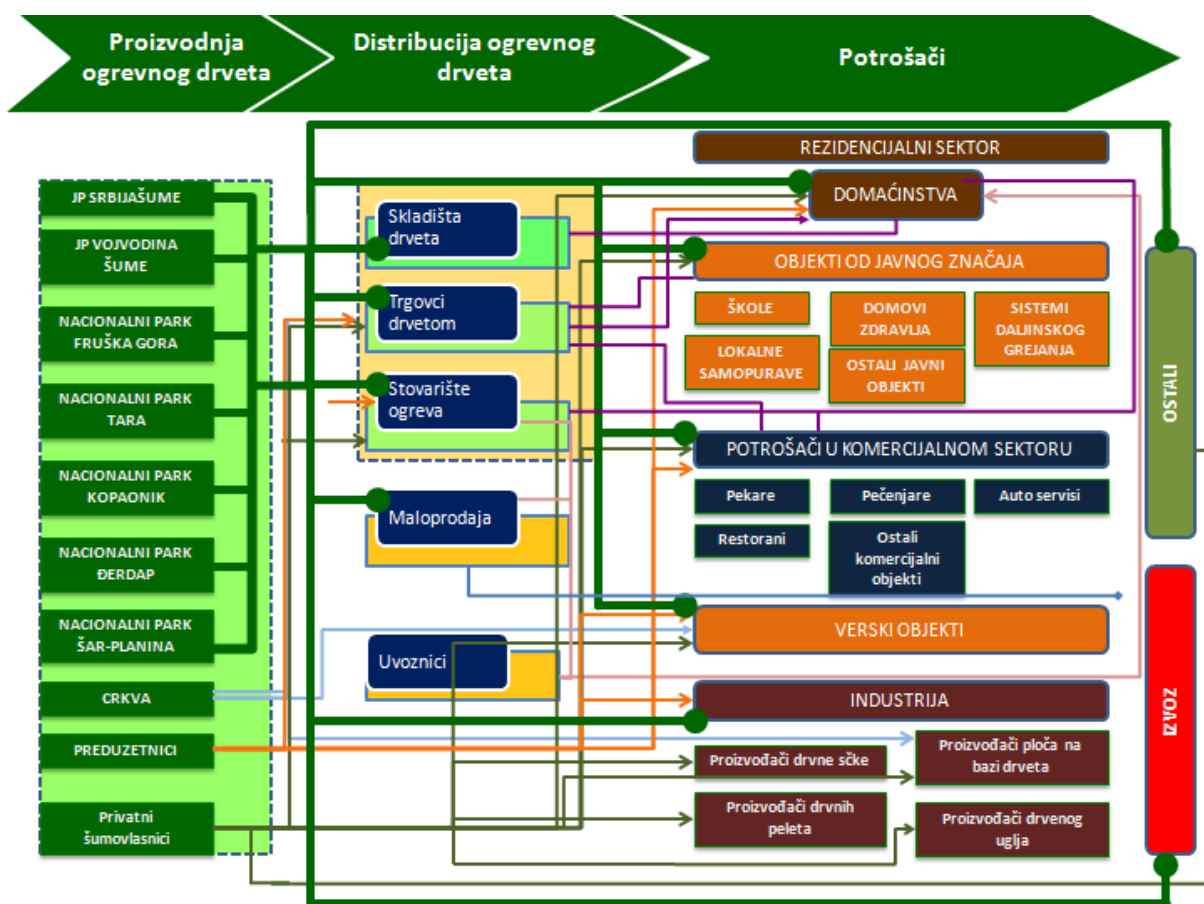
² Prema Nacionalnoj inventuri šuma, površine obrasle drvećem izvan šuma obuhvataju drvorede, gradske parkove, rasadnike šumskog drveća i grupe šumskog drveća na površinama koje su manje od 5 ari

³ Komunalni drvni otpad obuhvata odbačeni nameštaj, parket, prozorske okvire, vrata, itd.

poglavlja koje obrađuje različite tipove goriva sadrži detaljne informacije o preradi. Naglo povećanje potražnje za drvnim peletima dovelo je do povećanja broja fabrika peleta sa značajnim kapacitetima.

Distribucija

Segment distribucije drvnih goriva u lancu snabdevanja je veoma usitnjen. Oревно drvo se najčešće distribuira na tržište kroz sopstvenu proizvodnju, direktnu prodaju krajnjim potrošačima, preko stovarišta drveta javnih preduzeća i preko individualnih trgovaca. Veoma mali udeo cepanog drveta takođe se distribuira preko drugih maloprodaja kao što su benzinske stanice i DIY⁴ prodavnice. Na Grafikon 2 prikazan je lanac snabdevanja za ogревно drvo sa svim učesnicima i njihovim međusobnim vezama.

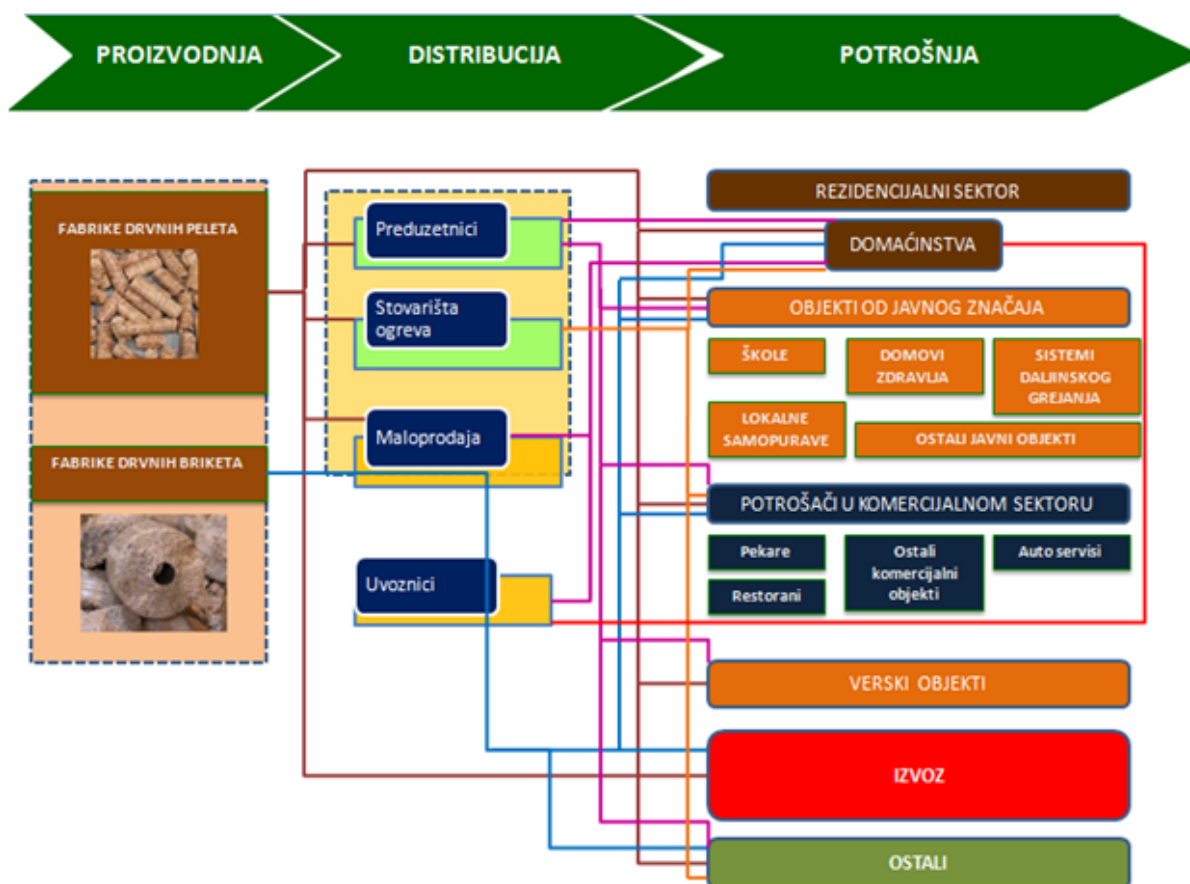


Grafikon 2 – Lanac snabdevanja ogrevnim drvetom u Srbiji

Najznačajniji problemi identifikovani u sistemu distribucije ogревноg drveta odnose se na sistem (ili radije, njegovo odsustvo) merenja količina prilikom prodaje koju vrše mali trgovci. Prodane količine se mere u „prostornom m³“. Međutim, najčešća dužina metarskog drveta koje se prodaje je manja od 1m, što znači da potrošači dobijaju manje drveta u odnosu na količinu koju su platili. Često potrošači ne proveravaju dužinu oblica i cepanica na mestu prodaje zbog nedostatka informacija ili zato što ne žele da ugroze svoj odnos sa dugogodišnjim dobavljačem.

⁴ Uradi sam (do-it-yourself)

Kao što je prikazano na Grafikon 3, sistem distribucije drvnih peleta i briketa je jednostavniji u poređenju sa distribucijom ogrevnog drveta zbog manjeg broja učesnika u lancu.



Grafikon 3 – Lanac snabdevanja peletima i briketima u Srbiji (trenutna situacija)

Stovarišta čvrstog goriva i mali trgovci igraju najznačajniju ulogu u sistemu distribucije drvnih peleta i briketa domaćinstvima. Manje količine se distribuiraju preko maloprodaja ili direktno potrošačima od proizvođača.

Krajnja upotreba/potrošnja

Glavna karakteristika tržišta drvnih goriva u Srbiji u poslednjih pet godina predstavlja stalni rast potrošnje, pri čemu su drveni peleti imali najveću stopu rasta. Ovakva potražnja drvnih goriva, uključujući i pelete, može u potpunosti da se zadovolji kroz domaću proizvodnju, a višak se izvozi.

Drvena goriva koriste razni korisnici za različite potrebe. Tu spadaju individualna domaćinstva, operateri/javnih i komercijalnih/industrijskih objekata i u najvećoj meri se koriste za proizvodnju toplotne energije. Imajući u vidu različite potrebe potrošača, svaka kategorija teži da pretežno koristi jedan tip goriva, čak iako uvek ima izuzetaka i posebnih slučajeva. Kod domaćinstava je dominantno korišćenje ogrevnog drveta za proizvodnju toplotne energije (videti takođe odeljak 2.3.1), dok brikete koriste i komercijalni korisnici kao što su pekare i domaćinstva (videti odeljak 2.3.3). Drvena sečka se najčešće koristi u velikim industrijskim kotlovima kao i za dalju preradu u drvene pelete (videti odeljak 2.3.5), s tim da se peleti najčešće izvoze ako se ne koriste za podmirivanje brzo rastuće potražnje

domaćinstava u Srbiji (videti odeljak 2.3.2). Drveni ugalj se najviše koristi za potrebe domaćinstava i u restoranima/industriji hrane, a određene količine se izvoze (videti odeljak 2.3.4).

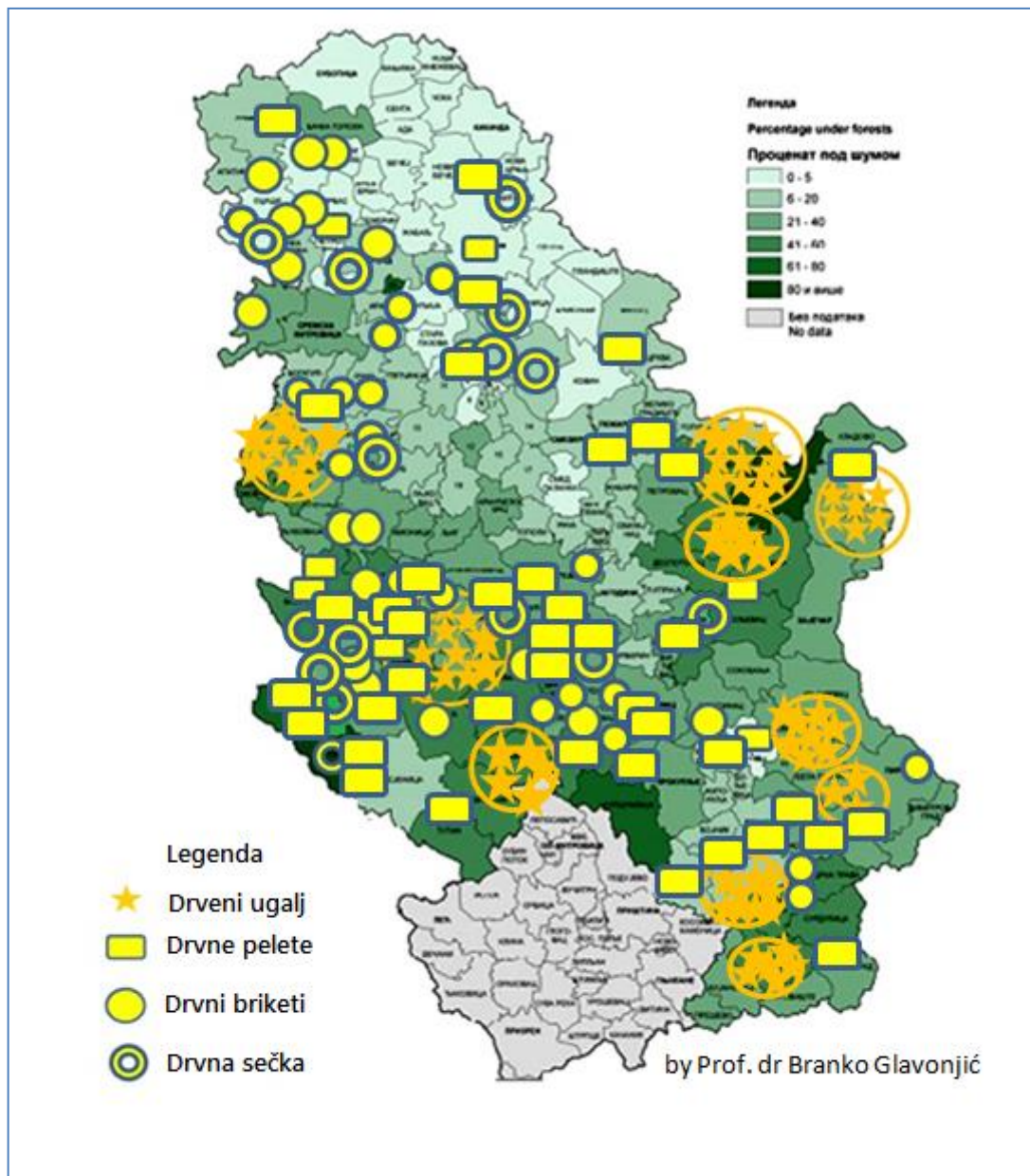
U ovom segmentu lanca snabdevanja, glavna pitanja se odnose na kvalitet drvnih peleta kao i na kvalitet uređaja za sagorevanje. Skoro svi proizvođači drvnih peleta u Srbiji poseduju neki oblik sertifikata o kvalitetu kojeg su izdale nacionalne i u nekim slučajevima međunarodne laboratorije. Međutim, neki bitni elementi postupaka ispitivanja, npr. uzimanje uzoraka, dovode do manipulacija.

Distribuciju drvene sečke karakterišu direktne isporuke velikim komercijalnim i industrijskim potrošačima. Obzirom da se ovaj izveštaj fokusira na krajnje potrošače bez industrije, detaljna analiza distribucije drvene sečke izlazi iz okvira ovog izveštaja.

2.2 Proizvodnja i snabdevanje drvnim gorivima u Srbiji

Najveći broj proizvođača ogrevnog drveta, drvene sečke, drvnih briketa, drvnih peleta i drvenog uglja se nalazi u Jugozapadnoj i Zapadnoj Srbiji, a manji broj u Južnoj, Istočnoj i Centralnoj Srbiji. Mapa proizvođača drvnih goriva je prikazana na Grafikon 4.

Početakom 2017.godine, proizvodnja drvene biomase i ogrevnog drveta se odvijala u JP Srbijašume i JP Vojvodinašume (dva javna preduzeća za gazdovanje šumama u državnom vlasništvu), u pet nacionalnih parkova i kod velikog broja malih privatnih šumovlasnika. Proizvodnjom drvene sečke bavilo se 14 preduzeća, a proizvodnja drvnih briketa bila je zastupljena u 37 preduzeća. Najveću ekspanziju proizvodnih kapaciteta i novih proizvođača u poslednjih pet godina imala je proizvodnja drvnih peleta koja se trenutno aktivno odvija u 54 fabrike/pogona. Proizvodnja drvenog uglja obavlja se u najvećoj meri u ruralnim područjima koja su bogata šumom u preko 1500 ćumurana i jednom industrijskom postrojenju.



Grafikon 4 – Mapa proizvođača drvnih goriva u Srbiji [2]

Proizvođači koji proizvode drvena goriva od sirovina isporučenih iz JP Srbijašume, JP Vojvodinašume i nacionalnih parkova obično imaju godišnje ugovore u kojima su navedene količine, cene, uslovi isporuke i plaćanja, struktura sortimenata i kvalitet. Drugi potrošači, kao što su domaćinstva, udruženja penzionera, škole i zdravstveni centri koji se snabdevaju iz javnih preduzeća i nacionalnih parkova najčešće dobijaju drvo preko stovarišta koja su u vlasništvu ovih kompanija.

Funkcije duž internog lanca snabdevanja u okviru javnih preduzeća se poveravaju privatnim kompanijama čiji tehnički kapacitet, oprema i sposobnosti osoblja nisu uvek na zadovoljavajućem nivou. To uzrokuje česta kašnjenja u proizvodnji i isporuci drveta za industrijske potrebe.

Drvo iz privatnih šuma koriste njihovi vlasnici kako bi zadovoljili sopstvene potrebe za grejanjem ili da bi ga prodali trgovcima i/ili industrijskim kompanijama. Ako se drvo prodaje, to se vrlo često čini u dubjećem stanju preduzetnicima koji obavljaju seču, izvlačenje, proizvodnju drvnih sortimenata i

njihovu distribuciju na tržište. Glavni razlog za ovakvu organizaciju je nedostatak odgovarajućih mašina, opreme, transportnih vozila i drugih elemenata koji su bitni za proizvodnju i distribuciju ogrevnog drveta.

U narednim pod-tačkama dat je pregled razvoja potražnje i snabdevanja u prethodnih pet godina za različite tipove drvnih goriva (ogrevno drvo, drvena sečka, drvni briketi, drvni peleti i drveni ugali) u Srbiji.

2.2.1 Proizvodnja i snabdevanje ogrevnim drvetom

Ogrevno drvo za grejanje se na srpskom tržištu najčešće prodaje kao metarsko drvo u formi oblice i/ili cepanica (Slika 1). Prodaje se kao „prostorni m³“.



Slika 1 – Sortimenti ogrevnog drveta: oblice (levo), cepanice (desno)

Sa 47% šuma u vlasništvu oko 500.000 privatnih šumovlasnika, pa samim tim i domaćinstava, se snabdevaju ogrevnim drvetom iz sopstvenih šuma. Nisu svi vlasnici ujedno i proizvođači ogrevnog drveta: istraživanja pokazuju da određeni broj privatnih šumovlasnika koji živi u gradovima pravi dogovore sa lokalnim izvođačima tako što ih ovlaste da seku drvo u njihovim šumama najčešće u odnosu 2:1 ili više u korist izvođača, pri čemu vlasnici najčešće nemaju efikasan mehanizam kontrole. Pored toga, takva praksa predstavlja deo nezvanične ekonomije te se ni ne pojavljuje u PDV statistici.

U većini šumskih gazdinstava u javnim preduzećima, za usluge seče i izvlačenja tehničkog i ogrevnog drveta se angažuju privatne kompanije; zaposleni u šumskim gazdinstvima u vlasništvu države obavljaju te poslove veoma retko. Godine 2012, prema podacima dobijenim od JP Srbijašume, 343 privatne kompanije i preduzetnika pružali su usluge seče, proizvodnje drvnih sortimenata i transporta.

Ogrevno drvo proizvode i trgovci koji kupuju drvo na panju ili u obliku višemetarske oblovine. Oni tu sirovinu transportuju sopstvenim vozilima na svoje proizvodne lokacije gde je prerađuju na dužinu od 1 metra i nakon toga distribuiraju ogrevno drvo u gradove. Na Slika 2 prikazan je tipičan izgled jedne takve lokacije u centralnoj Srbiji.



Slika 2 – Stovarište ogrevnog drveta trgovca drvetom u centralnoj Srbiji⁵

Pored metarskog drveta, tokom grejne sezone trgovci pakuju na palete i isporučuju cepano drvo dužine 25 i 33 cm (videti Slika 3).



Slika 3 – Ponuda cepanog drveta na paletama ili kamionima⁶

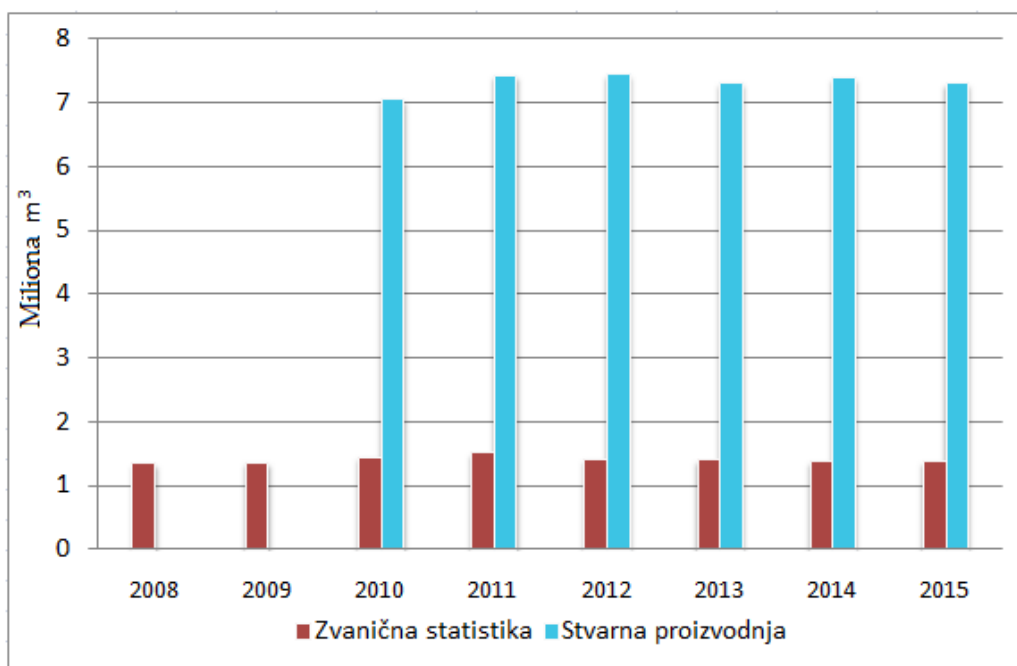
Sadržaj vlage ogrevnog drveta koje se isporučuje na tržište zavisi od sezone kada je proizvedeno. U nekim slučajevima, ogrevno drvo se prosušuje 2 do 3 meseca duž lanca snabdevanja (dok je uskladišteno na stovarištima). Međutim, u većini slučajeva, ogrevno drvo se proizvodi i isporučuje krajnjim potrošačima pred početak grejne sezone, što rezultira time da sadržaj vlage bude značajno veći od maksimalno preporučenih 25%.

Proizvodnja ogrevnog drveta u Srbiji je u stalnom porastu zbog izražene potražnje. Kao što je već napomenuto, zbog nepostojanja pouzdanog i sveobuhvatnog sistema praćenja proizvodnje u privatnim šumama, najveće količine ogrevnog drveta u ovom segmentu proizvodnje se statistički ne evidentiraju, što je osnovni razlog zbog čega je statistički evidentirana proizvodnja ogrevnog drveta skoro pet puta manja u odnosu na realnu proizvodnju (Grafikon 5).

⁵ Foto: Glavonjić, 2014

⁶ Foto: Glavonjić, 2013

Do ovakvog zaključka se došlo na bazi rezultata FAO projekta [15] koji je realizovan u Srbiji u periodu 2009-2011.godina, koji su pokazali da je stvarna proizvodnja ogrevnog drveta u 2010. godini iznosila 7,05 miliona m³, dok je u istoj godini statistički evidentirano samo 1,45 miliona m³. Do sličnih zaključaka se došlo i u okviru projekta kojeg je sprovedla Energetska zajednica Jugoistočne Evrope. Kao rezultat, od 2010.godine se prati proizvodnja ogrevnog drveta po metodologiji koja je korišćena u FAO projektu. Rezultati su prikazani na Grafikon 5.



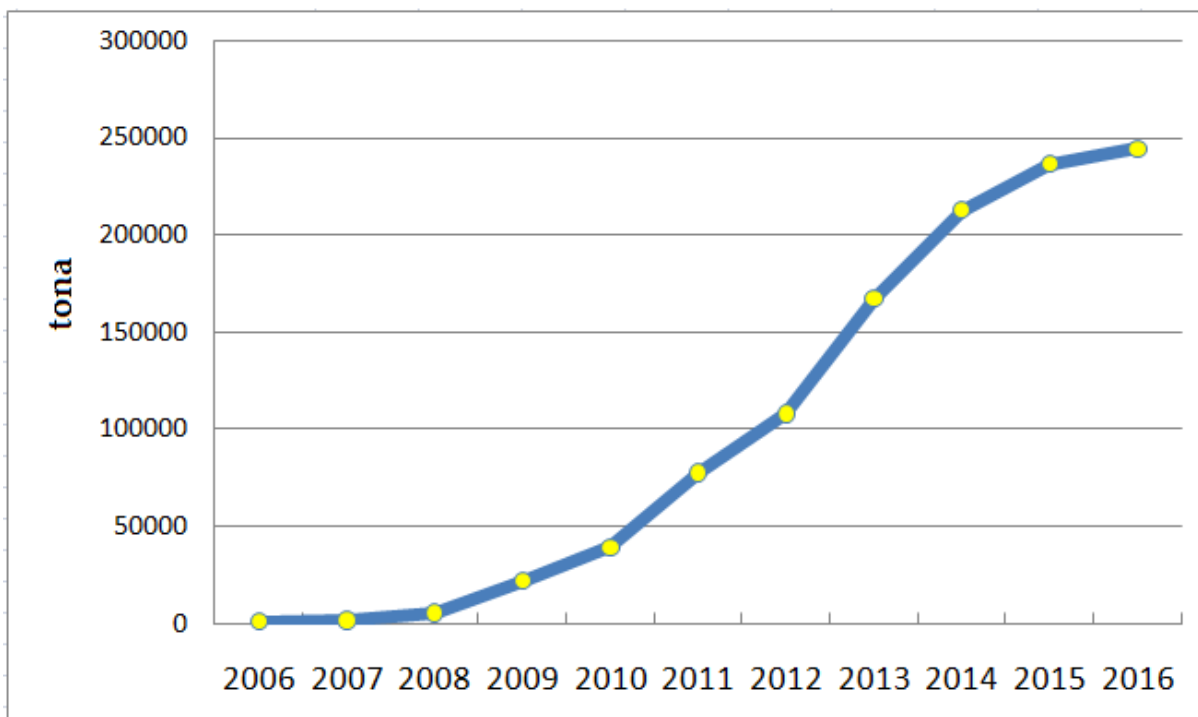
Grafikon 5 – Proizvodnja ogrevnog drveta u Srbiji [15], [17], [20]

2.2.2 Proizvodnja i snabdevanje drvnim peletima

Broj proizvođača drvnih peleta u Srbiji je porastao sa 2 u 2006.godini na 54 aktivna proizvođača u 2016. godini [4]. Ekspanzija broja proizvođača drvnih peleta u Srbiji dostigla je svoj vrhunac u 2013.godini kada je sa radom otpočelo 9 novih fabrika. Tokom 2014., 2015. i 2016.godine, rast broja novih proizvođača bio je značajno manji. U 2016.godini sedam proizvođača je prekinulo proizvodnju i trenutno su u procesu stečaja, od čega su tri proizvođača iz grupe velikih proizvođača.

Rastući broj proizvođača je pratilo povećanje instalisanih kapaciteta (tj. dešavali su se novi ulasci na tržište, nisu samo postojeći proizvođači povećavali obim svojih aktivnosti). Krajem 2015.godine, ukupno instalisani kapaciteti za proizvodnju drvnih peleta u Srbiji dostigli su 550.000 tona, a ostvarena proizvodnja je bila 229.000 tona, što daje iskorišćenje od 41,6%.

Nekoliko velikih proizvođača je povećalo svoje kapacitete tokom 2016.godine tako da je ukupno smanjenje instalisanih kapaciteta u 2016.godini iznosilo 88.000 tona uključiv i fabrike koje su prestale sa radom. Ukupno instalisani kapaciteti svih aktivnih proizvođača na kraju 2016.godine iznosili su 463.000 tona ili 15,8% manje u odnosu na 2015.godinu. Zatvaranje fabrika/pogona uticalo je i na proizvodnju. U 2016.godini proizvodnja je porasla za svega 2,4% dostigavši nivo od 242.000 tona (videti Grafikon 6), što je odgovaralo iskorišćenju kapaciteta od 52%.



Grafikon 6 – Proizvodnja drvnih peleta u Srbiji [20]

Po veličini instalisanih kapaciteta, Srbija je lider u regionu Zapadnog Balkana. Međutim kada je u pitanju proizvodnja Srbija se nalazi na trećem mestu iza Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

Naglo povećanje broja proizvođača drvnih peleta u Srbiji rezultat je povećanja potražnje za drvnim peletima i na domaćem i na izvoznom tržištu.

Najveće količine drvnih peleta u Srbiji proizvode se iz višemetarske oblovine, ogrevnog drveta i okoraka iz pilana, što je potpuno suprotno u odnosu na zemlje Evropske unije u kojima se drveni peleti u najvećoj meri proizvode od drvnih ostataka kao što je piljevina. Ukupna potrošnja biomase za proizvodnju drvnih peleta u Srbiji u 2016.godini iznosila je 464.000 m³, a za 2017.godinu se očekuje da će potrošnja preći 0,5 miliona m³.

2.2.3 Proizvodnja i snabdevanje drvnim briketima

U Srbiji se drveni briketi najčešće proizvode sa sadržajem vlage od 10-12 %, prečnikom 60-80mm i dužinom 10cm ili 30cm. Dva proizvođača proizvode brikete u dimenzijama 5,5 × 5,5 × 32 cm sa šupljinom u sredini od 22mm⁷. Najčešće se proizvode od ostataka bukve bez aditiva i nečistoća, iako neki proizvođači dodaju kukuruzni škrob tokom procesa proizvodnje kako bi postigli veću kompaktnost briketa. Briketi se obično pakuju u kutije od 15 kg ili se obmotaju PVC folijom za distribuciju do potrošača [3].

U Srbiji postoji 37 proizvođača drvnih briketa, od kojih većina koristi piljevinu za njihovu proizvodnju. Najveći proizvođači imaju posebne linije sa tehnologijama visokog kapaciteta kao što je prikazano na Slika 4.

⁷ Šupljina koja se pojavljuje kod nekih tipova briketa rezultat je proizvodnog procesa. Tzv. šuplji briketi potpomažu efikasnost sagorevanja.



Slika 4 – Proizvodna linija drvnih briketa⁸

Određeni broj proizvođača koristi drveni ostatak iz prerade tehničkog drveta ili iz proizvodnje parketa, nameštaja i drugih proizvoda obično koristeći male hidraulične prese [3] koje su prikazane na Slika 5.



Slika 5 – Hidraulična presa za proizvodnju drvnih briketa⁹

Zbog naglog povećanja popularnosti i cena drvnih peleta, neki od proizvođača drvnih briketa instalirali su dodatne linije i za proizvodnju peleta. To je dovelo do preusmeravanja sirovina na proizvodnju peleta, umesto briketa.

2.2.4 Proizvodnja i snabdevanje drvenim ugljem

Godišnja proizvodnja drvenog uglja u Srbiji iznosi od 30.000-34.000 tona u zavisnosti od potražnje na domaćem tržištu i glavnim izvoznim tržištima. Proizvodi se u zemljanim ćumuranama, zidanim ćumuranama, pokretnim limenim ćumuranama ili retortama (videti Slika 6).

⁸ Foto: Glavonjić, 2013

⁹ Foto: Glavonjić, 2013



a) Zidana ćumurana b) Zemljana ćumurana c) Pokretna limena ćumurana d) Retorte

Slika 6 – Tipovi ćumurana za proizvodnju drvenog uglja u Srbiji¹⁰

Najzastupljeniji način proizvodnje drvenog uglja je u zidanim ćumuranama, dok je proizvodnja drvenog uglja u pokretnim limenim ćumuranama otpočela 2009. godine i nije toliko zastupljena jer se ne dobija kvalitetan drveni ugalj. Proizvodnja drvenog uglja industrijskim načinom u retortama otpočela je 2010. godine i daje drveni ugalj veoma visokog kvaliteta sa C_{fix} preko 85% (za više detalja videti **Error! Reference source not found.**). Kompletna proizvodnja iz ove fabrike se izvozi u Nemačku i distribuira fabrikama silicijuma i za proizvodnju baruta.

Najveći deo proizvođača je lociran u istočnim, jugozapadnim i zapadnim delovima Srbije i mogu se grubo podeliti na dve grupe:

- Prvu grupu čine mali proizvođači u ruralnim područjima kojima je proizvodnja drvenog uglja sporedna aktivnost. Njihova proizvodnja je sezonska, bazira se na narudžbinama i najčešće se vrši tokom proleća, leta i jeseni. U proseku, ova domaćinstva proizvode oko 1,5 tona drvenog uglja godišnje. Iako je individualna proizvodnja iz ovakvih domaćinstava mala, ova grupa proizvođača je značajna zbog njihovog broja. Proizvođači u ovoj grupi su zvanično registrovani kao poljoprivredni proizvođači koji plaćaju porez državi u zavisnosti od klase poljoprivrednog zemljišta, kvaliteta i drugih faktora [2].
- Drugu grupu proizvođača čine srednji i veliki proizvođači. Proizvodnja se vrši u zidanim ćumuranama koje se pune ogrevnim drvetom ili krupnim ostacima drveta iz pilanske proizvodnje. Ova grupa proizvođača obuhvata i proizvođače koji se nalaze blizu šuma i koriste cepano drvo kao sirovinu za proizvodnju drvenog uglja. Većina srednjih proizvođača koristi takozvani švedski metod, čiji proizvodni ciklus traje oko 7 dana. Po ovom metodu oko 25% mase polazne sirovine se pretvori u finalni proizvod.

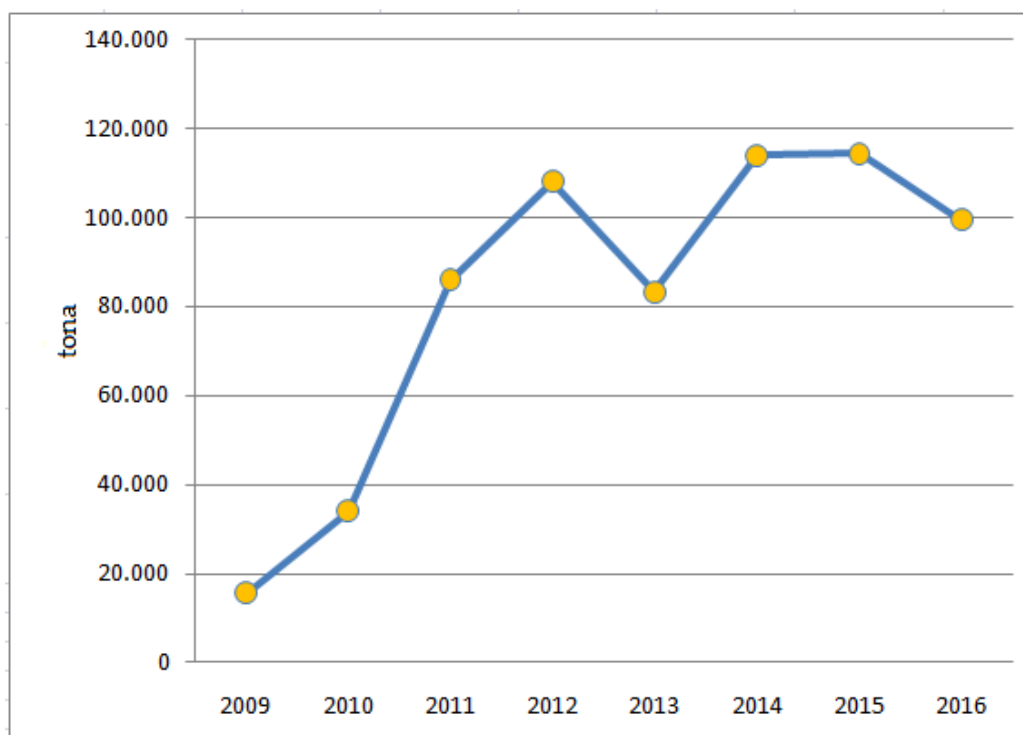
Drveni ugalj se pakuje u vrećice od 15-16 kg i isporučuje se velikim potrošačima kao što su restorani i mesare. Drugi proizvođači su specijalizovani za proizvodnju drvenog uglja i njegovo pakovanje u vrećice od 3-5 kg, koje se zatim isporučuju supermarketima.

2.2.5 Proizvodnja i snabdevanje drvnom sečkom

U Srbiji se najveće količine drvene sečke proizvode od četinara i mekih lišćara, a u manjoj meri od tvrdih lišćara kao što je bukva. U 2016. godini proizvodnja drvene sečke je opala za 12,5% na nivo od 99.000 tona (114.000 tona u 2015. godini) (Grafikon 7).

¹⁰ Foto: Glavonjic, 2012

Jedan od glavnih razloga za taj pad bila je odluka najvećeg proizvođača drvene sečke da poveća svoju proizvodnju drvnih peleta tokom 2015. i 2016. Shodno tome, drvna sečka se najviše koristila za proizvodnju peleta umesto da se plasirala na tržište.



Grafikon 7 – Proizvodnja drvene sečke u Srbiji [20]

U periodu 2013-2016. potražnja za drvnom sečkom na domaćem tržištu je bila promenljiva, što je dovelo do toga da su najveći proizvođači izvozili zalihe koje nisu mogle da se prodaju na domaćem tržištu. Prvi izvozni ugovori sa međunarodnim trgovcima potpisani su pred kraj 2013.godine i drvna sečka se tada izvozila preko luke Bar za Italiju i druge zemlje (Slika 7).



Slika 7 – Zalihe drvene sečke srpskog izvoznika u luci Bar¹¹

Zbog strožih kriterijuma kvaliteta koje nameću strani kupci, kao i pada cena na inostranom tržištu tokom 2014.godine, izvoz drvene sečke je postao neprofitabilan za najveće proizvođače. Shodno

¹¹ Foto: Glavonjić, 2014

tome, neki od njih su odlučili da izgrade proizvodne pogone za proizvodnju drvnih peleta i da drvenu sečku prerađuju dalje u pelete.

2.3 Potrošnja drvnih goriva na domaćem tržištu

U Srbiji postoji pet tipova drvnih goriva i pet glavnih kategorija potrošača drvene biomase:

- domaćinstva
- objekti od javnog značaja (škole, domovi zdravlja, ambulante, daljinski sistemi grejanja)
- objekti komercijalnog karaktera (pekare, pečenjare, restorani, hoteli, poslovne zgrade, prodajni objekti i drugi objekti)
- verski objekti (crkveni konaci, rezidencije i drugo)
- industrija (proizvođači drvnih goriva, proizvođači ploča na bazi drveta i druge industrije)

Ne trguje se svim tipovima drvnih goriva u svakom od segmenata tržišta. Na primer, u kategoriji domaćinstava zastupljena je potrošnja svih tipova drvnih goriva osim drvene sečke. U industriji je najzastupljenija potrošnja ogrevnog drveta i drvene sečke, i tako dalje.

Glavni pokretači potražnje drvnih goriva u Srbiji su:

- tradicija i navike
- dostupnost različitih tipova goriva krajnjim potrošačima
- cena alternativnih goriva za grejanje
- kupovna moć individualnih potrošača
- edukovanost potrošača i pristup informacijama
- reputacija drvnih goriva da stvaraju GHG koristi u odnosu na fosilna goriva
- preporuke
- dostupnost subvencija ili drugih mehanizama podrške za podsticanje kupovine modernih uređaja¹²

U narednim odeljcima studije predstavljene su detaljne informacije o potražnji različitih tipova drvnih goriva.

2.3.1 Potrošnja ogrevnog drveta

Prema FAO projektu [15], ogrevno drvo predstavlja dominantan izvor energije za najveći broj domaćinstava u ruralnim područjima, ali je isto tako veoma zastupljeno i u gradskim sredinama. Ogrevno drvo je dominantno na domaćem tržištu i po pitanju broja domaćinstava koja zavise od njega i po apsolutnoj količini koja se koristi po grejnoj sezoni.

U ruralnim područjima, ogrevno drvo se obično nabavlja iz šuma koje su u vlasništvu samih domaćinstava (ili porodice/bliskih prijatelja) te je stoga veoma jeftino gorivo. Korišćenje ogrevnog drveta u gradovima određuju različite kombinacije sledećih faktora:

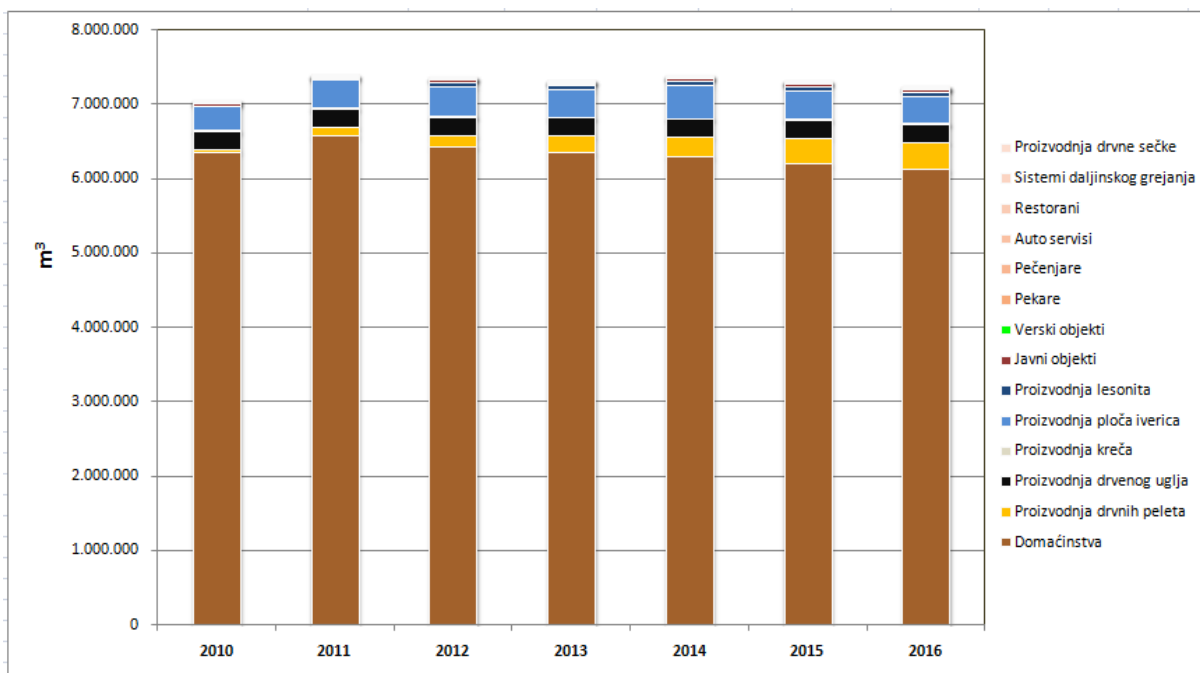
- Nepostojanje infrastrukture za ostale tipove goriva (gas, daljinski sistemi grejanja)
- Relativna cenovna konkurentnost ogrevnog drveta u odnosu na sve ostale vidove goriva za grejanje
- Posedovanje vlastitih šuma od strane gradskih domaćinstava

¹² U vreme pisanja takvi mehanizmi su postojali u nekim od gradova u Srbiji (primer Užice)

- Tradicija i navike
- Kupovna moć gradskih i prigradskih domaćinstava u pogledu mogućnosti snabdevanja sa skupljim alternativnim gorivima kao što su peleti
- “Nove” forme u kojima se ogrevno drvo proizvodi i nudi potrošačima: cepano drvo spremno za korišćenje se lakše koristi i skladišti u odnosu na metarsko drvo

Potrošnja ogrevnog drveta u Srbiji u poslednjih pet godina karakteriše se povećanjem ukupne potrošnje uprkos istovremenom opadanju potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima.

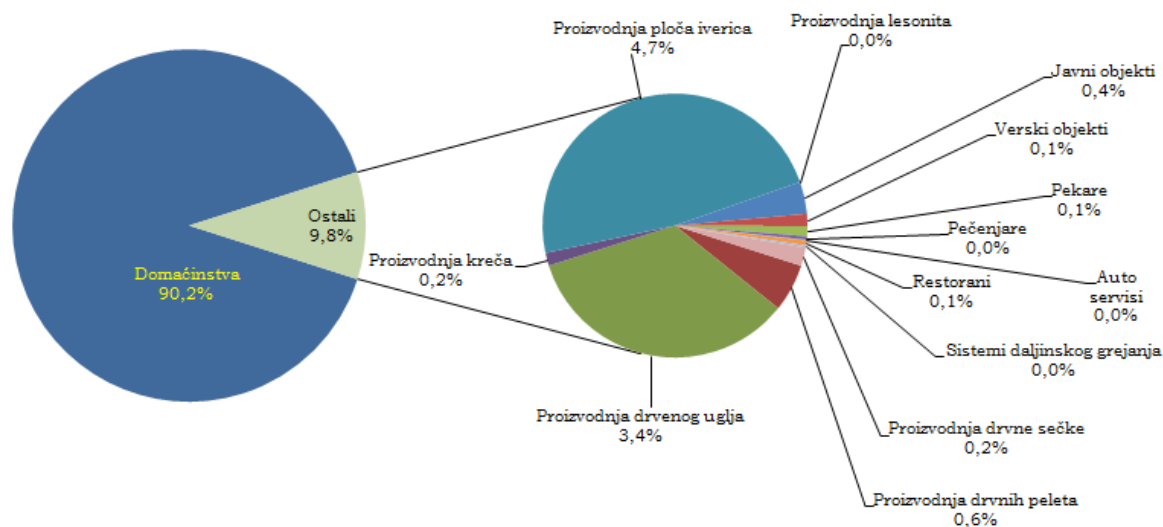
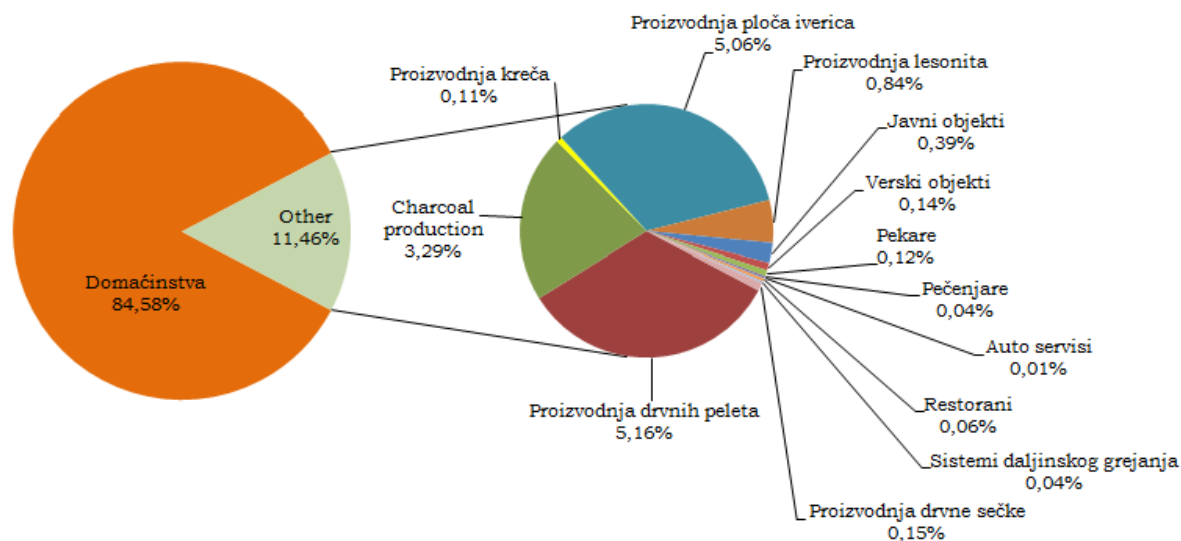
Na Grafikon 8 je prikazana stvarna potrošnja ogrevnog drveta u poslednjih sedam godina. Kao što je razmatrano u odeljku 2.2.1, postoje značajna neslaganja između stvarne i statistički zabeležene potrošnje.



Grafikon 8 – Ukupna potrošnja ogrevnog drveta u Srbiji [20]

Kao što može da se vidi na Grafikon 8, ukupna potrošnja ogrevnog drveta u Srbiji u 2016.godini iznosila je 7,24 miliona m³.

Detaljni prikaz na Grafikon 9 i Grafikon 10 pokazuje da su domaćinstva potrošila skoro 85% ukupne količine ogrevnog drveta u 2016.godini, što predstavlja smanjenje od 5,6% u poređenju sa 2010.godinom. Glavni razlozi smanjenja udela domaćinstava u ukupnoj potrošnji ogrevnog drveta su povećanje učešća drugih potrošača ogrevnog drveta kao što su proizvođači drvnih peleta i ploča na bazi drveta kao i prelazak sve većeg broja domaćinstava na drvene pelete.


Grafikon 9 – Potrošnja ogrevnog drveta u Srbiji (2010) [15]

Grafikon 10 – Potrošnja ogrevnog drveta u Srbiji (2016) [20]

Pored domaćinstava, potražnja je najveća od strane proizvođača ploča na bazi drveta (iverica i lessonit ploče) i drvenog uglja, nakon čega sledi industrija pa proizvođači drvene sečke, drvnih briketa i drvnih peleta. Na kraju su školski objekti.

Količina ogrevnog drveta koju potroše domaćinstva na godišnjem nivou zavisi najviše od prosečnih mesečnih temperatura tokom zimskih meseci, nadmorske visine, kvaliteta izolacije stambenih zgrada, činjenice da li domaćinstva imaju centralno grejanje ili ne i životnog stila.

Rezultati FAO projekta [15] su pokazali da je prosečna potrošnja ogrevnog drveta u Srbiji u 2010.godini iznosila 7,3 m³, što je za 12,3% više u odnosu na Sloveniju [1], a čak za 32,7% više u odnosu na Crnu Goru [18]. Sve tri zemlje se uglavnom nalaze u istoj klimatskoj zoni (u južnom delu

Crne Gore je mediteranska klima), a poređenje pokazuje da je efikasnost korišćenja ogrevnog drveta u domaćinstvima u Srbiji alarmantno niska.

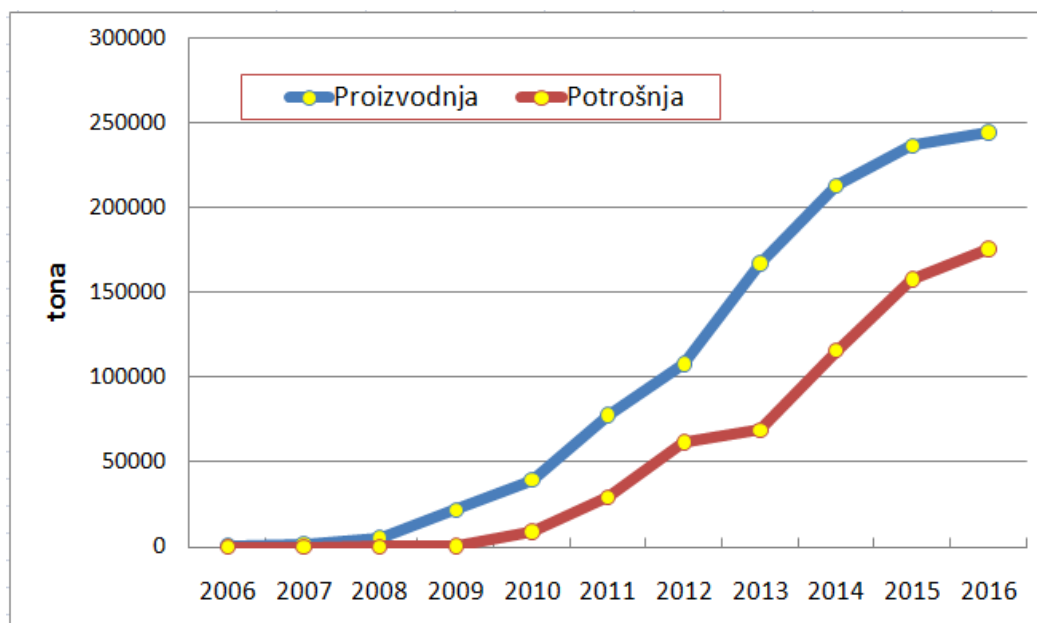
Važna karakteristika potrošnje ogrevnog drveta u seoskim sredinama jeste kontinuitet potrošnje tokom cele godine: korišćenje za grejanje i pripremu hrane tokom zimskih meseci, a za pripremu hrane, pečenje rakije, sušenje mesa, toplu vodu i drugo u ostatku godine. U velikom broju seoskih domaćinstava postoji potreba zagrevanja prostorija čak i tokom letnjih meseci u večernjim satima, posebno u planinskim regionima. Korišćenje električne energije u seoskim domaćinstvima za pripremu hrane je simbolično zbog veoma niskih prihoda najvećeg broja seoskih domaćinstava.

U gradskim domaćinstvima drvna goriva se uglavnom koriste za vreme grejne sezone, dok se električna energija koristi za pripremu hrane i ostale potrebe tokom čitave godine.

2.3.2 Potrošnja drvnih peleta

U poslednjih 20 godina, potrošnja, proizvodnja i trgovina drvnih peleta su globalno porasli, pa ni Srbija nije izuzetak po tom pitanju. Glavni faktori tog rasta su relativno visoka gustina energije peleta, razvoj uređaja koji postižu visoku efikasnost pretvaranja energije tokom sagorevanja, nizak sadržaj pepela i lakoća korišćenja za korisnika. Počevši od 2017. godine peleti su dobili podsticaje vlade kroz smanjenje PDV-a kao deo namere da se energetska sistem pomeri ka obnovljivim izvorima. Praćenje tržišnog razvoja, trendova i mera politike u ovoj oblasti postalo je neophodno i značajno za sve učesnike u lancu vrednosti drvnih peleta.

S prosečnom godišnjom stopom rasta od 28,4% za period 2012-2016. godina potrošnja drvnih peleta u Srbiji je u 2016. godini dostigla skoro 170.000 tona (Grafikon 11). Značajno povećanje potrošnje je najviše zabeleženo u sektoru domaćinstava, ali i od strane komercijalnih potrošača kao što su restorani, hoteli i pekare. Povećanje potrošnje peleta u objektima od javnog značaja kao što su vrtići, škole i zdravstveni objekti je malo sporije, najverovatnije zbog sporih tenderskih procedura za nabavku uređaja i peleta.



Grafikon 11 – Potrošnja drvnih peleta u Srbiji [20]

Primetno je da se povećanje potrošnje drvnih peleta u Srbiji dogodilo u odsustvu podsticajnih mera vlade za kupovinu novih uređaja za sagorevanje, što je slučaj u mnogim zemljama Evropske unije. Jedna nedavna mera koja treba da doprinese daljem povećanju potrošnje drvnih peleta u Srbiji predstavlja smanjenje stope PDV-a za drvene pelete i brikete sa 20% na 10%, što se primenjuje od 1. januara 2017.godine. U poređenju sa drugim zemljama u regionu, Srbija sada ima najnižu stopu PDV-a za drvene pelete (Tabela 1).

Tabela 1 – Poređenje stopa PDV-a za goriva za grejanje na Zapadnom Balkanu (od januara 2017.)

Zemlja	Stopa PDV-a (%)	
	Drvni peleti	Prirodni gas
Srbija	10	10
Bosna i Hercegovina	17	17
BJR Makedonija	18	18
Crna Gora	19	19
Albanija	20	...
Slovenija	22	22
Hrvatska	25	25

Napomena: Zemlje su poređane prema stopi PDV-a, od najniže no najviše

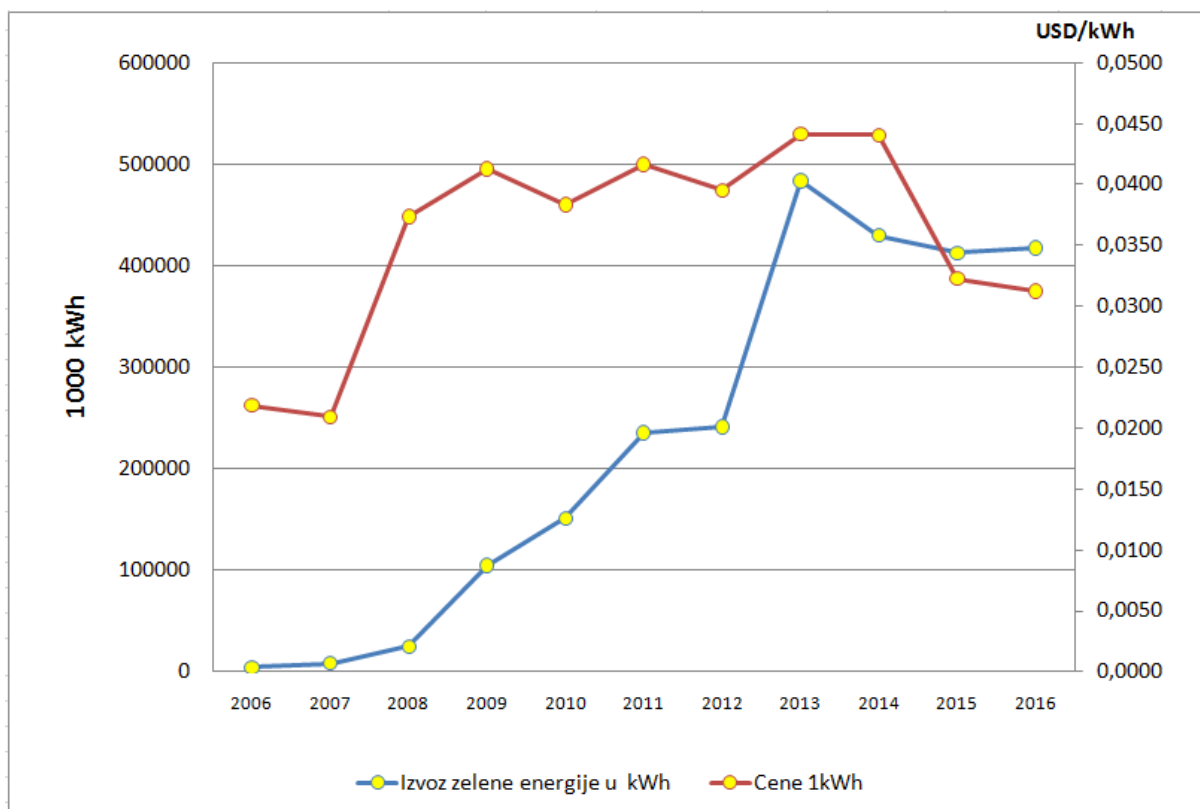
Jedno objašnjenje za dramatičan rast potrošnje peleta predstavlja promotivna kampanja domaćih proizvođača peći i kotlova na pelete koji su snabdevali potrošače potrebnom količinom drvnih peleta prilikom kupovine njihovih uređaja. Kasnije, kada su peleti postali dostupni na stovarištima čvrstog goriva i u maloprodajama velikih distributera, proizvođači uređaja su mogli da zaustave svoje programe sanbdevanja potrošača peletom. Uz značajan broj uređaja na pelete koji se koriste u domaćinstvima širom zemlje, koristi od korišćenja peleta kao izvora toplotne energije postale su potrošačima još jasnije, što je dovelo do veće potražnje za uređajima (videti i odeljak 3.3.2).

Velika potrošnja drvnih peleta na domaćem tržištu takođe je rezultirala dramatičnim padom izvoza. U 2016.godini udeo izvoza je iznosio 28,4% u odnosu na ostavrenu proizvodnju, dok je 2013.godine taj udeo bio nešto preko 60%.

Obim izvoza drvnih peleta treba da se posmatra kao kritičan jer je to gorivo sa niskim emisijama ugljen-dioksida dok Srbija uvozi velike količine fosilnih goriva, prvenstveno prirodni gas.

U periodu 2006 – 2016.godina iz Srbije je izvezeno 534.166 tona drvnih peleta, što odgovara 2,51 milijardi kWh energije sa niskim emisijama ugljen-dioksida¹³. Prema proračunima autora, samo u 2016.godini izvezeno je 417,7 miliona kWh po prosečnoj ceni od 0,0313 USD za kWh (Grafikon 12).

¹³ Proračun se bazira na standardnom sadržaju energije drvnih peleta (4,8 kWh/kg)



Grafikon 12 – Izvoz energije sa niskim emisijama ugljenika iz Srbije kroz izvoz drvnih peleta po prosečnoj izvoznoj ceni od 1 kWh¹⁴

Prosečna cena 1 kWh energije od drvnih peleta koji se izvozi iz Srbije iznosila je od 0,02-0,044 USD u periodu 2006-2016.¹⁵, što je značajno niže od cene 1 kWh energije iz prirodnog gasa koji je uvožen u Srbiju u istom periodu.

Energija generisana iz prirodnog gasa u Srbiji u periodu 2006-2015. bila je 2,1 put skuplja u odnosu na procenjenu cenu energije iz izvezenih peleta u 2015.godini i čak 3,2 puta skuplja u odnosu na 2007.godinu.

Da je 2,51 milijarda kWh energije koja je izvezena iz Srbije u obliku drvnih peleta korišćena da se zameni 271,7 milion m³ uvezenog prirodnog gasa, Srbija je mogla da uštedi 23,1 milion USD.

Efektivno, praksa izvoza zelene energije i uvoza fosilnih goriva predstavlja „odustajanje od“ CO₂ ušteda. Konkretno u periodu 2006-2016.godina izostala je ušteda u Srbiji od oko 350.000 tona CO₂e (kumulativno). Uštede CO₂e su umesto toga realizovale zemlje koje su uvozile pelete.

2.3.3 Potrošnja drvnih briketa

Najznačajniju kategoriju potrošača drvnih briketa u Srbiji predstavljaju domaćinstva sa učešćem od preko 80% u ukupnoj potrošnji. Ankete pokazuju da domaćinstva kupuju generalno 3-4 tone drvnih briketa za grejnu sezonu, ali postoje i primeri nabavke znatno većih količina (7-8 tona).

¹⁴ Izvor: Kalkulacije Glavonjić, 2014

¹⁵ Kalkulacije su bazirane na podacima Zavoda za statistiku Srbije

Potražnja za drvnim briketima od strane domaćinstava bila je u porastu sve do 2012. godine, kada je počela polako da opada u periodu 2012-2016. zato što su se domaćinstva preorjentisala na drvene pelete.

Drvni briketi se dosta koriste u pekarama za proizvodnju hleba i peciva. Sa svojom ujednačenom potražnjom tokom cele godine, pekare predstavljaju najpoželjnijeg kupca za proizvođače briketa, naročito za one koji proizvode od 500-1.000 tona godišnje. Povećanje potražnje od strane pekara nadoknadilo je pad potražnje drvnih briketa od strane domaćinstava, a kontinuitet potražnje znači da im se nude veoma konkurentne cene koje su i do 20% niže u odnosu na cene peleta.

Jedan od tri velika proizvođača drvnih briketa snabdeva nekoliko kotlarnica u velikim zgradama kojima upravljaju Beogradske elektrane (Slika 8), dok ostale fabrike distribuiraju brikete kroz maloprodajne objekte širom Srbije, a takođe i izvoze određene količine.



Slika 8 – Drvni briketi u kotlu Beogradskih elektrana¹⁶

Naglo povećanje potrošnje drvnih peleta dovelo je do pada potrošnje drvnih briketa. 2016. godine je potrošeno manje od 15.000 tona drvnih briketa u poređenju sa 23.000 tona u 2012. godini.

2.3.4 Potrošnja drvenog uglja

Tržište drvenog uglja u Srbiji je u usponu i zbog povećane potrošnje na domaćem tržištu i zbog izvoza. Pored domaćinstava, najveći potrošači drvenog uglja su mesare i pečenjare koje pored usluga prodaje mesa nude potrošačima i besplatnu uslugu pečenja, što je veoma popularna usluga u zemlji koja se veoma ponosi svojom roštiljskom hranom.

Statistika o potrošnji drvenog uglja se ne vodi, ali procenjuje se da je u rasponu od 18.000 do 20.000 tona godišnje.

2.3.5 Potrošnja drvene sečke

Potrošnja drvene sečke na domaćem tržištu je imala dinamičan rast u periodu 2009-2012. godina, a glavni pokretač tog rasta je bila potražnja proizvodnje drvnih peleta. U tom periodu najveće količine

¹⁶ Foto: Savić, 2011

drvne sečke su se koristile za potrebe fabrika za proizvodnju drvnih peleta. Proizvođači ploča iverica su takođe uticali na rast njene potražnje, što je dovelo do naglog rasta cena drvne sečke.

U toku 2012.godine pojavili su se i prvi inostrani trgovci na srpskom tržištu koji su otpočeli pregovore sa domaćim proizvođačima o izvozu drvne sečke. To je još više doprinelo jačanju pregovaračkih pozicija proizvođača drvne sečke. Krajem 2012. godine proizvođači drvne sečke zahtevali su značajno više cene od domaćih fabrika za proizvodnju drvnih peleta i ploča iverica za isporuke za 2013.godinu. Najveći proizvođači drvnih peleta pa čak i fabrike za proizvodnju ploča iverica nisu prihvatili te uslove i svoje nabavke za drvnom sirovinom preusmerili su prema ogrevnom drvetu i višemetarskoj oblovinu. Taj prelaz sa drvne sečke na ogrevno drvo i višemetarsku oblovinu nastavio se i 2016 godine tako da sada proizvođači peleta retko kupuju drvenu sečku na tržištu.

Uz poteškoće na izvoznom tržištu navedene u odeljku 2.2.5, proizvođači drvne sečke sklopili su nove poslove sa proizvođačima ploča iverica koji su u 2016.godini predstavljali najznačajnije potrošače drvne sečke u Srbiji.

Industrijske kompanije izvan drvnog sektora (na primer, fabrike sokova, Slika 9) sve više koriste drvenu sečku za proizvodnju toplotne energije za industrijske potrebe i grejanje, efikasno prelazeći sa drugih goriva. To je dovelo do toga da neke od njih 7 puta smanje svoje troškove za energiju, a u budućnosti se može očekivati dalje povećanje potražnje od strane ove kategorije potrošača.



Slika 9 – Primer korišćenja drvne sečke i ostataka od voća u fabrici za proizvodnju sokova¹⁷

Tehnička pomoć komponente za razvoj projekta u okviru GIZ DKTI programa koja je pružena opštinama širom Srbije doprinela je pomeranjima na tržištu drvnih goriva. U martu 2017.godine opština Piroć je potpisala prvi ugovor o javno-privatnom partnerstvu za isporuku toplotne energije. Projekat je u toku, a očekuje se da prva isporuka toplotne energije iz drvne sečke korišćenjem kotlova instalisanog kapaciteta od 2MW u objektima od javnog značaja van mreže, bude tokom grejne sezone 2017/2018. Očekuje se da će inovativni PPP-ESCO model finansiranja projekata, kada bude realizovan u Piroću, služiti kao dobar primer i za druge opštine.

¹⁷ Foto: Glavonjić, 2015

Pored toga, opština Priboj je koristila sopstvena sredstva za investiranje u novi kotao na drvenu sečku od 0,9 MW za grejanje 5 zgrada od javnog značaja van mreže, a koji je počeo sa radom u novembru 2016.godine. Uz podršku GIZ DKTi Programa, drugi projekat u Priboju se fokusira na isključenje 7 zgrada od javnog značaja sa mreže u kojoj se kao glavno gorivo koristi mazut, i na instaliranje dva kotla na drvenu sečku od ukupno 2 MW i jednog kotla na drvene pelete od 0,2 MW.

Implementacija ovih projekata u Pirotu i Priboju stvorice dodatnu potražnju za drvnom sečkom i drvnim peletima uz prateće stvaranje novih poslova u ovim opštinama.

Dalje, oko 15 opština i privatnih investitora trenutno planiraju da oforme sisteme daljinskog grejanja na drvenu sečku, od čega se planira da četiri budu kombinovana postrojenja za proizvodnju toplotne i električne energije (CHP), a ostali da budu samo kotlovi za grejanje (HoB). Očekuje se da povećanje potražnje drvene sečke za 2018. godinu bude 90.000 tona, a za 2019.godinu još dodatnih 70.000 tona. Očekivani izvori za tu drvenu sečku su ostaci iz šuma, ostaci od prerade drveta i drugi izvori.

2.4 Cene drvnih goriva

2.4.1 Ogrevno drvo

Cena ogrevnog drveta zavisi od vrste prodavca i forme u kojoj se prodaje. Državna preduzeća za gazdovanje šumama prodaju ogrevno drvo bukve I klase za 35,5 – 44,1 EUR/prostorni m³ (sa PDV-om od 10%¹⁸) na šumskom kamionskom putu, u zavisnosti od lokacije. Cena ogrevnog drveta iz državnih šuma u 2016.godini bila je veća za 19,1-21,5% u odnosu na 2014.godinu.

Cene ogrevnog drveta u gradovima koje trgovci sa kamionima direktno dostavljaju krajnjim potrošačima (domaćinstvima) su veće nego cene koje se plaćaju na šumskom kamionskom putu i kreću se u opsegu od 33-43 EUR/prostorni m³, uključujući prevoz do mesta stanovanja potrošača. Usluga sečenja metarskog drveta košta dodatnih 2 EUR za prostorni m³. U manjim gradovima u jugozapadnoj i zapadnoj Srbiji, cene ogrevnog drveta su u rasponu od 33-37 EUR/prostorni m³, a u većim gradovima (Beograd, Novi Sad, Kragujevac i Niš) cene iznose i do 43 EUR/prostorni m³. Pored metarskog ogrevnog drveta, potrošačima se nudi i cepano drvo dužine 33cm po cenama od 38-49 EUR/prostorni m³.

2.4.2 Drvni peleti

Drvni peleti se obično pakuju u vrećice od 15kg. Za komercijalne korisnike uobičajena su pakovanja od 1,1 tone. Cene su u rasponu €190-€210/toni u proleće, s tim da varijacije zavise od proizvođača i kvaliteta.

Cene drvnih peleta u Srbiji mogu značajno da fluktuiraju u zavisnosti od vremenskih prilika kao što se vidi iz ekstremno hladnog talasa tokom zime 2016-2017. U oktobru 2016.godine, cena drvnih peleta je bila u rasponu od 188-244 EUR/toni, s tim da su se neki peleti nižeg kvaliteta prodavali po 180 EUR/toni. Međutim, zbog izuzetno hladnih dana u periodu decembar 2016 - januar 2017.godine, brojna domaćinstva su potrošila zalihe koje su bili pripremili za celu grejnu sezonu zbog čega je naglo porasla potražnja u drugoj polovini januara 2017.godine. Kao posledica veoma izražene tražnje došlo

¹⁸ PDV za ogrevno drvo u Srbiji iznosi 10%. Zajedno sa nekoliko drugih proizvoda (hleb, mleko, itd.), ogrevno drvo potpada pod kategoriju proizvoda koji imaju socijalni karakter i za koje se obračunava niža stopa PDV-a, dok za većinu drugih proizvoda PDV iznosi 20%.

je do privremene nestašice drvnih peleta, što je prouzrokovalo nagli rast njihovih cena. U drugoj polovini januara 2017. godine, cene drvnih peleta u maloprodaji su skočile na 270-305 EUR/toni. Čak ni interventni uvoz peleta iz Rumunije nije uspeo da ublaži skok cena. Međutim, s porastom dnevne temperature u prvoj polovini februara došlo je do slabljenja potražnje, pa su cene drvnih peleta počele da opadaju. Početkom aprila 2017.godine cene su se kretale u opsegu od 190-205 EUR/toni.

2.4.3 Drvni briketi

Drvni briketi se načelno pakuju u kutije od 15 kg, a u maloprodaji se prodaju po ceni od 1.5 EUR/kutiji ili 0,1 EUR/kg franko fabrika¹⁹. Neki proizvođači pakuju drvene brikete u vreće od 35 kg koje se prodaju po ceni od 3,3 EUR/vreći ili 0,09 EUR/kg franko fabrika. Veće količine mogu da se kupe po ceni od 113-164 EUR/toni sa PDV-om.

Drvni briketi se generalno prodaju lokalno jer bi troškovi transporta umanjili profit zbog relativno niske gustine energije proizvoda (npr. u poređenju sa peletima, za koje transport može da bude ekonomski izvodljiv).

2.4.4 Drveni ugalj

Cene drvenog uglja su relativno niske u poređenju sa evropskim tržištem i nalaze se u rasponu od 0,55-0,65 EUR/kg u zavisnosti od distributera.

2.4.5 Rezime

Pregled maloprodajnih cena na tržištu goriva u Srbiji za različite tipove goriva koja se koriste u domaćinstvima²⁰ dat je u nastavku u Tabela 2.

Tabela 2 – Maloprodajne cene drvnih i drugih goriva u Srbiji (sredina oktobra 2016. godine, sa PDV-om)

Vrsta goriva	Jedinica mere	Cena u €/jedinici mere	Energetska vrednost u kWh/jedinici mere	Cena u €/kWh
Metarsko ogrevno drvo	€/prostornom m ³ (M=30%)	33-37 (C. Srbija) 42-43 (Vojvodina)	1.840	0,018-0,020 0,022-0,024
Cepano drvo u dužini od 33 cm	€/prostornom m ³ (M=30%)	38-49	1.840	0,021-0,027
Drvni briketi	€/toni	113-164	4.600	0,024-0,036
Drvni peleti	€/toni	188-244	4.900	0,038-0,049
Drveni ugalj	€/kg	0,55-0,65	7,2	0,076-0,090
Ugalj Banovići	€/toni	112-134	5.140	0,022-0,026
Ugalj Pljevlja	€/toni	101-112	3.750	0,027-0,030
Ugalj Kolubara (lignit sušeni)	€/toni	97-108	4.580	0,021-0,024
Gas	€/normalni m ³	0,33-0,40	9,53	0,035-0,042

¹⁹ Cene bez PDV-a u prostorijama proizvođača

²⁰ Drvna sečka se obično ne koristi u privatnim domaćinstvima

Lož ulje	€/litru	1,35	9,79	0,14
Električna energija (prosek plave i crvene zone)*	€/kWh	0,08	1	0,08

Izvori: Distributeri čvrstih goriva u Beogradu, Novom Sadu, Temerinu, Pančevu, Čupriji, Kruševcu, Užicu, Elektroprivreda Srbije, distributeri gasa, benzinske pumpe. Za obračun troškova električne energije, uzeta je prosečna cena za dan i noć za domaćinstva sa dvotarifnim brojilima²¹, pod pretpostavkom da se noću pune termoakumulacione peći.

Cene skoro svih tipova drvnih goriva su blago porasle između 2014. i 2016.godine. Ogrevno drvo je ostalo najjeftinije gorivo za grejanje uključiv i ogrevno drvo iz državnih šuma čije cene su značajno porasle zbog velike potrošnje od strane proizvođača peleta i ploča na bazi drveta.

2.5 Pitanja kvaliteta drvnih goriva na tržištu Srbije

Nestabilan kvalitet drvnih goriva predstavlja ključno pitanje koje utiče na dalji razvoj tržišta. Stoga se ova studija fokusirala na identifikaciju najčešćih problema koji se odnose na kvalitet drvnih goriva. Imajući u vidu nagli rast njihove potrošnje u prethodnim godinama, ova studija se takođe fokusirala na ispitivanje kvaliteta drvnih peleta kroz uzimanje uzoraka i ispitivanje. Nažalost, povećanje proizvodnje i izvoza drvnih peleta iz Srbije ne prati adekvatno poboljšanje kvaliteta kod svih proizvođača. Nizak kvalitet peleta može da prouzrokuje značajne probleme tokom sagorevanja u pećima i kotlovima. U novembru 2016. godine samo 5 proizvođača u Srbiji je posedovalo EN Plus sertifikat za svoje pelete, a svi ostali proizvođači su dokazivali kvalitet svojih peleta kroz ispitivanja koja su vršile nacionalne ili međunarodne laboratorije. Glavno pitanje vezano za ovu praksu dobijanja karakteristika kvaliteta bez poštovanja jednog od dostupnih evropskih dobrovoljnih standarda odnosi se na to da ni uzimanje uzoraka ni postupci ispitivanja nisu standardizovani niti praćeni, te se tako dobijaju rezultati koji nisu ni specifični niti uporedivi. Pored toga, ta ispitivanja se često ne ponavljaju nekoliko godina, što govori da nemaju nikakvu validnost.

Kvalitet ogrevnog drveta koje se prodaje zavisi od četiri glavna faktora:

- Sadržaj vlage
- Dužina/dimenzije
- Vrsta drveta
- Zdravstveno stanje drveta (npr. trulež)

Kada kupuju ogrevno drvo, većina potrošača u Srbiji najviše pažnje poklanjaju fizičkom izgledu cepanica i oblica kao i vrsti drveta. Veoma mali broj potrošača obraća pažnju na sadržaj vlage i dimenzije cepanica/oblica, iako su ova dva parametra ključna za aspekte kvaliteta. Preovlađujući problem visokog sadržaja vlage diskutovan je u ovom poglavlju, a prilozi uz ovaj izveštaj daju detaljnije aspekte kvaliteta. Najčešće pitanje kvaliteta za ogrevno drvo predstavlja nezadovoljavajuće visok sadržaj vlage koji umanjuje njegovu efikasnost kao goriva. Prema standardu SRPS EN ISO 17225-5:2015, klase kvaliteta za ogrevno drvo isključivo zavise od sadržaja vlage drveta. Sadržaj vlage ogrevnog drveta koje se nudi na tržištu najviše zavisi od karakteristika lanca snabdevanja te se stoga situacija razlikuje od grada do grada.

²¹ U Srbiji, domaćinstva dobijaju minimalnu količinu električne energije po nižoj ceni, a sve što se potroši preko tog praga naplaćuje se po višoj ceni za kWh

Pošto je za ogrevno drvo potrebno vreme da bi se prosušilo od momenta seče do optimalne vlage od oko 25% to je važno prilikom kupovine drveta voditi računa kada je to drvo posečeno. Primeri iz prakse pokazuju da to kupci retko razmatraju i da se retko prodaje dobro prosušeno drvo.

Period najintenzivnije prodaje ogrevnog drveta je tradicionalno avgust-oktobar²², a vlasnici stovarišta teže da povećaju zalihe za taj period kako bi pokrili dodatnu potražnju. Poslednjih godina se ogrevno drvo sve više kupuje u manjim količinama tokom grejne sezone. Stoga stovarišta teže da imaju ogrevno drvo u ponudi i tokom grejne sezone. U velikim potrošačkim centrima, stovarišta koja prodaju ogrevno drvo su obično dobro snabdevena i imaju ga u ponudi tokom cele godine. Vlasnici stovarišta drveta teže da na stovarištu imaju dovoljno ogrevnog drveta za tipičan mesec unapred. Ako potražnja naglo skoči, a snabdevač stovarišta ne može brzo da pokrije potražnju, javljaju se povremene nestašice.

Imajući u vidu modus rada stovarišta ogreva i pristup potrošača da kupuju ogrevno drvo u kratkom roku, to se na većini stovarišta nudi sirovo drvo (2-4 meseca nakon seče). To je potvrđeno u analizama tokom poseta stovarištima. Drvo 2-4 meseca nakon seče sadrži veliku količinu vode da bi moglo da se kvalifikuje kao ogrevno drvo visokog kvaliteta.

Jedan od dodatnih razloga zbog čega stovarišta teže da u ponudi imaju sveže posečeno drvo je njegov izgled. U nekim stovarištima su objašnjavali da njihovi potrošači više vole „lepši“ izgled drveta (sirovo drvo) u odnosu na drvo koje je ostavljeno da se prosušuje godinu dana jer je prosušeno drvo mnogo tamnije i kupci veruju da je počelo da truli te da stoga ima nižu energetska vrednost. To je potpuno pogrešan zaključak. Na slici 10 prikazan je složaj sveže posečenog drveta i složaj ogrevnog drveta koje je staro oko godinu dana.



Slika 10 – Izgled sveže posečenog drveta (levo) i drveta posečenog pre godinu dana (desno)²³

Zbog takvih stavova, vlasnici stovarišta obično ne nude adekvatno prosušeno drvo.

U najvećem broju manjih gradova, domaćinstva se snabdevaju ogrevnim drvetom na nekoliko načina:

- iz sopstvenih šuma ukoliko ih poseduju,
- od prodavaca ogrevnog drveta koji prodaju drvo sa kamiona,
- od poznanika ili prijatelja koji imaju svoju šumu,
- sa manjih stovarišta, ukoliko takva postoje.

²² Na primer, 80-85% ukupne godišnje količine ogrevnog drveta koje se prodaje na jednom stovarištu ogrevnog drveta, prodaje se u periodu avgust-oktobar

²³ Foto: Glavonjić, 2015

Bez obzira na kanal snabdevanja, u najvećem procentu ogrevno drvo se prodaje sirovo sa velikim sadržajem vlage. Mali broj domaćinstava u malim gradovima nabavlja ogrevno drvo u aprilu i maju i skladišti ga radi prosušivanja do oktobra. Najznačajniji razlozi su:

- navike domaćinstava da nabavljaju ogrevno drvo mesec-dva pre početka grejne sezone,
- nemogućnost skladištenja ogrevnog drveta radi prosušivanja na javnim površinama ispred zgrada u kojima žive,
- nedostatak finansijskih sredstava za kupovinu potrebne količine drveta za čitavu sezonu,
- nedostatak ponude drveta tokom aprila i maja.

Koliko je stanje u segmentu snabdevanja drvetom nezadovoljavajuće najbolje se može videti na primeru studije slučaja za Leskovac, Vlasotince, Užice i Bajinu Baštu (videti Prilog A). U ovim gradovima pružena je podrška kroz komponentu „Unapređenje efikasnog korišćenja ogrevnog drveta u domaćinstvima“ u okviru GIZ DKTI Programa „Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji“.

2.6 Regulatorni okvir

Razvoj tržišta drvnih goriva u Srbiji zavisi u velikoj meri od zakonodavnog okvira koji stimuliše korišćenje drvene biomase za energetske potrebe i od koga, dalje, zavisi rast potražnje za drvnim gorivima u zemlji i smanjenje njihovog izvoza. To naročito važi za drvene pelete. Pored toga, efikasnost tehnologija na bazi drveta takođe je regulisana direktivama u kojima se navodi obavezno poštovanje odgovarajućih standarda EU. U nastavku je dat kratak pregled postojećih propisa kao i ključni nedostaci. Detaljnija procena zakonodavnog okvira sprovedena je kao posebna aktivnost u okviru projekta „Efikasno korišćenje drveta za ogrev u domaćinstvima“ i izveštaj je dostupan na sajtu GIZ DKTI programa²⁴.

Na korišćenje biomase u Srbiji, kao i u EU, utiču brojni propisi iz oblasti poljoprivrede, šumarstva, energetike, životne sredine, upravljanja otpadom i građevine. Korišćenje obnovljivih izvora energije u Srbiji se zvanično pominje u srpskom zakonodavnom okviru kada je usvojen Zakon o energetici 2011. godine. Tu je uspostavljen opšti temelj za razvoj obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti. Pored toga, 2010.godine je usvojen Akcioni plan za biomasu u kojem je definisana strategija korišćenja biomase kao obnovljivog izvora energije. Opšti ciljevi politike za biomasu u Srbiji mogu da se rezimiraju na sledeći način:

- Efikasno korišćenje dostupnih resursa za proizvodnju energije;
- Smanjenje emisije gasova staklene bašte;
- Smanjenje zavisnosti od uvoza;
- Otvaranje novih radnih mesta.

Najznačajniji propisi u oblasti energetike vezano za OIE su sledeći:

- *Zakon o energetici usvojen 2011.godine, izmenjen 2012.godine* – glavni ciljevi su obezbeđivanje bezbednog, kvalitativnog i pouzdanog snabdevanja energijom i izvorima energije, podsticanje tržišne konkurencije, obezbeđivanje uslova za promovisanje energetske efikasnosti prilikom vršenja energetskih aktivnosti i potrošnje energije, kao i stimulisanje korišćenja obnovljivih izvora energije i kogeneracije toplotne i električne energije;

²⁴ <http://www.bioenergy-serbia.rs/index.php/sr/giz-dkti-program>

- *Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine* – glavni ciljevi su tehnološka modernizacija postojećih energetskih postrojenja, povećanje energetske efikasnosti u proizvodnji i korišćenju energije kao i korišćenje novih obnovljivih izvora energije i izgradnja novih objekata energetske infrastrukture;
- *Program ostvarivanja Strategije razvoja energetike do 2015. godine za period 2007 – 2012.* – identifikuje barijere za šire korišćenje energije iz obnovljivih izvora preporučujući regulatorne, političke, institucionalne, organizacione i tehničke mere kako bi se te barijere prevazišle;
- *Uredba o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period 2007-2012. godina;*
- *Pojednostavljeni Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije Republike Srbije;*
- *Zakon o efikasnom korišćenju energije usvojen 2013. godine* – glavni ciljevi su obezbeđivanje i stimulisanje odgovornog, racionalnog, efikasnog i dugoročno održivog korišćenja energije. Predviđen je da doprinese povećanoj sigurnosti snabdevanja energijom, poboljšanoj konkurentnosti privrede u celosti i životnog standarda građana i smanjenju negativnog uticaja energetskog sektora na životnu sredinu;
- *Nacionalna strategija održivog razvoja.*

Regulativni okvir za definisanje, ispitivanje i praćenje kvaliteta drvnih goriva u Srbiji ne postoji. U praksi prodaje ogrevnog drveta jedino javna preduzeća i nacionalni parkovi primenjuju kriterijume klasiranja ogrevnog drveta u I i II klasu kvaliteta po odredbama starog JUS standarda iz 1984. godine koji je povučen iz upotrebe usvajanjem novih evropskih standarda. Kada je u pitanju proizvodnja i prodaja ogrevnog drveta od strane privatnih preduzetnika, retki su primeri klasiranja ogrevnog drveta, već se u najvećem procentu ono prodaje kao sortiment ogrevno drvo po principu viđeno-kupljeno.

Proizvodnja i kvalitet ostalih drvnih goriva zavise isključivo od pristupa, opremljenosti, želje i potrebe proizvođača da prate kvalitet goriva koje proizvode. Izuzetak predstavljaju jedino proizvođači drvnih peleta koji su sertifikovali svoju proizvodnju po odredbama standarda EN plus po kome imaju obavezu da vrše stalnu kontrolu određenih parametara kvaliteta peleta koji proizvode. Ostali proizvođači koji nemaju sertifikat EN plus nemaju tu obavezu. Određeni broj takvih proizvođača poseduje uglavnom po jedan sertifikat o ispitivanju kvaliteta peleta izdat od neke od domaćih laboratorija koje se bave ispitivanjem drvnih goriva. Kada su u pitanju drveni briketi, drvena sečka i drveni ugalj, veoma su retki primeri da neki od proizvođača vrši ispitivanje njihovog kvaliteta.

Najveći broj proizvođača drvnih goriva nije upoznat sa činjenicom da je u periodu od 2012-2016. godine u okviru GIZ DKTI programa prevedeno na srpski jezik i usvojeno u Institutu za standardizaciju čak 37 evropskih standarda o drvnim gorivima, metodama za njihovo ispitivanje i parametrima kvaliteta. Spisak svih prevedenih standarda dat je u 0. Ova polazna osnova je stvorena da bi se područje kontrole kvaliteta drvnih goriva koja se nalaze u ponudi na tržištu Srbije u potpunosti uredilo kako bi krajnji potrošači bili sigurni da su zaštićeni od ponude goriva niskog nivoa kvaliteta.

Uređenost kvaliteta drvnih goriva je u interesu i svih proizvođača koji već sada imaju uspostavljen sistem kontrole kvaliteta drvnih goriva koja proizvode.

Pored potrebe da se uredi sistem kontrole kvaliteta drvnih goriva, postoji i potreba da se uredi sistem kontrole dimenzija ili pakovanja u kojima se isporučuju i prodaju pojedini tipovi drvnih goriva.

Da bi se obradila pitanja kvaliteta koja su pomenuta u ovom poglavlju, u okviru GIZ DKTI programa je napravljen *nacrt Pravilnika o tehničkim i drugim zahtevima za drvena goriva*. U njemu su definisane procedure za ispitivanje kvaliteta i načini merenja pojedinih dimenzija za svako drveno gorivo posebno. Nacrt Pravilnika je usklađen sa Zakonom o tehničkim zahtevima za proizvode i ocenjivanje usaglašenosti (Sl. Glasnik RS, br. 36/09).²⁵

Propisi u šumarstvu treba da se izmene na sličan način vezano za korišćenje ostatka nakon seče i proizvodnje drvnih sortimenata.

2.7 Ključna pitanja i preporuke za kreatore politike

Pritisak na šumske resurse u Srbiji je snažan, a konkurencija između učesnika na tržištu drvne biomase je sve oštija. To se oslikava na sve veće cene šumske biomase i drvnih ostataka iz pilana. Da bi se postiglo što dinamičnije tržište drvnih goriva u Srbiji potrebne su mere za dalje stimulisanje proizvodnje toplotne energije iz obnovljivih izvora. To bi u velikoj meri doprinelo jačanju potražnje za drvnim gorivima u Srbiji i smanjenju izvoza, naročito u slučaju drvnih peleta.

Uz rastuću potražnju za ogrevnim drvetom od strane proizvođača peleta (videti takođe odeljak 2.3.2), proizvođača ploča iverica i potencijalan prelazak na ogrevno drvo od strane domaćinstava koja se trenutno greju na druga goriva, pritisak na šumske resurse će se verovatno povećati u narednim godinama. Neophodno je da domaćinstva i drugi potrošači koriste ogrevno drvo što efikasnije kao i da se u šumarskoj praksi implementiraju svi potrebni standardi i principi koji će garantovati princip održivosti korišćenja šumskih resursa u Srbiji.

Kao što je ranije opisano, prosečna potrošnja ogrevnog drveta u Srbiji je 2010. godine iznosila 7,3 m³ po domaćinstvu (12,3 % više nego u Sloveniji [1] i 32,7% više nego u Crnoj Gori [18]). To pokazuje da je efikasnost korišćenja ogrevnog drveta u domaćinstvima u Srbiji alarmantno niska. Ovim problemom se treba što pre pozabaviti na ozbiljan i sistematičan način.

U narednoj tabeli su rezimirani glavni problemi na tržištu drvnih goriva kao i naše preporuke kako politika može da pomogne da se reše te tržišne nesavršenosti.

²⁵ U Srbiji postoji sličan pravilnik za goriva u tečnom stanju poreklom od nafte i na snazi je od decembra 2015.

Tabela 3 – Preporuke za realizovanje održivog tržišta za drvna goriva u Srbiji

	Pitanje	Uzroci	Preporuke
1	Neregistrovana seča ogrevnog drveta u privatnim šumama	Rastuća potražnja za ogrevnim drvetom od strane proizvođača peleta, proizvođača ploča iverica, domaćinstava i drugih potrošača	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poboljšati sistem kontrole seče u srpskim šumama
2	Visoki nivoi potrošnje ogrevnog drveta od strane domaćih korisnika	Korišćenje drveta sa visokim sadržajem vlage.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Razvoj tehničkih propisa u kojima se uspostavljaju pravila, principi kontrole, mehanizmi inspekcije i postupci podnošenja žalbi koje će proizvođači i distributeri ogrevnog drveta morati da poštuju. Ako bi propis propisivao minimalne zahteve kvaliteta drveta, mogla bi da se pokrene tržišna inspekcija i potrošači bi imali mogućnost zvaničnih reklamacija. ▪ Identifikacija opcija da se gradskim domaćinstvima omogući da adekvatno skladište ogревно drvo tokom perioda koji su potrebni za prosušivanje, npr. pravljenje zajedničkih bezbednih prostorija za skladištenje. ▪ Podrška za formiranje Logističkih i trgovačkih centara za biomasu koji mogu da prodaju prosušeno drvo
3	Promenljiv kvalitet drvnih peleta	Nedostatak tehničkih propisa koji su u skladu sa EN standardima	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usvajanje tehničkih propisa u Srbiji u kojima se obavezuje primena odgovarajućih EN standarda ▪ Edukacija potrošača
5	Nerealizovan potencijal za korišćenje drvnih goriva	Uzroci variraju u različitim segmentima, ali generalno se mogu grupisati u sledeće kategorije: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neefikasni i neodrživi lanci snabdevanja sirovinama ▪ Pitanja obrade i kvaliteta (i za goriva i za uređaje) ▪ Razumevanje krajnjih korisnika i tehničko znanje ▪ Nepostojanje strukturane podrške politike 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tehnički propisi koji regulišu kvalitet peleta i uređaja ▪ Usvajanje standarda za sertifikovanje šporeta²⁶ ▪ Povećanje nacionalnih administrativnih, tehničkih i pravnih kapaciteta za verifikaciju i sertifikaciju ▪ Olakšavanje saradnje između laboratorija za ispitivanje i između laboratorija i industrije.²⁷ ▪ Promovisanje korišćenja drvnih peleta ▪ Eliminisanje implicitnih i eksplicitnih subvencija za fosilna goriva ▪ Jačanje kapaciteta u sagorevanju biomase kod tehničkih profesionalaca ▪ Podrška za osnivanje održivih lanaca snabdevanja biomasom ▪ Edukacija domaćih korisnika drvnih goriva o njihovom ispravnom korišćenju

²⁶ GIZ DKTI Program je pružio podršku nadležnim ministarstvima za prenošenje Uredbe o građevinskim proizvodima, koja će uvesti osnovne standarde za uređaje za domaćinstva na drva

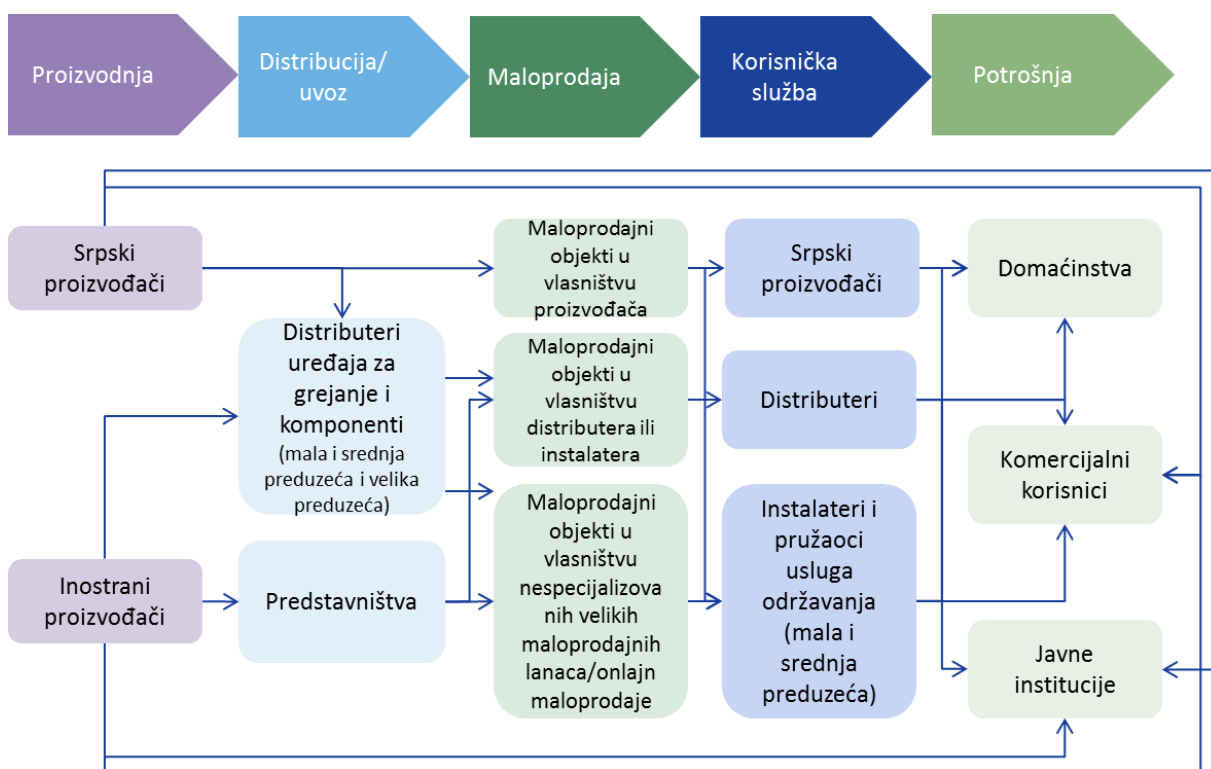
²⁷ U periodu 2013-2017. prevedeno je 37 ISO EN standarda na srpski jezik u okviru GIZ DKTI Programa. Pored toga, u okviru istog programa, ojačani su kapaciteti u najvećoj nacionalnoj laboratoriji za ispitivanje kvaliteta drvnih goriva. Tako, sada postoji osnov za pripremu, usvajanje i sprovođenje prvog tehničkog propisa za drvna goriva u Srbiji.

3 Tržište uređaja na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje u Srbiji

3.1 Lanac snabdevanja uređajima na drvna goriva

3.1.1 Pregled

Na Grafikon 13 je prikazan lanac snabdevanja za uređaje na drvna goriva u Srbiji, podeljen na pet glavnih segmenata proizvodnje, distribucije, maloprodaje, korisničke službe i potrošnje. Slika ne predstavlja broj učesnika u svakom delu lanca, već predstavlja pregled načina na koji se uslužuju krajnji potrošači. U suštini, iako proizvođači imaju neke veze da direktno snabdevaju komercijalne i javne korisnike uređajima na čvrsta goriva, većina proizvoda se prodaje kroz maloprodajne objekte koje snabdevaju direktno proizvođači ili razni distributeri kao posrednici. Korisničku službu (pre i nakon prodaje) obezbeđuju srpski proizvođači ili sami distributeri, s ti da su to najčešće instalateri i lica koja vrše održavanje, a to su često mala i srednja preduzeća.



Grafikon 13 – Ilustracija lanca snabdevanja za uređaje na drvna goriva u Srbiji

Glavne karakteristike lanca snabdevanja za uređaje za grejanje na drvna goriva u Srbiji predstavljene su u nastavku:

- Usitnjen na nivou potrošača i maloprodaje, sa većom konsolidacijom na višim nivoima lanca gde su distributeri i proizvođači.
- Veoma usitnjen na nivou pružalaca usluga sa stotinama malih ili mikro firmi koje su raširene po celoj zemlji i nude usluge instalacije i održavanja. Neke od njih su sertifikovane od strane proizvođača i njihovi kontakti su dostupni krajnjim potrošačima preko proizvođača ili maloprodaje.

- Vertikalna integracija (odozgo-naniže) se javila u Srbiji na nekoliko različitih načina:
 - Proizvođači uređaja za grejanje i kuvanje imaju mali broj prodavnica i pružaju savetodavne usluge, usluge instalacije i održavanja, kao i podršku nakon prodaje;
 - Distributeri uređaja i rezervnih delova imaju maloprodajne mreže;
 - Distributeri/uvoznici tehnologija na bazi drveta osnivaju i koordiniraju servisnim mrežama za inostrane proizvođače koji fizički nisu prisutni u zemlji;
 - Strani proizvođači sa podružnicama ili predstavništvima u Srbiji razvijaju sopstvene mreže sertifikovanih instalatera kao način da se pozicioniraju na tržištu;
 - Strani proizvođači bez svojih predstavništava u Srbiji tesno saraduju ili sa jednim od 6 velikih distributera ili direktno sa malim distributerima/uvoznicima koji nude savetodavne usluge kao i usluge instaliranja i održavanja.

Jak sezonski karakter potražnje predstavlja snažan izazov organizaciji proizvodnje uređaja, transporta i skladištenja. Pri tom, efikasnost može da se postigne samo kroz neophodne veštine i sposobnosti duž lanca snabdevanja – trenutni nedostatak veština često dovodi do tržišne neravnoteže. Kao posledica toga, potreban je veliki broj posrednika koji bi obezbedili npr. finansiranje obrtnog kapitala, konsolidovanje zaliha i pružanje usluga podrške od savetodavne, pre prodaje, do podrške nakon prodaje.

Blizina proizvođača krajnjem korisniku olakšava prodaju. Prema razgovorima koji su vođeni sa distributerima, maloprodajom, proizvođačima i pružaocima usluga, evidentno je da na proces donošenja odluka na nivou domaćinstava značajno utiču nezavisni instalateri i pružaoci usluga. To često dovodi do rešenja za krajnje potrošače koja nisu uvek optimalna, jer nezavisni pružaoci usluga nemaju uvek informacije o najnovijim tehnologijama i rešenjima koja su dostupna. Još jedan važan element za izgradnju brenda proizvođača je brza reakcija na žalbe korisnika, što obezbeđuje pozitivne preporuke. Stoga, proizvođači nastoje da organizuju sopstvene mreže instalatera/timova za održavanje, kao i mreže sertifikovanih pružalaca usluga (mala i srednja preduzeća širom zemlje koji pružaju usluge instaliranja i održavanja) kako bi se obezbedila predstavništva u geografski udaljenim oblastima u odnosu na sedište proizvođača. Ovakva postavka ne samo da omogućava proizvođačima da poseduju bolju kontrolu, da edukuju instalatere o novim proizvodima i da nude usluge nakon prodaje kroz te mreže, već im dozvoljava i da sakupljaju povratne informacije od krajnjih potrošača.

U komercijalnom ili javnom segmentu, prilagođena rešenja za veće zgrade zahtevaju projekat koji se zasniva na zahtevima tog konkretnog potrošača pa se time direktno bave sami proizvođači.

3.1.2 Ključni učesnici u lancu snabdevanja

Veličina i pozicija učesnika u lancu snabdevanja uređajima na čvrsta goriva zavisi od nekoliko faktora:

- Funkcionalne sposobnosti
- Pristupa maloprodajnoj mreži
- Pristupa mreži pružalaca usluga
- Investicione sposobnosti
- Različitosti proizvoda za specifične segmente tržišta (npr. domaćinstva, institucije)

Ključni učesnici koji igraju aktivnu ulogu i koji ispunjavaju ili fizičke i/ili funkcije posredovanja u lancu snabdevanja mogu da se grupišu na sledeći način:

- Proizvođači uređaja

- Distributeri/uvoznici
- Maloprodaja
- Instalateri
- Pružaoci usluga održavanja (obično pružaju savetodavne, instalaterske i usluge održavanja za krajnje potrošače)
- Akreditovane laboratorije (kao deo potporne infrastrukture kvaliteta)
- Dimničari
- Proizvođači drvnih goriva
- Dobavljači drvnih goriva
- Trgovci biomasom i maloprodaja
- Dobavljači komponenti/delova

Uobičajeno je da učesnici u lancu snabdevanja vrše više od jedne funkcije.

3.1.3 Uloga i interakcija učesnika u lancu snabdevanja

Mnogi učesnici su vertikalno integrisani duž lanca snabdevanja i kontrolišu procese koji su deo nekoliko segmenata te tako zahvataju veću vrednost.

Lokalni proizvođači poseduju maloprodajne objekte u svojim gradovima i u jednom ili dva veća grada. Oni takođe imaju odeljenja tehničke podrške, u kojima kombinacija tehničara i pozivnih centara pruža korisnicima ne samo instalaciju već i usluge nakon prodaje i održavanje, ili imaju uspostavljene mreže zvanično sertifikovanih malih i srednjih pružalaca usluga širom zemlje. Međutim, proizvođači nemaju uvek kompletno identifikovane zahteve različitih segmenata tržišta i razvijene efikasne procese kojima bi obezbedili pristup segmentima tržišta sa najvećim potencijalom za rast, što dovodi do neispunjene potražnje u periodima maksimalne potražnje. Takođe, zbog sezonskog karaktera potražnje i hitnosti u slučaju kvara, timovi serviseru su često preopterećeni i bore se da odreaguju blagovremeno. Vreme odgovora je kritično, naročito tokom grejne sezone, a brz odgovor se posmatra kao ključna konkurentna prednost.

Distributeri su identifikovali potražnju za efikasnim servisnim i distributivnim mrežama i dosta su uložili u razvoj sposobnosti duž lanca, konkretno razvoj kupovine, korisničke podrške, prodaje i ljudskih resursa. Aktivno upravljanje inventarom delova i komponenti u skladu sa šemama sezonske potražnje omogućava distributerima da fleksibilno opslužuju krajnje potrošače.

Strani proizvođači sa predstavništvima u Srbiji takođe teže da razviju sopstvene mreže sertifikovanih instalatera i pružalaca usluga. Krajnji potrošači mogu sa spiska da odaberu sertifikovana mala i srednja preduzeća koja nude usluge instalacije grejnih sistema i održavanje. Ekskluzivni distributeri uvoznih tehnologija na čvrsta biogoriva organizuju i upravljaju servisnim mrežama za inostrane, a u nekim slučajevima, i za lokalne proizvođače.

Kada učesnik u ovom lancu snabdevanja razvije sposobnosti da ima nekoliko uloga unutar lanca, njegove profitne marže se poboljšavaju i stvaraju se konkurentne prednosti. Međutim, često angažovanje u aktivnostima koje su previše izvan osnovne delatnosti dovodi do neefikasnih usluga niskog kvaliteta zbog nedostatka potrebnih sposobnosti. Dodatan izazov na ovom tržištu u Srbiji je nedostatak dostupnih podataka i protoka informacija duž lanca snabdevanja, što dovodi do tržišnih nesavršenosti kao što su nedostaci u mehanizmima formiranja cena i informacione asimetrije.

3.2 Kvalitet i propisi za uređaje na čvrsta goriva

3.2.1 Nepostojanje propisa za uređaje u Srbiji

Trenutno ne postoje nikakvi propisi kojima se određuju karakteristike kvaliteta za uređaje za grejanje i kuvanje na čvrsta goriva u Srbiji. Stoga, nije moguće da se sakupe pouzdani podaci o performansama uređaja na lokalnom tržištu po pitanju emisija ili efikasnosti, a isto tako nije moguće ni da se posmatraju trendovi u unapređenju kvaliteta uređaja koji se prodaju. Za neke uređaje se tvrdi da su prošli tipsko testiranje kao što je definisano u usklađenim standardima (videti odeljke 3.2.2 i 3.5.1) koji su deo EU komercijalne politike, dok drugi uređaji koji se nalaze na lokalnom tržištu očigledno ne ispunjavaju standarde kvaliteta. Kvalitet vazduha i ljudsko zdravlje, zaštita prirodnih resursa i konkurentan razvoj srpskog tržišta za uređaje na čvrsta goriva hitno zahtevaju politiku koja podstiče proizvodnju i prodaju bezbednih i čistih uređaja.

Kao deo aktivnosti DKTI projekta, 5 nasumično odabranih novih uređaja na drvena goriva domaćih proizvođača koji se najčešće koriste u Srbiji poslato je na Tehnički univerzitet u Hamburgu, Nemačka. Cilj je bio da se izvrši ispitivanje prema EN standardima koja se zahtevaju u okviru EU komercijalne politike za procedure ispitivanja i upoređivanje sa vrednostima emisija u vazduhu (CO i sitne čestice) koje se zahtevaju u Bundesimmissionsschutzverordnung, BImSchV u Nemačkoj.

Rezultati ispitivanja pokazuju da nijedan od ispitivanih uređaja za sagorevanje nije ispunio te zahteve, što pokazuje da su ti uređaji po svojim performansama značajno ispod performansi uređaja koji su dostupni na evropskom tržištu. Ipak, ti uređaji mogu da se unaprede kroz bolji dizajn i uređaje za regulaciju, korišćenjem razvijenog i opšte dostupnog tehničkog znanja.

Jedan važan pristup za usklađivanje tehnoloških razlika između dostupnih uređaja na srpskom tržištu i evropske moderne tehnologije predstavlja uvođenje propisa koji postavlja jasne zahteve za postupke ispitivanja kao i granice emisije za različite zagađivače iz tih uređaja, uz neophodan nadzor tržišta.

U okviru GIZ DKTI programa, donosioci politike su ohrabreni da razmotre politiku koja bi srpsko tržište postavila u istu ravan sa EU tržištem. Ključne politike koje su preporučene za usvajanje opisane su u odeljcima 3.2.2 i 3.2.3, i daju pregled najnižih zahteva kvaliteta za uređaje na čvrsta goriva.

Takođe, neophodno je da se pruži podrška razvoju ključne infrastrukture, kao što su akreditovane nacionalne laboratorije i sistemi za ispitivanje kvaliteta za uređaje u skladu sa EN standardima.

U vezi sa tim, GIZ DKTI program je podržao analize nedostataka lokalnih laboratorija i finansirao je jačanje kapaciteta njihovog osoblja kako bi se realizovala dodatna akreditacija koja je neophodna da bi se ispitivanje vršilo prema relevantnim EN standardima.

3.2.2 EU komercijalna politika

Da bi se obezbedilo funkcionisanje na zajedničkom tržištu EU, definisani su standardi za ispitivanje različitih tipova proizvoda kojih svaka država članica mora da se pridržava. Načelno, proizvođači ili, ako proizvođači nemaju nikakve direktne aktivnosti u EU, uvoznici moraju da sertifikuju usaglašenost svojih proizvoda sa evropskim normama (EN). Osim tehničkih standarda, dodatni zahtevi su postavljeni u propisima EU za specifične grupe proizvoda.

Uredba (EU) br. 305/2011 uspostavlja usklađene uslove za stavljanje na tržište građevinskih proizvoda. U njoj se utvrđuju principi vezano za zahteve performansi građevinskih proizvoda, uslovi za CE znak i dokazi o usaglašenosti. **Uređaji za zagrevanje prostorija** su jedna od 35 oblasti proizvoda koji su navedeni u Aneksu IV ove Uredbe.

Uredbom se zahteva da moraju da se ispunjavaju sledeći usaglašeni standardi za ove proizvode²⁸:

- EN 13229 Kamini za ugradnju i otvoreni kamini na čvrsta goriva
- EN 13240 Uređaji za grejanje prostora na čvrsta goriva
- EN 14785 Uređaji za grejanje prostora na drvene pelete u domaćinstvu
- EN 12809 Kotlovi na čvrsta goriva za domaćinstva
- EN 12815 Štednjaci na čvrsta goriva za domaćinstva

U ovim standardima se postavljaju metode ispitivanja za ove tipove uređaja, a detalji se nalaze u 0.

Vlada Srbije trenutno unosi u svoje zakonodavstvo Uredbu o građevinskim proizvodima, što je proces kojeg su veliki i srednji proizvođači srdačno pozdravili tokom razgovora za ovaj izveštaj, ali napredak je veoma spor i sa velikim kašnjenjima.

3.2.3 EU politika za uređaje koja se odnosi na energiju: Ekodizajn

Direktiva o ekodizajnu (2009/125/EC) i Direktiva o označavanju potrošnje energije (2010/30/EC) postavljaju okvir za zahteve za proizvode koji se odnose na energiju, a koji treba da se plasiraju na evropsko tržište. Ove Direktive imaju dvostruki cilj – da se pomogne ispunjenje EU 2020 ciljeva vezano za energetska efikasnost i da usklade tržišne uslove za proizvode vezane za energiju u EU, čime se povećava konkurentnost i uklanjaju barijere na tržištu.

Direktiva o ekodizajnu, između ostalog ima sledeće ciljeve:

- Da se uredi novi proizvodi koji se plasiraju na tržište ili puštaju u upotrebu, tj. bez retroaktivnosti
- Da zahteva od proizvođača ili uvoznika da izdaju deklaraciju o usaglašenosti i da stave CE znak
- Da zahteva od država članica da imenuju telo koje je odgovorno za implementaciju i nadzor tržišta.

Konkretni tehnički standardi koje proizvodi treba da ispune su dati u konkretnim Uredbama koje se primenjuju na pojedinačne kategorije proizvoda. Imajući u vidu da Uredbe, nasuprot Direktivama, moraju da se u celosti primenjuju u nacionalnom zakonodavstvu, obezbeđuje se da tehnički standardi budu zajednički za sve države članice.

Za uređaje na drvenu biomasu relevantne su dve kategorije, ili lota, proizvoda: Lot 15, kotlovi na čvrsta goriva, i lot 20, lokalni uređaji za zagrevanje prostora na čvrsta goriva. U direktivi o ekodizajnu postavljena su ograničenja za njihove emisije i efikasnost.

Direktiva o ekodizajnu za lotove 15 i 20 će stupiti na snagu 2020.godine u državama članicama EU, a proces njenog uvođenja u srpsko zakonodavstvo i vremenski okvir trenutno nisu poznati. Međutim, imajući u vidu njene stroge zahteve vezano za efikasnost i emisije, proizvođači u Srbiji orjentisani ka

²⁸ http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/construction-products/index_en.htm

izvozu planiraju korake kako bi ispunili te standarde i nastavili sa proizvodnjom i izvozom uređaja za grejanje na čvrsta goriva. Preporučuje se kreatorima politike da se povežu sa proizvođačima kako bi detaljno razumeli potrebe industrije i pomogli im u ovom procesu.

3.3 Proizvodnja uređaja za grejanje na čvrsta goriva u Srbiji

U Srbiji postoji duga tradicija proizvodnje uređaja za grejanje i kuvanje na čvrsta goriva počev od 20-ih godina prošlog veka. Prvobitno osnovani kao zanatske radionice, neki proizvođači su sada prerasli u velike kompanije, delove raznih nacionalnih i međunarodnih holding kompanija u oblasti proizvodnje i distribucije uređaja za grejanje i kuvanje. Nekoliko velikih i srednjih domaćih proizvođača je osiguralo svoju poziciju u industriji kroz čvrst brend menadžment, povećanje proizvodnih kapaciteta, sertifikovani kvalitet nekih proizvoda prema međunarodnim standardima i usvajanje sistema za menadžment kvaliteta u skladu sa međunarodnim i nacionalnim standardima.

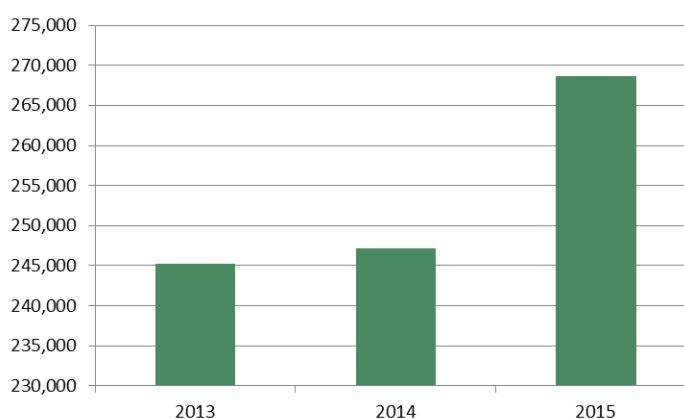
3.3.1 Struktura i veličina snabdevanja tržišta

Na tržištu postoji 18 proizvođača koji grubo mogu da se podele u kategorije kao u tabeli 4.

Tabela 4 – Struktura snabdevanja tržišta uređajima na čvrsta goriva u Srbiji

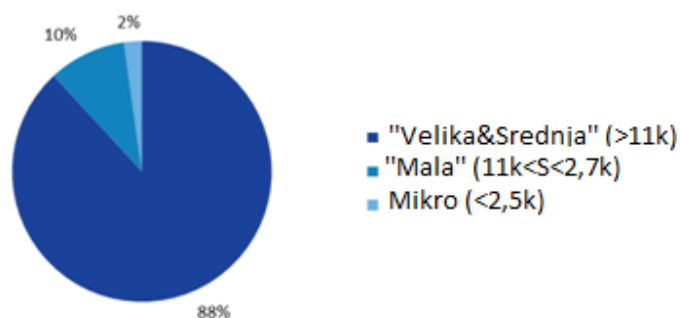
Veličina kompanije	Proizvodnja (jedinica/godišnje)	Broj zaposlenih	Broj kompanija
Velika	> 65.000	> 350	2
Srednja	11.000 – 65.000	100 – 350	2
Mala	2.700 – 11.000	30 – 100	5
Mikro	< 2.700	< 30	9

Tokom tri godine projektnih aktivnosti, domaća proizvodnja uređaja je pokazala ravnomerno povećanje, koje je prešlo četvrtinu miliona jedinica u 2015.godini (Grafikon 14).



Grafikon 14 – 2013-2015. proizvodnja uređaja na čvrsta goriva u Srbiji

Važna karakteristika tržišta je istaknuta dominacija četiri velika i srednja proizvođača koji su sačinjavali 88% godišnje proizvodnje u 2015.godini (najveći deo se pripisuje dvoma velikim proizvođačima), dok preostalih 16 učesnika proizvode preostalih 12% (videti Grafikon 15)



Grafikon 15 – Distribucija proizvodnje između velikih i srednjih, malih i mikro proizvođača u 2015. godini²⁹

Istraživanja koja su sprovedena kod najvećeg broja proizvođača pokazuju da se mnogi od njih sve više fokusiraju na izvozno tržište (EU i ostatak sveta) i razvoj uređaja višeg kvaliteta, tehnološki naprednijih jedinica kao što su gorionici za kotlove na pelet, i da tako unapređuju svoje marže. Kod nekih proizvođača broj proizvedenih jedinica ostao je konstantan tokom ispitivanog perioda.

Ovakav pristup zahteva fokus na tehnološku modernizaciju i istraživanje i razvoj, uz podršku povećanja broja obučenih radnika. Ovaj trend u velikoj meri pokreću standardi za efikasnost i emisije koji moraju da budu ispunjeni kada se uređaji izvoze u države članice EU, a registrovana je i značajna potražnja za odgovarajućim uslugama ispitivanja u Srbiji.



Slika 11 – Proizvodno postrojenje kompanije srednje veličine³⁰

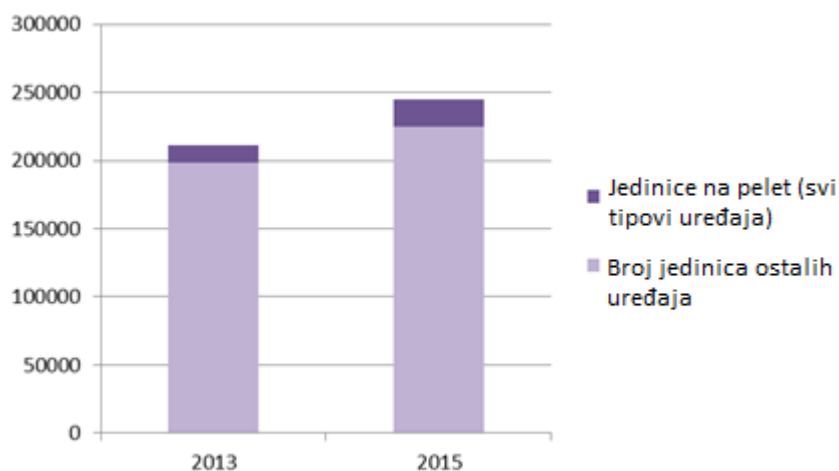
3.3.2 Inovacije proizvoda

U 2005.godini proizvedena je prva peć na pelet u Srbiji što je iniciralo rastući interes i kontinuirani razvoj različitih modela peći, kotlova i gorionika na drvene pelete. Na Grafikon 16 je prikazan rastući udeo jedinica na pelet u ukupnom broju uređaja na čvrsta goriva koji se proizvode u Srbiji. Koristeći podatke koji su dobijeni od pet vodećih proizvođača, proizvodnja uređaja na pelet se povećala nešto

²⁹ Imati u vidu da je zbog potrebe da se ispoštuju zahtevi poverljivosti bilo neophodno da se za ovaj grafikon grupišu velika i srednja preduzeća

³⁰ Foto: Glavonjić, 2014

preko 60% između 2013. i 2015. godine. U razgovorima su i proizvođači potvrdili veoma jaku i rastuću potražnju za uređajima na pelet na domaćem tržištu u 2016. godini.

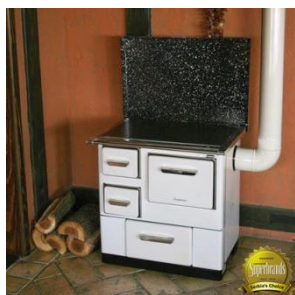


Grafikon 16 – Udeo jedinica na drveni pelet u proizvodnji pet najvećih proizvođača u Srbiji³¹

Kada se upoređuje proizvodnja jedinica na pelet ovih pet proizvođača sa ukupnom nacionalnom proizvodnjom uređaja na čvrsta goriva, primećuje se povećanje udela jedinica na pelet sa 5% u 2013. godini na 7% u 2015. godini.

Ovaj skoriji razvoj u proizvodnji tehnologije na pelet predstavlja testament za srpske proizvođače uređaja na čvrsta goriva i njihovo investiranje u istraživanje i razvoj kako bi održali konkurentnost. Trenutno, velike i srednje kompanije u Srbiji proizvode i prodaju širok raspon proizvoda prikazanih na Slika 12.

Šporeti na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje



Kamini na čvrsta goriva za grejanje



Šporeti na čvrsta goriva za centralno grejanje



Peći na pelet



³¹ Imati u vidu da su podaci za jedinice na pelet dobijeni od 5 kompanija kao i da je poređenje vršeno u odnosu na ukupnu proizvodnju tih kompanija, ne na ukupnu nacionalnu proizvodnju.

Peći na čvrsta goriva za grejanje

Peći na čvrsta goriva za centralno grejanje

Kotlovi na pelet

Gorionici na pelet

Slika 12 – Opseg proizvoda na čvrsta goriva koji se proizvode u Srbiji³²

Srednje i neke kompanije iz kategorije „malih“ se sve više fokusiraju na tehnologije bazirane na peletu i prvenstveno ciljaju izvozna tržišta. U nekim slučajevima te kompanije imaju zajedničke poduhvate sa stranim kompanijama za konkretne proizvodne linije, a u nekim drugim se istraživanje i razvoj odvijaju u potpunosti unutar kompanije, a poslovni modeli se razvijaju do visokog nivoa sofisticiranosti.

Mali i mikro proizvođači se fokusiraju na šporete na čvrsta goriva za domaćinstva. To su uređaji čija je primarna funkcija kuvanje, a sekundarna je da se obezbedi toplota za prostoriju u kojoj su instalirani. Ti uređaji mogu da sagorevaju bilo čvrsta mineralna goriva bilo proizvedeno cepano drvo ili da koriste više goriva, u skladu sa uputstvima proizvođača uređaja.

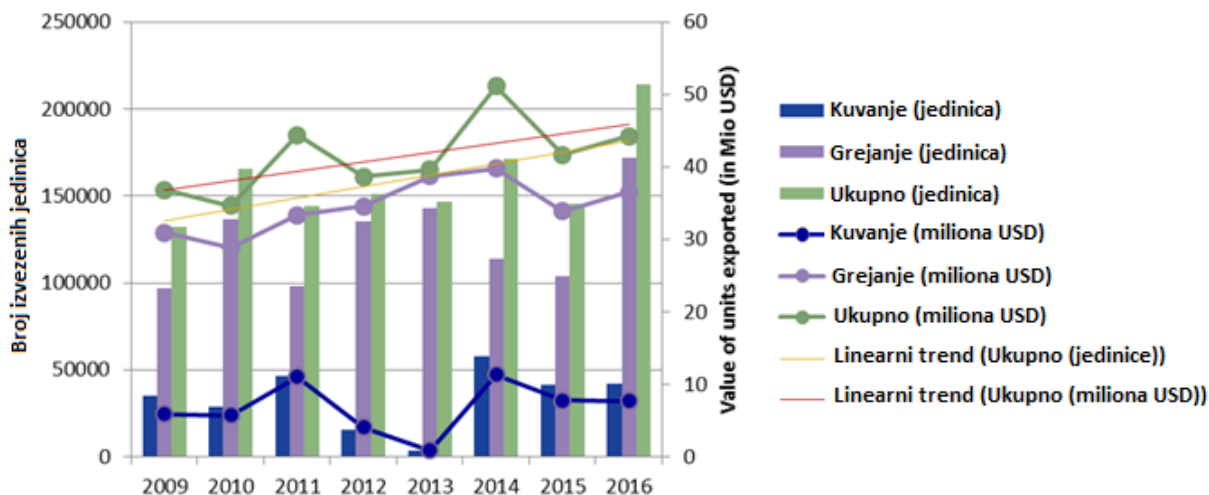
3.4 Uvoz i izvoz

Podaci o izvozu i uvozu su dobijeni iz Republičkog zavoda za statistiku prema postojećim uvozno/izvoznim kategorijama proizvoda „Uređaji za kuvanje na čvrsta goriva“ i „Drugi uređaji za domaćinstva na čvrsta goriva“ (npr. uređaji za grejanje prostora). Na žalost, zbog nepostojanja detaljnije nomenklature nije bilo moguće sprovesti detaljniju analizu, na primer gorionika nasuprot kotlova, ili razvoj tehnologija za pelet, ali Grafikon 17 i Grafikon 19 pružaju važne uvide.

Imajući u vidu karakteristike domaćeg tržišta sa domaćinstvima sa ograničenim budžetima, izvozno tržište se pominje u svim razgovorima sa proizvođačima kao strateški prioritet. Vremenski sled iz godine u godinu za izvezeno uređaje na Grafikon 17 pokazuje da:

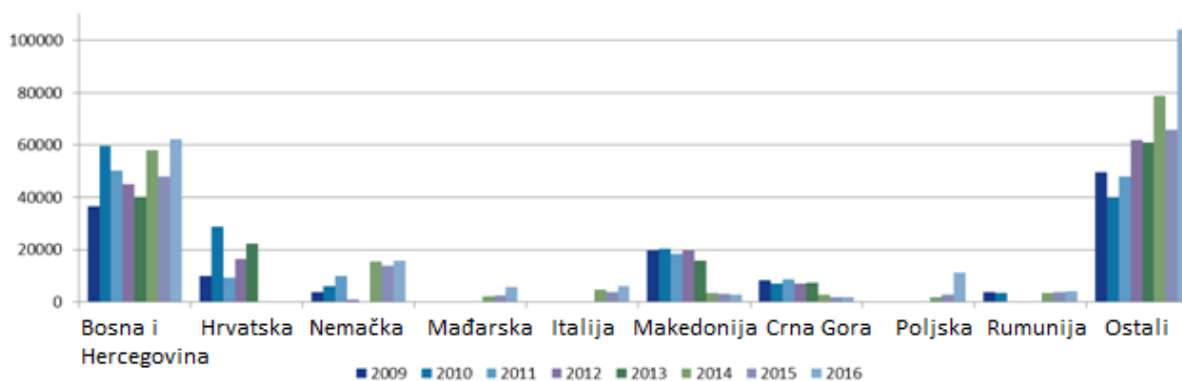
- I broj jedinica i vrednost uređaja za kuvanje čine oko četvrtine ukupno izvezenih uređaja
- Ukupno, izvezeni uređaji na čvrsta goriva imaju pozitivan trend rasta u vremenskom periodu 2009-2016. a glavni podstrekači su uređaji za grejanje
- Trend rasta vrednosti izvezene robe je grubo jednak trendu jedinica
- Kada se porede podaci za 2015.godinu sa ukupnom proizvodnjom, primećuje se da je 54% od ukupne proizvodnje izvezeno, što predstavlja dokaz važnosti izvoznog tržišta za srpske proizvođače.

³² Slike preuzete is kataloga proizvođača



Grafikon 17 – Jedinice i vrednost izvezenih uređaja za grejanje i kuvanje na čvrsta goriva³³

Glavna odredišta za izvoz su tržišta zemalja bivše Jugoslavij, a pre svih Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Crna Gora i Republika Makedonija (Grafikon 18). Druga važna izvozna tržišta su Nemačka, Rumunija, a poslednih godina sve više Mađarska, Italija i Poljska.



Grafikon 18 - Glavna odredišta za izvoz uređaja na čvrsta goriva iz Srbije³⁴

Podaci korišćeni na Grafikon 18 dobijeni su iz Republičkog zavoda za statistiku. Da pojasnimo, neke zemlje na spisku „Ostali“ su možda dobile do nekoliko hiljada uređaja u samo jednoj godini.

Slika 13 pokazuje upakovane peći na pelet koje su proizvedene u Srbiji i koje čekaju izvoz za Italiju.

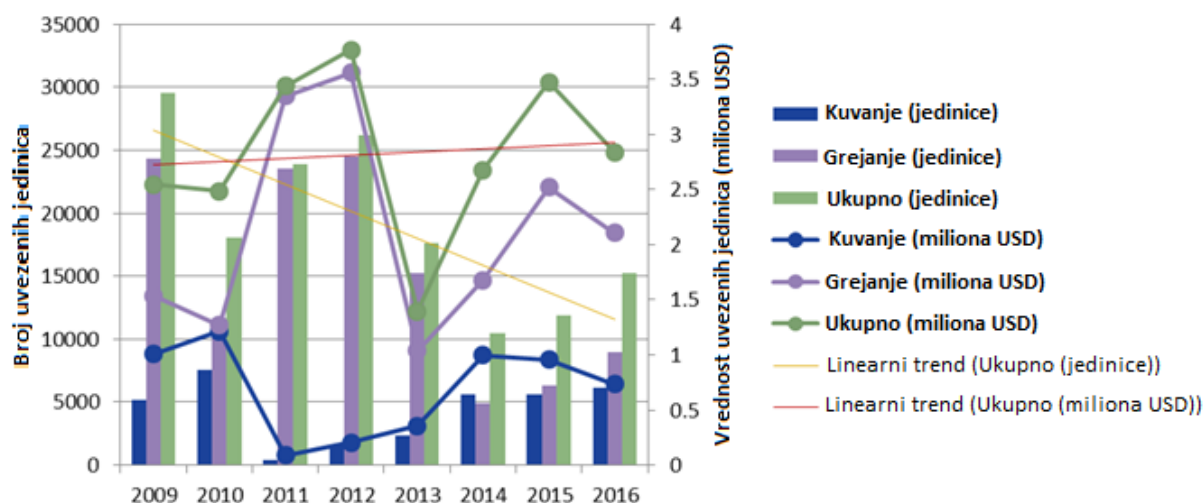
³³ Izvor: Republički zavod za statistiku, Beograd

³⁴ Izvor: Republički zavod za statistiku, Beograd



Slika 13 – Peći na pelete proizvedene u Srbiji upakovane za izvoz u Italiju³⁵

Kada je u pitanju uvoz, očigledno je da su broj i vrednost izvezeno robe 14 i 15,6 puta veći od uvoza, tim redom. Na Grafikon 19 je prikazan uvoz u vremenskom periodu 2009-2016.



Grafikon 19 – Jedinice i vrednost uvezenih uređaja za grejanje i kvanje na čvrsta goriva³⁶

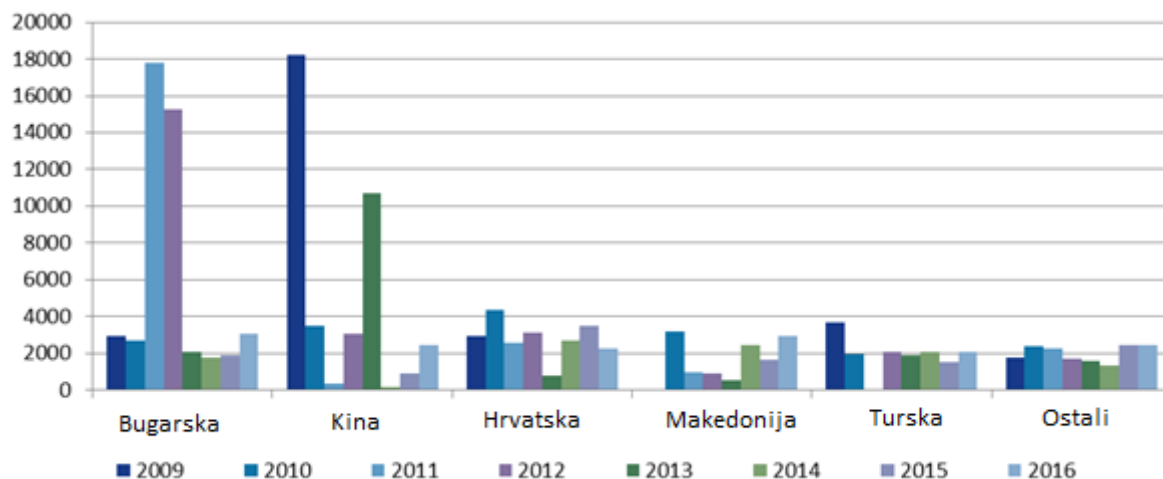
Važno je primetiti sledeće stavke vezano za uvoz:

- Nagli pad vrednosti uvezene robe 2013.godine ne reflektuje se u istom obimu padom jedinica. Nije jasno šta je moglo da prouzrokuje ovaj pad.
- Linearan trend broja uvezenih uređaja pokazuje nagli pad, dok trend vrednosti uvoza pokazuje blago povećanje, što ukazuje na uvoz manjeg broja ali skupljih uređaja.

Glavne zemlje za uvoz uređaja su Bugarska, Kina, Hrvatska, Republika Makedonija i Turska, kao što može da se vidi na Grafikon 20.

³⁵ Foto: Glavonjić, 2014

³⁶ Izvor: Republički zavod za statistiku, Beograd



Grafikon 20 – Glavne zemlje porekla uvezenih uređaja³⁷

Osim nekih naglih skokova uvoza iz Bugarske i Kine, doprinosi različitih zemalja porekla za uvoz u Srbiju su relativno stabilni i jednako raspoređeni.

3.5 Kvalitet i aspekti performansi uređaja na čvrsta goriva koji su proizvedeni u Srbiji

3.5.1 Nazivna efikasnost

Efikasnost uređaja predstavlja presudnu karakteristiku jer iskazuje količinu korisne energije koju uređaj prenosi na hranu koja treba da se kuva ili emituje u prostoriju (ili pruža kroz sistem centralnog grejanja) u poređenju sa količinom energije koja se dobija sagorevanjem goriva. Iskazuje se kao procenat i treba da bude važan faktor koji utiče na odluke potrošača o kupovini nekog uređaja. Skoro svi glavni proizvođači uređaja za grejanje i kuvanje u Srbiji naglašavaju vrednosti nazivne³⁸ efikasnosti svojih uređaja u katalogima proizvoda, na sajtovima i u tehničkim uputstvima/priručnicima. Pregled raspona efikasnosti koje su navedene za proizvode koji se prodaju u Srbiji prikazan je u

³⁷ Izvor: Republički zavod za statistiku, Beograd

³⁸ Nazivna efikasnost predstavlja efikasnost uređaja koju je naveo proizvođač za sagorevanje određenih ispitnih goriva pod utvrđenim uslovima rada uređaja.

Tabela 5 na osnovu javno dostupnih informacija. Za neke tipove uređaja rasponi su veliki, što naglašava važnost edukovanja potrošača o razlici koja se javlja prilikom potrošnje goriva. Obično, uređaji malih i mikro proizvođača imaju niže navedene raspone efikasnosti u poređenju sa proizvodima njihovih velikih i srednjih konkurenata.

Tabela 5 – Objavljena nazivna efikasnost za različite vrste uređaja za grejanje i kuvanje koji se proizvode u Srbiji³⁹

Kategorija uređaja	Objavljena efikasnost
Šporeti na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje	60-89%
Peći na čvrsta goriva za grejanje	55-89%
Kamini na čvrsta goriva za grejanje	70-83%
Peći na čvrsta goriva za centralno grejanje	83-89%
Šporeti na čvrsta goriva za centralno grejanje	86-89%
Peći na pelet	88%
Kotlovi na pelet	90-92%
Kotlovi na čvrsta goriva	78-92%

Opšte primećeni trend je da nove generacije uređaja na drvene pelete imaju najveću efikasnost. Važan pokretač ovog razvoja je kombinacija propisa i sistema podsticaja za potrošače u nekim zemljama EU, gde se većina ovih uređaja izvozi.

Dok neki srpski proizvođači imaju sopstvene laboratorije za ispitivanje uređaja i sopstveno istraživanje i razvoj (videti Slika 14), većina proizvođača se oslanja na univerzitetske ili nezavisne laboratorije koje izdaju izveštaje o ispitivanju.


Slika 14 – Laboratorija u samoj kompaniji⁴⁰

³⁹ Izvor: podaci proizvođača

⁴⁰ Foto: Glavonjić, 2014

Da bi se uređaji izvozili na tržište EU, neophodno je da se dobije CE znak od laboratorije ovlašćenog tela. Pri tom, značajna je investicija srpskih proizvođača da svoje uređaje ispituju u inostranstvu jer to obuhvata privremene izvozne postupke, boravak inženjerskih timova i druge troškove.

Veoma je važno upozorenje da nazivna efikasnost može da bude značajno veća od one koju je uređaj postigao radom u realnim uslovima. To nije jedinstveno za proizvode srpskih proizvođača⁴¹ već je to čest problem sa tipskim ispitivanjima uređaja u laboratorijama. Ovo pitanje je istraživano u projektu kako bi se detaljnije razumele veličine i implikacije (videti odeljak 3.5.2). Pred toga, u projektu je nasumično odabrano pet popularnih uređaja koji su poslani u inostrani institut na ispitivanje (videti odeljak 3.5.3).

3.5.2 Ispitivanje efikasnosti uređaja u realnim uslovima korišćenja

U okviru baznog istraživanja 2014.godine, u gradu Leskovcu su sprovedena merenja efikasnosti uređaja na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje u 12 domaćinstava. Ispitivano je 12 različitih uređaja koji su bili podeljeni u četiri grupe:

- Šporeti za domaćinstva na čvrsta goriva snage do 10 kW i sa godinama korišćenja u rasponima između 1-5, 6-15 i preko 15 – proizvodnja Milan Blagojević, Smederevo,
- Šporeti za domaćinstva na čvrsta goriva snage do 10 kW i sa godinama korišćenja u rasponima između 1-5, 6-15 i preko 15 - proizvodnja Alfa-Plam, Vranje
- Šporeti za domaćinstva na čvrsta goriva snage do 10 kW i sa godinama korišćenja u rasponima između 1-5, 6-15 i preko 15 – drugi proizvođači osim MBS i Alfa-Plam
- Kotlovi za grejanje na čvrsta goriva snage do 35 kW i sa godinama korišćenja u rasponu 1-5 (proizvođač Sime, Italija), 6-15 (proizvođač Sukom, Knjaževac, Srbija) i preko 15 godina (proizvođač Megal AD, Bujanovac).

Izvršeno je ukupno 36 merenja, s tim da je svako merenje ponavljano nekoliko puta kako bi se dobio najrepresentativniji rezultat. Za svako merenje obezbeđena je potrebna količina ogrevnog drveta sa različitim sadržajem vlage. Ogrevno drvo je pripremljeno na isti način za svako merenje, a sadržaj vlage je unapred meren.



Na osnovu rezultata ispitivanja koji su sakupljeni iz brojnih merenja po uređaju uz korišćenje ogrevnog drveta sa različitim sadržajem vlage, došlo se do zaključka da je nivo efikasnosti šporeta i kotlova male snage u realnim uslovima u rasponu od 20% do 40%.

Efikasnost varira prvenstveno s kvalitetom ogrevnog drveta (sadržaj vlage), a postignute vrednosti efikasnosti su značajno ispod vrednosti koje je objavio proizvođač. Prosečna efikasnost za sve ispitivane šporete u kombinaciji sa različitim kategorijama goriva iznosi 32,59%. U poređenju s tim, standard SRPS EN 12815:2012 koji pokriva šporete za domaćinstva na čvrsta goriva utvrđuje da izmerena ukupna efikasnost iz srednje vrednosti najmanje dva rezultata ispitivanja pri nazivnoj snazi mora da bude veća ili jednaka vrednosti koju je deklarirao proizvođač i mora da bude jednaka ili veća od 60%.



⁴¹ Projekat „BeReal“ čiji je domaćin Centar za tehnologiju i podršku u Centru za izvrsnost obnovljivih izvora u Straubingu u Nemačkoj razvija uputstva za ispitivanje performansi u realnom radu <http://www.bereal-project.eu/>

3.5.3 Ispitivanje efikasnosti i emisija uređaja u laboratoriji u inostranstvu


Dodatni pokušaj da se razume kvalitet uređaja za grejanje i kuvanje na čvrsta goriva koji su proizvedeni u Srbiji predstavljao je odabir pet tipičnih uređaja (detalji prikazani na **Error! Reference source not found.**, Slika 17, Slika 13) i njihovo slanje u univerzitetsku laboratoriju za ispitivanje u Nemačkoj [21].

	F1	F2
F1, F2 → Uređaj za grejanje prostora na drvne pelete za domaćinstva		
<u>Nazivni toplotni kapacitet</u>	8 kW	21 kW
<u>Nazivna efikasnost</u>	86 %	86.1 %
<u>Maks. potrošnja goriva</u>	1.9 kg/h	5.05 kg/h
<u>Kapacitet za skladištenje goriva</u>	19 kg	45 kg
<u>Kapacitet rezervoara za vodu</u>	-	32 l
<u>Tip goriva</u>	Drvni peleti	Drvni peleti
<u>Kotao</u>	ne	da
<u>Standard DIN EN</u>	14 785	14 785

Slika 15 – Detalji uređaja F1 i F2, slika je samo kao ilustracija [21]

	F3	F4
F3, F4 → Šporeti na cepano drvo za domaćinstva		
<u>Nazivni toplotni kapacitet</u>	7 kW	8,5 kW
<u>Nazivna efikasnost</u>	74 %	85 %
<u>Maks. potrošnja goriva</u>	-	1,8 kg/h
<u>Kapacitet za skladištenje goriva</u>	-	-
<u>Kapacitet rezervoara za vodu</u>	-	-
<u>Tip goriva</u>	Cepano drvo	Cepano drvo
<u>Kotao</u>	da	da
<u>Standard DIN EN</u>	12 815	12 815

Slika 16 – Detalji uređaja F3 i F4, slika je samo kao ilustracija

	F5
F5 → Nezavisni kotao na cepano drvo za domaćinstva	
<u>Nazivni toplotni kapacitet</u>	25 kW
<u>Nazivna efikasnost</u>	> 85 %
<u>Maks. potrošnja goriva</u>	-
<u>Kapacitet za skladištenje goriva</u>	0.09 m ³
<u>Kapacitet rezervoara za vodu</u>	72 l
<u>Tip goriva</u>	Cepano drvo
<u>Kotao</u>	da
<u>Standard DIN EN</u>	12 809

Slika 17 – Detalji uređaja F5, slika je samo kao ilustracija [21]

Plan je bio da se uređaji ispituju prema primenjivim EN standardima pod punim i delimičnim opterećenjem po pitanju emisija sitnih čestica i CO, kao i energetske efikasnosti.

Glavni nalazi ispitivanja bili su sledeći:

- Za sve uređaje, osnovna uputstva koja su dokumentovala rad uređaja bila su nedovoljna i operater nije mogao da utiče na važne regulatorne promenljive.
- Dva uređaja za sagorevanje od ispitivanih nije postiglo stabilne radne uslove za vršenje kompletnog postupka ispitivanja i nisu dostigli tehničke uslove potrebne za rad. Ostali uređaji su pokazali razne tehničke nedostatke, što znači sveukupno da su ispitivani uređaji ispod nivoa savremene tehnologije koja je dostupna na evropskom tržištu.
- Nijedan od uređaja za sagorevanje ne ispunjava zahteve nemačkog propisa BImSchV (tj. ne mogu legalno da rade u Nemačkoj); to važi i za ukupnu efikasnost i za analizirane emisije zagađujućih materija u vazduh (CO i sitne čestice).
- U poređenju sa (ambicioznim) nemačkim standardima za emisije, čak i za uređaje koji dobro rade, izmerene emisije CO i sitnih čestica su bile previsoke, a energetska efikasnost je bila preniska; ove dve karakteristične vrednosti mogu da se lako unaprede boljim dizajnom i unapređenim regulatornim uređajem za šta je tehničko znanje dostupno.

3.5.4 Implikacije rezultata ispitivanja

Dva tipa praktičnih ispitivanja kvaliteta dovela su do zaključaka koji su relevantni za dalji razvoj tržišta uređaja za grejanje na čvrsta goriva u Srbiji.

- Bez obzira na starost uređaja, njegovu navedenu nazivnu efikasnost ili efikasnost koju će postići u laboratoriji, ključni faktor koji utiče na efikasnost stvaranja toplote je kvalitet ogrevnog drveta (ili drugog drvnog goriva) koje se koristi. Kao što je detaljno razmatrano u izveštaju, ključni faktor kvaliteta ogrevnog drveta je njegov sadržaj vlage – drugim rečima, potrošači moraju da budu edukovani o važnosti korišćenja drveta koje se prosušivalo najmanje šest meseci.
- Čak i uređaji koji su bili tipski ispitivani prema EN normama nisu se pokazali dovoljno dobrim. Time se otvaraju ozbiljna pitanja o stanju uređaja koji se proizvode u Srbiji, laboratorijama i institutima koji vrše tipska ispitivanja, i generalno o sistemu ispitivanja (koji su prilično van opsega ovog izveštaja).
- Iako se uređaji koji su ispitivani u Nemačkoj nisu pokazali dobrim, mogu da se implementiraju relativno jednostavna tehnička rešenja kako bi se ti uređaji značajno unapredili.

Rešavanje ovih pitanja bi zahtevalo sledeće:

- Kreatori politike treba da postave zakonski minimum osnovnog kvaliteta posle implementacije Uredbe o građevinskim proizvodima (EU) br. 305/2011 u nacionalno zakonodavstvo,
- Edukacija potrošača o kvalitetu uređaja i koristima od investiranja u uređaj višeg kvaliteta,
- Razni oblici saradnje javnog i privatnog sektora kako bi se podržalo angažovanje univerziteta u aktivnostima proizvođača vezano za istraživanja i razvoj,
- Subvencionisane šeme za obnovu šporeta/uređaja za grejanje, i

- Strog nadzor tržišta.

3.6 Ključna pitanja i preporuke za kreatore politike

U Tabela 6 su predstavljena najkritičnija pitanja koja utiču na fer konkurenciju proizvođača uređaja na čvrsta biogoriva sa odgovarajućim preporukama.

Tabela 6 – Obezbeđivanje održivog razvoja tržišta uređaja na bazi drveta

	Pitanje	Uzroci	Preporuke
1	Uređaji niskog kvaliteta <i>Značajan broj proizvoda koji se plasiraju na domaćem tržištu ne poseduju CE znak, njihova deklaracija o performansama nije u skladu ni sa EU standardima o performansama niti sa realnim performansama koje se realizuju u praksi.</i>	Zakon ne zahteva od proizvođača i uvoznika da preuzimaju apsolutnu odgovornost za svoje proizvode kada ih prodaju u Srbiji. CE znak nije potreban za plasiranje proizvoda na domaće tržište, tj. proizvodi ne ispunjavaju „usaglašene“ Euro Norm (EN) standarde.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hitno implementiranje u domaće zakonodavstvo Uredbe o građevinskim proizvodima (EU) br. 305/2011 u kojoj se nalaze procesi obezbeđenja kvaliteta koji se primenjuju na uređaje za grejanje prostora koji mogu da se verifikuju nizom EN standarda ▪ Kontrola implementacija uredbe ▪ Tržišna inspekcija u skladu sa uredbom ▪ Edukacija potrošača o boljem kvalitetu uređaja i koristima od ulaganja u uređaj višeg kvaliteta ▪ Razni oblici saradnje javnog i privatnog sektora kako bi se podržalo angažovanje univerziteta u aktivnostima proizvođača vezano za istraživanja i razvoj, ▪ Subvencionisane šeme za obnovu šporeta/uređaja za grejanje
2	Nedostatak ponude uređaja visokog kvaliteta <i>Odsustvo dostupnosti efikasnih uređaja po dostupnim cenama</i>	Neefikasni, jeftini uređaji se nude po dostupnim cenama. Efikasniji uređaji nisu tako dostupni.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementacija Uredbe o građevinskim proizvodima za sprečavanje prodaje uređaja niskog kvaliteta ▪ Olakšavanje direktnih podsticaja kao što su npr. subvencije ili subvencionisani zajmovi
4	Neusklađenost interesa različitih učesnika <i>Pružaoци usluga instaliranja i održavanja utiču na preko 80% odluka koje donose krajnji korisnici</i>	Zbog nepostojanja dostupnih informacija, domaćinstva se oslanjaju na pružaoce usluga za prikupljanje informacija o tome koji tip opreme na čvrsta goriva da kupe i instaliraju. Retko se dešava da domaćinstva odluče da plate za tehničku dokumentaciju koja bi im pomogla da sastave optimalna i efikasna rešenja. Preporuke se uglavnom vode marginama profita pružalaca usluga i njihovim znanjem, a ne optimizacijom za domaćinstva.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Edukacija donosioca odluka u domaćinstvima ▪ Uvođenje nezavisnih savetodavnih usluga za domaćinstva
5	Mala ulaganja u istraživanje i razvoj	Istraživanje i razvoj zahtevaju relativno visoke investicije, a vremenski period od razvoja proizvoda do plasiranja na tržište je dugačak.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Institucije za istraživanje i razvoj i proizvođači treba da sarađuju i zajednički rade na unapređenju proizvoda

	Pitanje	Uzroci	Preporuke
6	Nedostatak kvalitetne infrastrukture	Laboratorije koje nisu akreditovane da vrše ispitivanja prema svim primenjivim EN standardima koji se odnose na uređaje za grejanje i kuvanje na čvrsta goriva.	<ul style="list-style-type: none">▪ Akreditacija laboratorija za ispitivanje prema primenjivim standardima▪ Investiranje u opremu koja omogućava unapređeno ispitivanje uređaja za grejanje i kuvanje na bazi drveta.

Prilog A EN standardi za drvena goriva koji se primenjuju

Kategorija	Međunarodni standardi (EN i ISO)			Srpski standardi (SRPS)	
Terminologija	EN 14588:2010	Solid biofuels – Terminology, definitions and descriptions	Obj.	SRPS EN 14588:2011	Čvrsta biogoriva — Terminologija, definicije i opisi
Terminologija	ISO/CD 16559:2014	Solid biofuels - Terminology, definitions and descriptions	Nacrt	SRPS EN ISO 16559:2015	Čvrsta biogoriva — Terminologija, definicije i opisi
Specifikacije i klase goriva	ISO/CD 17225-1	Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 1: General requirements	Obj.	SRPS EN ISO 17225-1:2015	Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 1: Opšti zahtevi
Specifikacije i klase goriva	ISO/CD 17225-2	Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 2: Graded wood pellets	Obj.	SRPS EN ISO 17225-2:2015	Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 2: Klasiranje drvnih peleta
Specifikacije i klase goriva	ISO/CD 17225-3	Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 3: Graded wood briquettes	Obj.	SRPS EN ISO 17225-3:2015	Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 3: Klasiranje drvnih briketa
Specifikacije i klase goriva	ISO/CD 17225-4	Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 4: Graded wood chips	Obj.	SRPS EN ISO 17225-4:2015	Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 4: Klasiranje drvene sečke
Specifikacije i klase goriva	ISO/CD 17225-5	Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 5: Graded firewood	Obj.	SRPS EN ISO 17225-5:2015	Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 5: Klasiranje ogrevnog drveta
Specifikacije i klase goriva	ISO/CD 17225-6	Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 6: Graded non-woody pellets	Obj.	SRPS EN ISO 17225-6:2014	Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 6: Klasiranje nedrvnog peleta
Specifikacije i klase goriva	ISO/CD 17225-7	Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 7: Graded non-woody briquettes	Obj.	SRPS EN ISO 17225-7:2014	Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 7: Klasiranje nedrvnog briketa
Obezbeđenje kvaliteta goriva	EN 15234-1:2011	Solid biofuels – Fuel quality assurance – Part 1: General requirements	Obj.	SRPS EN 15234-1:2012	Čvrsta biogoriva — Obezbeđenje kvaliteta goriva — Deo 1: Opšti zahtevi
Obezbeđenje kvaliteta goriva	EN 15234-2:2012	Solid biofuels – Fuel quality assurance – Part 2: Wood pellets for non-industrial use	Obj.	SRPS EN 15234-2:2012	Čvrsta biogoriva — Obezbeđenje kvaliteta goriva — Deo 2: Drvni peleti za neindustrijsku upotrebu
Obezbeđenje kvaliteta goriva	EN 15234-3:2012	Solid biofuels – Fuel quality assurance – Part 3: Wood briquettes for non-industrial use	Obj.	SRPS EN 15234-3:2012	Čvrsta biogoriva — Obezbeđenje kvaliteta goriva — Deo 3: Drvni briketi za neindustrijsku upotrebu
Obezbeđenje kvaliteta goriva	EN 15234-4:2012	Solid biofuels – Fuel quality assurance – Part 4: Wood chips for non-industrial use	Obj.	SRPS EN 15234-4:2012	Čvrsta biogoriva — Obezbeđenje kvaliteta goriva — Deo 4: Drvena sečka za neindustrijsku upotrebu
Obezbeđenje kvaliteta goriva	EN 15234-5:2012	Solid biofuels – Fuel quality assurance – Part 5: Firewood for non-industrial use	Obj.	SRPS EN 15234-5:2012	Čvrsta biogoriva — Obezbeđenje kvaliteta goriva — Deo 5: Ogrevno drvo za neindustrijsku upotrebu
Obezbeđenje kvaliteta goriva	EN 15234-6:2012	Solid biofuels – Fuel quality assurance – Part 6: Non-woody pellets for non-industrial use	Obj.	SRPS EN 15234-6:2014	Čvrsta biogoriva — Obezbeđenje kvaliteta goriva — Deo 6: Nedrvni peleti za neindustrijsku upotrebu
Obezbeđenje kvaliteta	CEN/TR	Solid biofuels - A guide for a quality assurance	Obj.	SRPS CEN/TR 15569:2014	Čvrsta biogoriva — Uputstvo za sistem

goriva	15569:2009	system			obezbeđenja kvaliteta
Obezbeđenje kvaliteta goriva	ISO/NP 17588	Solid biofuels -- Fuel quality assurance	Inic.		Čvrsta biogoriva-Obezbeđenje kvaliteta goriva
Obezbeđenje kvaliteta goriva	ISO/NP 17589	Solid biofuels -- Conformity assessment for fuel quality assurance	Inic.		
Uzorak i priprema uzorka	EN 14778:2011	Solid biofuels – Sampling	Obj.	SRPS EN 14778:2014	Čvrsta biogoriva — Uzimanje uzoraka
Uzorak i priprema uzorka	EN 14780:2011	Solid biofuels – Sample preparation	Obj.	SRPS EN 14780:2014	Čvrsta biogoriva — Metode za pripremu uzoraka
Uzorak i priprema uzorka	ISO/NP 18135	Solid biofuels -- Sampling	Inic.		
Uzorak i priprema uzorka	ISO/NP 14780	Solid biofuels -- Sample preparation	Inic.		
Fizička i mehanička svojstva	EN 14775:2009	Solid biofuels – Determination of ash content	Obj.	SRPS EN 14775:2011	Čvrsta biogoriva — Određivanje sadržaja pepela
Fizička i mehanička svojstva	CEN/TS 15370-1:2006	Solid biofuels - Method for the determination of ash melting behaviour - Part 1: Characteristic temperatures method	Obj.	SRPS CEN/TS 15370-1:2009	Čvrsta biogoriva - Metoda za određivanje karakteristika rastvaranja pepela - Deo 1: Metoda karakterističnih temperatura
Fizička i mehanička svojstva	EN 15149-1:2010	Solid biofuels – Determination of particle size distribution – Part 1: Oscillating screen method using sieve apertures of 1 mm and above	Obj.	SRPS EN 15149-1:2011	Čvrsta biogoriva — Određivanje raspodele veličine čestice — Deo 1: Metoda oscilatornog sita sa otvorima od 1 mm i većim
Fizička i mehanička svojstva	EN 15149-2:2010	Solid biofuels – Determination of particle size distribution – Part 2: Vibrating screen method using sieve apertures of 3,15 mm and below	Obj.	SRPS EN 15149-2:2011	Čvrsta biogoriva — Određivanje raspodele veličine čestice — Deo 2: Metoda vibracionog sita sa otvorima od 3,15 mm i manjim
Fizička i mehanička svojstva	CEN/TS 15149-3:2006	Solid Biofuels – Methods for the determination of particle size distribution – Part 3: Rotary screen method	Obj.	SRPS CEN/TS 15149-3:2015	Čvrsta biogoriva — Određivanje raspodele veličine čestica — Deo 3: Metoda rotacionog sita
Fizička i mehanička svojstva	EN 15150:2011	Solid biofuels – Determination of particle density	Obj.	SRPS CEN/TS 15150:2012	Čvrsta biogoriva — Metode za određivanje gustine čestica
Fizička i mehanička svojstva	EN 15210-1:2010	Solid biofuels – Determination of mechanical durability of pellets and briquettes – Part 1: Pellets	Obj.	SRPS EN 15210-1:2011	Čvrsta biogoriva — Određivanje mehaničke otpornosti peleta i briketa — Deo 1: Peleti
Fizička i mehanička svojstva	EN 15210-2:2010	Solid biofuels – Determination of mechanical durability of pellets and briquettes – Part 2: Briquettes	Obj.	SRPS EN 15210-2:2011	Čvrsta biogoriva — Određivanje mehaničke otpornosti peleta i briketa — Deo 2: Briketi

Fizička i mehanička svojstva	EN 16126:2012	Solid biofuels – Determination of particle size distribution of disintegrated pellets	Obj.	SRPS EN 16126:2012	Čvrsta biogoriva — Određivanje raspodele veličina čestica razgrađenih peleta
Fizička i mehanička svojstva	EN 16127:2012	Solid biofuels – Determination of length and diameter for pellets and cylindrical briquettes	Obj.	SRPS EN 16127:2012	Čvrsta biogoriva — Određivanje dužine i prečnika peleta
Fizička i mehanička svojstva	ISO 18134-1:2016	Solid biofuels -- Determination of moisture content -- Oven dry method -- Part 1: Total moisture -- Reference method	Obj.	SRPS EN ISO 18134-1:2016	Čvrsta biogoriva — Određivanje sadržaja vlage — Metoda sušenja u sušnici — Deo 1: Ukupna vlaga — Referentna metoda
Fizička i mehanička svojstva	ISO 18134-2:2016	Solid biofuels -- Determination of moisture content -- Oven dry method -- Part 2: Total moisture - Simplified method	Obj.	SRPS EN ISO 18134-2:2016	Čvrsta biogoriva – Određivanje sadržaja vlage – Metoda sušenja u sušnici – Deo 2: Ukupna vlaga – Pojednostavljena metoda
Fizička i mehanička svojstva	ISO 18134-3:2016	Solid biofuels -- Determination of moisture content -- Oven dry method -- Part 3: Moisture in general analysis sample	Obj.	SRPS EN ISO 18134-3:2016	Čvrsta biogoriva – Određivanje sadržaja vlage – Metoda sušenja u sušnici – Deo 3: Vlaga u uzorku za opštu analizu
Fizička i mehanička svojstva	ISO 18122	Solid biofuels -- Determination of ash content	Obj.	SRPS EN ISO 18122	Čvrsta biogoriva – Određivanje sadržaja pepela
Fizička i mehanička svojstva	ISO/NP 18125	Solid biofuels -- Determination of calorific value	Obj.		Čvrsta biogoriva – Određivanje kalorijske vrednosti
Fizička i mehanička svojstva	ISO 17828	Solid biofuels -- Determination of bulk density	Obj.	SRPS EN ISO 17828	Čvrsta biogoriva – Određivanje nasipne gustine
Fizička i mehanička svojstva	ISO/NP 18123	Solid biofuels -- Determination of the content of volatile matter	Inic.		
Fizička i mehanička svojstva	ISO/NP 17827-1	Solid biofuels -- Determination of particle size distribution for uncompressed fuels -- Part 1: Horizontally oscillating screen using sieve for classification of samples with a top aperture of 3.15 mm and above	Inic.		
Fizička i mehanička svojstva	ISO/NP 17831-1	Solid biofuels -- Methods for the determination of mechanical durability of pellets and briquettes -- Part 1: Pellets	Obj.	SRPS EN ISO 17831-1	Čvrsta biogoriva – Određivanje mehaničke postojanosti peleta i briketa – Deo 1: Peleti
Fizička i mehanička svojstva	ISO/NP 17831-2	Solid biofuels -- Methods for the determination of mechanical durability of pellets and briquettes -- Part 2: Briquettes	Obj.	SRPS EN ISO 17831-2	Čvrsta biogoriva – Određivanje mehaničke postojanosti peleta i briketa – Deo 2: Briketi
Fizička i mehanička svojstva	ISO/NP 17830	Solid biofuels -- Determination of particle size distribution of disintegrated pellets	Obj.	SRPS EN ISO 17830	Čvrsta biogoriva – Određivanje raspodele veličine čestica razgrađenih peleta
Fizička i mehanička svojstva	ISO/NP 17829	Solid biofuels -- Determination of length and	Obj.	SRPS EN ISO 17829	Čvrsta biogoriva – Određivanje dužine i prečnika

svojstva		diameter of pellets			peleta
Hemijska analiza	EN 15104:2011	Solid biofuels – Determination of total content of carbon, hydrogen and nitrogen – Instrumental methods	Obj.	SRPS EN 15104:2012	Čvrsta biogoriva — Određivanje ukupnog sadržaja ugljenika, vodonika i azota — Instrumentalne metode
Hemijska analiza	EN 15105:2011	Solid biofuels – Determination of the water soluble chloride, sodium and potassium content	Obj.	SRPS EN 15105:2012	Čvrsta biogoriva — Metode za određivanje sadržaja vodorastvorljivih hlorida, natrijuma i kalijuma
Hemijska analiza	ISO/NP 16948	Solid biofuels -- Determination of total content of carbon, hydrogen and nitrogen	Obj.	SRPS EN ISO 16948:2016	Čvrsta biogoriva — Određivanje ukupnog sadržaja ugljenika, vodonika i azota
Hemijska analiza	ISO/NP 16994	Solid biofuels -- Determination of total content of sulphur and chlorine	Obj.	SRPS EN ISO 16994:2016	Čvrsta biogoriva – Određivanje ukupnog sadržaja sumpora i hlora
Hemijska analiza	ISO/NP 16967	Solid biofuels -- Determination of major elements	Obj.	SRPS EN ISO 16967:2016	Čvrsta biogoriva — Određivanje glavnih elemenata
Hemijska analiza	ISO/NP 16993	Solid biofuels -- Conversion of analytical results from one basis to another	Obj.	SRPS EN ISO 16993:2016	Čvrsta biogoriva – Preračunavanje analitičkih rezultata iz jednog stanja u drugo
Hemijska analiza	ISO/NP 16968	Solid biofuels -- Determination of minor elements	Obj.	SRPS EN ISO 16968:2016	Čvrsta biogoriva — Određivanje mikroelemenata
Održivost	EN 16214-1:2012	Sustainability criteria for the production of biofuels and bioliquids for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers - Part 1: Terminology	Obj.	SRPS EN 16214-1:2014	Kriterijumi održivosti za proizvodnju biogoriva i biotečnosti za energetske potrebe — Principi, kriterijumi, indikatori i verifikatori — Deo 1: Terminologija
Održivost	FprEN 16214-4	Sustainability criteria for the production of biofuels and bioliquids for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers - Part 4: Calculation methods of the greenhouse gas emission balance using a life cycle analysis approach	U postu pku odob renja	SRPS EN 16214-4:2013	Kriterijum za održivu proizvodnju biogoriva i biotečnosti za energetske potrebe – Principi, kriterijum, indikatori i verifikatori – Deo 4: Metode izračunavanja balansa emisije gasova staklene bašte preko analize životnog ciklusa
Održivost	EN 16214-3:2012	Sustainability criteria for the production of biofuels and bioliquids for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers - Part 3: Biodiversity and environmental aspects related to nature protection purposes	Obj.	SRPS EN 16214-3:2014	Kriterijumi održivosti za proizvodnju biogoriva i biotečnosti za energetske potrebe — Principi, kriterijumi, indikatori i verifikatori — Deo 3: Biodiverzitet i aspekti životne sredine koji se odnose na zaštitu prirode
Održivost	FprEN 16214-2	Sustainability criteria for the production of biofuels and bioliquids for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers -	U postu pku	SRPS CEN/TS 16214-2:2014	Kriterijumi održivosti za proizvodnju biogoriva i biotečnosti za energetske potrebe — Principi, kriterijumi, indikatori i verifikatori — Deo 2:

Part 2: Conformity assessment including chain of custody and mass balance

odobrenja

Ocenjivanje usaglašenosti, uključujući lanac sledljivosti i maseni bilans

Prilog B Studija slučaja lanca snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u Južnoj i Jugozapadnoj Srbiji

Istraživanje karakteristika sistema snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u pilot regionima⁴² pokazuje da su oni velikim delom neformalni i da se razlikuju na lokalnu. Ovde predstavljeni detalji prikazuju različite situacije sa kojima se suočavaju domaćinstva prilikom nabavke ogrevnog drveta kao i izazove sa kojima se oni suočavaju.

Karakteristike sistema snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u Užicu

Prema rezultatima ankete domaćinstava⁴³, oko 95% domaćinstava u Užicu koristi jedan od sledećih tri kanala snabdevanja ogrevnim drvetom:

1. Trgovci drvetom
 - stovarišta ogrevnog drveta (5%)
 - privatni šumovlasnici u seoskim oblastima koji tradicionalno imaju svoje kupce u gradovima (53%)
2. Šume u vlasništvu domaćinstava (31%)
3. Državne šume (JP Srbijašume) (6%)

U gradu Užicu postoje dva registrovana **stovarišta ogrevnog drveta** od kojih se jedno nalazi u opštini Sevojno, a drugo u blizini stare deponije na putu Užice-Lunovo selo. Stovarište ogrevnog drveta i uglja u Sevojnu snabdeva godišnje oko 3000 domaćinstava uglavnom sa cepanim drvetom pakovanim na palete. Pored ogrevnog drveta, ovo stovarište nudi i ugalj (Slika 18).



Slika 18 – Stovarište ogrevnog drveta i uglja u Sevojnu⁴⁴

Na stovarištu se može kupiti ogревно drvo već od maja meseca ali prema podacima vlasnika najveće količine drveta se kupuju tokom septembra meseca.

Stovarište ogrevnog drveta koje se nalazi na putu Užice – Lunovo selo (Slika 19) radi po principu porudžbine: domaćinstva poručuju potrebne količine na godišnjem nivou. Vlasnik stovarišta je istovremeno i privatni šumovlasnik, ali i kupuje drvo u dubećem stanju kod drugih privatnih šumovlasnika i zatim organizuje seču, izvlačenje i prevoz drveta iz šume direktno do domaćinstava ili do svog stovarišta odakle ga kasnije isporučuje domaćinstvima. Primanje porudžbina, seča drveta i

⁴² Komponenta ogrevnog drveta u okviru DKTI programa 2014-17

⁴³ http://www.bioenergy-serbia.rs/images/documents/studies/Baseline_Study_Efficient_Firewood_Utilization_2014.pdf

⁴⁴ Foto: Glavonjić, 2016

isporuke domaćinstvima se obavljaju najviše u periodu druga polovina avgusta-oktobar, a ponekad čak i tokom novembra, u zavisnosti od vremenskih uslova.



Slika 19 - Stovarište ogrevnog drveta na putu Užice-Lunovo selo⁴⁵

Oba stovarišta karakteriše mali promet ogrevnog drveta posmatrano po količini i po vrednosti (oko 6.000 m³ ogrevnog drveta se isporuči za 900 domaćinstava, što je oko 5% ukupnog broja domaćinstava godišnje) zbog činjenice da se sa tih stovarišta snabdevaju samo ona domaćinstva koja nemaju „svog ličnog dobavljača“. Na oba stovarišta se privremeno angažuju 3-4 sezonska radnika, a na kraju sezone, krajem oktobra, ostaju samo vlasnici. Kada se sezona završi, vlasnicima pomažu članovi porodice koji povremeno vrše prodaju i isporuku za ona domaćinstva koja nisu na vreme nabavila potrebnu količinu ogrevnog drveta za celu grejnu sezonu.

Privatni šumovlasnici iz ruralnih oblasti koji snabdevaju domaćinstva u gradu su najbrojniji u okviru kategorije trgovci drvetom. Oko 53% domaćinstava nabavlja ogrevno drvo kroz ovaj kanal. Za Užice je karakteristično da većina domaćinstava ima svog snabdevača ogrevnim drvetom od koga kupuje drvo duži niz godina unazad sa kojim su se povezali na bazi ličnih kontakata i uspostavljenog poverenja. Porudžbina drveta se vrši telefonskim putem i tom prilikom se dogovaraju količine, cena i rok isporuke. Privatni šumovlasnici iz ruralnih oblasti su pouzdani snabdevači svojih kupaca i veoma retko se dešavaju situacije da neko domaćinstvo ima problema u uspostavljenom kanalu snabdevanja.

Privatni šumovlasnici isporučuju drvo od polovine avgusta do kraja oktobra tj. nakon završetka glavnih poljoprivrednih radova u ruralnim oblastima (košenje livada, žetva).

Oko 31% domaćinstava u Užicu se snabdeva iz **šuma u sopstvenom vlasništvu**. Mali broj njih seče drvo u martu i u aprilu, a najveći broj tokom septembra i oktobra meseca. I pored činjenice da imaju svoju šumu i da mogu da promene tu praksu, ukorenjene navike, koje se prenose sa kolena na koleno, znače da se u tim domaćinstvima za grejanje koristi sirovo drvo koje je pripremljeno tek u septembru mesecu.

Snabdevanje domaćinstava iz **državnih šuma** se karakteriše mogućnošću plaćanja ogrevnog drveta na rate (odloženo plaćanje), ali samo 6% domaćinstava se snabdeva kroz ovaj kanal. Najzastupljenije kategorije potrošača kojima se isporučuje ogrevno drvo iz državnih šuma su asocijacije penzionera, sindikati velikih preduzeća i ustanove od javnog značaja (škole, domovi zdravlja, objekti lokalne administracije). Ogrevno drvo iz državnih šuma se isporučuje sa šumskih stovarišta direktno na kućne adrese kupaca. Domaćinstva imaju mogućnost da se ogrevnim drvetom snabdevaju već od aprila

⁴⁵ Foto: Glavonjić, 2016

meseca, što je važno sa aspekta vremena potrebnog radi prosušivanja drveta. Ipak najveći broj domaćinstava koja koriste ovaj kanal snabdevanja poručuju drvo u septembru, čime prave uska grla za isporuke koje vrši JP Srbijašume tik pred početak grejne sezone. Dva osnovna razloga zbog čega se i ova kategorija domaćinstava snabdeva ogrevnim drvetom na jesen su kulturološke navike i nedostatak prostora za skladištenje drveta. Skladištenje često predstavlja problem kada drvo treba da se skladišti ispred kuće i zbog rizika od krađa i zbog kazni komunalne inspekcije. Skladištenje drveta na ulici ispred kuće nije dozvoljeno ali kazne se naplaćuju samo van grejne sezone.

Jedna od važnih prednosti ovog kanala snabdevanja ogrevnim drvetom jeste činjenica da se drvo u šumskom gazdinstvu seče nekoliko meseci pre isporuke domaćinstvima tako da ona dobijaju koliko-toliko prosušeno drvo.

Karakteristike sistema snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u Bajinoj Bašti

Glavni kanal snabdevanja ogrevnim drvetom za 52% domaćinstava u Bajinoj Bašti predstavljaju sopstvene šume. Ova karakteristika važi za seoska i najveći broj gradskih domaćinstava koji i pored toga što žive u gradu imaju svoju šumu iz koje se snabdevaju drvetom.

Drugi kanal po značaju su privatni šumovlasnici sa 22%, a treći je Nacionalni park Tara iz koga se ogrevnim drvetom snabdeva oko 14% gradskih domaćinstava. Drugi kanali snabdevanja su poznanici/prijatelji koji poseduju sopstvene šume (10%) i stovarišta ogrevnog drveta (2%).

Sa izuzetkom Nacionalnog parka gde je moguće kupiti drvo u toku letnjih meseci, u svim ostalim kanalima snabdevanja ogrevno drvo je dostupno od kraja avgusta do kraja oktobra. Glavni razlog je činjenica da privatni šumovlasnici iz ruralnih oblasti prioritet daju završetku poljoprivrednih radova, pa tek zatim tokom avgusta seku i pripremaju drvo.

Privatni šumovlasnici koji žive u gradu i snabdevaju se drvetom iz svojih šuma takođe su često vezani za druge šumovlasnike u ruralnim oblastima jer obično koriste njihovu mehanizaciju za seču, izvlačenje i transport drveta iz šume do grada. Kako većina šumovlasnika radi na svojim imanjima tokom leta do avgusta, domaćinstva sa sopstvenom šumom su prinuđena da seku drvo u septembru i oktobru.

Karakteristike sistema snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u Leskovcu

Prema anketi domaćinstava iz 2014. godine, svega 0,1% domaćinstva se snabdeva ogrevnim drvetom iz državnih šuma, dok šume u privatnom vlasništvu (vlasnici-trgovci i domaćinstva koja poseduju sopstvene šume) predstavljaju glavni izvor snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u Leskovcu.

Kao i u pilot regionu Užice/Bajina Bašta, taj kanal je veoma usitnjen, a šumovlasnici prodaju najveće količine sa kamiona (Slika 20).



Slika 20 – Trgovci drvetom u Leskovcu

Preko 50% gradskih domaćinstava u Leskovcu se snabdeva od trgovaca koji prodaju drvo sa kamiona. Njihova osnovna karakteristika jeste da se radi o preduzetnicima od kojih neki imaju svoju šumu, a drugi kupuju drvo u dubećem stanju od privatnih šumovlasnika, a zatim organizuju seču, izvlačenje i transport drveta do grada. Aktivnosti seče i pripreme ogrevnog drveta se najčešće obavljaju tokom letnjih meseci kada oni drvo nakon seče skladište na svojim stovarištima u selima ili u šumi i odatle ga transportuju u grad kada počne sezona nabavke. Kod najvećeg broja domaćinstava u Leskovcu sezona nabavke ogrevnog drveta počinje početkom septembra i traje tokom septembra, oktobra i novembra meseca.

Ovakav sistem koji se sastoji uglavnom od malih šumovlasnika/trgovaca drvetom znači da na tržištu može da se nađe najčešće sirovo i drvo prosušeno od 2-3 meseca. Kao i u drugim gradovima, navika domaćinstava da zahtevaju drvo tek u jesen ne šalje signal sa strane potražnje da se takva praksa promeni. Ovo, u kombinaciji sa trgovcima drvetom, koji su u isto vreme i farmeri koji obrađuju svoja imanja tokom leta i kojima prodaja drveta predstavlja sekundarni izvor prihoda, predstavljaju glavne prepreke za povećanje efikasnosti korišćenja ogrevnog drveta domaćinstava u Leskovcu.

Kao i u prethodnim slučajevima, domaćinstva koja imaju svoju šumu iz koje se snabdevaju ogrevnim drvetom ograničena su po pitanju seče, izvlačenja i transporta drveta iz svoje šume do grada i zavise od raspoloživosti privatnih šumovlasnika i njihove mehanizacije. Zbog toga, najveći broj takvih domaćinstava nema mogućnosti seče drveta pre kraja avgusta tj. nakon perioda kada privatni preduzetnici završe posao seče i pripreme svog drveta za dalju prodaju.

Karakteristike sistema snabdevanja ogrevnim drvetom domaćinstava u Vlasotincu

Vlasotince predstavlja opštinu u kojoj je najteža situacija po pitanju funkcionisanja kanala snabdevanja domaćinstava ogrevnim drvetom. Oko 23% domaćinstava se snabdeva iz sopstvenih šuma, a sva ostala zavise od privatnih šumovlasnika/trgovaca drvetom. Mali broj tih privatnih šumovlasnika/trgovaca drvetom znači da su domaćinstava veoma zavisna od njih kao i da su izložena neetičkim postupcima. Istraživanja koja su sprovedena tokom anketiranja domaćinstava 2014. godine, a i nakon toga, pokazala su da su domaćinstva u Vlasotincu "taoci" malobrojnih trgovaca drvetom koji su nametnuli svoja pravila u pogledu isporuke drveta i kvaliteta. Konkretno domaćinstva vrlo

često dobijaju manju količinu drveta u odnosu na onu koju su platili, bez mogućnosti da podnesu žalbu ili reklamaciju. Zbog nemanja drugih kanala snabdevanja domaćinstva su vrlo često prinuđena da uzmu ono što im se nudi, čak i kada su svesni problema. Trgovci drvetom u ovom gradu vrlo često drvo isporučuju tokom noćnih sati, kada domaćinstva ne mogu da kontrolišu isporuke, a po naplatu dolaze danju. To može da da povoda za prevaru vezano za isporuke.

Zaključci i preporuke

Generalni zaključci o sistemu snabdevanja domaćinstava ogrevnim drvetom u izabranim pilot regionima dati su u nastavku:

- da se u najvećem broju kanala snabdevanja nudi drvo koje je sirovo ili prosušeno najviše 2-3 meseca,
- da su navike najvećeg broja domaćinstava da nabavljaju ogrevno drvo tokom septembra i početkom oktobra glavni generatori potražnje drveta upravo u tim mesecima, dok je njihova potražnja za drvetom u ostalim mesecima vrlo slaba,
- da privatni šumovlasnici/trgovci drvetom kao najvažniji učesnici u kanalima distribucije ogrevnog drveta nemaju niti finansijske niti organizacione kapacitete, a u mnogim slučajevima ni interes da nešto menjaju u postojećoj praksi,
- nedostatak prostora za skladištenje drveta radi prosušivanja (6 meseci) u gradskim domaćinstvima su jedan od razloga zbog čega se ova kategorija domaćinstva odlučuje za nabavku drveta veoma kasno,
- politika komunalne inspekcije u gradovima da naplaćuju kazne za složajevе drveta na javnim površinama ispred zgrada u mesecima izvan grejne sezone je takođe jedan od ograničavajućih faktora zbog čega se domaćinstva odlučuju na nabavku drveta tek u septembru ili oktobru,
- isporuka ogrevnog drveta u gradovima sa ograničenim opcijama snabdevanja često nepravedno diskriminiše domaćinstva jer ona ne mogu ni sa se žaliti da prijave neetične dobavljače.

Navedena ograničenja i problemi koji postoje u kanalima nabavke ogrevnog drveta zahtevaju hitno rešavanje kako bi se pomoglo domaćinstvima da imaju mogućnost pritužbe/žalbe/prijave.

Jedan od načina na koji bi se veliki broj navedenih ograničenja i problema mogli rešiti predstavlja izrada odgovarajućeg tehničkog propisa kojim bi se postavila odgovarajuća pravila, principi kontrole, mehanizmi inspekcije i procedure podnošenja pritužbi, kojih bi morali da se pridržavaju proizvođači i distributeri ogrevnog drveta. Propisom koji postavlja minimalne zahteve kvaliteta za ogrevno drvo pokrenula bi se tržišna inspekcija, a potrošači bi mogli da zahtevaju odgovornost od dobavljača.

Prilog C Zahtevi kvaliteta za ogrevno drvo

Ogrevno drvo predstavlja najzastupljenije drveno gorivo za grejanje, pripremu hrane i ostale potrebe u domaćinstvima u Srbiji. Osim u domaćinstvima, ogrevno drvo se takođe koristi u velikim količinama i za grejanje komercijalnih objekata i u industriji.

Kada je u pitanju grejanje, ogrevno drvo se najčešće isporučuje kao metarsko drvo, kao oblice i/ili cepanice (Slika 21). Pored ovih sortimenata, poslednjih godina u ponudi je i cepano ogrevno drvo (sečeno na dužinu od najčešće 33 cm) koje se pakuje u palete.



Slika 21 – Sortimenti ogrevnog drveta u ponudi na tržištu Srbije (a: cepanice, b: oblice, c. cepano drvo)

U Tabela 7 date su granične vrednosti maksimalno dozvoljenog sadržaja vlage drveta po klasama ogrevnog drveta u skladu sa odredbama standarda SRPS EN ISO 17225:2015.

Tabela 7 – Karakteristike ogrevnog drveta prema sadržaju vlage⁴⁶

Parametar	Jedinica	Klase kvaliteta		
		A1	A2	B
Vlaga (M)	%mase u primljenom stanju, vlažno stanje	M20 ≤ 20 M25 ≤ 25	M20 ≤ 20 M25 ≤ 25	M20 ≤ 20 M25 ≤ 25 M35 ≤ 35

Nizak sadržaj vlage ogrevnog drveta je najbolji garant za efikasno sagorevanje i smanjenje emisije gasova štetnih za životnu sredinu. Potrebno je da od seče prođe oko 6 meseci da bi drvo dostiglo nivo vlage od oko 25%. To znači da drvo treba da se poseče najkasnije u aprilu, da se pravilno skladišti i pusti da se prirodno prosuši do početka grejne sezone sredinom oktobra⁴⁷.

Preporučuje se da se sadržaj vlage ogrevnog drveta izmeri u trenutku kupovine, a prema odredbama standarda SRPS EN 17225-5:2015 merenje sadržaja vlage cepanica i komada ogrevnog drveta vrši se na tri tačke kao što je prikazano na Slika 22.

⁴⁶ Izvor: SRPS EN 17225-5:2015

⁴⁷ Za više detalja videti http://www.bioenergy-serbia.rs/images/documents/info/Brosura_Kako-efikasno-koristiti-ogrevno-drvo.pdf



Slika 22 – Mesta merenja sadržaja vlage na cepanicama i komadima ogrevnog drveta

Sadržaj vlage takođe treba da se meri na 5 komada cepanica/oblica/komada drveta na svaka 2 prostorna metra ili 2m^3 složaja kako bi se dobila srednja procenjena vrednost tog složaja.

Drugi bitan faktor kvaliteta ogrevnog drveta jeste dužina u kojoj se proizvode cepanice/oblice i cepano drvo. U Tabela 8 predstavljene su vrednosti dužina ogrevnog drveta tj. cepanog drveta prema odredbama standarda SRPS EN ISO 17225-5:2015.

Tabela 8 – Dužina kao aspekt kvaliteta ogrevnog drveta⁴⁸

Parametar	Jedinica	Klase kvaliteta		
		A1	A2	B
Dužina (L)	cm	L20 ≤ 20 (±2 cm)		L30 ≤ 30 (±2 cm)
		L25 ≤ 25 (±2 cm)		L33 ≤ 33 (±2 cm)
		L30 ≤ 30 (±2 cm)		L40 ≤ 40 (±2 cm)
		L33 ≤ 33 (±2 cm)		L50 ≤ 50 (±4 cm)
		L40 ≤ 40 (±2 cm)		L100 ≤ 100(±5 cm)
		L50 ≤ 50 (±4 cm)		
		L100 ≤ 100 (±5 cm)		

Cepanice i oblice predstavljaju najzastupljenije sortimente ogrevnog drveta u ponudi na tržištu Srbije. Dužina u kojoj se proizvode iznosi najčešće 1 m pri čemu standard dopušta odstupanje ± 5 cm. Ovakvu odredbu sadržavali su i prethodni JUS standardi⁴⁹ za ogrevno drvo, i ona je u upotrebi u Srbiji već nekoliko decenija. Međutim, novi standard SRPS EN ISO 17225-5:2015 ide još dalje i uvodi ograničenje u smislu da je dozvoljeno da svega 15% ogrevnog drveta može da bude kraće od zahtevane dužine.

Odredbe koje se odnose na sadržaj vlage i dužinu se još uvek ne primenjuju u praksi trgovine ogrevnim drvetom u Srbiji jer ne postoji odgovarajući tehnički propis kojim bi se proizvođači i prodavci obavezali na njeno poštovanje.

⁴⁸ Izvor: SRPS EN 17225-5:2015

⁴⁹ Bivši jugoslovenski standardi

Prilog D Zahtevi za kvalitet drvnih peleta

Zahtevi za kvalitet drvnih peleta u najvećoj meri zavise od njihove namene. Standard SRPS EN ISO 17225-2:2015 razlikuje drvene pelete za komercijalnu i upotrebu u stambenim prostorima i drvene pelete za industrijsku upotrebu. U Tabela 9 prikazane su klase kvaliteta za pelete koji se koriste u komercijalnim i stambenim objektima.

Tabela 9 – Najznačajnije karakteristike klasa kvaliteta drvnih peleta koje se koriste u komercijalnim i stambenim objektima

Svojsvo (Parametar)	Jedinica	Granične vrednosti za individualne klase kvaliteta		
		A1	A2	B
Poreklo i izvor		1.1.3 Deblo 1.2.1 Hemijski netretirani ostaci od drveta ^a	1.1.1 Cela stabla bez korena 1.1.3 Deblo 1.1.4 Ostaci od seče 1.2.1 Hemijski netretirani ostaci od drveta ^a	1.1 Drvo iz šuma i plantaža i drugo potpuno prirodno drvo 1.2 Sporedni proizvodi i ostaci iz industrijske prerade drveta 1.3.1 Hemijski netretirano korišćeno drvo
Prečnik (D) (D06 ili D08)	mm		6 ± 1 ili 8 ± 1	
Dužina (L)	mm		3.15 < L ≤ 40	
Sadržaj vlage (M)	w-% u primljenom stanju, vlažno stanje		≤ 10	
Pepeo (A)	w-% suv	≤ 0.7	≤ 1.2	≤ 2.0
Mehanička postojanost (DU)	w-% u primljenom stanju		≥ 97.5	≥ 96.5
Sitne čestice (F)	w-% u primljenom stanju		≤ 1.0	
Neto kalorijska vrednost (Q)	MJ/kg ili kWh/kg u primljenom stanju		≥ 16.5 ili ≥ 4.6	
Nasipna gustina (BD)	kg/m ³		≥ 600	
^a Prihvatljivi su zanemarljivi nivoi lepka, masti i drugih aditiva koji se koriste u pilanama tokom proizvodnje građe i proizvoda od potpuno prirodnog drveta ako su svi hemijski parametri peleta koji se jasno nalaze u okviru granica i/ili koncentracija premali da bi se na njih obratila pažnja.				

Drvni peleti se obračunavaju i isporučuju po težini (kilogram ili tona). Prilikom isporuke najznačajnije karakteristike, pored težine, koje se kontrolišu su sadržaj vlage, sadržaj pepela i neto kalorijska vrednost. Minimalna neto kalorijska vrednost drvnih peleta u svim klasama kvaliteta iznosi 4,6 kWh/kg ili više. Maksimalan sadržaj vlage drvnih peleta ne sme preći 10% mase u primljenom stanju (vlažna osnova). Zbog karakteristika uređaja u kojima sagorevaju drvni peleti, količina pepela koji ostaje nakon njihovog sagorevanja u A1 klasi kvaliteta ne sme preći 0,7% mase u odnosu na suvo

stanje. Ovo je izuzetno strog kriterijum zbog čega se u A1 klasi kvaliteta drvni peleti moraju proizvoditi od čistog drveta bez ili sa veoma malim učešćem kore.

U Srbiji postoje proizvođači drvnih peleta koji poseduju sertifikat standarda EN *plus*, čiji su zahtevi stroži nego standard SRPS EN ISO 17225-2:2015. Na primer:

- Za EN plus A1 mehanička postojanost mora da bude $\geq 98,0$ w-%;
- Za EN plus B, mehanička postojanost mora da bude $\geq 97,5$ w-%;
- Granična vrednost za količinu sitnih čestica u vrećicama i zatvorenim velikim vrećama mora da bude 0,5 w-% na izlazu iz procesa proizvodnje;
- Granična vrednost za temperaturu peleta na mestu utovara za isporuke krajnjim korisnicima: 40 °C.
- Obavezni zahtevi za ponašanje pepela pri topljenju. DT prag (A1 klasa: $>1200^{\circ}\text{C}$, A2 i B klase: $>1100^{\circ}\text{C}$)
- Pepeo koji se koristi za ispitivanje ponašanja pri topljenju se stvara na 815°C .

Kada su u pitanju **drvni peleti za industrijsku upotrebu**, kriterijumi kvaliteta su nešto drugačiji. Prema standardu SRPS EN ISO 17225-2:2015, drvni peleti za industrijsku upotrebu su podeljeni u tri klase: I1, I2 i I3.

Najznačajnije razlike u parametrima za drvene pelete za industrijsku upotrebu u odnosu na parametre za komercijalnu i upotrebu u stambenim objektima odnose se na dozvoljene dimenzije, pepeo i udeo sitne frakcije:

- u **I2** klasi kvaliteta, prečnik drvnih peleta je 6-10 mm, a u **I3** klasi dozvoljen je prečnik 6mm-12 mm
- Dozvoljena količina pepela u **I1** klasi je do 1% mase u odnosu na suvo stanje, a u **I3** klasi do 3% mase.
- Učešće sitne frakcije iznosi do 4% mase u primljenom stanju u **I1** klasi kvaliteta, a do 6% mase u primljenom stanju u **I3** klasi kvaliteta.

To su značajno veće vrednosti u odnosu na klase kvaliteta za komercijalnu i upotrebu u stambenim objektima.

Imajući u vidu sve veću važnost peleta na srpskom tržištu kao i potencijalno važne probleme u pogledu kvaliteta, u okviru GIZ DKTI programa izvršeno je ispitivanje kvaliteta uzoraka drvnih peleta koji se proizvode širom zemlje kako bi se dobila realna slika o stanju njihovog kvaliteta. Rezultati tog istraživanja predstavljeni su u narednom prilogu.

Prilog E Kvalitet drvnih peleta koje se proizvode i prodaju u Srbiji

Izbor uzoraka

Za potrebe analize kvaliteta drvnih peleta koje se proizvode i prodaju u Srbiji korišćena je metodologija koja se sastojala iz sledećih koraka i aktivnosti:

- Izbor referentne laboratorije u kojoj će se izvršiti ispitivanje uzoraka drvnih peleta
- Definisane kriterijuma po kojima će se izvršiti odabir kategorija proizvođača čiji uzorci drvnih peleta će biti ispitivani i njihov regionalni raspored
- Prikupljanje uzoraka
- Isporuka uzoraka odabranoj laboratoriji
- Ispitivanje uzoraka
- Izveštaj o rezultatima ispitivanja.

Analiza kvaliteta izabranih uzoraka drvnih peleta izvršena je za potrebe GIZ DKTi programa sa ciljem da se:

- dobije adekvatna slika o stanju u pogledu kvaliteta drvnih peleta koje se nalaze u ponudi na tržištu Srbije imajući u vidu da takvih istraživanja nije bilo u prethodim godinama u onom obimu u kojem su ona sprovedena u ovom programu
- da se na bazi dobijenih rezultata sagleda postojanje ili nepostojanje opravdanosti nezadovoljstva krajnjih potrošača u pogledu problema sa kojima se susreću u toku sagorevanja drvnih peleta u njihovim uređajima.

Kada je u pitanju izbor laboratorije za ispitivanje kvaliteta drvnih peleta, on je izvršen na bazi mogućnosti odabrane laboratorije da izvrši ispitivanje svih 20 parametara koji se zahtevaju po standardu za drvene pelete SRPS EN ISO 17225-2:2015. U tom smislu, izvršeno je prikupljanje podataka o aktuelnim laboratorijama u Srbiji koje se bave ispitivanjem goriva, uključiv i drvena goriva, i organizovane su posete i razgovori u cilju upoznavanja sa njihovim mogućnostima da ispune ovaj kriterijum. Na bazi rezultata sprovedenih aktivnosti, doneta je odluka da se za predmetno ispitivanje kvaliteta drvnih goriva izabere laboratorija preduzeća Jugoinspekt⁵⁰ iz Beograda.

Kao kriterijumi za odabir kategorija proizvođača čiji uzorci će biti ispitivani izabrani su veličina proizvođača i kriterijum geografske pripadnosti. U tom smislu, svi proizvođači su svrstani u 3 kategorije:

- veliki proizvođači koji proizvode 30.000 tona i više drvnih peleta na godišnjem nivou
- srednji proizvođači koji proizvode od 5.000-30.000 tona/godišnje i
- mali proizvođači koji proizvode ispod 5.000 tona drvnih peleta na godišnjem nivou.

Za potrebe prikupljanja uzoraka izabran je kriterijum po 4 proizvođača iz svake grupe iz različitih geografskih regiona, što čini ukupno 12 proizvođača od kojih su uzeti uzorci.

Kada je u pitanju geografska raspoređenost proizvođača, izabrana je teritorijalna podela na Centralnu i Zapadnu Srbiju kao jedan region, Južnu Srbiju kao drugi region i Istočnu Srbiju kao treći region s

⁵⁰ Jugoinspekt laboratorija: Izveštaj o analizi kvaliteta drvnih peleta, Interni izveštaj, Beograd 2016

obzirom da su broj proizvođača i veličina njihove proizvodnje u ostalim regionima Srbije simbolični u odnosu na ova tri regiona.

Nakon toga, iz svakog od izabranih regiona je izabran po jedan proizvođač iz sve tri kategorije proizvođača. Na taj način dobijen je reprezentativni obuhvat po pitanju kategorija i regionalne zastupljenosti proizvođača. Pri tom, potrebno je napomenuti da bi za sprovođenje još detaljnije analize bilo neophodno sprovesti potpuni obuhvat kojim bi bili obuhvaćeni svi proizvođači drvnih peleta. Međutim, sa aspekta ciljeva ovog programa i njegovih potreba, obuhvat od 12 različitih proizvođača po kategorijama i njihovoj regionalnoj zastupljenosti je bio sasvim dovoljan.

Dodatni cilj je bio da ispitivani uzorci drvnih peleta budu izrađeni od tvrdih lišćara, četinara i kombinacije tvrdih lišćara i četinara, jer su to najzastupljeniji tipovi peleta u ponudi na tržištu Srbije.

Prikupljanje uzoraka je izvršeno slučajnim izborom po jedne vrećice drvnih peleta direktno sa palete. Prikupljeni uzorci su zatim isporučeni odabranoj laboratoriji koja je po procedurama datim u odgovarajućim standardima izvršila njihovo ispitivanje i izveštaj o obavljenom ispitivanju sa rezultatima ispitivanja dostavila DKTI programu.

Ispitivanje

U nastavku su predstavljeni rezultati ispitivanja za svih 12 uzoraka po svakom parametru kako to predviđa standard SRPS EN ISO 17225-2:2015.

Dužina i prečnik drvnih peleta

U Tabela 10 predstavljene su vrednosti dužine i prečnika drvnih peleta pojedinačno za svaki od izabranih uzoraka.

Tabela 10 – Vrednosti parametara dužine i prečnika drvnih peleta pojedinačno po uzorcima, granične vrednosti

Parametar	Jedinica mere	Granične vrednosti	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Dužina	mm	3.15 <L≤40	5-30	5-35	5-55	5-40	5-30	5-30
Prečnik	mm	5-9	5,90-6,20	6,00-6,20	6,00-6,40	6,00-6,30	5,90-6,10	6,30-6,70
			S7	S8	S9	S10	S11	S12
Dužina	mm	3.15 <L≤40	5-40	5-40	5-20	5-40	5-30	5-30
Prečnik	mm	5-9	6,10-6,30	5,90-6,20	6,00-6,70	6,00-6,30	6,00-6,20	6,80-7,00

Vrednosti dimenzija prečnika odabranih uzoraka se nalaze u okviru graničnih vrednosti, te po tom kriterijumu nema odstupanja uzoraka u odnosu na vrednosti koje su definisane standardom.

Analiza dužina peleta pojedinih uzoraka pokazuje da je u uzorku S3 bilo drvnih peleta sa dužinama preko gornje granične vrednosti i po tom kriterijumu ovaj uzorak ne zadovoljava odredbe standarda.

Kada su u pitanju ostali uzorci u ukupno 4 uzorka (S4, S7, S8 i S10) nalazili su se drvni peleti čije su dužine bile na gornjoj graničnoj vrednosti. Dužine drvnih peleta u ostalim uzorcima bile su u okvirima koje su definisane standardom. Isto se može konstatovati kada su u pitanju minimalne dužine drvnih peleta koje su se kod svih uzoraka nalazile u granicama vrednosti koje je definisao standard.

Kako je dužina peleta veoma važna za pravilan rad uređaja za sagorevanje, to je predstavljalo jedan od razloga zbog čega je standard definisao da svega 1% od ukupne količine peleta u nekom pakovanju može da ima dužinu veću od 40 mm.

Sadržaj vlage

U Tabela 11 prikazane su izmerene vrednosti sadržaja vlage za sve uzorke. Sadržaj vlage se kretao u opsegu od 5,4% do 8,94%.

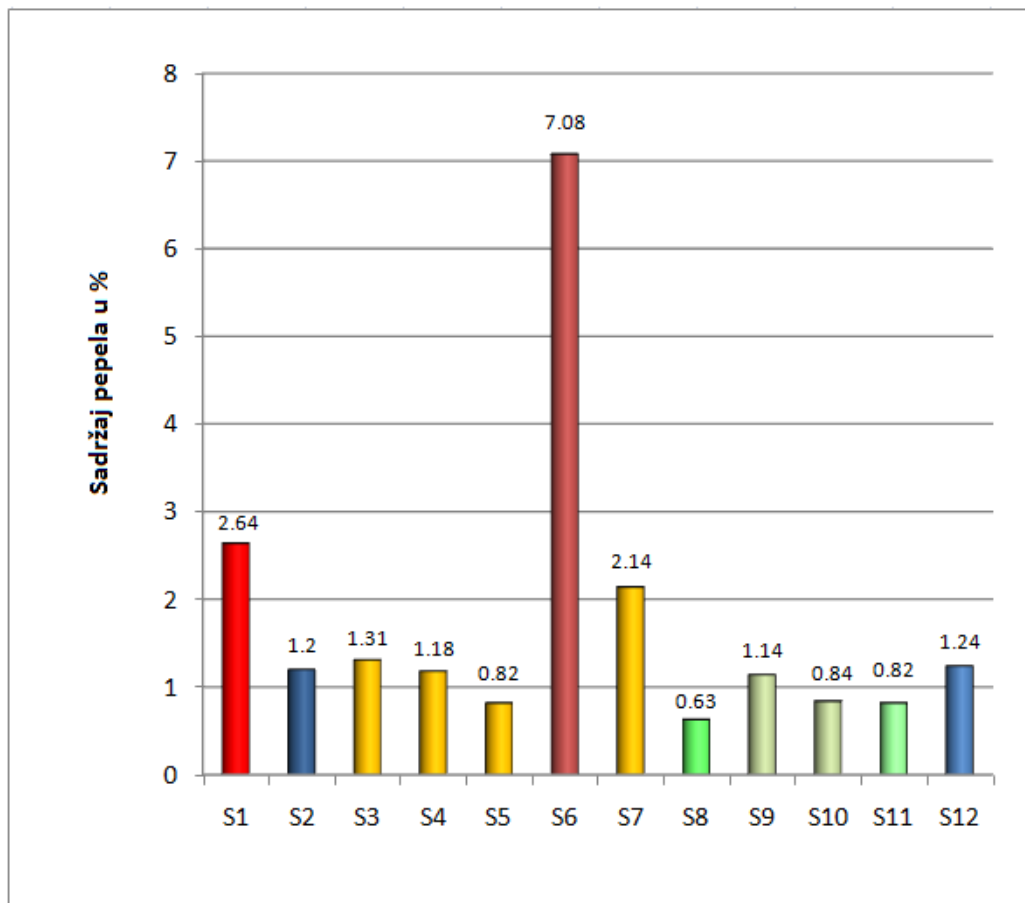
Tabela 11 – Izmerene vrednosti sadržaja vlage drvnih peleta pojedinačno po uzorcima

Parametar	Jedinica mere	Granične vrednosti	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Sadržaj vlage	%m, u primljenom stanju, vlažna osnova	≤ 10						
			S7	S8	S9	S10	S11	S12
			5,40	4,98	8,94	7,23	5,94	7,26

S obzirom da je granična vrednost definisana standardom manje ili jednako 10%, svi uzorci su ispunjavali ovaj kriterijum. Kako sadržaj energije koja se dobija sagorevanjem drvnih peleta u velikoj meri zavisi od količine vlage to je za krajnje potrošače važno da se drvne pelete po ovom kriterijumu nalaze u granicama koje je definisao standard. Generalna ocena situacije po pitanju sadržaja vlage u uzorcima koji su ispitivani je zadovoljavajuća.

Sadržaj pepela

Sadržaj pepela u izabranim uzorcima određivan je na temperaturi od 550°C, a dobijene vrednosti ovog parametra prikazane su na Grafikon 21.



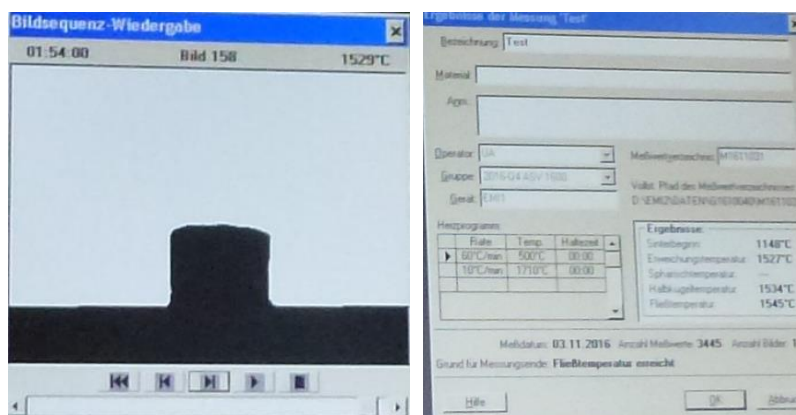
Grafikon 21 – Vrednosti sadržaja pepela drvnih peleta pojedinačno po uzorcima

Maksimalne granične vrednosti sadržaja pepela su različite za različite klase drvnih peleta. Najstroži kriterijum, a time i najmanje dozvoljen sadržaj pepela je za klasu drvnih peleta A1 i iznosi $\leq 0,7\%$. Po ovom kriterijumu samo jedan od uzoraka (S8) se može svrstati u klasu A1, dok su svi ostali uzorci imali veće učešće u odnosu na procenat koji se zahteva za A1 klasu kvaliteta. Šest uzoraka (S2, S4, S5, S9, S10, S11) je zadovoljavalo kriterijume klase A2 ($A2 \leq 1,2\%$) jer im je sadržaj pepela bio u graničnoj vrednosti $\leq 1,2\%$, a dva uzorka S3 i S12 su se klasifikovali u B klasu kvaliteta jer je kod njih učešće pepela bilo u rasponu od 1,24-1,31%, a (dozvoljeno maks. 2%). Tri uzorka S1, S6 i S7 su imali sadržaj pepela preko 2% i po ovom kriterijumu nisu mogli da budu niti u jednoj klasi kvaliteta. Posebno veliko učešće pepela imao je uzorak S6, čak 7,08%, što se smatra ekstremno viskom vrednošću.

S obzirom da pepeo može da prouzrokuje brojne probleme na gorionicima uređaja, standard predviđa da se obave i dodatna ispitivanja ponašanja pepela na visokim temperaturama (iznad 1100°C).

Za sagledavanje ponašanja pepela i eliminisanje problema koje izazivaju drvene pelete niskog kvaliteta, neophodno je vršiti ispitivanja temperature omekšavanja, temperature deformacije, hemisferne temperature i temperature tečenja pepela u oksidacionim uslovima. Vrednosti navedenih temperatura su od značaja za izvođenje zaključaka da li će prilikom sagorevanja drvnih peleta u uređajima doći do pojave tzv. skrame i njenog taloženja na gorioniku i rešetkama uređaja ili ne. Ovaj kriterijum je sve izraženiji zahtev tržišta i krajnjih korisnika u zemljama Evropske unije zbog čega mu se posvećuje posebna pažnja od strane proizvođača prilikom ispitivanja kvaliteta u akreditovanim

laboratorijama. Na Slika 23 dat je primer uzorka drvnih peleta čija je temperatura tečenja pepela 1545°C, što je značajno iznad 1100°C, koja se smatra donjom granicom kada je u pitanju ovaj parametar.



Slika 23 – Primer tačke tečenja pepela drvnih peleta visokog kvaliteta (izvor: Eurofins laboratorija 2016)⁵¹

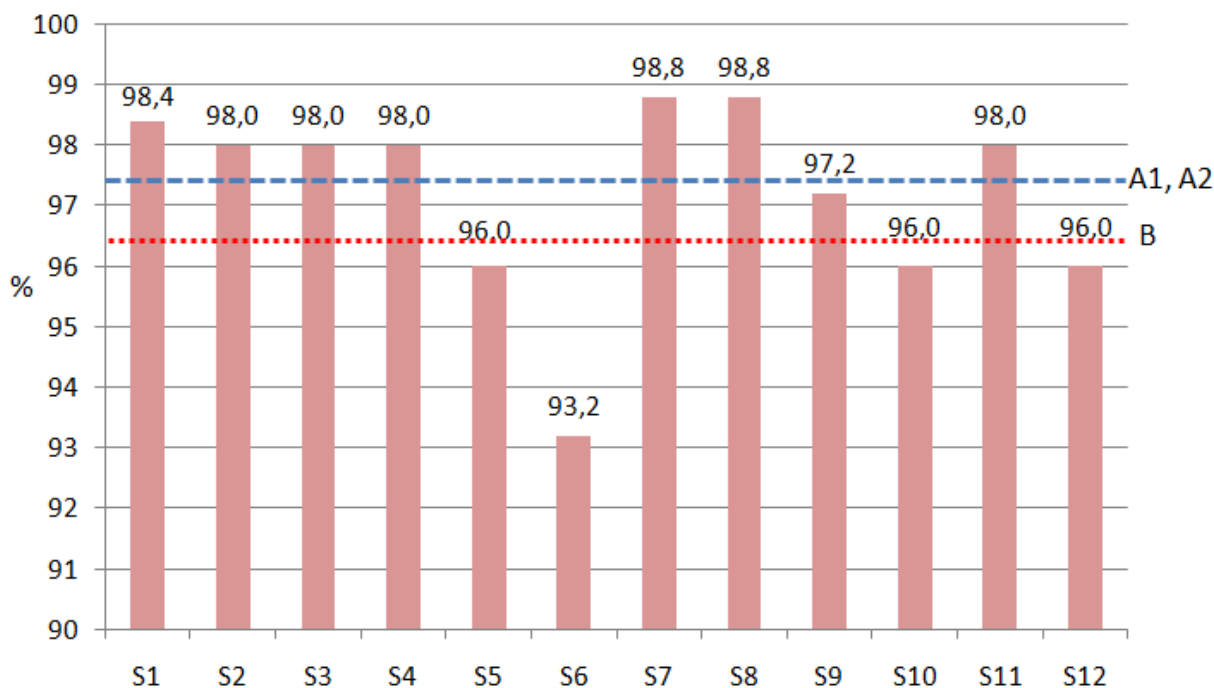
Uzimajući u obzir broj uzoraka koji se nisu mogli svrstati niti u jednu klasu kao i broj uzoraka koji su pripadali klasi B, situacija po ovom parametru se može oceniti kao nezadovoljavajuća jer broj uzoraka koji su u rang u klasa A1 i A2 ne prelazi 2/3 od ukupnog broja uzoraka.

Mehanička postojanost

Mehanička postojanost kao parametar koji pokazuje sposobnost drvnih peleta da ostanu neoštećene tokom transporta i rukovanja tj. da ostanu celovite tokom manipulacije je važan parametar kvaliteta ovog goriva.

Vrednosti ovog parametra ispitivanih uzoraka predstavljene su na Grafikon 22.

⁵¹ Foto: Glavonjić, 2016



A1, A2, B= klase kvaliteta

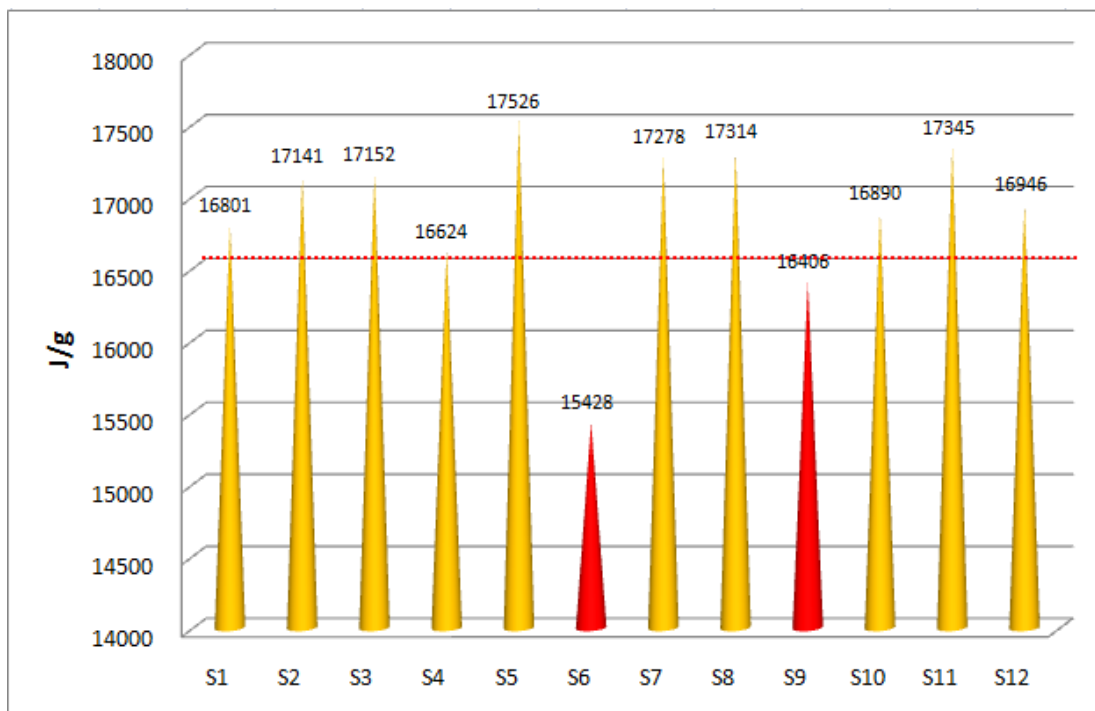
Grafikon 22 – Vrednosti mehaničke postojanosti drvnih peleta pojedinačno po uzorcima

Od ukupno 12 uzoraka, čak 4 uzorka su imala vrednosti mehaničke postojanosti da se nisu mogla klasifikovati niti u jednu klasu kvaliteta (S5, S6, S10, S12). Jedan uzorak (S9) je odgovarao klasi B, a 7 uzoraka je imalo vrednosti koje su zadovoljavale kriterijume klase A1. Imajući u vidu važnost ovog parametra kao i broj uzoraka koji su bili u klasi B i broj uzoraka ispod njenih vrednosti, može se zaključiti da situacija po pitanju ovog parametra nije zadovoljavajuća jer svega 58,3% uzoraka u odnosu na ukupan broj zadovoljava kriterijume klase A1 i A2. Uzorci peleta koji imaju vrednosti ovog parametra ispod 96,5 se lakše krune i imaju povećano učešće sitnih čestica.

Neto kalorijska vrednost

Neto kalorijska vrednost predstavlja količinu energije koja se može iskoristiti izražene najčešće u J/g ili kWh/kg drvnih peleta i kao takva predmet je posebnog interesovanja krajnjih potrošača. Donja granična vrednost ovog parametra za drvene pelete za sve klase kvaliteta iznosi 16.500 J/g.

Dobijene vrednosti neto kalorijske vrednosti ispitivanih uzoraka prikazane su na Grafikon 23.



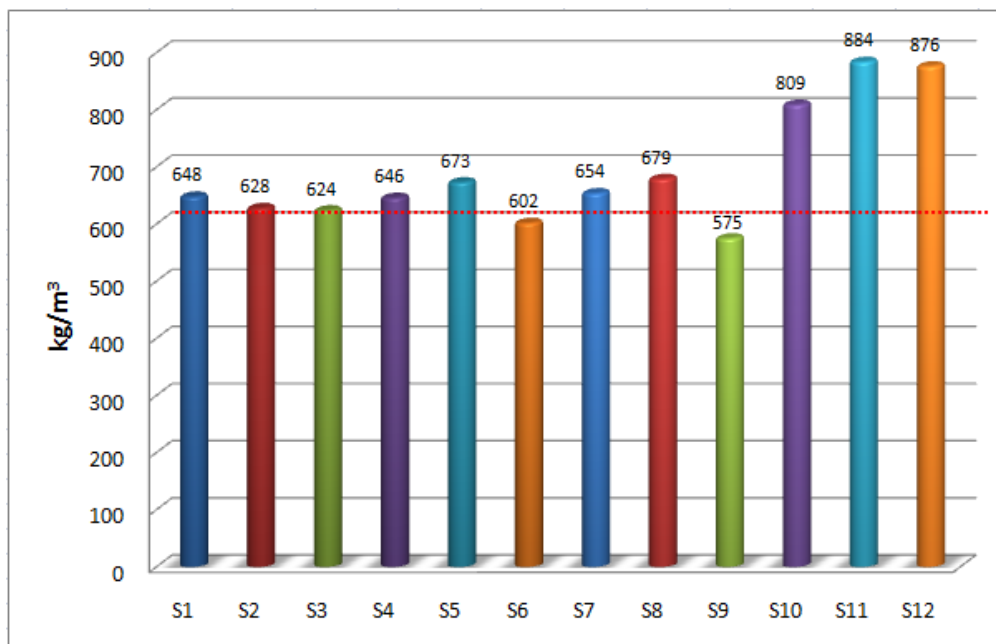
Grafikon 23 – Neto kalorijska vrednost pojedinačnih uzoraka drvnih peleta

Minimalna granična vrednost ovog parametra prema standardu za drvene pelete iznosi 16.500 J/g ili 4,58 kWh/kg. Kada su u pitanju uzorci na kojima se vršilo ispitivanje, dva uzorka su imala vrednosti ispod minimalne granične vrednosti, a jedan uzorak je imao vrednost nešto malo iznad minimuma. Neto kalorijska vrednost uzorka 6 je bila za 6,5% niža u odnosu na minimalnu graničnu vrednost, što za posledicu ima znatno veću potrošnju peleta ovog proizvođača u odnosu na pelete ostalih proizvođača. Sa izuzetkom uzorka S6 i S9 neto kalorijska vrednost ostalih uzoraka je zadovoljavajuća.

Nasipna gustina

Nasipna gustina peleta je važna kod pakovanja i kod upotrebe u peći za sagorevanje. Prema odredbama standarda, donja granica nasipne gustine drvnih peleta iznosi 600 kg/m^3 . Ukoliko je nasipna gustina peleta manja od ove granične vrednosti, to znači da pakovanje od 15 kg neće imati težinu od 15 kg. S druge strane nasipna gustina ne bi trebala da bude preko 750 kg/m^3 ukoliko se one koriste za gorionike i peći u domaćinstvima koji ne poseduju automatsku kontrolu dovoda vazduha zbog čega su izuzetno osetljivi na variranje nasipne gustine.

Izmerene vrednosti nasipne gustine ispitivanih uzoraka drvnih peleta prikazane su na Grafikon 24.



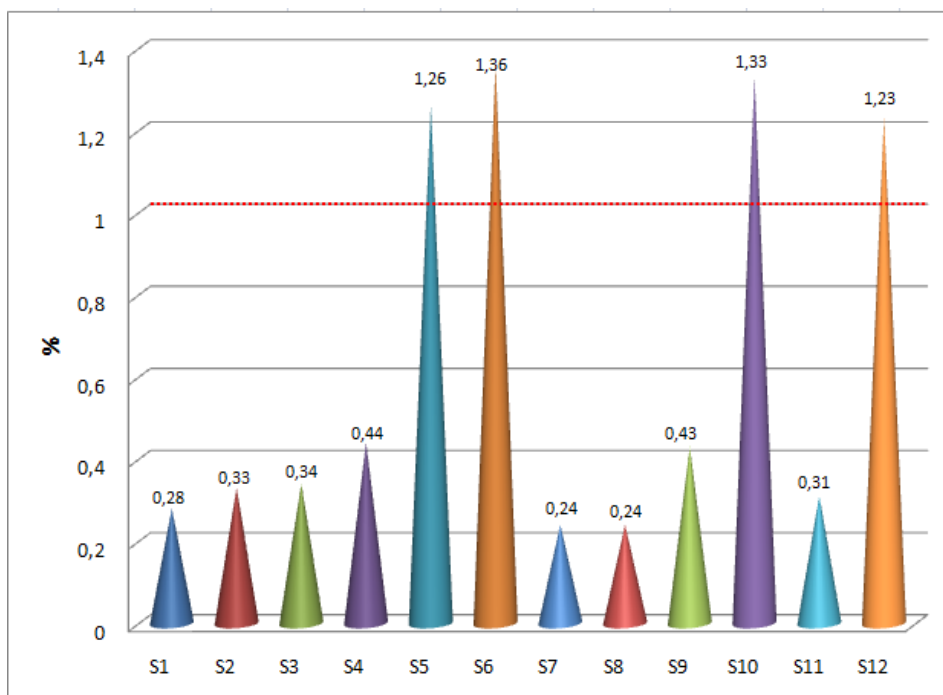
Grafikon 24 – Nasipna gustina pojedinačnih uzoraka drvnih peleta

Dobijene vrednosti nasipne gustine pojedinačnih uzoraka pokazuju da jedino uzorak S9 ima vrednosti ovog parametra ispod donje granice definisane standardom (600 kg/m^3 za sve klase). Međutim, tri uzorka S10, S11 i S12 imaju izuzetno visoke vrednosti nasipne gustine koje mogu izazvati probleme u režimu sagorevanja kod gorionika i peći koji nemaju automatsku kontrolu dovoda vazduha. Generalna ocena ispitivanih uzoraka po ovom parametru jeste da je stanje zadovoljavajuće.

Sitne čestice

Sitne čestice predstavljaju čestice u drvnim peletima koje su po svojim dimenzijama značajno manje u odnosu na minimalnu veličinu čestica koju propisuje standard, a koja iznosi 3,15 mm. Zbog tako malih dimenzija, sitne čestice često liče na drvenu prašinu. One su neizbežan element u pakovanjima drvnih peleta i zbog toga je standard definisao da njihovo učešće ne bi smelo da pređe 1% ukupne mase u primljenom stanju za sve klase kvaliteta.

Učešće sitnih čestica u ispitivanim uzorcima drvnih peleta prikazano je na Grafikon 25.



Grafikon 25 – Učešće sitnih čestica u ispitivanim uzorcima drvnih peleta u %

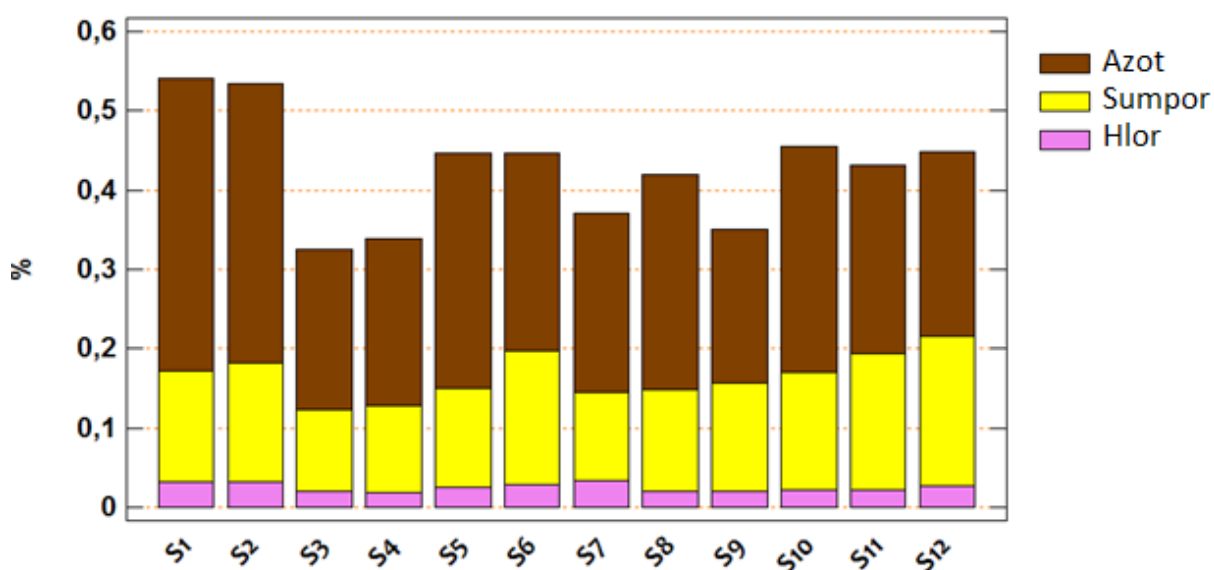
Od ukupno 12 uzoraka, njih 8 ispunjava kriterijume standarda po pitanju vrednosti ovog parametra, dok su u četiri uzorka vrednosti ovog parametra značajno veće u odnosu na maksimalno definisan nivo. Po pitanju ovog parametra, stanje se može oceniti kao relativno zadovoljavajuće.

Sadržaj azota, sumpora i hlora

Azot, sumpor i hlor su elementi koji direktno utiču na nivo emisija štetnih gasova u atmosferu prilikom sagorevanja svih goriva pri čemu je nivo njihovih emisija iz fosilnih goriva nekoliko desetina puta veći u odnosu na nivo emisija iz drvnih goriva. Tako na primer nivo emisije sumpora prilikom sagorevanja pojedinih tipova uglja je i do 62 puta veći od nivoa emisije sumpora prilikom sagorevanja drveta, a hlora do 16 puta. Azot i hlor su generalno malo zastupljeni u drvetu i drvnim gorivima u poređenju sa žitaricama. Tako je sadržaj azota u pšeničnoj slami veći oko 4 puta u odnosu na sadržaj azota u drvetu i prilikom sagorevanja pšenične slame ili goriva na bazi pšenične slame stvaraju se znatno veće količine azotnih oksida (NO_x) u odnosu na sagorevanje drveta.

Drvo prilikom sagorevanja emituje oko 3 puta manje količine hlora u odnosu na pšeničnu slamu.

Rezultati ispitivanja sadržaja azota, sumpora i hlora izabranih uzoraka drvnih peleta prikazani su na Grafikon 26. Sadržaj azota u svim uzorcima je bio ispod nivoa koji je definisan standardom pri čemu je kod deset uzoraka nivo emisije azota bio u granicama predviđenih za klasu A1, a kod dva uzorka za klasu A2. Kada je u pitanju hlor, kod 9 uzoraka sadržaj hlora je bio ispod nivoa koji je definisan standardom, pri čemu je kod 3 uzorka taj sadržaj odgovarao klasama A1 i A2, a kod 6 uzoraka klasi B. Kod 3 uzorka sadržaj hlora je bio nešto veći od nivoa koji je predviđen standardom. Po pitanju sumpora, svih 12 uzoraka je imalo nešto malo povišene vrednosti u odnosu na nivo definisan standardom.

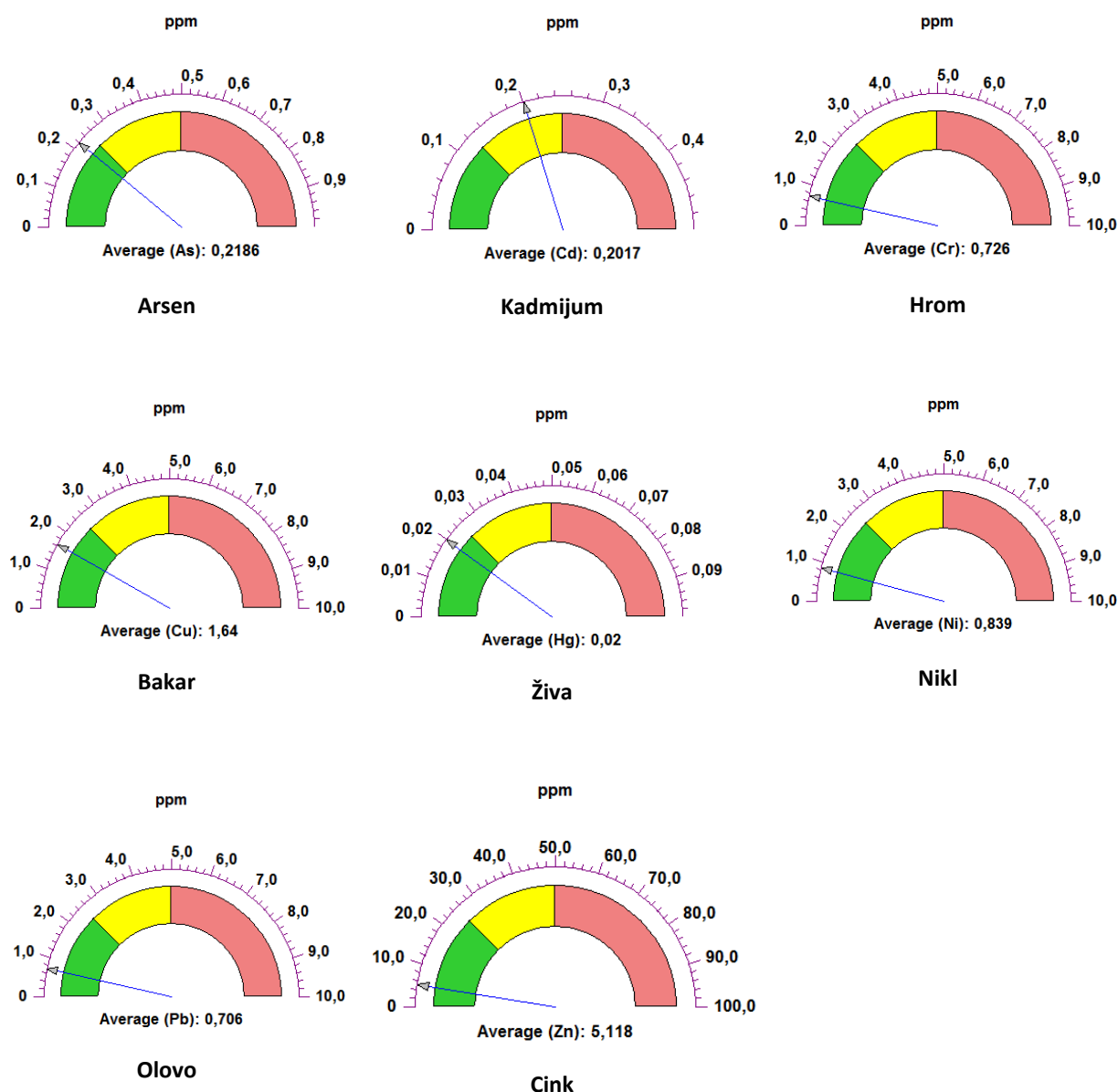


Grafikon 26 – Sadržaj azota, sumpora i hlora u ispitivanim uzorcima drvnih peleta

Sa izuzetkom sumpora, stanje u pogledu sadržaja azota i hlora se može oceniti kao zadovoljavajuće.

Sadržaj teških metala

S obzirom da drvna biomasa raste na različitim staništima, koja u manjoj ili većoj meri mogu biti kontaminirana različitim teškim metalima, preko korenovog sistema ti teški metali mogu dospeti u strukturu drveta. Zbog toga, mogu da se jave velike varijacije po pitanju sadržaja teških metala u drvetu koje je raslo na različitim staništima. Standard je predvideo potrebu ispitivanja prisustva i koncentracije sledećih teških metala: arsen, kadmijum, hrom, bakar, olovo, živa, nikel i cink. Za svaki od navedenih teških metala standardom su definisane maksimalne granične vrednosti do kojih se njihovo prisustvo u drvnim gorivima ne smatra štetnim. Na Grafikon 27 prikazane su prosečne vrednosti prisustva pojedinih teških metala zbirno za svih 12 ispitivanih uzoraka drvnih peleta. Istovremeno, za svaki od teških metala pojedinačno date su granične vrednosti na kontrolnim tablama u rasponu od 0 do maksimuma izražene u ppm. Strelica na svakoj pojedinačnoj kontrolnoj tabli označava u kom polju se nalaze prosečne izmerene vrednosti svakog od analiziranih teških metala.



Grafikon 27 – Prosečne vrednosti prisustva pojedinih teških metala u ispitivanim uzorcima drvnih peleta

Generalni zaključak na bazi izmerenih vrednosti prisustva pojedinih teških metala u ispitivanim uzorcima drvnih peleta jeste da su dobijene vrednosti daleko ispod maksimalno definisanih vrednosti u standardu te da se stoga smatra da je sadržaj teških metala zadovoljavajući po pitanju ispunjavanja standarda.

Prilog F Zahtevi za kvalitet drvene sečke

Drvna sečka je gorivo koje se sve više koristi u Srbiji u industrijske, energetske i neenergetske svrhe. Korišćenje drvene sečke u sistemima za daljinsko grejanje je još uvek u povoju, a očekivanja su da će u narednih nekoliko godina ovaj energent zauzimati značajno veće učešće nego što je to trenutno slučaj.

Kada je u pitanju kvalitativni aspekt drvene sečke koja je u ponudi na tržištu Srbije, on je još uvek u domenu dogovora između proizvođača i korisnika u smislu preciziranja vrste drveta, dimenzija, vlažnosti i drugih parametara kvaliteta iako postoji važeći nacionalni standard SRPS EN ISO 17225-4:2015 koji reguliše sve najznačajnije parametre kvaliteta drvene sečke.

Najznačajniji parametri kvaliteta drvene sečke su:

- dimenzije komada
- poreklo drvene biomase iz koje je proizvedena drvna sečka
- sadržaj vlage i
- nasipna gustina.

S obzirom da prilikom proizvodnje drvene sečke nastaju komadi različitih dimenzija od kojih oni najsitniji i najkrupniji mogu da izazivaju probleme u radu uređaja u kojima sagoreva drvna sečka, bilo je neophodno definisati učešće pojedinih frakcija komada drvene sečke u ukupnoj količini koja je predmet isporuke. Vrednosti parametara koji se odnose na dimenzije i učešće pojedinih frakcija u ukupno isporučenoj zapremini drvene sečke prema standardu SRPS EN ISO 17225-4:2015 su prikazane u Tabela 12.

Tabela 12 – Dimenzije komada drvene sečke i učešće pojedinih frakcija u ukupnoj količini drvene sečke koja je predmet isporuke⁵²

Dimenzije (mm)				
	Glavna frakcija ^a (najmanje 60 w-%), mm	Sitna frakcija, w-% ($\leq 3,15$ mm)	Krupna frakcija, w-%, (dužina čestice, mm)	Najveća dužina čestica ^b , mm
P16S	$3.15 \text{ mm} < P \leq 16 \text{ mm}$	$\leq 15 \%$	$\leq 6 \%$ ($>31.5 \text{ mm}$)	$\leq 45 \text{ mm}$
P31S	$3.15 \text{ mm} < P \leq 31,5 \text{ mm}$	$\leq 10 \%$	$\leq 6 \%$ ($>45 \text{ mm}$)	$\leq 150 \text{ mm}$
P45S	$3.15 \text{ mm} < P \leq 45 \text{ mm}$	$\leq 10 \%$	$\leq 10 \%$ ($>63 \text{ mm}$)	$\leq 200 \text{ mm}$

^a Numeričke vrednosti (P-klasa) dimenzije odnose se na veličine čestica koje prolaze kroz sito sa okruglim otvorima pomenute veličine (ISO 17827-1). Treba da se navede najniža moguća klasa. Za drvnu sečku mora da se navede samo jedna klasa.

^b Dužina i površina poprečnog preseka moraju da se odrede samo za one čestice koje se nalaze u krupnoj frakciji. Najviše 2 komada iz uzorka od oko 10 l sme da bude veće od najveće dužine ako je površina poprečnog preseka $< 0,5 \text{ cm}^2$.

⁵² Izvor: SRPS EN ISO 17225-4:2015

Parametri kvaliteta za poreklo drvne biomase, sadržaj vlage i nasipnu gustinu definisani su takođe standardom SRPS EN ISO 17225-4:2015, a njihove vrednosti zavise od klase kvaliteta. Drvna sečka se razvrstava u četiri klase: A1, A2, B1 i B2 klasu.

Najznačajniji parametri pojedinih karakteristika u okviru pojedinih klasa kvaliteta drvne sečke dati su u Tabela 13.

Tabela 13 – Najznačajnije karakteristike klasa kvaliteta drvne sečke

Klasa svojstva	Jedinica mere	A		B	
		1	2	1	2
Poreklo i izvor ISO 17225-1		1.1.1 Cela stabla bez korena ^a 1.1.3 Deblo 1.1.4 Ostaci od seče 1.2.1 Hemijski netretirani ostaci od drveta	1.1.1 Cela stabla bez korena ^a 1.1.3 Deblo 1.1.4 Ostaci od seče 1.2.1 Hemijski netretirani ostaci od drveta	1.1 Drvo iz šuma i plantaža i drugo potpuno prirodno drvo ^b 1.2.1 Hemijski netretirani ostaci od drveta	1.1 Drvo iz šuma i plantaža i drugo potpuno prirodno drvo ^b 1.2. Sporedni proizvodi i ostaci iz industrijske prerade drveta 1.3.1. Hemijski netretirano korišćeno drvo
Veličina komada, (P)	mm	Bira se iz prethodne tabele		Bira se iz prethodne tabele	
Sadržaj vlage, (M)^c	w-%	M10 ≤ 10 M25 ≤ 25	M35 ≤ 35	Navodi se najveća vrednost	
Nasipna gustina, BD^d	kg/nasipnom m ³ u primljenom stanju	BD150 ≥ 150 BD200 ≥ 200 BD250 ≥ 250	BD150 ≥ 150 BD200 ≥ 200 BD250 ≥ 250 BD300 ≥ 300	Navodi se najveća vrednost	

^a Izuzimajući klasu 1.1.1.3 Izdanačke šume kratke ophodnje, ako postoji razlog za sumnju u vezi sa kontaminacijom zemljišta ili ako je sadnja korišćena za izdvajanje hemikalija ili ako je drveće tokom rasta đubreno otpadnim kanalizacionim talogom (koji se dobija prilikom prečišćavanja otpadnih voda ili hemijskog procesa).

^b Izuzimajući klase 1.1.5 Panjevi/korenje i 1.1.6 Kora

^c Navodi se najniža moguća klasa svojstva. Neki kotlovi zahtevaju najmanji sadržaj vlage, što treba da se navede. Klasa vlažnosti M10 je za veštački sušenu drvnu sečku.

^d Nasipna gustina mekog drveta je manja u odnosu na tvrdo drvo, videti informativni Prilog A standarda SRPS EN ISO 17225-4:2015.

Klase **A1** i **A2** zahtevaju potpuno prirodno drvo i hemijski netretirane ostatke od drveta. A1 klasa zahteva drvnu sečku koja ima niži sadržaj pepela, što ukazuje na odsustvo ili prisustvo vrlo male količine kore, i niži sadržaj vlage, dok klasa A2 dozvoljava malo viši sadržaj pepela i sadržaj vlage. B1 proširuje poreklo i izvor klase A i obuhvata i drugi materijal kao što su izdanačke šume kratke ophodnje, drvo iz bašta i plantaža, itd. i hemijski netretirane industrijske sporedne proizvode i ostatke. Klasa svojstva B2 obuhvata i hemijski tretirane industrijske sporedne proizvode i ostatke i hemijski netretirano korišćeno drvo.

Kada je u pitanju sadržaj vlage u klasama **A1** i **A2** su precizirane maksimalno dozvoljene vrednosti, a za klasu B se navode vrednosti koje se izmere u momentu isporuke. U tom smislu, klasa **A** sadrži dve vrednosti sadržaja vlage drvne sečke od kojih se klasa vlažnosti M10 odnosi na veštački sušenu drvnu

sečku čiji sadržaj vlage ne prelazi 10%. Kada je u pitanju vlaga sečke koja se prosušivala prirodnim putem, u klasi **A1** maksimalno dozvoljen sadržaj vlage iznosi 25%, a u klasi **A2** maksimalno 35%. Drvna sečka koja ima viši sadržaj vlage, bez obzira na to što na primer zadovoljava sve ostale zahteve standarda da bi mogla biti klasifikovana kao klasa **A1**, mora se klasifikovati u klasu **B**.

Merenje sadržaja vlage drvene sečke vrši se sa različitim uređajima koji imaju različitu preciznost, brzinu određivanja vlažnosti, a samim tim i cenu. Zbog toga izbor uređaja za merenje vlažnosti drvene sečke zavisi od zahtevane preciznosti i brzine kojom se ona želi odrediti.

S obzirom da sadržaj vlage ima najznačajniji uticaj na cenu, potrebno ju je što preciznije izmeriti. Ova konstatacija se posebno odnosi na isporuke proizvođača i trgovaca velikim potrošačima (toplane, industrija i drugi) čija je godišnja potrošnja nekoliko stotina tona. U takvim isporukama svaki procenat vlage može da znači veliki gubitak ili dobitak za isporučioaca ili korisnika.


Sadržaj vlage isporučene drvene sečke se može meriti i izražavati u odnosu na mokru i u odnosu na suhu bazu. U prvom slučaju u odnos se stavljaju količina vode i ukupna težina drveta. Na primer, ako je izmerena količina vode 20 kg, a suve supstance 80 kg u ukupnoj težini od 100 kg, tada se sadržaj vlage izražava kao odnos težine vode u odnosu na ukupnu težinu drveta.



$$w = \left(\frac{20}{100} \right) * 100 = 20 \%$$

Jednačina 1 – Izračunavanje i izražavanje sadržaja vlage u drvetu u odnosu na tzv. mokru bazu

Drugi način je da se izmerena količina vode stavi u odnos sa količinom suve supstance i tada se sadržaj vlage izražava u odnosu na tzv. suhu bazu.



$$u = \left(\frac{20}{80} \right) * 100 = 25 \%$$

Jednačina 2 – Izračunavanje i izražavanje sadržaja vlage u drvetu u odnosu na tzv. suhu bazu

Razlika u veličini sadržaja vlage između ova dva postupka je evidentna.

U praksi se najčešće koristi način izračunavanja i izražavanja sadržaja vlage u drvetu prema tzv. mokrom postupku.

Da bi se nesporazumi po pitanju sadržaja vlage između prodavca i kupca sveli na najmanju meru, danas se u praksi najčešće koristi sistem isporuke po težini u atro tonama.

Atro tona predstavlja težinu apsolutno suvog drveta (sadržaj vlage 0%). Pri ovom sadržaju vlage drvo ima maksimalnu energetska vrednost. To znači da tada kupac kroz cenu drvene sečke plaća energiju, a ne vodu. Praktičan način obračuna isporuke i plaćanja drvene sečke dat je na sledećem primeru:

Primer 1. Neto težina isporučene drvene sečke bukve iznosi 6.800 kg, a njena izmerena vlažnost 35% (što znači da 65% predstavlja čistu drvenu masu). Energetska vrednost 1 kg bukve vlažnosti 0% iznosi 5,0 kWh/kg. U konkretnom primeru, kupac je kupio sledeću količinu energije:

$$6.800 \text{ kg} \times 0,65 = 4.420 \text{ kg} \times 5,0 \text{ kWh/kg} = 22.100 \text{ kWh}$$

Imajući u vidu način obračuna atro težine i energije drvene sečke, i rezultirajuće cene su znatno više u odnosu na cene drvene sečke koja se isporučuje i obračunava sa određenim procentom vlage.

Nasipna gustina kao parametar kvaliteta drvene sečke zavisi od vrste drveta i učešća pojedinih frakcija komada drvene sečke. Za klase A1 i A2 standard je propisao minimalne vrednosti nasipne gustine koje drvena sečka mora da zadovolji da bi po ovom parametru mogla da bude klasifikovana u jednu od ove dve klase. Za klase B nisu propisane vrednosti nasipne gustine već se samo navode najmanje vrednosti prilikom isporuke.

Pored napred navedenih parametara kvaliteta, sadržaj pepela je takođe važna karakteristika kvaliteta drvene sečke. Količina pepela koji nastaje nakon procesa sagorevanja zavisi u najvećoj meri od veličine prisustva kore i sitne frakcije u isporučenoj količini drvene sečke. U tom smislu, SRPS EN ISO 17225-4:2015 definiše tri nivoa sadržaja pepela:

- u klasi A1 maksimalno dozvoljena količina pepela ne sme da pređe 1% mase u suvom stanju;
- u klasi A2 maksimalno dozvoljena količina pepela ne sme da pređe 1,5% mase u suvom stanju i
- u klasama B1 i B2 maksimalno dozvoljena količina pepela ne sme da pređe 3% mase u suvom stanju.

Prilog G Zahtevi za kvalitet drvnih briketa

Iako se drvni briketi proizvode u različitim formama i dimenzijama, zahtevi u pogledu njihovog kvaliteta su isti za sve forme. Drvni briketi se obračunavaju i isporučuju potrošačima po težini (kilogram ili tona). Prilikom isporuke najznačajnije karakteristike koje se kontrolišu, pored težine, su sadržaj vlage, sadržaj pepela i neto kalorijska vrednost.

Prema standardu SRPS EN ISO 17225-3:2015, drvni briketi se razvrstavaju u tri klase: A1, A2 i B, a najznačajniji parametri pojedinih karakteristika u okviru navedenih klasa predstavljeni su u Tabela 14.

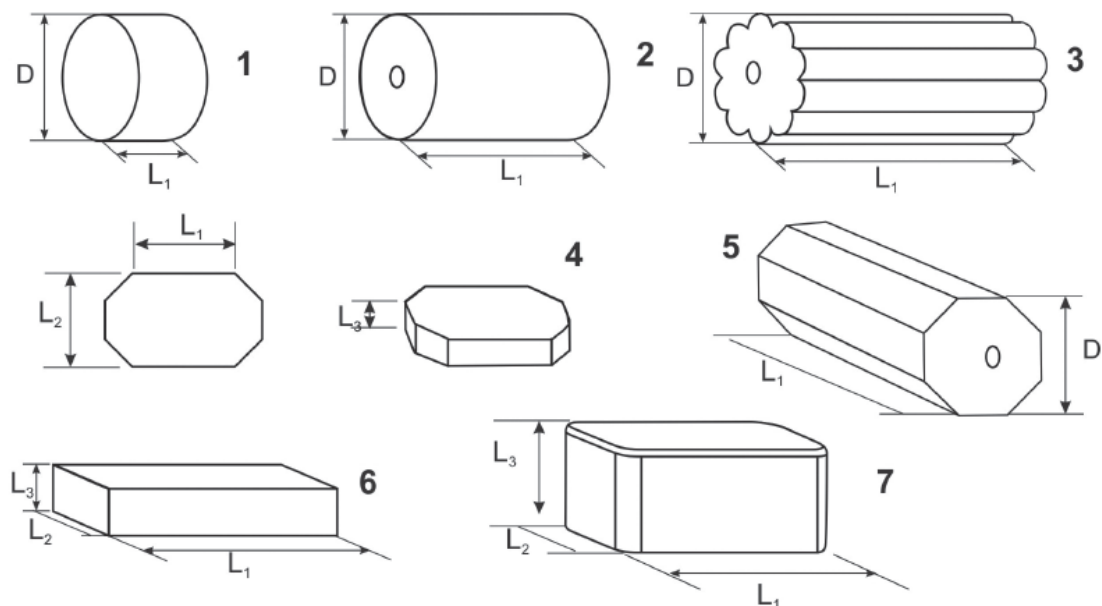
Tabela 14 – Najznačajnije karakteristike klasa kvaliteta drvnih briketa

Svojstvo (Parametar)	Jedinica mere	Granične vrednosti za pojedine klase		
		A1	A2	B
Poreklo i izvor		1.1.3 Deblo 1.2.1 Hemijski netretirani ostaci od drveta	1.1.1 Cela stabla bez korena 1.1.3 Deblo 1.1.4 Ostaci od seče 1.2.1 Hemijski netretirani ostaci od drveta	1.1 Drvo iz šuma i plantaža i drugo potpuno prirodno drvo 1.2 Sporedni proizvodi i ostaci iz industrijske prerade drveta 1.3.1 Hemijski netretirano korišćeno drvo
Sadržaj vlage (M)	w-% u primljenom stanju	≤ 12	≤ 15	
Sadržaj pepela (A)	w-% suv	≤ 1,0	≤ 1.5	≤ 3,0
Gustina čestica (DE)	g/cm ³ u primljenom stanju	≥ 1,0	≥ 0,9	
Neto kalorijska vrednost (Q)	MJ/kg kWh/kg u primljenom stanju	≥ 15.5 ≥ 4.3	≥ 15.3 ≥ 4.25	≥ 14.9 ≥ 4.15
Azot (N)	w-% suv	≤ 0.3	≤ 0.5	≤ 1.0
Sumpor (S)	w-% ²⁾	≤ 0.04		≤ 0.05
Hlor (Cl)	w-% ²⁾	≤ 0.02		≤ 0.03

Kada je u pitanju sadržaj vlage, u najboljoj A1 klasi kvaliteta on ne sme da pređe 12%, dok je maksimalno učešće pepela 1% mase u odnosu na suvo stanje. Neto kalorijska vrednost u A1 klasi kvaliteta mora da bude jednaka ili veća od 4,3 kWh/kg u primljenom stanju. U pogledu emisije azota, sumpora i hlora u procesu sagorevanja, u A1 klasi kvaliteta njihove vrednosti su maksimalno 0,3% mase u odnosu na suvo stanje za azot, maksimalno 0,04% mase u odnosu na suvo stanje za sumpor i 0,02% mase za hlor.

Klasa A2 dozvoljava malo viši sadržaj pepela i azota, dok klasa B dozvoljava drvene brikete proizvedene od hemijski tretirane biomase industrijskih sporednih proizvoda, ostataka od drveta i hemijski netretiranog korišćenog drveta.

Forma drvnih briketa je izuzetno važna sa aspekta njihovog pravilnog korišćenja. Različite forme imaju različite dimenzije (Grafikon 28) ali i ponašanje prilikom sagorevanja u ložnim uređajima.



Grafikon 28 – Forme i oznake pojedinih dimenzija drvnih briketa

Tako na primer briketi koji su proizvedeni u ekscentar presama moraju da sadrže napomenu: „Briketi mogu da se šire tokom sagorevanja“. Ova napomena je važna potrošačima u smislu količine drvnih briketa koju stavljaju u ložne uređaje.

Briketi oblika 1, 2, 3 i 5 sa Grafikon 28 treba da sadrže napomenu: „Nije za korišćenje u otvorenim uređajima za grejanje prostora. Briketi mogu da se otkotrljaju sa rešetke“. I ova napomena je važna sa stanovišta bezbednog korišćenja ovih formi drvnih briketa.

Prilog H Zahtevi za kvalitet drvenog uglja i briketa drvenog uglja

Drveni ugalj u Srbiji se proizvodi na dva načina: tradicionalnim načinom u ćumurinama i industrijskim načinom u retortama, a od ugljene prašine i sitnih ostataka proizvode se briketi drvenog uglja.

Najznačajniji elementi kvaliteta drvenog uglja su:

- dimenzije komada i s tim u vezi učešće pojedinih frakcija u pakovanjima drvenog uglja koja se isporučuju potrošačima
- sadržaj fiksnog ugljenika
- vlaga i
- nasipna gustina.

Kvalitet drvenog uglja koji se proizvodi u Srbiji varira u zavisnosti od tipa ćumuranama u kojoj se vrši pougljavanje drveta. Tokom poseta ćumurinama zaključeno je da je kvalitet neujednačen zbog razlika u proizvodnim procesima, različitih nivoa stručnosti i veština, kao i zbog potrebe da se proizvede i proda u najkraćem mogućem roku, naročito u periodima velike potražnje.

Velike oscilacije u vrednostima navedenih elementa mogu u značajnoj meri da dovedu do veoma lošeg kvaliteta drvenog uglja. Iz tog razloga još daleke 1977. godine donet je standard za drveni ugalj pod oznakom JUS D.B9.020 koji je još uvek na snazi. Međutim, u proceduri je usvajanje novog evropskog standarda SRPS EN 1860-2, čime će se ovo područje u Srbiji u potpunosti harmonizovati sa Evropom. Vrednosti najznačajnijih parametara drvenog uglja prema standardu SRPS EN 1860-2 predstavljene su u Tabela 15.

Tabela 15 – Najznačajniji parametri kvaliteta drvenog uglja⁵³

Svojstvo (Parametar)	Jedinica mere	Vrednosti parametara		
Poreklo i izvor		Prema tački 6.1. i tabeli 1 (drvna biomasa 1.1. i 1.2.1, biomasa od voćaka) standarda SRPS EN ISO 17225-1		
Dimenzije (dimenzije komada drvenog uglja se kreću u opsegu od 0-150 mm)	mm	Glavna frakcija, % m, 20 mm < P ≤ 80 mm)	Sitna frakcija, % m (0-10 mm)	Krupna frakcija, (% m), preko 80 mm
		najmanje 80 %	≤ 7 %	≤ 10 %
Sadržaj vlage (M)	w-% u primljenom stanju	M8 ≤ 8 %		
Sadržaj pepela (A)	w-% suvog stanja	A8.0 ≤ 8.0 %		
Fiksni ugljenik, (C)	w-% suvog stanja	C75 ≥ 75 %		

⁵³ Izvor: SRPS EN 1860-2

Nasipna gustina (BD)	kg/m ³ u primljenom stanju	BD130 ≥ 130 kg/m ³
-----------------------------	---------------------------------------	-------------------------------

Za razliku od ostalih drvnih goriva, drveni ugalj se ne razvrstava u posebne klase kvaliteta po evropskom standardu. Tako na primer minimalni iznos fiksnog ugljenika po evropskom standardu iznosi 75%, dok je po JUS standardu učešće fiksnog ugljenika za proizvodnju crnog baruta iznosi od 70%-80%, a učešće fiksnog ugljenika iznosi 72% u drugoj klasi kvaliteta. Najveće razlike između JUS i evropskog standarda odnose se na količinu pepela. Po evropskom standardu 1860-2, učešće pepela iznosi maksimalno 8% računato na suvo stanje, a po JUS standardu u I klasi iznosi od 3% za retortni ugalj do 5% za šumski drveni ugalj, dok je u II klasi dozvoljeno čak 18%. Nasipna gustina nije propisana JUS standardom, dok po evropskom standardu njena minimalna vrednost iznosi 130 kg/m³.

Kada su u pitanju dimenzije komada i s tim u vezi učešće pojedinih frakcija u ukupnoj količini koja se isporučuje potrošačima, JUS standard ne sadrži nikakve zahteve. Evropski standard, međutim, definiše minimalno učešće svake od 3 frakcije koje se javljaju u proizvodnji drvenog uglja, s posebno viskim zahtevom da učešće sitne frakcije (komadi dimenzija od 0-10 mm) ne sme preći 7%. Propisivanje učešća pojedinih frakcija u ukupnoj količini drvenog uglja koja je predmet isporuke je od značaja za krajnje potrošače.

Briketi drvenog uglja zauzimaju sve veće tržišno učešće poslednjih godina u Srbiji. U Evropi su briketi popularni duži niz godina unazad, što objašnjava zašto već postoji standard kojim su definisani najznačajniji parametri i njihove vrednosti. U Tabela 16 date su vrednosti najznačajnijih parametara kvaliteta briketa drvenog uglja.

Tabela 16 – Parametri kvaliteta briketa drvenog uglja u EU⁵⁴

Svojstvo (Parametar)	Jedinica mere	Vrednosti parametara
Poreklo i izvor		Prema tački 6.1. i tabeli 1 (drvena biomasa 1.1. i 1.2.1, biomasa od voćaka) standarda SRPS EN ISO 17225-1
Dimenzije	mm	Oblik i veličina briketa drvenog uglja treba da budu podesne za korišćenje u uređajima za roštilj u skladu sa EN 1860-1. Učešće briketa dimenzija ispod 20 mm ne može preći 10%
Sadržaj vlage (M)	w-% u primljenom stanju	M8 ≤ 8 %
Sadržaj pepela (A)	w-% u primljenom stanju	A18.0 ≤ 18,0 %
Fiksni ugljenik, (C)	w-% suvog stanja	C60 ≥ 60 %

⁵⁴ Izvor: SRPS EN 1860-2

Najznačajniji parametri kvaliteta briketa drvenog uglja po evropskom standardu su fiksni ugljenik, sadržaj pepela i sadržaj vlage. Kod briketa drvenog uglja, minimalna vrednost fiksnog ugljenika iznosi 60%. Maksimalni sadržaj vlage iznosi 8% kao i kod drvenog uglja, a pepela 18%.

JUS standard za drveni ugalj ne sadrži odredbe koje se odnose na brikete drvenog uglja.

Prilog I EN standardi koji se primenjuju za uređaje na čvrsta goriva za grejanje i kuvanje

Najznačajniji evropski standardi koji se koriste za ispitivanje parametara šporeta za domaćinstva na čvrsta goriva, uređaje za grejanje prostora na čvrsta goriva i kotlove na čvrsta goriva su:

- EN 12815 - Štednjaci na čvrsta goriva za domaćinstva;
- EN 13240 – Uređaji za grejanje prostora na čvrsta goriva;
- EN 12809 - Kotlovi na čvrsta goriva za domaćinstva, nazivnog toplotnog opterećenja do 50 kW;
- EN 14785 - Uređaji za grejanje prostora na drvene pelete u domaćinstvu;
- EN 303-5- Kotlovi za grejanje na čvrsta goriva, ručno i automatski loženi, nazivne toplotne snage do 500 kW.

U standardu EN 12815 se navode zahtevi za projektovanje, proizvodnju, izradu, bezbednost i performanse (stepen iskorišćenja i emisije), uputstva i označavanje, zajedno sa pratećim postupcima za ispitivanje i ispitnim gorivima za ispitivanje štednjaka na čvrsta goriva za domaćinstva. Između ostalog, ovaj evropski EN standard uspostavlja da efikasnost štednjaka mora da bude preko 60% kao i da može da gori najmanje 1 sat pre ponovnog dodavanja drveta, ili 2 sata (3 ako je sa automatskom regulacijom) ako su u pitanju druga goriva.

Standard EN 13240 postavlja zahteve i metode ispitivanja za uređaje za grejanje prostora na čvrsta goriva. Ovo je glavni evropski standard za uređaje za grejanje prostora na čvrsta goriva, sa ili bez kotla, uključujući i one kojima *može* da se rukuje kada su vrata otvorena. Pokriva samostalne uređaje ili ugrađene (u zid) koji mogu da se instaliraju bez posebnih modifikacija njihovih podešavanja. Drugi tipovi kamina za ugradnju pokriveni su standardom EN 13229. Ne primenjuje se za uređaje sa vazduhom za sagorevanje uz pomoć ventilatora. Između ostalog, u njemu se uspostavlja da uređaji moraju da budu čvrsto konstruisani, da im efikasnost iznosi najmanje 50% i da CO emisije budu manje od 1% kada se uređajem upravlja u skladu sa uputstvima proizvođača, da ne mora da se ponovo loži na manje od 45 minuta od prethodnog punjenja kada je u pitanju drvo, itd.

Standard EN 303-5 sadrži zahteve i metode ispitivanja za bezbednost, kvalitet sagorevanja, karakteristike rada, obeležavanje i održavanje kotlova za grejanje. Takođe pokriva svu spoljnu opremu koja utiče na sigurnosne sisteme (npr. sigurnosni uređaj protiv povratnog plamena, ugrađen koš za gorivo).

Standard EN 12809 sadrži zahteve i metode ispitivanja za kotlove na čvrsta goriva za domaćinstva nazivnog toplotnog opterećenja do 50 kW. U ovom evropskom standardu utvrđeni su posebni zahtevi vezano za projektovanje, izradu, pravljenje, performanse (efikasnost i emisija), bezbednost, uputstva i obeležavanje zajedno sa odgovarajućim metodama ispitivanja i ispitnim gorivima za ispitivanje kotlova na čvrsta goriva za domaćinstva. Ovaj standard se primenjuje na uređaje koji se lože ručno i automatski nazivnog toplotnog opterećenja do 50 kW čija je primarna funkcija da obezbede vruću vodu za centralno grejanje i/ili korišćenje u objektu.

U evropskom standardu EN 14785 utvrđuju se zahtevi vezano za projektovanje, izradu, pravljenje, bezbednost i performanse (efikasnost i emisije), uputstva i obeležavanje zajedno sa odgovarajućim metodama ispitivanja i ispitnim gorivima za ispitivanje uređaja za grejanje prostora na drvene pelete u domaćinstvu koji se mehanički lože, sa nazivnim toplotnim opterećenjem do 50 kW. Prema ovom standardu, izmerena ukupna efikasnost srednje vrednosti najmanje dva rezultata pri nazivnom toplotnom opterećenju mora da iznosi najmanje 75% i 70%, tim redom.

4 Reference

1. FAO (2010) *Slovenian wood biomass project WISDOM*. TCP/FVN/2901, Final report, Rome.
2. Glavonjić B., Nešić M., Sretenović P. (2011) *The socio-economic significance of charcoal production in Serbia*, WOODEMA, Kozina, Slovenia, p.35-44
3. Glavonjić B., Pisek R., Jović D. (2015) *WISDOM SERBIA: Spatial wood fuels production and consumption analysis*, FAO, Rome.
4. Glavonjić B. (2016) *Wood pellet market in Serbia*, Central European Biomass Conference, Graz, Austria.
5. Government of Republic of Serbia (2008) *National Sustainable Development Strategy*. Belgrade.
6. Internal business reports of the companies for wood fuels production in Serbia
7. Jugoinspekt laboratory (2016) *Certificates of analysis of wood pellets*. Internal reports, Belgrade.
8. Ministry of mining and energy of the Republic of Serbia (2013) *Law on Efficient Energy Use*. Belgrade.
9. Ministry of mining and energy of the Republic of Serbia. *Decree on Establishing Implementation Programme of the Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia by 2015*. Belgrade.
10. Ministry of mining and energy of the Republic of Serbia. *Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia by 2015*. Belgrade.
11. Ministry of mining and energy of the Republic of Serbia. *Implementation Programme of the Energy Sector Development Strategy by 2015 for the period 2007 – 2012*. Belgrade.
12. Ministry of mining and energy of the Republic of Serbia (2004) *Law on Energy*. Belgrade.
13. Ministry of mining and energy of the Republic of Serbia (2013) *Simplified National Action Plan for Renewable Energy Sources of the Republic of Serbia*. Belgrade.
14. Ministry of agricultural, forestry and water management of the Republic of Serbia (2009) *Serbian Forest Inventory*. Belgrade.
15. Ministry for agricultural, forestry and water management of the Republic of Serbia and FAO (2011) *Wood energy for sustainable rural development in Serbia*. Belgrade/Rome.
16. Producers of heating and cooking appliances in Serbia (2014) *Internal reports*.
17. Statistical office of the Republic of Serbia (2017) *Internal reports*. Belgrade.
18. Statistical Office of Montenegro (2013) *Wood fuel consumption in 2011 in Montenegro: New energy balances*. Podgorica.
19. Vukadinović M. Internal supply chain assessment reports prepared by for different clients, including IFC, the World Bank, private sector
20. University of Belgrade-Faculty of Forestry, Centre for timber trade: data bases, Belgrade.
21. DIN-compliant testing of small-scale combustion devices: final report, Technische Universität Hamburg-Institute for Environmental Technology and Energy Economics, 2017