

UNIVERZITET U BEOGRADU

ŠUMARSKI FAKULTET

Slavica M. Petrović

**TRŽIŠNI POTENCIJALI I EKONOMSKI  
EFEKTI ODRŽIVOG KORIŠĆENJA  
DRVNIH PELETA KAO BIOGORIVA U  
SRBIJI**

Doktorska disertacija

Beograd, 2014

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF FORESTRY

Slavica M. Petrović

**MARKET OPPORTUNITIES AND  
ECONOMIC EFFECTS OF  
SUSTAINABLE USE OF WOOD  
PELLETS AS BIOFUEL IN SERBIA**

Doctoral dissertation

Belgrade, 2014

**Mentor:**

Dr Branko Glavonjić, redovni profesor  
Univerziteta u Beogradu – Šumarskog fakulteta

**Komisija:**

Dr Milan Nešić, redovni profesor  
Univerziteta u Beogradu – Šumarskog fakulteta

Dr Gradimir Danon, redovni profesor  
Univerziteta u Beogradu – Šumarskog fakulteta

Dr Mirjana Drakulić, redovni profesor  
Univerziteta u Beogradu – Fakulteta organizacionih nauka

Dr Miloš Banjac, vanredni profesor  
Univerziteta u Beogradu – Mašinskog fakulteta

Datum odbrane:

U znak zahvalnosti

Ova doktorska disertacija nastala je kao rezultat obimnih istraživanja, prvih koja su u Srbiji u ovoj meri sprovedena u oblasti potencijala i karakteristika tržišta drvnih peleta. Za formu i sadržaj koju ova disertacija ima zahvalna sam brojnim kolegama i prijateljima.

Pre svega, posebnu zahvalnost dugujem svom **mentoru profesoru dr Branku Glavonjiću** na stručnim savetima, sugestijama i podršci da ovo veoma obimno istraživanje privedem kraju.

Zahvaljujem se svim članovima Komisije za ocenu i odbranu izrađene doktorske disertacije, i to profesoru dr Milanu Nešiću, profesoru dr Gradimiru Danonu, profesoru dr Mirjani Drakulić i profesoru dr Milošu Banjcu čije su mi sugestije bile veoma korisne prilikom izrade ove disertacije.

Zahvaljujem se kolegi Viktoru Radiću koji mi je pomogao da istražim segment austrijskog tržišta drvnih peleta koji se odnosi na proizvođače peći i kotlova za sagorevanje ove vrste drvnog goriva.

Posebno se zahvaljujem gospodinu Goranu Cvetkovu iz „JP Toplane Kraljevo“ koji je bio veoma ljubazan da sa mnom podeli vredne i specifične informacije o potrošnji drvnih peleta u okolini Kraljeva.

Hvala mojim dragim prijateljicama, Oliveri Radaković, Radi Tanović-Ivičić i Aleksandri Branković za podršku i ljubav koju su mi pružale tokom svih ovih godina rada na disertaciji.

Posebnu zahvalnost dugujem svojim roditeljima i bratu na ljubavi, razumevanju i podršci koju su mi pružali svih ovih godina.

## KLJUČNA DOKUMENTACIONA INFORMACIJA

Redni broj (RB):	
Identifikacioni broj (IBR):	
Tip dokumenta (TD):	Monografska publikacija
Tip zapisa (TZ):	Tekstualni štampani dokument
Vrsta rada (VR):	Doktorska disertacija
Autor (AU):	Mr Slavica Petrović, dipl. inž.
Mentor/ Ko-mentor (MN):	Dr Branko Glavonjić, redovni profesor Univerziteta u Beogradu Šumarskog fakulteta
Naslov rada (NR):	Tržišni potencijali i ekonomski efekti održivog korišćenja drvnih peleta kao biogoriva u Srbiji
Jezik publikacije (JZ):	Srpski / latinica
Jezik izvoda (JI):	Srpski / engleski
Zemlja publikovanja (ZP):	Srbija
Geografsko područje (GP):	Srbija
Godina (GO):	2014
Izdavač (IZ):	Autorski reprint
Mesto i adresa (MA):	11030 Beograd, Kneza Višeslava 1
Fizički opis rada (br.pogl./str./tab./sl./graf./pril.):	7 poglavlja, 272 stranice, 34 tabele, 27 slika, 61 grafikona, 4 priloga
Naučna oblast (NO):	Biotehničke nauke
Uža naučna oblast:	Trgovina drvetom i ekonomika prerade drveta
UDK:	UDK 630*79:630*839.81(497.11)(043.3)
Čuva se (ČU):	Biblioteka Šumarskog fakulteta, Kneza Višeslava 1, 11030 Beograd, Srbija
Važna napomena (VN):	

# TRŽIŠNI POTENCIJALI I EKONOMSKI EFEKTI ODRŽIVOG KORIŠĆENJA DRVNIH PELETA KAO BIOGORIVA U SRBIJI

## Rezime

Proizvodnja drvnih peleta počela je 70-ih godina prošlog veka, najpre u Kanadi i SAD-u, a zatim 80-ih godina u Evropi, i to prvo u Švedskoj. Drvne pelete su nastale kao alternativno gorivo za fosilna goriva koja tokom poslednjih decenija karakteriše stalni rast cena. Pri tom, osim što su cenovno konkurentne fosilnim gorivima, drvne pelete su i CO<sub>2</sub> neutralna goriva, što je od posebnog značaja ako se zna da njihovo korišćenje, umesto fosilnih goriva, doprinosi ublažavanju klimatskih promena.

Trend povećanja korišćenja obnovljivih izvora energije, uključujući i drvne pelete, je tokom poslednjih nekoliko decenija karakterističan za većinu zemalja Evropske unije. Korišćenjem obnovljivih izvora, ove zemlje pokušavaju da smanje svoju zavisnost od fosilnih goriva kojima se u najvećoj meri snabdevaju iz uvoza. Zemlje Unije danas imaju najrazvijenije tržište drvnih peleta u svetu, a iste koriste ne samo za proizvodnju toplotne, već i električne energije. Samo u 2012. godini, potrošnja drvnih peleta u ovom regionu dostigla je nivo od 14,4 miliona tona, a prognoze su da će se trend rasta nastaviti i u narednom periodu.

Iako je proizvodnja drvnih peleta u većini zemalja Evropske unije počela u poslednjoj deceniji prošlog veka, određen broj njih danas ima razvijena i stabilna tržišta ove vrste goriva. Austrija je jedna od zemalja koja je primer prethodno navedenog, i u kojoj se drvne pelete koriste isključivo za proizvodnju toplotne energije. Tržište drvnih peleta u Austriji sastoji se iz tri segmenta, i to segmenta proizvođača i distributera drvnih peleta, segmenta proizvođača peći i kotlova na drvne pelete i segmenta potrošača drvnih peleta. Osim navedenih segmenata, važan faktor koji je uticao na razvoj ovog tržišta predstavlja institucionalni i regulatorni okvir, koga sačinjavaju najznačajnije institucije posredstvom kojih se sprovodi određena evropska i nacionalna regulativa.

Prateći trendove u svetu i u Evropi, proizvodnja drvnih peleta otpočela je 2006. godine i u Srbiji. Tržište koje je počelo da se razvija, razvija se po modelu koji je vrlo sličan austrijskom modelu tržišta. Sličnost između modela ogleda se u činjenici da se oba tržišta drvnih peleta sastoje iz istih segmenata, ali je zbog nižeg stepena razvoja,

broj učesnika u pojedinim segmentima na tržištu u Srbiji manji. Pri tom, kao i u Austriji, i u Srbiji se drvene pelete koriste isključivo za proizvodnju toplotne energije, i to u sistemima daljinskog grejanja, domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja. Sve navedene kategorije potrošača drvnih peleta su istovremeno i veliki potrošači fosilnih goriva. Pri tom, rezultati analize potrošnje goriva (uključujući fosilna goriva i drvene pelete) u sistemima daljinskog grejanja, domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja pokazali su da na tržištu u Srbiji postoje značajni potencijali za korišćenje ovog drvnog goriva. Osim postojanjem potencijala, korišćenje drvnih peleta se može i ekonomski opravdati jer je cena energije iz drvnih peleta cenovno konkurentna u odnosu na energiju iz prirodnog gasa, lož ulj i mazuta, a nekonkurentna samo u odnosu na ugalj. Na osnovu rezultata sprovedenih analiza potrošnje goriva u domaćinstvima, objektima od komercijalnog i javnog značaja, predložena su tri scenarija supstitucije fosilnih goriva sa drvnim peletama u Srbiji. Supstitucijom fosilnih goriva sa drvnim peletama, koje su domaće gorivo čija proizvodnja stalno raste, smanjila bi se energetska zavisnost zemlje od uvoza i ostvarili značajni ekološki efekti manjom emisijom CO<sub>2</sub>.

S obzirom da je tržište drvnih peleta u Srbiji još uvek u fazi razvoja i da isto karakterišu određeni nedostaci, neophodno je sprovesti odgovarajuće mere kako bi se njegov razvoj pravilno usmerio.

Ključne reči: obnovljivi izvori energije, drvene pelete, fosilna goriva, toplotna energija, model tržišta, supstitucija, sistemi daljinskog grejanja, domaćinstva, objekti od komercijalnog i javnog značaja, emisija CO<sub>2</sub>.

## KEY WORD DOCUMENTATION

Accession number (ANO):	
Identification number (INO):	
Document type (DT):	Monograph documentation
Type of record (TR)	Textual printed document
Contents code (CC)	Doctoral dissertation
Author (AU)	M.Sc. Slavica Petrović
Mentor (MN):	Dr Branko Glavonjić, full professor of University of Belgrade – Faculty of Forestry
Title (TI):	Market opportunities and economic effects of sustainable use of wood pellets as biofuel in Serbia
Language of text: (LT)	Serbian / Cyrillic alphabet
Language of abstract (LA):	Serbian / English
Country of publication (CP):	Serbia
Locality of publication (LP):	Serbia
Publication year (PY):	2014
Publisher (PU):	The author's reprint
Publication place (PP):	11030 Belgrade, Kneza Višeslava 1
Physical description (PD) (number of chapters/pages/tables/figures/graphs/annexes)	7 chapters, 272 pages, 34 tables, 27 figures, 61 graphs, 4 annexes
Scientific field (SF):	Biotechnological sciences
Scientific discipline (SD):	Timber trade and economics of wood processing
UC:	UC 630*79:630*839.81(497.11)(043.3)
Holding data (HD):	Library of Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, 11030 Belgrade, Serbia
Note (N):	



# **MARKET OPPORTUNITIES AND ECONOMIC EFFECTS OF SUSTAINABLE USE OF WOOD PELLETS AS BIOFUEL IN SERBIA**

## **Summary**

Wood pellets production started during the 1970s first in Canada and the USA and afterwards in Europe in the 1980s, namely first in Sweden. Wood pellets emerged as an alternative fuel for fossil fuels, characterized by constant price increase in the last decades. Additionally, apart from being competitive to fossil fuels in terms of prices, wood pellets are also CO<sub>2</sub> neutral fuel, which has special significance concerning the fact that their use has significant contribution to the mitigation of climate changes, unlike fossil fuels.

Increasing trend of using renewable energy sources, including wood pellets, has been characteristic for most European Union countries for the last couple of decades. By using renewable sources, these countries are trying to reduce their dependence on fossil fuels, which they are mostly supplied with by importing. The Union countries have the most developed market of wood pellets in the world nowadays, which are used not only for heat generation but also for electricity generation. In 2012 only, wood pellets consumption in this region reached the level of 14.4 million tons and the forecast is that the increasing trend will continue in the upcoming period as well.

Although wood pellets production in most European Union countries started in the last decade of the previous century, significant number of these countries now has developed and stable markets of this wood fuel type. Austria is a country that can be used as the example of aforementioned, where wood pellets are used exclusively for heat production. Market of wood pellets in Austria consists of three segments, namely the segment of wood pellets producers and distributors, segment of wood pellets burning furnaces and boilers and segment of wood pellets consumers. Apart from these segments, institutional and regulatory framework is a significant factor for the development of this market, comprised of the institutions which implement certain European and national regulations.

Following the trends in Europe and worldwide, wood pellets production started in 2006 in Serbia as well. The market which started its development is developing according to the model which is very similar to the Austrian model of market. Similarity between the models reflects in the fact that both wood pellet markets consist of the same segments, however due to the lower level of development the number of participants is lower in certain segments on the market in Serbia. Like in Austria, wood pellets are used exclusively for heat generation in Serbia as well, in district heating systems, households and commercial and public facilities. All stated categories of wood pellets consumers are at the same time big consumers of fossil fuels. Results of fuel consumption analysis (including fossil fuels and wood pellets) in district heating systems, households and commercial and public facilities show that there are significant potentials on the market in Serbia for the use of this wood fuels. Apart from, use of wood pellets is also economically justified because the price of energy from wood pellets is competitive to the energy from natural gas, gas oil and fuel oil and it is not competitive only to coal. Based on the results of the conducted analyses of fuel consumption in households and commercial and public facilities three scenarios are proposed concerning the substitution of fossil fuels with wood pellets in Serbia. By substituting fossil fuels with wood pellets, which are national fuel the production of which is constantly increasing, energy dependence of the country on import would be reduced and significant environmental effects would be achieved with lower emission of CO<sub>2</sub>.

Since the market of wood pellets in Serbia is still in the development phase and characterized by certain lacks, it is necessary to implement adequate measures in order to direct its development properly.

Key words: renewable energy sources, wood pellets, fossil fuels, heat production, market model, substitution, district heating systems, households, commercial and public facilities, CO<sub>2</sub> emission.

# SADRŽAJ

Spisak skraćenica .....	XVII
Spisak oznaka.....	XVIII
Spisak simbola.....	XIX
Spisak tabela.....	XX
Spisak grafikona.....	XXIII
Spisak slika.....	XXVII
Spisak šema .....	XXVIII

## **1. UVOD .....**

1.1. Formulacija i opis predmeta istraživanja.....	2
1.2. Predmet, cilj i svrha istraživanja .....	3
1.3. Teritorijalni i vremenski okvir rada .....	4
1.4. Osnovne hipoteze .....	6
1.5. Program istraživanja .....	6

## **2. METODE ISTRAŽIVANJA .....**

2.1. Upotrebene opšte naučne metode .....	8
2.1.1. Metoda analize.....	8
2.1.2. Metoda indukcije .....	11
2.1.3. Metoda dedukcije .....	11
2.1.4. Metoda sinteze.....	12
2.1.5. Metoda generalizacije.....	12
2.2. Upotrebene posebne naučne metode .....	12
2.2.1. Statistička metoda.....	12
2.2.1.1. Matematičko-statističke osnove regresionih modela.....	13
2.2.2. Metoda modelovanja .....	17
2.3. Metode i tehnike ispitivanja .....	17
2.4. Tehnike strategijskog menadžmenta .....	18

2.4.1. SWOT analiza.....	18
2.4.2. Benčmarking analiza .....	19
2.4.3. Metode kalkulacija troškova i efekata korišćenja drvnih peleta.....	19
2.5. Dokazivanje i opovrgavanje .....	20
<b>3. ISTORIJAT PROIZVODNJE DRVNIH PELETA.....</b>	<b>21</b>
<b>4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. SVETSKO TRŽIŠTE DRVNIH PELETA .....</b>	<b>23</b>
4.1.1. Osnovne karakteristike proizvodnje i potrošnje drvnih peleta u svetu.....	23
4.1.2. Tržište drvnih peleta u Severnoj Americi.....	25
4.1.2.1. Tržište drvnih peleta u SAD-u.....	25
4.1.2.2. Tržište drvnih peleta u Kanadi.....	26
4.1.3. Tržište drvnih peleta u Evropskoj uniji .....	28
4.1.3.1. Direktive Evropske unije za obnovljive izvore energije kao faktor razvoja tržišta drvnih peleta .....	28
4.1.3.2. Proizvodnja drvnih peleta u najznačajnijim zemljama EU-27 .....	32
4.1.3.2.1. Proizvodnja drvnih peleta u Nemačkoj .....	33
4.1.3.2.2. Proizvodnja drvnih peleta u Švedskoj .....	34
4.1.3.2.3. Proizvodnja drvnih peleta u Austriji.....	34
4.1.3.2.4. Proizvodnja drvnih peleta u Italiji .....	35
4.1.3.2.5. Proizvodnja drvnih peleta u baltičkim zemljama .....	36
4.1.3.3. Mere podsticaja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora u EU-27.....	36
4.1.3.3.1. Osnovne karakteristike sistema <i>feed-in</i> tarifa.....	37
4.1.3.3.2. Osnovne karakteristike sistema obaveznih kvota .....	40
4.1.3.4. Potrošnja drvnih peleta u najznačajnijim zemljama EU-27 .....	41
4.1.3.4.1. Potrošnja drvnih peleta u Švedskoj .....	42
4.1.3.4.2. Potrošnja drvnih peleta u Danskoj.....	44
4.1.3.4.3. Potrošnja drvnih peleta u Italiji .....	46
4.1.3.4.4. Potrošnja drvnih peleta u Nemačkoj.....	49
4.1.3.4.5. Potrošnja drvnih peleta u Velikoj Britaniji.....	53
4.1.3.4.6. Potrošnja drvnih peleta u Holandiji .....	57

4.1.3.5. Bilans proizvodnje i potrošnje drvnih peleta u EU-27 .....	59
4.1.3.6. Spoljna i unutrašnja trgovina drvnim peletama Evropske unije (EU-27) .....	63
4.1.4. Tržište drvnih peleta u ostalim evropskim zemljama.....	65
4.1.4.1. Tržište drvnih peleta u Rusiji.....	65
4.1.5. Tržište drvnih peleta u ostalim regionima u svetu.....	67
4.1.6. Glavni tokovi trgovine drvnim peletama u svetu i u Evropi .....	71
4.1.7. Predviđanje budućih kretanja na tržištu drvnih peleta u najznačajnijim regionima u svetu.....	73

## **4.2. TRŽIŠTE ENERGIJE I DRVNIH PELETA U AUSTRIJI ..... 74**

4.2.1. Analiza energetske bilansa .....	74
4.2.1.1. Ukupno raspoloživa energija .....	74
4.2.1.2. Primarna proizvodnja energije.....	76
4.2.1.2.1. Primarna proizvodnja energije iz obnovljivih izvora .....	77
4.2.1.3. Uvoz energije.....	78
4.2.1.4. Proizvodnja toplotne energije .....	80
4.2.1.5. Proizvodnja električne energije .....	81
4.2.1.6. Finalna potrošnja energije .....	82
4.2.1.6.1. Finalna potrošnja energije po sektorima.....	84
4.2.1.7. Cene koštanja energije iz različitih vrsta goriva.....	88
4.2.1.8. Uređaji za grejanje koji se koriste u domaćinstvima.....	88
4.2.1.8.1. Kotlovi za grejanje .....	89
4.2.1.8.2. Kotlovi na drvena goriva .....	91
4.2.2. Model tržišta drvnih peleta u Austriji.....	92
4.2.2.1. Tržišni segment proizvođača i distributera drvnih peleta.....	94
4.2.2.1.1. Karakteristike šumskog fonda Austrije kao sirovinske baze za proizvodnju drvnih peleta .....	94
4.2.2.1.2. Proizvodni kapaciteti i proizvodnja drvnih peleta.....	95
4.2.2.1.3. Kanali distribucije drvnih peleta.....	96
4.2.2.1.4. Cene drvnih peleta .....	99
4.2.2.1.5. Spoljnotrgovinski bilans i tokovi trgovine drvnim peletama .....	101
4.2.2.1.6. Standardi i sertifikati za drvene pelete .....	102

4.2.2.1.7. Austrijska asocijacija za drvene pelete.....	122
4.2.2.2. Tržišni segment proizvođača peći i kotlova na drvene pelete.....	123
4.2.2.2.1. Uređaji za grejanje na drvene pelete koji se proizvode u Austriji.....	123
4.2.2.2.2. Instalateri za kotlove i peći na drvene pelete .....	124
4.2.2.2.3. Standardi za uređaje za sagorevanje drvnih peleta.....	125
4.2.2.2.4. Sertifikacija peći i kotlova na drvene pelete .....	129
4.2.2.2.5. Eko sertifikacija peći i kotlova na drvene pelete.....	130
4.2.2.2.6. CE znak za uređaje na drvene pelete.....	131
4.2.2.3. Tržišni segment potrošača drvnih peleta .....	133
4.2.2.3.1. Potrošnja drvnih peleta .....	133
4.2.2.3.2. Kategorije potrošača drvnih peleta .....	134
4.2.2.4. Regulatorni okvir od značaja za razvoj tržišta drvnih peleta.....	135
4.2.2.4.1. Evropska i austrijska regulativa za obnovljive izvore energije .....	135
4.2.2.4.2. Regulativa iz oblasti energetike.....	136
4.2.2.4.3. Regulativa iz oblasti zaštite životne sredine.....	141
4.2.2.4.4. Propisi iz oblasti fiskalne politike .....	150
4.2.2.4.5. Isplata finansijskih podsticaja za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora .....	151
4.2.3. Ekonometrijsko modeliranje uticaja odabranih faktora na potrošnju drvnih peleta u Austriji.....	152
4.2.3.1. Proizvodnja drvnih peleta.....	153
4.2.3.2. Cene energije iz drvnih peleta .....	154
4.2.3.3. Cene energije iz lož ulja .....	155
4.2.3.4. Cene energije iz prirodnog gasa .....	157
4.2.3.5. Potrošnja lož ulja u domaćinstvima.....	158
4.2.3.6. Potrošnja ogrevnog drveta u domaćinstvima .....	159
4.2.3.7. Broj instaliranih kotlova .....	161
4.2.3.8. Višefaktorski model potrošnje drvnih peleta u Austriji .....	163

### **4.3. TRŽIŠNI POTENCIJALI I EKONOMSKI EFEKTI ODRŽIVOG KORIŠĆENJA DRVNIH PELETA U SRBIJI ..... 167**

4.3.1. Tržište energije u Srbiji sa aspekta utvrđivanja potencijala za održivo korišćenje drvnih peleta .....	167
4.3.1.1. Energetski bilansi i finalna potrošnja energije .....	167
4.3.1.1.1. Ukupno raspoloživa energija .....	168
4.3.1.1.2. Struktura ukupno raspoložive energije .....	168
4.3.1.1.3. Primarna proizvodnja energije.....	170
4.3.1.1.4. Uvoz energije.....	172
4.3.1.1.5. Izvoz energije .....	174
4.3.1.1.6. Proizvodnja električne i toplotne energije .....	175
4.3.1.1.7. Finalna potrošnja energije .....	176
4.3.2. Ekonomski efekti korišćenja drvnih peleta u Srbiji .....	178
4.3.2.1. Ekonomski i ekološki efekti korišćenja drvnih peleta u Srbiji na primeru sistema za daljinsko grejanje .....	178
4.3.3. Tržišni potencijali za održivo korišćenje drvnih peleta u Srbiji .....	188
4.3.3.1. Scenariji i efekti supstitucije fosilnih goriva kao osnov za utvrđivanje realnih tržišnih potencijala za održivo korišćenje drvnih peleta .....	190
4.3.4. Model tržišta drvnih peleta u Srbiji (aktuelno stanje) i njegov značaj za efikasno korišćenje raspoloživih tržišnih potencijala .....	201
4.3.4.1. Tržišni segment proizvođača i distributera drvnih peleta u Srbiji.....	203
4.3.4.1.1. Instalirani kapaciteti i proizvodnja drvnih peleta .....	203
4.3.4.1.2. Ekonomski efekti i profitabilnost proizvodnje drvnih peleta .....	205
4.3.4.1.3. Kvalitet drvnih peleta .....	206
4.3.4.1.4. Sistemi distribucije drvnih peleta .....	209
4.3.4.1.5. Cene drvnih peleta .....	210
4.3.4.1.6. Spoljnotrgovinski bilans i tokovi trgovine drvnim peletama .....	211
4.3.4.2. Tržišni segment proizvođača peći i kotlova na drvene pelete u Srbiji.....	213
4.3.4.2.1. Ponuda uređaja za sagorevanje drvnih peleta.....	214
4.3.4.2.2. Standardi i sertifikati za peći i kotlove na drvene pelete.....	216
4.3.4.3. Tržišni segment potrošača drvnih peleta u Srbiji .....	217
4.3.4.3.1. Kategorije potrošača drvnih peleta .....	218
4.3.4.4. Regulatorni okvir od značaja za razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji.....	219
4.3.4.4.1. Regulatorna za obnovljive izvore energije iz oblasti energetike .....	219

4.3.4.4.2. Regulatoriva iz oblasti upravljanja otpadom .....	231
4.3.4.4.3. Regulatoriva iz oblasti šumarstva .....	241
4.4. SWOT analiza tržišta drvnih peleta u Srbiji .....	244
4.5. Komparativna analiza srpskog i austrijskog modela tržišta drvnih peleta .....	249
4.6. Predlog mera za budući razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji.....	251
<b>5. ZAKLJUČCI .....</b>	<b>254</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>266</b>
<b>PRILOZI .....</b>	<b>287</b>



## SPISAK SKRAĆENICA

AC+S – Austrijsko sertifikaciono telo

AEA – Austrian Energy Agency (Austrijska agencija za energiju)

ABIB – Brazilska asocijacija za biomasu i energiju iz obnovljivih izvora

AEBIOM – European Biomass Association (Evropsko udruženje za biomasu)

AiEL – Italian Agriforestry Energy Association (Italijansko udruženje za energiju iz poljoprivrede i šumarstva)

BMLFUW – Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva, životne sredine i vodoprivrede Austrije

BMF – Ministarstvo finansija Austrije

BMUKK – Ministarstvo obrazovanja, umetnosti i kulture Austrije

BMWW – Ministarstvo nauke, istraživanja i ekonomije Austrije

DEPI – Deutsches Pelletinstitut (Nemački institut za pelete)

DEPV – Deutscher Energieholz und Pellet – Verband e.V. (Nemačka asocijacija za energiju iz drvnih goriva i peleta)

DIN CERTCO – Nemačko sertifikaciono telo

EPC – European Pellet Councila (Evropski Savet za pelete)

EU – Evropska unija (27)

EXW – Franco fabrika

FSC – Forest Stewardship Council

IEA – International Energy Agency (Međunarodna agencija za energiju)

MPŠV – Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije

MRE – Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije

NAPOIE – Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije Republike Srbije

OUN – Organizacija ujedinjenih nacija

PEFC – The Programme for the Endorsement of Forest Certification

PF – Swedish Pellet Association (Švedska asocijacija za pelete)

RSZ – Republički zavod za statistiku Srbije

## SPISAK OZNAKA

CO<sub>2</sub> – ugljen dioksid

C<sub>org</sub> - isparljivi deo ugljenika organskog porekla

GJ – giga džul

kWh- kilovat čas

Mtoe- miliona tona ekvivalentne nafte

NO<sub>x</sub> – oksidi azota

PJ – peta džul

SO<sub>x</sub> – oksidi sumpora

Stm - standardni kubni metar gasa pri temperaturi od 15°C i pritisku od 760 mm Hg.

TJ – tera džul

TNG – tečni naftni gas

## SPISAK SIMBOLA

- a – slobodni parametar (prosta i višestruka regresija);
- b – parametar uz nezavisnu promenljivu (prosta i višestruka regresija);
- D – Durbin – Watson-ova statistika;
- e – osnova prirodnog logaritma (2,7182818);
- F – F statistika za testiranje značajnosti koeficijenta korelacije;
- k – broj regresora;
- n – broj opservacija;
- n-k-1 – broj stepeni slobode;
- R – koeficijent korelacije;
- $R^2$  – koeficijent determinacije;
- $R^2_{cor}$  – korigovani koeficijent determinacije;
- $S_{(a)}$  – standardna greška slobodnog parametra;
- $S_{(b)}$  – standardna greška parametra uz nezavisnu promenljivu;
- Se – standardna greška regresije;
- t (a) – t statistika slobodnog parametra;
- t (b) – t statistika parametra uz nezavisno promenljivu;
- $t_{0.05}$  – tablična vrednost t-statistike za nivo značajnosti 0,05 (studentove tablice t-raspodele);
- $x_1$  - proizvodnja drvnih peleta;
- $x_2$  - cena energije iz drvnih peleta;
- $x_3$  - cena energije iz prirodnog gasa;
- $x_4$  - cena energije iz lož ulja;
- $x_5$  - potrošnja lož ulja u domaćinstvima;
- $x_6$  - potrošnja ogrevnog drveta u domaćinstvima;
- $x_7$  - godišnji broj instaliranih kotlova na drvene pelete.

## SPISAK TABELA

<b>Tabela 1.</b> Podaci za regresione modele za tržište drvnih peleta u Austriji .....	16
<b>Tabela 2.</b> <i>Feed-in</i> tarife za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora u periodu 2011-2012. godine u Velikoj Britaniji .....	55
<b>Tabela 3.</b> Cene određenih vrsta goriva na tržištu u Velikoj Britaniji (februar, 2012).....	56
<b>Tabela 4.</b> Visina maksimalne osnovne cene za proizvodnju električne energije u postrojenjima na biomasu (> 10 MW) u Holandiji .....	57
<b>Tabela 5.</b> Cene paleta drvnih peleta u Austriji u grejnoj sezoni 2012/2013. godine....	101
<b>Tabela 6.</b> Osnovne karakteristike drvnih peleta prema nemačkim DIN 51731 i DINplus standardima i austrijskom ÖNORM 7135 standardu .....	104
<b>Tabela 7.</b> Drvna biomasa za proizvodnju peleta (tabela 1 standarda EN14961-1) .....	106
<b>Tabela 8.</b> Karakteristike drvnih peleta propisane standardom EN 14961-2.....	108
<b>Tabela 9.</b> Deklaracija proizvođača drvnih peleta .....	111
<b>Tabela 10.</b> Granične vrednosti emisija CO, isparljivog dela ugljenika organskog porekla (C <sub>org</sub> ) i prašine prema standardu ÖNORM EN 15270.....	127
<b>Tabela 11.</b> Granične vrednosti emisija CO, C <sub>org</sub> i prašine prema standardu ÖNORM EN 303-5 za kotlove na čvrsta goriva, uključujući i drvene pelete, sa automatskim punjenjem .....	128
<b>Tabela 12.</b> Specifični zahtevi u pogledu efikasnosti kotlova na drvene pelete u skladu sa zahtevima koji su propisani aneksom A standarda ÖNORM EN 303-5 .....	129
<b>Tabela 13.</b> Granične vrednosti emisija CO, NO <sub>x</sub> , C <sub>org</sub> i prašine za peći i kotlove na drvene pelete u skladu sa zahtevima koji su propisani aneksom A standarda ÖNORM EN 303-5.....	129
<b>Tabela 14.</b> Dozvoljene vrednosti emisije gasova i prašine za peći i kotlove na drvene pelete prema austrijskoj eko šemi sertifikacije.....	130
<b>Tabela 15.</b> <i>Feed-in</i> tarife za proizvodnju električne energije za izabrane grupe obnovljivih izvora u Austriji za period 2003-2009. godine.....	137
<b>Tabela 16.</b> <i>Feed-in</i> tarife za proizvodnju električne energije za izabrane grupe obnovljivih izvora za period 2010-2012. godine.....	138
<b>Tabela 17.</b> Cene električne energije koje su plaćali trgovci energije na godišnjem nivou u Austriji u periodu 2007-2010. godine .....	139

<b>Tabela 18.</b> Vrste finansijskih podsticaja za proizvodnju toplotne energije iz biomase, koji se dodeljuju u Austriji .....	149
<b>Tabela 19.</b> Energetske takse za različite vrste goriva u Austriji u periodu 2003-2011. godine .....	151
<b>Tabela 20.</b> Potrošnja drvnih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji tokom grejnih sezona u periodu 2008-2012. godine .....	180
<b>Tabela 21.</b> Usvojene prosečne vrednosti emisije CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i SO <sub>x</sub> nastale sagorevanjem različitih vrsta goriva koja se koriste za proizvodnju toplotne energije u toplanama u Srbiji .....	185
<b>Tabela 22.</b> Količine pojedinih štetnih gasova koje bi nastale prilikom sagorevanja odgovarajućih količina pojedinih goriva za proizvodnju 10.013.380 kWh toplotne energije .....	186
<b>Tabela 23.</b> Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenariju 1 .....	192
<b>Tabela 24.</b> Ekološki i ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i fosilnih goriva po scenariju 1 za 2011. godinu .....	193
<b>Tabela 25.</b> Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenariju 2 za 2011. godinu.....	194
<b>Tabela 26.</b> Ekološki i ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i fosilnih goriva prema scenariju 2 za 2011. godinu .....	195
<b>Tabela 27.</b> Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenariju 3 .....	196
<b>Tabela 28.</b> Ekološki i ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i fosilnih goriva po scenariju 3 za 2011. godinu .....	197
<b>Tabela 29.</b> Ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenarijima 1, 2 i 3 za 2013. godinu .....	199
<b>Tabela 30.</b> Podsticajne otkupne cene električne energije iz obnovljivih izvora u Srbiji ... ..	226
<b>Tabela 31.</b> Minimalni ukupni godišnji stepen korisnosti elektrane za kombinovanu proizvodnju na ugalj u Srbiji .....	228
<b>Tabela 32.</b> Podsticajne otkupne cene za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora, izražene u evrocentima po kilovatsatu i zaokružene na dve decimale... ..	229

<b>Tabela 33.</b> Klasifikacija drvnog otpada prema Katalogu otpada koji se koristi u Srbiji ....	
.....	239
<b>Tabela 34.</b> Prodajne cene određenih vrsta drvnog ostatka u šumama kojima gazduju JP „Srbijašume“ .....	243

## SPISAK GRAFIKONA

<b>Grafikon 1.</b> Proizvodnja drvnih peleta u svetu po regionima u periodu 2000-2012. godine .....	23
<b>Grafikon 2.</b> Zemlje najveći proizvođači drvnih peleta u svetu u 2012. godini .....	24
<b>Grafikon 3.</b> Planirano povećanje udela energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije u zemljama članicama EU-27 do 2020. godine.....	31
<b>Grafikon 4.</b> Deset najvećih proizvođača drvnih peleta u EU-27 u periodu 2005-2012. godine .....	32
<b>Grafikon 5.</b> Najveći potrošači drvnih peleta u EU-27 u periodu 2005-2012. godine ....	42
<b>Grafikon 6.</b> Cena toplotne energije proizvedene iz određenih vrsta drvnih i fosilnih goriva u Italiji u €/MWh, novembar, 2011. godine .....	48
<b>Grafikon 7.</b> Cena 1 kWh energije iz drvnih peleta u odnosu na prirodni gas i lož ulje u Nemačkoj u periodu 2003-2012. godine .....	52
<b>Grafikon 8.</b> Bilans drvnih peleta pojedinih zemalja Evropske unije (EU-27) u 2012. godini .....	61
<b>Grafikon 9.</b> Plasman drvnih peleta pojedinih zemalja članica na tržište unutar Evropske unije u periodu 2009-2012. godine.....	64
<b>Grafikon 10.</b> Najznačajnije zemlje za uvoz drvnih peleta u Evropsku uniju u periodu 2009-2012. godine .....	65
<b>Grafikon 11.</b> Ukupno raspoloživa energija u Austriji u periodu 1990-2012. godine.....	75
<b>Grafikon 12.</b> Struktura ukupno raspoložive energije u Austriji u periodu 1990-2012. godine .....	75
<b>Grafikon 13.</b> Primarna proizvodnja energije u Austriji u periodu 1990-2012. godine ..	76
<b>Grafikon 14.</b> Struktura primarne proizvodnje energije u Austriji u 1990. godini.....	77
<b>Grafikon 15.</b> Struktura primarne proizvodnje energije u Austriji u 2012. godini.....	77
<b>Grafikon 16.</b> Proizvodnja primarne energije iz obnovljivih izvora u Austriji u periodu 1990-2012. godine .....	78
<b>Grafikon 17.</b> Uvoz energije u Austriju u periodu 1990-2012. godine .....	79
<b>Grafikon 18.</b> Struktura uvoza energije u Austriju 1990. godine .....	80
<b>Grafikon 19.</b> Struktura uvoza energije u Austriju 2012. godine .....	80

<b>Grafikon 20.</b> Proizvodnja toplotne energije u toplanama i CHP postrojenjima u Austriji iz različitih vrsta goriva u periodu 2005-2012. godine.....	81
<b>Grafikon 21.</b> Proizvodnja električne energije iz različitih vrsta goriva u Austriji u periodu 2005-2012. godine.....	82
<b>Grafikon 22.</b> Potrošnja finalne energije u Austriji u periodu 1990-2012. godine.....	83
<b>Grafikon 23.</b> Udeo (%) potrošnje finalne energije iz različitih vrsta goriva u Austriji u 1990. godini.....	84
<b>Grafikon 24.</b> Udeo (%) potrošnje finalne energije iz različitih vrsta goriva u Austriji u 2012. godini.....	84
<b>Grafikon 25.</b> Udeli (%) pojedinih sektora u finalnoj potrošnji energije u Austriji u 1990. godini.....	84
<b>Grafikon 26.</b> Udeli (%) pojedinih sektora u finalnoj potrošnji energije u Austriji u 2012. godini.....	84
<b>Grafikon 27.</b> Učešće (%) različitih vrsta goriva za grejanje u domaćinstvima u Austriji u pojedinim grejnim sezonama.....	87
<b>Grafikon 28.</b> Cene koštanja energije iz različitih vrsta goriva u Austriji u periodu januar 2007. januar 2013. godine .....	88
<b>Grafikon 29.</b> Uređaji za grejanje koji su korišćeni u domaćinstvima u Austriji u periodu 2003-2012. godine .....	89
<b>Grafikon 30.</b> Upotreba kotlova za grejanje u domaćinstvima tokom određenih grejnih sezona u periodu 2003-2012. godine.....	90
<b>Grafikon 31.</b> Broj instaliranih kotlova na drvenu sečku, ogrevno drvo i drvne pelete u domaćinstvima u Austriji u periodu 1990-2012. godine .....	91
<b>Grafikon 32.</b> Proizvodni kapaciteti, proizvodnja i potrošnja peleta u Austriji u periodu 1997-2012. godine.....	95
<b>Grafikon 33.</b> Cene koštanja piljevine i drvnih peleta na tržištu u Austriji u periodu 2006-2011. godine.....	96
<b>Grafikon 34.</b> Prosečne cene drvnih peleta u nasipnom stanju u Austriji u periodu januar 2000. januar 2013. godine .....	99
<b>Grafikon 35.</b> Cene peleta u PVC vrećicama težine 15kg u Austriji u periodu 2009-2012. godine.....	100



<b>Grafikon 36.</b> Izvoz i uvoz drvnih peleta Austrije za prvih osam meseci u 2011., 2012. i 2013. godini .....	102
<b>Grafikon 37.</b> Broj godišnje instaliranih kotlova na drvene pelete snage do 100kW u periodu 1997-2012. godine.....	134
<b>Grafikon 38.</b> Pokrajinske subvencije za instaliranje kotlova na drvenu biomasu u periodu 1998-2005. godine.....	146
<b>Grafikon 39.</b> Uticaj proizvodnje drvnih peleta na njihovu potrošnju u Austriji .....	154
<b>Grafikon 40.</b> Uticaj cene energije iz drvnih pelete na potrošnju drvnih peleta u Austriji .....	155
<b>Grafikon 41.</b> Uticaj cene energije iz lož ulja na potrošnju drvnih peleta u Austriji ....	156
<b>Grafikon 42.</b> Uticaj cene energije iz prirodnog gasa na potrošnju drvnih peleta u Austriji.....	157
<b>Grafikon 43.</b> Uticaj potrošnje lož ulja u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta u Austriji.....	159
<b>Grafikon 44.</b> Uticaj potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta u Austriji .....	160
<b>Grafikon 45.</b> Uticaj godišnjeg broja instaliranih kotlova na potrošnju drvnih peleta u Austriji.....	162
<b>Grafikon 46.</b> Ukupno raspoloživa energija u Srbiji u periodu 2007-2011. godine.....	168
<b>Grafikon 47.</b> Struktura ukupno raspoložive energije u Srbiji po vrstama goriva u periodu 2007-2011. godine.....	169
<b>Grafikon 48.</b> Primarna proizvodnja energije u Srbiji u periodu 2007-2011. godine ...	171
<b>Grafikon 49.</b> Udeo (%) određenih vrsta goriva u proizvodnji primarne energije u Srbiji u 2011. godini.....	172
<b>Grafikon 50.</b> Uvoz energije iz određenih vrsta goriva u Srbiju u periodu 2007-2011. godine .....	173
<b>Grafikon 51.</b> Struktura finalne potrošnje energije po vrstama goriva u Srbiji u periodu 2007-2011. godine .....	176
<b>Grafikon 52.</b> Udeli (%) određenih vrsta goriva u finalnoj potrošnji energije u Srbiji u 2011. godini.....	177
<b>Grafikon 53.</b> Učešće pojedinih vrsta energije u ukupnoj finalnoj potrošnji energije u Srbiji u 2010. godini.....	177

<b>Grafikon 54.</b> Potrošnja različitih vrsta goriva za proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji u periodu 2007-2011. godine .....	178
<b>Grafikon 55.</b> Učešće (%) pojedinih vrsta goriva u sistemima daljinskog grejanja u pojedinim zemljama u Evropi.....	179
<b>Grafikon 56.</b> Cena 1 kWh energije različitih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji u izabranim grejnim sezonama .....	181
<b>Grafikon 57.</b> Učešće pojedinih sektora u finalnoj potrošnji energije u Srbiji u 2011. godini .....	188
<b>Grafikon 58.</b> Proizvodnja i potrošnja drvnih peleta u Srbiji u periodu 2006-2012. godine .....	204
<b>Grafikon 59.</b> Cene drvnih peleta od bukve u Srbiji na paritetu EXW u periodu 2007-2013. godine .....	210
<b>Grafikon 60.</b> Izvoz drvnih peleta iz Srbije u periodu 2006-2012. godine.....	211
<b>Grafikon 61.</b> Najznačajnije zemlje za izvoz drvnih peleta iz Srbije u 2012. godini ....	212

## SPISAK SLIKA

Slika 1. Matrica za SWOT analizu .....	18
Slika 2. Drvne pelete od: a) bukve, b) bukve i jele i c) jele .....	21
Slika 3. Energetski zasadi topole za proizvodnju drvne biomase u okolini Minhena .....	33
Slika 4. Brod za prekookeanski transport i barže sa kojih se utovaraju drvne pelete na brod.....	71
Slika 5. Utovar drvnih peleta kranom sa barže na brod.....	72
Slika 6. Utovar peleta u železnički vagon kranom i vakuum sistemom.....	72
Slika 7. Istovar drvnih peleta na keju sa barže prilikom isporuke elektrani.....	72
Slika 8. Pakovanje drvnih peleta težine 15kg.....	97
Slika 9. Džambo vrećica drvnih peleta.....	97
Slika 10. Cisterna za transport drvnih peleta u nasipnom stanju.....	97
Slika 11. Upakovana paleta drvnih peleta .....	97
Slika 12: Instrukcije korisnicima kotlova za upotrebu određene klase drvnih peleta ...	110
Slika 13. Oznaka <i>DIN Geprüft</i> kvaliteta za drvne pelete B klase sa identifikacionim brojem sertifikata.....	114
Slika 14. Oznake kvaliteta <i>ÖNORM Geprüft</i> i <i>DINplus</i> na pakovanju drvnih peleta ...	115
Slika 15. Oznaka <i>DIN</i> kvaliteta za transport drvnih peleta .....	116
Slika 16. <i>ENplus</i> znak i identifikacioni broj na pakovanju drvnih peleta .....	119
Slika 17. Upozorenje potrošačima o zloupotrebi <i>ENplus</i> znaka .....	120
Slika 18. Austrijska eko oznaka na pakovanju drvnih peleta .....	122
Slika 19. Logo za instalatere peći i kotlova na drvnu biomasu .....	125
Slika 20. Austrijska eko oznaka za kotlove na drvne pelete .....	131
Slika 21: Informacije koje prate CE znak na pećima za drvne pelete .....	132
Slika 22. Mapa proizvođača drvnih peleta u Srbiji .....	203
Slika 23. Izgled <i>ENplus</i> sertifikata domaćeg proizvođača drvnih peleta .....	207
Slika 24. Kamion paleta drvnih peleta upakovanih u PVC vreće od 15 kg .....	210
Slika 25: Peć na drvne pelete.....	214
Slika 26. Kotao na drvne pelete za domaćinstva .....	215
Slika 27. Kotao na drvne pelete za industrijsku upotrebu .....	216

## SPISAK ŠEMA

Šema 1: Postupak izrade i glavni segmenti doktorske disertacije .....	7
Šema 2: Model tržišta drvnih peleta u Austriji.....	93
Šema 3: Model tržišta električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora u Austriji .... .....	140
Šema 4: Model tržišta drvnih peleta u Srbiji (aktuelno stanje) i njegov značaj za efikasno korišćenje raspoloživih tržišnih potencijala.....	202
Šema 5: Sistem distribucije drvnih peleta u Srbiji .....	209

## 1. UVOD

Ukupna proizvodnja drveta u svetu u 2012. godini iznosila je 3,53 milijarde m<sup>3</sup> od čega je 1,87 milijardi m<sup>3</sup> korišćeno kao ogrevno drvo (*FAO data base*). To znači, da se blizu 53% od ukupne svetske proizvodnje drveta koristi za energetske potrebe. Međutim, poslednjih decenija u svetu i Evropi se, osim ogrevnog drveta, sve više koriste i ostale vrste drvnih goriva, kao što su drvena sečka, briketi i pelete. Sve navedene vrste drvnih goriva, zajedno sa drvenim ugljem imaju značajno učešće u ukupnoj svetskoj proizvodnji primarne energije.

Rastu potrošnje drvnih goriva doprinosi njihova cenovna konkurentnost u odnosu na fosilna goriva. Pored toga, drvena goriva, zbog svoje CO<sub>2</sub> neutralnosti dobijaju sve više na značaju posebno ako se ima u vidu da njihovo korišćenje, umesto fosilnih goriva, doprinosi ublažavanju klimatskih promena koje predstavljaju jedan od glavnih problema današnjeg čovečanstva.

U skladu sa prethodno navedenim, u ovom radu predstavljeni su rezultati istraživanja proizvodnje, potrošnje, tokova trgovine, ekonomskih i ekoloških efekata korišćenja drvnih peleta kao drvnog goriva čije se tržište dinamično razvija u svim zemljama u Evropi i velikom broju ostalih zemalja u svetu. S obzirom da su zemlje EU-27 najveći proizvođači i potrošači ove vrste drvnog goriva u svetu, u radu su posebno analizirana najrazvijenija tržišta u Uniji.

Pored navedenog, posebna pažnja u ovom radu posvećena je modelima razvoja i funkcionisanja tržišta u Austriji i Srbiji, s napomenom da tržište Austrije predstavlja primer uređenog tržišta drvnih peleta u Evropi. Osim modela, istraživanja tržišta u Austriji i Srbiji obuhvatila su i analize energetske bilansa za ove dve zemlje, kao i analize potrošnje goriva u najznačajnijim sektorima.

Na osnovu saznanja do kojih se došlo tokom istraživanja definisan je predlog mera koje je neophodno sprovesti da bi se otklonili postojeći problemi i ograničenja, ali i da bi se tržište drvnih peleta u Srbiji pravilno razvijalo u narednom periodu.

## 1.1. Formulacija i opis predmeta istraživanja

Prateći trendove u zemljama Evropske unije za povećanje korišćenja obnovljivih izvora energije, a u cilju smanjenja potrošnje fosilnih goriva, pojedini proizvođači u Srbiji su 2006. godine otpočeli sa proizvodnjom drvnih peleta. Iako su prve proizvedene količine bile veoma skromne i u potpunosti su plasirane na inostrana tržišta, proizvodnja istih se u Srbiji vrlo brzo razvijala u proteklih sedam godina. Međutim, dinamiku rasta domaće proizvodnje nije pratila odgovarajuća dinamika rasta potrošnje na domaćem tržištu, zbog čega se značajne količine drvnih peleta i dalje izvoze iz Srbije. Pri tom, izvoz drvnih peleta ne predstavlja samo izvoz jednog od proizvoda drvne industrije već, zbog svojih karakteristika, on predstavlja izvoz energije. S druge strane, Srbija uvozi značajne količine fosilnih goriva, a pre svih prirodnog gasa, nafte i naftnih derivata koji se koriste za grejanje. Iako Srbija veći deo svojih energetske potrebe zadovoljava primarnom proizvodnjom, supstitucijom dela fosilnih goriva drvnim peletama, smanjio bi se uvoz energije, što bi pozitivno uticalo na spoljnotrgovinski bilans zemlje.

Osim ekonomskih, korišćenjem drvnih peleta ostvaruju se i određeni ekološki efekti. Zbog velike potrošnje fosilnih goriva tokom grejnih sezona nastaju visoke emisije štetnih gasova što je naročito izraženo u gusto naseljenim gradovima. Pri tom, u 55 gradova u Srbiji postoje sistemi daljinskog grejanja od kojih najveći broj koristi fosilna goriva za proizvodnju toplotne energije. Osim u sistemima daljinskog grejanja, fosilna goriva se dosta koriste za potrebe grejanja i u domaćinstvima i objektima od javnog i komercijalnog značaja. Takođe, za grejanje se koristi i električna energija, pri čemu se određena količina iste takođe, proizvodi iz fosilnih goriva. Pri tom, osim uglja koji se najvećim delom proizvodi u Srbiji, potrebe za ostalim vrstama fosilnih goriva, kao što je prirodni gas, se u najvećoj meri zadovoljavaju uvozom.

Supstitucija fosilnih goriva sa drvnim gorivima, odnosno drvnim peletama i briketima počela je u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji u grejnoj sezoni 2008/2009. godine u dve toplane i u nekoliko kotlarnica koje greju stambene zgrade u Beogradu. Međutim, početna potrošnja bila je na niskom nivou za obe vrste ovih drvnih goriva, a ni u periodu posle 2009. godine se nije značajnije povećala. Umesto da se povećava potrošnja drvnih goriva, uz podršku određenih organizacija kao donatora, u nekim gradovima u Srbiji je prethodnih godina izvršena rekonstrukcija sistema i mreža za daljinsko grejanje, pri čemu su stari kotlovi na prirodni gas i mazut zamenjeni novim, a

da pri tom nisu uzeti u obzir potencijali koje Srbija ima u pogledu proizvodnje i značajnijeg korišćenja drvnih goriva. Pri tom, mnoge od toplana nalaze se u gradskim jezgrima, blizu stambenih zgrada.

Generalno, brojni su razlozi za ovakvo stanje u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji. Jedan od značajnijih predstavlja široko rasprostranjen nedostatak informisanosti i svesti o ulozi koju drvene pelete kao biogorivo mogu da imaju u proizvodnji *zelene* energije.

Dok u mnogim evropskim zemljama, a posebno u Švedskoj, Austriji i Nemačkoj, brojni potrošači prelaze na drvene pelete kao gorivo na bazi drvene biomase zbog, u praksi, proverenih ekoloških i ekonomskih prednosti (ovo poslednje zbog naglog povećanja cene fosilnih goriva), u Srbiji taj proces još uvek nije otpočeo u značajnijoj meri. Čak šta više, mnoge gradske sredine koje se nalaze u oblastima koje su bogate drvnom biomasom ne koriste istu za gorivo već su oslonjene na fosilna goriva, kojima se u značajnoj meri snabdevamo iz uvoza.

## 1.2. Predmet, cilj i svrha istraživanja

Imajući u vidu činjenicu da je tržište drvnih peleta u Srbiji u fazi razvoja i da je opterećeno brojnim problemima i ograničenjima koja karakterišu potrošnju i trgovinu ovog drvnog goriva, osnovni **predmet istraživanja** u ovoj doktorskoj disertaciji predstavljali su proizvodnja, potrošnja, tokovi trgovine na globalnom i nacionalnom nivou za izabrane zemlje, kao i modeli funkcionisanja tržišta drvnih peleta u Austriji i Srbiji. U tom smislu poseban predmet istraživanja od značaja za ovu disertaciju predstavljali su:

- tržište drvnih peleta u Austriji kao jedne od zemalja koja ima najbolje uređeno tržište ovog drvnog goriva u Evropi koje uspešno funkcioniše već duži niz godina i
- tržište drvnih peleta u Srbiji s posebnim osvrtom na proizvodnju, potrošnju, spoljnotrgovinski bilans, tokove trgovine i regulativu.

U skladu sa izabranim predmetom istraživanja, osnovni **ciljevi** istraživanja predstavljali su:

- analiza modela funkcionisanja tržišta drvnih peleta u Austriji, sa ciljem primene određenih rešenja iz ovog modela u procesu formiranja i razvoja tržišta drvnih peleta u Srbiji;
- analiza uticaja odabranih faktora na razvoj potrošnje drvnih peleta u Austriji (ekonometrijsko modeliranje). Zbog kratkog vremenskog perioda u kome se razvija

tržište drvnih peleta to nije bilo moguće uraditi za Srbiju. Međutim, ekonometrijski modeli na primeru Austrije mogu da posluže za buduće analize tržišta drvnih peleta u Srbiji;

- utvrđivanje ekonomskih i ekoloških efekata supstitucije fosilnih goriva u sistemima za daljinsko grejanje sa drvnim peletama;

- utvrđivanje tržišnih potencijala, ekonomskih i ekoloških efekata za održivo korišćenje drvnih peleta u Srbiji;

- sprovođenje mikroekonomske analize proizvodnje drvnih peleta u Srbiji sa ciljem kvantifikacije profitabilnosti njihove proizvodnje sa stanovišta proizvođača;

- analiza postojećeg regulatornog okvira i politike u oblasti korišćenja obnovljivih izvora energije sa predlogom mera za povećanje potrošnje drvnih peleta u Srbiji;

- analiza postojećeg modela tržišta drvnih peleta u Srbiji, njegovih nedostataka i preporuka za budući razvoj.

Polazeći od izabranog predmeta i ciljeva, osnovna **svrha istraživanja** sastojala se u istraživanju i određivanju tržišnih potencijala i ekonomskih efekata korišćenja drvnih peleta kao biogoriva u Srbiji.

Pravilnim definisanjem strategije razvoja tržišta i povećanjem potrošnje drvnih peleta u Srbiji smanjila bi se, u određenoj meri, njena energetska uvozna zavisnost i stavili u funkciju domaći potencijali u oblasti obnovljivih izvora energije za dostizanje nacionalnog cilja o učešću energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije do 2020. godine. S obzirom da je u toku sprovođenja istraživanja konstatovano da se potrošnja drvnih peleta naglo razvija za potrebe grejanja u domaćinstvima, kao i u objektima od javnog i komercijalnog značaja, to su istraživanja proširena i na ove kategorije potrošača. Na taj način postignuta je celovitost istraživanja jer su obuhvaćene sve najznačajnije kategorija potrošača drvnih peleta u Srbiji.

### **1.3. Teritorijalni i vremenski okvir rada**

Istraživanja za potrebe izrade doktorske disertacije pod navedenim naslovom, obuhvatila su najrazvijenija tržišta drvnih peleta u svetu i u Evropi. Analizom svetskog tržišta identifikovani su regioni koji imaju najveću proizvodnju drvnih peleta kao što su zemlje Evropske unije i Severne Amerike, a koji su istovremeno i najveći potrošači



ovog drvnog goriva. Osim zemalja Evropske unije, istraživanjima su obuhvaćene i evropske zemlje koje nisu njene članice, s obzirom da iste zbog relativno velike proizvodnje, a male sopstvene potrošnje drvnih peleta, imaju veoma važnu ulogu u snabdevanju pojedinih zemalja Unije. Za zemlje koje predstavljaju najveće proizvođače i potrošače drvnih peleta u Evropskoj uniji izvršena je analiza tržišta u cilju identifikovanja najznačajnijih faktora za njegov razvoj.

Istraživanju tržišta drvnih peleta u Austriji posvećena je posebna pažnja s obzirom na činjenicu da ono predstavlja jedno od najuređenijih tržišta u Evropi i da se određeni elementi modela funkcionisanja ovog tržišta mogu, uz odgovarajuća prilagođavanja, koristiti u definisanju modela i razvoju tržišta drvnih peleta u Srbiji.

Osim navedenog, najopsežnija istraživanja za potrebe ove disertacije su sprovedena u Srbiji. Pri tom, prvi deo istraživanja obuhvatio je proizvođače drvnih peleta, drugi deo gradove u Srbiji koji imaju sisteme daljinskog grejanja u kojima se koriste drvne pelete, a treći potrebe domaćinstava i objekata od javnog i komercijalnog značaja za toplotnom energijom.

Vremenski period u kome su sprovedena istraživanja za potrebe ove disertacije se razlikuje u zavisnosti od predmeta istraživanja i tržišta. Analiza najznačajnijih proizvođača i potrošača drvnih peleta u svetu i u Evropi, obuhvatila je period od 70-ih godina prošlog veka (u zavisnosti od godine kada je proizvodnja, odnosno potrošnja, drvnih peleta počela u određenoj zemlji) zaključno sa 2012. godinom. Komparativna analiza proizvodnje i potrošnje drvnih peleta najznačajnijih zemalja Evropske unije obuhvatila je period od 2005. do 2012. godine.

Vremenski period obuhvaćen istraživanjima tržišta drvnih peleta Austrije se, zbog kompleksne problematike i statističke obrade podataka koji su korišćeni za analize, razlikuje u zavisnosti od predmeta koji je istraživan. U tom smislu, analiza energetske bilansa Austrije sprovedena je za period 1990-2012. godine, dok je analiza tržišta drvnih peleta sa elementima proizvodnje, potrošnje, izvoza, uvoza, cena i instaliranih uređaja za sagorevanje drvnih peleta obuhvatila period 2003-2012. godine (za neke segmente i period pre 2003. godine, a za neke i određene mesece u 2013. godini). Postupak modeliranja i dokazivanja postavljenih hipoteza za tržište Austrije izvršen je za period 2003-2012. godine.

Istraživanje tržišta drvnih peleta u Srbiji obuhvatilo je vremenski period, od 2006. do 2012. godine (za neke segmente i određene mesece u 2013. godini), s obzirom da je proizvodnja ove vrste drvnog goriva počela znatno kasnije u odnosu na zemlje Evropske unije.

Izabrani vremenski period za izabrana tržišta bio je dovoljan da se sagledaju sve najznačajnije promene koje su se dešavale na istim, ali i budući trendovi u proizvodnji i potrošnji drvnih peleta u Evropi i u Srbiji.

#### **1.4. Osnovne hipoteze**

U skladu sa predmetom istraživanja, kao i izabranim ciljevima rada, postavljene su sledeće polazne hipoteze:

H1: postoji sličnost između modela tržišta drvnih peleta u Austriji i modela funkcionisanja tržišta drvnih peleta u Srbiji;

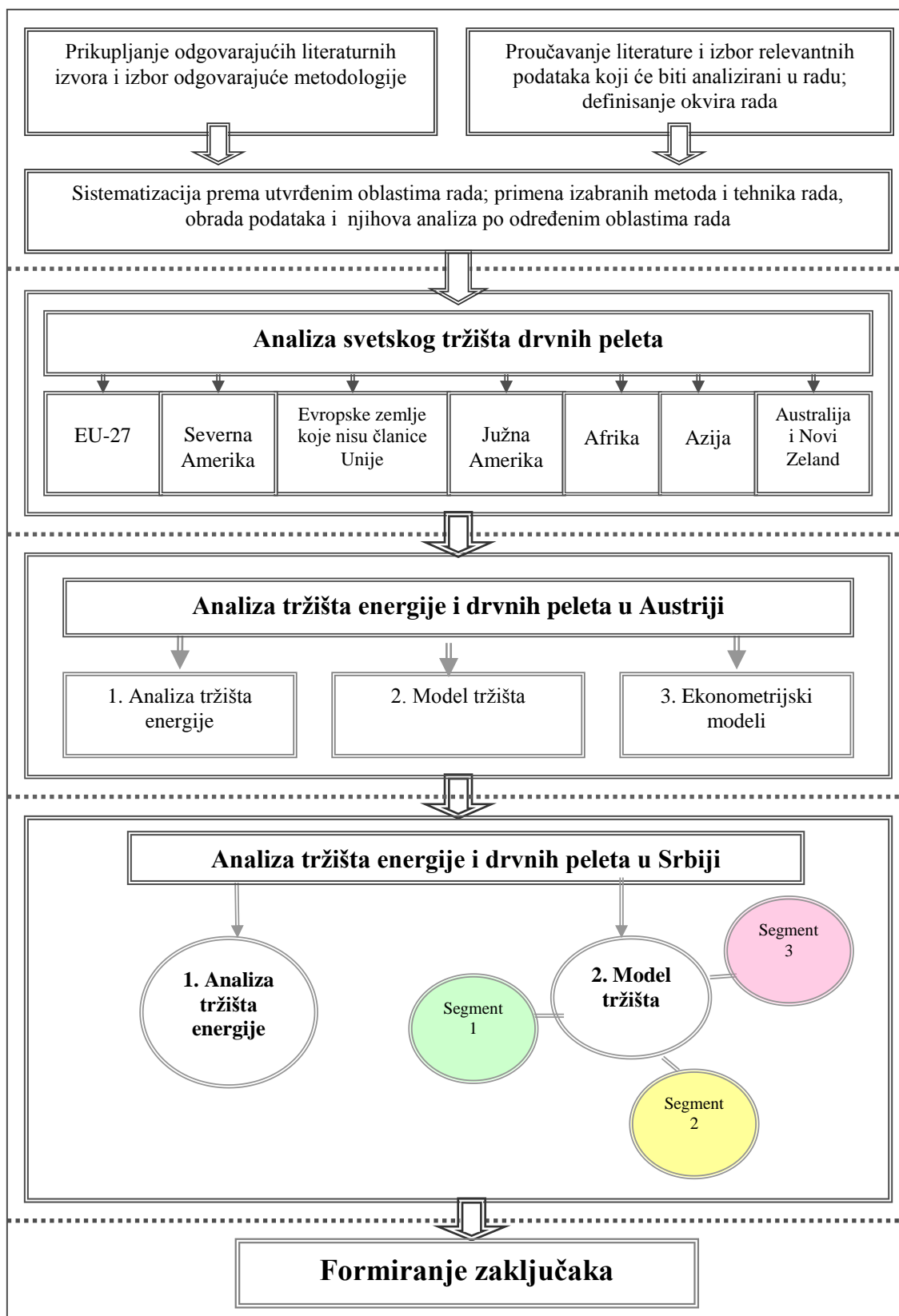
H2: postoji uzročno-posledična povezanost, u smislu ekonomskih i finansijskih efekata, u procesu supstitucije fosilnih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji drvnim peletama;

H3: postoji uzročno-posledična povezanost, u smislu ekoloških efekata, u procesu supstitucije fosilnih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji drvnim peletama.

Postavljene hipoteze H2 i H3 su testirane u realnim uslovima, a za hipotezu H1 izvršena su sva potrebna analitička istraživanja.

#### **1.5. Program istraživanja**

U skladu sa definisanim predmetom i ciljevima istraživanja formiran je i odgovarajući program istraživanja kojim su definisani postupci u izradi disertacije, a koji je predstavljen na šemi 1.



Šema 1: Postupak izrade i glavni segmenti doktorske disertacije

## **2. METODE ISTRAŽIVANJA**

U skladu sa postavljenim ciljevima istraživanja i svrhom rada, usvojena je kompletna metodološka osnova koja se sastoji od opštih i posebnih naučnih metoda istraživanja.

Od opštih naučnih metoda u radu su korišćene metoda analize, indukcije, dedukcije, sinteze i generalizacije. Od posebnih naučnih metoda korišćene su statističke metode (regresiona i korelaciona analiza), metoda modelovanja i metode kalkulacije cena koštanja. Prikupljanje odgovarajućih podataka sprovedeno je primenom metoda i tehnika ispitivanja. Osim prethodno navedenih metoda, u radu su korišćene i odgovarajuće tehnike strategijskog menadžmenta, kao što su *SWOT* i *Benchmarking* analize. U zavisnosti od toka istraživanja i iskrskih potreba primenjivane su i druge metode i tehnike.

Podaci za zemlje čija su tržišta drvnih peleta analizirana u radu, prikupljeni su iz statističkih publikacija, stručnih časopisa i baza podataka na internetu čiji se nazivi nalaze u posebnom delu rada koji se odnosi na korišćenu literaturu. Osim iz navedenih izvora, podaci za tržište drvnih peleta u Srbiji prikupljeni su i anketiranjem njihovih proizvođača i izvoznika. Podaci za potrošnju određenih vrsta goriva u daljinskim sistemima za grejanje u Srbiji prikupljeni su od Udruženja toplana Srbije.

Obrada podataka i grafičkih elemenata u radu izvršena je u savremenim programskim paketima i programima koji su namenjeni za statističku i grafičku obradu podataka (STATISTIKA v.8.0. i MS EXCEL).

### **2.1. Upotrebljene opšte naučne metode**

#### **2.1.1. Metoda analize**

Metoda analize predstavlja metodu koja se koristi u cilju rastavljanja, odnosno razdvajanja, predmeta istraživanja na njegove sastavne delove/elemente, pri čemu se razdvajanje može tretirati kao fizičko, misaono i kombinovano. Kada se ova metoda koristi za naučno istraživanje, razdvajanje uvek predstavlja kombinaciju fizičkog i misaonog.

Za potrebe istraživanja čiji su rezultati predstavljeni u ovom radu korišćene su sledeće vrste metode analize:

- analiza sadržaja;
- analiza sastava predmeta;
- funkcionalna analiza;
- komparativna analiza i
- genetička analiza.

Analiza sadržaja je u disertaciji upotrebljena za proučavanje i razumevanje materije koja je bila predmet korišćenih dokumenata, odnosno odgovarajućih literaturnih izvora i međunarodnih i nacionalnih propisa. Ova metoda korišćena je u poglavlju četiri, najpre u cilju identifikovanja i razumevanja zahteva koji su propisani odgovarajućim Direktivama Evropske unije za obnovljive izvore energije, kao i za odgovarajuće evropske uredbe kojima se reguliše upravljanje otpadom na nivou EU. Prilikom analize tržišta drvnih peleta u Austriji, ista metoda je korišćena za analizu dokumenata kojima se reguliše funkcionisanje ovog tržišta, kao što su Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije, Zakon o energetici i zakoni kojima su propisane državne subvencije za uređaje na obnovljive izvore energije. Takođe, metoda analize saržaja korišćena je i za proučavanje odgovarajućih standarda kojima su propisani zahtevi kvaliteta proizvoda, kao i zahtevi kvaliteta za transport i isporuku drvnih peleta. Prilikom analize tržišta drvnih peleta u Srbiji, metoda analize sadržaja korišćena je za razumevanje materije definisane odgovarajućim zakonskim i podzakonskim aktima (pravilnicima i poslovnim uredbama) kojima se regulišu oblasti energetike i upravljanja otpadom.

Strukturalna analiza ili analiza sastava predmeta u radu je korišćena za identifikaciju činilaca, odnosno elemenata iz kojih se sastojao određeni predmet analize. Odnosno, ova metoda je najpre korišćena za analizu tržišta energije u Austriji u cilju utvrđivanja strukture: ukupno raspoložive energije, primarne proizvodnje energije, uvoza i izvoza energije i finalne potrošnje energije. Takođe, ista metoda korišćena je i za analizu strukture potrošnje goriva u domaćinstvima u Austriji, kao i za istraživanje tržišta drvnih peleta u Austriji u cilju utvrđivanja njegovih sastavnih elemenata. Prilikom analize tržišta energije u Srbiji, ista metoda je korišćena takođe, za utvrđivanje

strukture ukupno raspoložive energije, primarne proizvodnje, uvoza i izvoza energije i finalne potrošnje energije. Primenom analize sastava identifikovani su elementi, odnosno učesnici koji sačinjavaju pojedine segmente tržišta drvnih peleta u Srbiji.

Funkcionalna analiza predstavlja vrstu analize koja se koristi za utvrđivanje odnosa, veza i međuzavisnosti, koje postoje unutar predmeta istraživanja. U disertaciji ova metoda je korišćena u poglavlju četiri prilikom analize trgovine drvnim peletama na globalnom nivou, u cilju shvatanja odnosa koji postoje između regiona koji predstavljaju najveće potrošače u svetu i zemalja koje su najznačajniji snabdevači istih sa drvnim peletama. Takođe, ista metoda je korišćena i prilikom analize tržišta drvnih peleta u Austriji, u cilju definisanja odnosa i veza koji postoje između odgovarajućih tržišnih segmenata, kao i odnosa i veza koji postoje između pojedinih učesnika u sastavu istog segmenta tržišta. Posle analize tržišta u Austriji, istom metodom identifikovane su veze i odnosi koji postoje između učesnika na tržištu drvnih peleta u Srbiji.

Komparativna analiza predstavlja vrstu analize koja se koristi za utvrđivanje sličnosti i razlika između elemenata predmeta istraživanja, odnosno sličnosti i razlika između aktivnosti, funkcija, veza i odnosa, kretanja, promena i razvoja između dva ili više predmeta istraživanja. Komparativna analiza je u disertaciji korišćena za poređenje proizvodnje i potrošnje drvnih peleta u najznačajnijim zemljama Evropske unije. Takođe, ista metoda korišćena je za poređenje zahteva u pogledu kvaliteta i kriterijuma razvrstavanja drvnih peleta u pojedine klase kvaliteta prema odgovarajućim nacionalnim i evropskim standardima, kao i za poređenje zahteva šema sertifikacije koje se sprovode u skladu sa odgovarajućim standardima. Pored navedenog, komparativna analiza je korišćena i prilikom utvrđivanja opravdanosti korišćenja drvnih peleta u sistemima daljinskog grejanja, domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja, poređenjem cena koštanja energije iz fosilnih goriva sa cenom energije iz drvnih peleta.

Genetička analiza se može definisati kao vrsta analize koja se koristi za otkrivanje razloga koji su usloveli nastanak i razvoj predmeta istraživanja, što podrazumeva i analizu kretanja i promene njegovog kvantiteta i kvaliteta u vremenu i prostoru. Ova vrsta analize u disertaciji je korišćena najpre u poglavlju tri, gde su analizirani faktori koji su usloveli pojavu i razvoj proizvodnje drvnih peleta u svetu i

Evropi, a zatim i u poglavlju četiri za analizu faktora, uključujući podsticajne mere, koji su usloveli razvoj tržišta drvnih peleta u pojedinim evropskim zemljama. Ista metoda korišćena je i za sagledavanje najznačajnijih faktora koji su usloveli razvoj najpre tržišta drvnih peleta u Austriji, a zatim i u Srbiji.

### **2.1.2. Metoda indukcije**

Metoda indukcije, koja predstavlja prelaznu metodu od analitičkih ka sintetičkim, korišćena je u disertaciji za izvođenje odgovarajućih opštih stavova na osnovu više posebnih, odnosno pojedinačnih stavova. Odnosno, primenom metode indukcije, na osnovu analize glavnih tokova trgovine drvnih peleta u svetu i Evropi, kao i zemalja najznačajnijih proizvođača ove vrste drvnog goriva, u poglavlju četiri definisan je očekivani scenario razvoja svetskog tržišta drvnih peleta u narednom periodu. Takođe, ova metoda korišćena je u istom poglavlju i za izvođenje odgovarajućih zaključaka za svetsko i evropsko tržište drvnih peleta, a koji su formirani na osnovu rezultata istraživanja najznačajnijih tržišta za proizvodnju i potrošnju drvnih peleta u svetu. Primenom metode indukcije formirani su i odgovarajući zaključci o energetske potrebama u Austriji, odnosno u Srbiji, a na osnovu analize energetskih bilansa za ove dve zemlje. Istovremeno, primenom ove metode formirani su i zaključci o sistemu funkcionisanja mera podsticaja za korišćenje energije iz obnovljivih izvora u Austriji.

Na osnovu izvedenih zaključaka o načinu funkcionisanja tržišta drvnih peleta na svetskom i evropskom nivou, kao i austrijskog tržišta, u disertaciji su predložene određene interne i eksterne mere koje je potrebno sprovesti u Srbiji, u cilju povećanja efikasnosti funkcionisanja tržišta ove vrste drvnog goriva.

### **2.1.3. Metoda dedukcije**

U disertaciji, metoda dedukcije je korišćena u poglavlju četiri za definisanje posebnih saznanja, a na osnovu opštih. Odnosno, primenom ove metode izvedeni su zaključci o regulatornim okvirima za obnovljive izvore energije koji su propisani na nivou Evropske unije, kao i obavezama koje su iz istih proistekle za pojedinačne

članice. Takođe, primenom iste metode definisan je skup podsticajnih mera koje se koriste u cilju povećanja potrošnje drvnih peleta na tržištu u Austriji.

#### **2.1.4. Metoda sinteze**

Metoda sinteze koja se koristi za shvatanje složenih celina utvrđivanjem njenih pojedinačnih sastavnih delova, odnosno elemenata, koji su, odgovarajućim vezama i odnosima povezani i sačinjavaju celinu, korišćena je u disertaciji u poglavlju četiri. Odnosno, metoda sinteze primenjena je najpre za izradu bilansa proizvodnje i potrošnje drvnih peleta za određene zemlje Evropske unije, a zatim i za utvrđivanje načina funkcionisanja sistema za obezbeđenje kvaliteta drvnih peleta, kao i peći i kotlova na drvene pelete, na tržištu u Austriji.

#### **2.1.5. Metoda generalizacije**

Metoda generalizacije koja se koristi u cilju uopštavanja pojmova, s obzirom da predstavlja metodu shvatanja opšteg u posebnom i pojedinačnom, a na osnovu posebnog i pojedinačnog, korišćena je u disertaciji za izvođenje zaključaka o tendencijama kretanja, menjanja ili razvijanja proizvodnje, potrošnje, izvoza i uvoza drvnih peleta na svetskom nivou.

## **2.2. Upotrebljene posebne naučne metode**

### **2.2.1. Statistička metoda**

*Predmet statističkog istraživanja su masovne pojave, koje su po svojoj prirodi varijabilne, zbog čega se posmatraju na velikom broju slučajeva i na osnovu tih posmatranja donose odgovarajući zaključci. Zbog toga se statistika najčešće interpretira kao naučni metod kvantitativnog istraživanja masovnih pojava (Žižić, M., et al., 2003).* Postoje dve osnovne grupe statističkih metoda za istraživanje masovnih pojava, i to deskriptivna i analitička statistika. Deskriptivna statistika obuhvata metode prikupljanja, sređivanja i prikazivanja podataka, kao i metode za određivanje parametara skupova. Analitička statistika, koja je primenjivana u disertaciji, obuhvata



metode statističke analize, čiji je osnovni zadatak objašnjenje varijabiliteta pomoću klasifikacionih, korelacionih i drugih statističkih pokazatelja, kao i statističko zaključivanje na osnovu uzorka.

#### 2.2.1.1. Matematičko-statističke osnove regresionih modela

Korišćenjem regresione i korelacione analize u disertaciji je sprovedeno istraživanje uticaja odabranih faktora na potrošnju drvnih peleta u Austriji, pri čemu se regresiona analiza koristila za utvrđivanje oblika zavisnosti između posmatranih pojava, a korelaciona analiza za određivanje stepena njihove zavisnosti.

U cilju utvrđivanja oblika i stepena zavisnosti potrošnje drvnih peleta u Austriji i odabranih determinanti (faktora) korišćen je programski paket "STATISTIKA" v.8.0., u kome su regresiona i korelaciona analiza spojeni u jedinstven metodološki aparat. Pri tom, za potrebe istraživanja predstavljenog u radu, navedeni programski paket, korišćen je samo za izračunavanje parametara jednačina različitih funkcionalnih zavisnosti između promenljivih (linearni, stepeni i eksponencijalni oblik), kao i parametara statističkog vrednovanja dobijenih modela.

Statistička ocena dobijenih modela izvršena je ocenom koeficijenta determinacije ( $R^2$ ) i korigovanog koeficijenta korelacije ( $R$ ), a prisutnost autokorelacije testirana je DW – testom (*Durbin and Watson*).

Koeficijent determinacije ( $R^2$ ) pokazuje u kojem procentu određeni regresioni model objašnjava varijacije zavisno promenljive veličine, a njegova vrednost kreće se u intervalu od 0-1 tj.  $0 \leq R^2 \leq 1$  (Grdić, G. et al., 1971). Vrednosti koeficijenta determinacije koje su bliže jedinici pokazuju veliku važnost faktora koji determinišu posmatranu pojavu, dok manje vrednosti koeficijenta pokazuju veći uticaj faktora koji nisu obuhvaćeni modelom.

Za testiranje signifikantnosti dobijenih višefaktorskih modela korišćen je korigovani koeficijent determinacije ( $R^2_{cor}$ ) koji predstavlja odnos objašnjene i ukupne varijanse.

Koeficijent korelacije ( $R$ ) korišćen je za ocenu nivoa povezanosti zavisne i nezavisne promenljive, pri čemu se poštovalo pravilo da ako je apsolutno  $R$  (Betz, B., 1985):

- od 0-0,20 povezanost posmatranih pojava je neznatna ili skoro nikakva;

- od 0,20 – 0,40 postoji laka povezanost;
- od 0,40 – 0,70 povezanost je značajna i
- veće od 0,70 povezanost posmatranih pojava je vrlo visoka.

Imajući u vidu da, ni visoka vrednost koeficijenta korelacije izračunata sa malim brojem podataka, nije pouzdan pokazatelj jake korelacione veze, kao i da njegova niža vrednost koja je bazirana na većem broju uzoraka može predstavljati pouzdani pokazatelj, vršeno je testiranje značajnosti ovog koeficijenta za dati broj stepeni slobode (Betz, B., 1985). S obzirom da programski paket “STATISTIKA”, v.8.0 u prikazu rezultata regresije daje podatak o F – statistici koeficijenta korelacije, ovaj podatak je upoređivan sa vrednošću F – testa iz tablica F – raspodele, za dati broj stepeni slobode i broj nezavisnih promenljivih. Prilikom upoređivanja vrednosti poštovalo se pravilo da ukoliko je izračunata vrednost  $F_{(k, n-k-1)}$  statistike veća od tablične vrednosti, koeficijent korelacije je signifikantan i obrnuto. Rezultat testiranja koeficijenta korelacije u radu je predstavljen sledećim simbolima: F – test (0,05): + i F – test (0,05): - . Pri tom, znak + znači da je koeficijent korelacije signifikantan, a – da nije na nivou značajnosti od 0,05.

Osim F-statistike koeficijenta korelacije, oceni statističke značajnosti (signifikantnosti) podvrgnuti su i izračunati parametri jednačina za pojedine funkcionalne oblike tako što je izvršena komparacija njihovih standardnih grešaka i odgovarajuće t-statistike (Glavonjić, B., Petrović S., 2009; Jovičić, M., 1981). Za navedenu svrhu korišćene su tablice Studentove t-raspodele, gde ulaz u tablice predstavlja broj stepeni slobode ( $n-k-1$ ; gde je  $n$  – broj opservacija,  $k$  – broj nezavisnih promenljivih) i nivo značajnosti. Za istraživanja u radu korišćen je koeficijent pouzdanosti od 0,95, odnosno nivo značajnosti od 0,05. Ukoliko je prilikom komparacije vrednosti, t-statistika izračunatih parametara jednačine bila veća od tablične vrednosti t-statistike, odnosno  $|t_{(a,b)}| > t_{0,05}$ , tada su izračunati parametri tretirani kao statistički signifikantni i u njih se moglo imati poverenja, sa visokom pouzdanošću. I obrnuto, ukoliko je t-statistika izračunatih parametara jednačine bila manja od tablične vrednosti t-statistike, odnosno  $|t_{(a,b)}| < t_{0,05}$ , smatralo se da su izračunati parametri statistički nesignifikantni, odnosno da su na izabranom nivou značajnosti (0,05) moguća i veća odstupanja od  $\pm 2$  standardne greške.

Pojava autokorelacije, odnosno serijske korelacije između grešaka usled uticaja prethodnih vrednosti zavisno promenljive ( $y$ ) na njene sadašnje vrednosti, proveravana

je Durbin-Watsonovim testom. Vrednost D statistike za dati nivo značajnosti (0,05) i broj stepeni slobode, koja je dobijena korišćenjem programskog paketa, upoređivana je sa vrednošću iz DW tablica. Pri tom, ukoliko je izračunata D statistika manja od 2 i manja od  $d_d$  (u tablicama) može se tvrditi da postoji autokorelacija, ako je vrednost D između  $d_d$  i  $d_g$  tada se ne može pouzdano tvrditi da ona postoji (oblast bez odluke), a ako je D manje od 2, a veće od  $d_d$  tada autokorelacija ne postoji. U prikazu rezultata DW testa korišćeni su sledeći simboli: + (autokorelacija ne postoji), - (autokorelacija postoji) i ? (ne može se pouzdano tvrditi postojanje ili nepostojanje autokorelacije).

U modele, u kojima je bila prisutna autokorelacija, u cilju njenog otklanjanja uvedeno je vreme ( $x_t$ ) kao dodatna nezavisna promenljiva. Vrednosti za godine unošene su u modele njihovim rednim brojevima (1,2,3...n), pri čemu broj 1 predstavlja 2003. godinu, broj 2 oznaku za 2004. godinu, i tako redom do broja 10 koji označava 2012. godinu.

Formiranje regresionih modela izvršeno je za svaki odabrani faktor u linearnoj, stepenoj i eksponencijalnoj formi, a kao kriterijum za izbor jedne od ove tri forme korišćen je koeficijent determinacije ( $R^2$ ). Za analizu uticaja odabranog faktora na potrošnju drvnih peleta u Austriji izabrana je ona forma funkcionalne zavisnosti koja je imala najveći koeficijent determinacije.

Vrednosti promenljivih čiji je uticaj ispitivan u ekonometrijskim modelima koji su formirani za tržište Austrije date su u tabeli 1.

Za razliku od Austrije, zbog male vremenske serije podataka, jer je proizvodnja drvnih peleta u Srbiji otpočela 2006. godine, za određene parametre koji karakterišu domaće tržište drvnih peleta nisu rađeni ekonometrijski modeli.

Tabela 1. Podaci za regresione modele za tržište drvnih peleta u Austriji

Godina	Potrošnja drvnih peleta (y)	Proizvodnja drvnih peleta (x <sub>1</sub> )	Cena energije iz drvnih peleta (x <sub>2</sub> )	Cena energije iz lož ulja (x <sub>3</sub> )	Cena energije iz prirodnog gasa (x <sub>4</sub> )	Potrošnja lož ulja u domaćinstvima (x <sub>5</sub> )	Potrošnja ogrevnog drveta (x <sub>6</sub> )	Godišnji broj instaliranih kotlova na drvene pelete (x <sub>7</sub> )
		Jedinica mere						
	tona	tona	c€/kWh	c€/kWh	c€/kWh	(TJ)	(TJ)	broj komada
2003	150.000	220.000	3,75	3,95	5,2	58.371	52.106	5.193
2004	220.000	330.000	3,5	4,7	5,6	56.318	50.095	6.077
2005	305.000	440.000	3,4	6,2	6,0	63.594	57.523	8.874
2006	400.000	617.000	4,5	6,85	6,6	56.715	54.312	10.467
2007	330.000	695.000	4,0	6,6	6,8	48.928	52.107	3.915
2008	510.000	635.000	3,7	8,7	7,2	50.554	53.783	11.101
2009	590.000	695.000	4,3	6,2	7,5	48.835	51.965	8.446
2010	660.000	850.000	4,3	7,5	7,5	52.944	58.095	8.141
2011	710.000	940.000	4,75	9,3	8,2	46.848	51.543	10.480
2012	790.000	893.000	4,8	10,2	8,7	46.266	56.150	12.480

Izvori: 1. ProPellets Austria: <http://www.propellets.at/>;

2. Rakos, C., et al., 2011: [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/AT\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/AT_pellet_report_Jan2012.pdf)

3. Statistics Austria: [http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html)

### **2.2.2. Metoda modelovanja**

*Modelovanje se može definisati kao racionalan, sistemski, složen postupak adekvatnog predstavljanja bitnih odredaba procesa, pojave odnosno realiteta ili njihovih zamisli kao određene celine* (Miljević, M., 2007). Metoda modelovanja generalno se može definisati kao proces izrade modela koji se najčešće klasifikuju prema: predmetu, sadržaju, složenosti, svrsi i ciljevima.

U disertaciji, ova metoda je korišćena za konstruisanje modela tržišta drvnih peleta u Austriji, i to sa ciljem sticanja saznanja o načinu funkcionisanja istog. Pri tom, s obzirom na svrhu i cilj njegovog kreiranja, ovakva vrsta modela se može definisati kao naučno-istraživački, jer je isti konstruisan i korišćen za potrebe sticanja određenog naučnog saznanja. Istovremeno, kreirani model tržišta drvnih peleta u Austriji predstavlja cilj kome treba težiti u procesu definisanja i razvoja modela tržišta u Srbiji.

### **2.3. Metode i tehnike ispitivanja**

Metod ispitivanja (metod intervjuisanja, anketni metod ili anketa) najčešće se koristi u istraživanju tržišta. Ovim metodom mogu da se prikupe sve vrste primarnih podataka: o činjenicama, mišljenjima stavovima, namerama i motivima (ponašanja potrošača, korisnika ili kupaca) (Hanić, H., 2003).

Za potrebe istraživanja tržišta drvnih peleta u Srbiji korišćene su odgovarajuće tehnike, kao što su anketa i intervju. Upitnik koji je definisan za potrebe prikupljanja podataka je, osim opštih informacija o fabrici proizvođača, sadržao i osamnaest pitanja koja su se odnosila na najznačajnije karakteristike tržišnog segmenta proizvođača drvnih peleta u Srbiji (prilog III). Istraživanjem su bili obuhvaćeni svi proizvođači drvnih peleta u Srbiji. Na osnovu prikupljenih podataka dobijeni su zbirni podaci o veličini proizvodnje, instaliranim kapacitetima, broju radnika, cenama, korišćenim standardima i sertifikatima za drvene pelete.

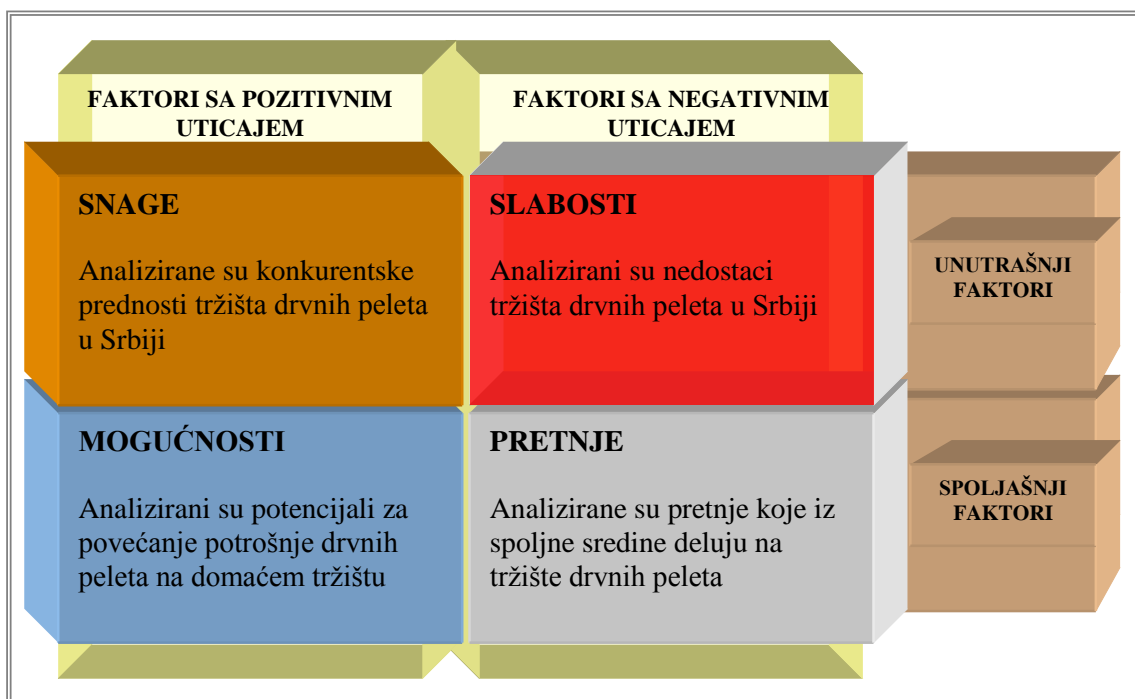
Tehnikom ličnog i telefonskog intervjuja dobijeni su podaci o problemima u poslovanju proizvođača i distributera drvnih peleta, zahtevima domaćeg i glavnih izvoznih tržišta, budućim planovima za poslovanje, a kod pojedinih proizvođača i podaci o profitabilnosti proizvodnje.

## 2.4. Tehnike strategijskog menadžmenta

### 2.4.1. SWOT analiza

Primenom *SWOT* analize, u disertaciji su definisani faktori koji imaju najveći uticaj na tržište drvnih peleta u Srbiji. Pri tom, analiza je prvo sprovedena za unutrašnje faktore kako bi se utvrdile snage i slabosti tržišta drvnih peleta, a zatim i za spoljašnje faktore, odnosno mogućnosti (šanse) i pretnje koje iz spoljašnjeg okruženja (okoline) deluju na tržište. Istovremeno, snage i mogućnosti su analizirani kao faktori sa pozitivnim uticajem, a slabosti i pretnje kao faktori sa negativnim uticajem na tržište drvnih peleta u Srbiji.

*SWOT* analiza za tržište drvnih peleta u Srbiji u radu je predstavljena matricom (slika 1) koja se sastoji od 4 polja, pri čemu su u polju S definisane snage (eng. *strengths*), u polju W slabosti (eng. *weaknesses*), u polju O mogućnosti (eng. *opportunities*), a u polju T – pretnje (eng. *threats*).



Slika 1. Matrica za *SWOT* analizu

*SWOT* analiza tržišta drvnih peleta u Srbiji za potrebe disertacije sprovedena je na bazi prikupljenih podataka i informacija dobijenih u toku terenskog istraživanja, na bazi analiza i izvedenih zaključaka po pojedinim poglavljima, kao i analizom podataka

iz drugih relevantnih izvora. U tom smislu, primenom ove metode omogućeno je jasnije sagledavanje trenutnih snaga i ograničenja, kao i budućih pogodnosti i pretnji za razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji.

#### **2.4.2. Benčmarking analiza**

Ova vrsta analize, pri čemu *benčmark* predstavlja standard, nivo ili referentnu tačku za poređenje, može se definisati kao sistematski i kontinuirani proces merenja karakteristika proizvoda, usluga ili poslovnih procesa, u cilju njihovog upoređivanja sa karakteristikama lidera u istoj oblasti.

U ovom radu, *benčmarking* metoda je korišćena u poglavlju četiri za analizu zemalja najvećih proizvođača i potrošača drvnih peleta u EU-27. Osim navedenog, ova vrsta analize korišćena je i za utvrđivanje sličnosti i razlika između modela tržišta drvnih peleta u Austriji i Srbiji, odnosno njegovih sastavnih elemenata, kao i veza i odnosa koji postoje između njih. Informacije koje su dobijene primenom *benčmarking* analize poslužile su za definisanje mera koje je potrebno sprovesti u cilju poboljšanja karakteristika tržišta drvnih peleta u Srbiji.

#### **2.4.3. Metode kalkulacije troškova i efekata korišćenja drvnih peleta**

Za potrebe disertacije, metode kalkulacije su korišćene za određivanje cena koštanja energije iz određenih vrsta fosilnih goriva i drvnih peleta. Definisanjem cena koštanja energije određeni su ekonomski efekti opravdanosti korišćenja drvnih peleta u sistemima daljinskog grejanja, domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja. Korišćenjem ove metode dokazane su polazne hipoteze H2 i H3 koje se odnose na analizu ekonomskih i ekoloških efekata supstitucije fosilnih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji sa drvnim peletama.

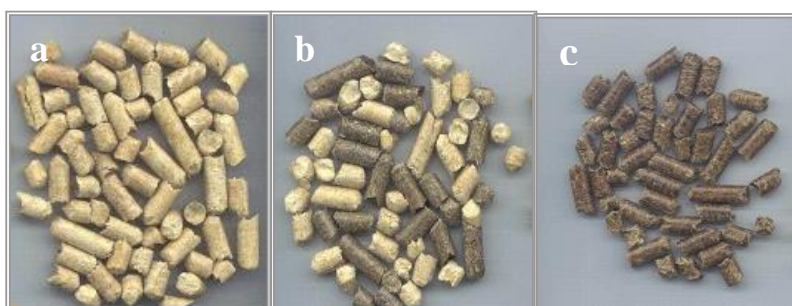
## **2.5. Dokazivanje i opovrgavanje**

Primenom opštih i posebnih naučnih metoda, u radu su u potpunosti potvrđene polazne hipoteze H1 i H3, dok je hipoteza H2 čije je dokazivanje sprovedeno za grejne sezone 2010/2011. godine i 2013/2014. godine delimično potvrđena, odnosno delimično opovrgnuta, u obe grejne sezone u okolnostima delovanja određenih faktora.



### 3. ISTORIJAT PROIZVODNJE DRVNIH PELETA

Drvne pelete (eng. *wood pellets*) predstavljaju *zgusnuto biogorivo* proizvedeno od usitnjene *biomase* sa ili bez *aditiva* obično cilindričnog oblika, nasumične dužine obično od 3,15mm do 40mm i pokidanih krajeva. Sirovina za biogorivo pelete može biti *drvena biomasa, biljna biomasa, biomasa od voćaka* ili *mešavina biomase i prirodna mešavina biomase*.<sup>1</sup> Ukoliko su proizvedene od lišćarskih vrsta drveta, pelete su svetlo braon boje, a ako su u proizvodnji korišćene četinarske vrste drveta, pelete su tamno braon boje (slika 2). Takođe, tamna boja drvnih peleta može da potiče od kore drveta ukoliko je ista korišćena u procesu proizvodnje.



Slika 2. Drvne pelete od: a) bukve, b) bukve i jele i c) jele  
(Enernovi, BiH, 2011)

Proizvodnja drvnih peleta počela je 70-ih godina prošlog veka u Kanadi i SAD-u. Nestabilnost tržišta i visoke cene fosilnih goriva tokom prve i druge naftne krize 1973. i 1979. godine, usloveli su razvoj nove vrste energenta kao alternative fosilnim gorivima (Hansen, T. M., 2009a). U početku, drvne pelete su privukle veliku pažnju potrošača ali se broj istih i njihovo interesovanje za ovim gorivom smanjilo nakon stabilizacije tržišta nafte.

Proizvodnja drvnih peleta u Evropi počela je 80-tih godina prošlog veka u Švedskoj (Peksa-Blanchard, M., et al., 2007). Slično kao i u Americi, proizvodnja je prvobitno rasla, a zatim opala nakon stabilizacije tržišta nafte. Novi porast interesovanja potrošača za drvnim peletama u Švedskoj izazvala je mera Vlade kojom je 1991. godine uvedena ekološka, odnosno CO<sub>2</sub> taksa<sup>2</sup> na fosilna goriva (Hansen, T. M., 2009a;

<sup>1</sup> Prema standardu SRPS EN 14588.

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub> taksa se plaća na sadržaj ugljenika u fosilnom gorivu, s obzirom da se sagorevanjem goriva emituje značajna količina CO<sub>2</sub> u atmosferu. Osim ove takse, u Švedskoj se primenjuje i energetska taksa koja se

Åkerfeldt, S., 2011). Primena taksi povećala je cene naftnih derivata i električne energije pa su u takvim tržišnim uslovima drvne pelete postale cenovno konkurentno gorivo u odnosu na derivate nafte, odnosno mazut i lož ulje (Hansen, T. M., 2009a). Razvoj tržišta koji je usledio nakon uvođenja taksi rezultat je, u najvećoj meri, korišćenja drvnih peleta za proizvodnju električne energije u najvećoj državnoj elektrani *Stockholm Energy* koja je prethodno u iste svrhe koristila mazut i ugalj (Kotrba, R., 2009).

Rast potrošnje u Švedskoj, podstakao je proizvodnju drvnih peleta u Severnoj Americi i uticao na pojavu međunarodne trgovine. S obzirom da je potrošnja vrlo brzo postala veća od proizvodnje, Švedska je, da bi zadovoljila domaću potražnju, počela da uvozi drvne pelete iz Kanade. Prvi uvoz, koji je istovremeno predstavljao i početak međunarodne preookeanske trgovine drvnim peletama, ostvaren je između Švedske i Kanade 1998. godine (Oberberger, I. et al., 2011).

Nakon Švedske, svoja nacionalna tržišta drvnih peleta u poslednjoj deceniji prošlog veka počele su da razvijaju i ostale evropske zemlje, a pre svih Nemačka, Austrija, Danska i Italija. Brzina razvoja tržišta u ovim zemljama, a kasnije i u ostalim evropskim državama, bila je specifična za svaku od njih i u najvećoj meri je zavisila od programa podrške i subvencionisanja potrošača drvnih peleta.

Znatno kasnije nego u Severnoj Americi i Evropi, odnosno u prvoj deceniji XXI veka, proizvodnja drvnih peleta počela je i u nekim zemljama u Aziji, Južnoj Americi, Australiji i Africi.

---

plaća na goriva i električnu energiju, a koja se zasniva na energetsom sadržaju u gorivu. Domaćinstva i sektor komercijalnih i javnih usluga plaćaju veće iznose i CO<sub>2</sub> i energetske takse u odnosu na industriju, poljoprivredu i postrojenja za proizvodnju toplotne, odnosno toplotne/električne energije. Energetska taksa je u Švedskoj uvedena 1924. godine kada se najpre plaćala za benzin, a zatim je 1951. godine uvedena na električnu energiju, 1957. godine na naftu i ugalj, 1964. na TNG, a 1985. na prirodni gas.

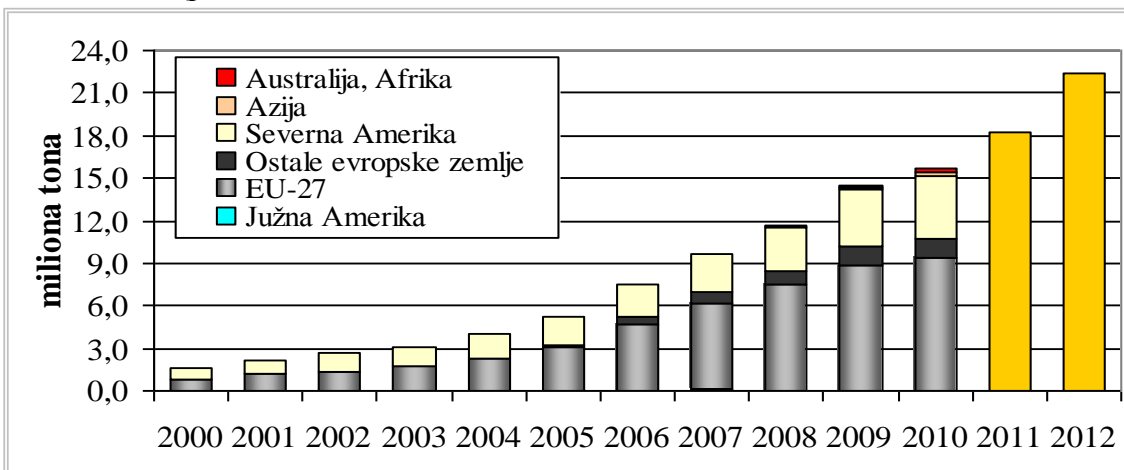
## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

### 4.1. Svetsko tržište drvnih peleta

Svetsko tržište drvnih peleta sastoji se od sedam pojedinačnih regija, i to: zemalja EU-27, zemalja Severne Amerike, evropskih zemalja koje nisu članice Evropske unije, kao i pojedinih zemalja u Južnoj Americi, Africi, Aziji, Australiji i Novom Zelandu u kojima postoji proizvodnja ove vrste biogoriva.

#### 4.1.1. Osnovne karakteristike proizvodnje i potrošnje drvnih peleta u svetu

Proizvodnja drvnih peleta u svetu u periodu 2000-2012. godine povećana je za 13,5 puta, odnosno sa 1,66 miliona tona koliko je iznosila u 2000. godini na 22,4 miliona tona u 2012. godini (grafikon 1)<sup>3</sup> (Wood Pellet Association of Canada, 2012; Murray, G., 2013a). Intenzivnom razvoju proizvodnje drvnih peleta u svetu najviše su doprinele zemlje EU, posebno Švedska, Nemačka i Austrija ali i zemlje Severne Amerike, odnosno Kanada i SAD. Pri tom, 2000. godine, proizvodnja drvnih peleta od 840.000 tona u zemljama EU-12 bila je skoro jednaka proizvodnji u zemljama Severne Amerike (816.000 tona). Međutim, 2012. godine zemlje EU-27 proizvele su 10,5 miliona tona drvnih peleta, dok je u zemljama Severne Amerike proizvedeno 5,9 miliona tona (proračun autora).



Grafikon 1. Proizvodnja drvnih peleta u svetu po regionima u periodu 2000-2012. godine

(Izvor: 1. Wood Pellet Association of Canada 2012, <http://www.pellet.org/>; 2. Murray, G., 2013a)

(<http://pelletheat.org/wp-content/uploads/2010/01/2013-07-28-Gordon-Murray-PFI.pdf>)

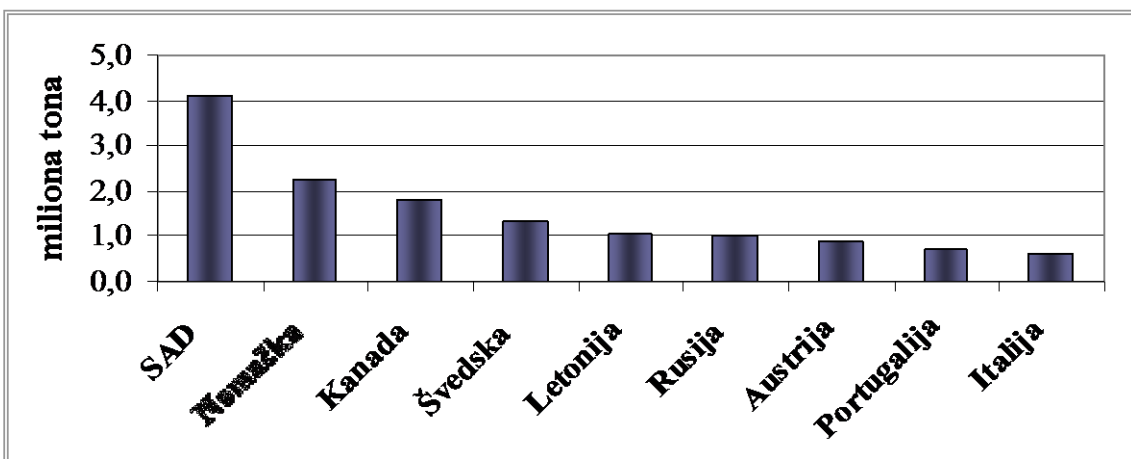
<sup>3</sup> Podaci za proizvodnju drvnih peleta u svetu za 2012. godinu su preliminarni.

Posle Evropske unije i Severne Amerike, treću po značaju regiju u svetu po proizvodnji drvnih peleta predstavljaju evropske zemlje koje nisu članice Unije. Ovoj grupi zemalja pripadaju Rusija, Belorusija, Ukrajina, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Srbija, Makedonija, Albanija i Crna Gora. Navedene zemlje imaju poseban značaj za snabdevanje drvnim peletama tržišta zemalja EU-27 jer, osim Rusije, ostale imaju slabo razvijenu potrošnju zbog čega najveći deo proizvodnje plasiraju u izvoz.

Proizvodnja drvnih peleta na ostalim kontinentima, odnosno u Australiji, Africi, Aziji i Južnoj Americi je u fazi razvoja ali sa tendencijama intenzivnog rasta naročito u zemljama Južne Amerike i Azije koje raspolažu značajnim sirovinskim potencijalom.

Rezultati analize proizvodnje drvnih peleta po regionima pokazuju da su zemlje Evropske unije najveći proizvođači ove vrste biogoriva, a slede zemlje Severne Amerike. Pri tom, u 2011. godini u zemljama evropske unije proizvedeno je 61,5% od ukupne svetske proizvodnje, u zemljama Severne Amerike 28,2%, dok je u ostalim regionima u svetu (Aziji, Južnoj Americi, Africi, Australiji i Novom Zelandu) proizvedeno 10,3%<sup>4</sup>.

Najveći proizvođači drvnih peleta u svetu u 2012. godini, posmatrano po zemljama, bile su SAD, Nemačka i Kanada, a sledile su Švedska, Letonija i Rusija (grafikon 2). Deset najvećih proizvođača je u 2012. godini proizvelo 61,2% od ukupne svetske proizvodnje drvnih peleta.



Grafikon 2. Zemlje najveći proizvođači drvnih peleta u svetu u 2012. godini

(Izvor: DEPV, 2013; PF, 2013; proPellets, 2013; Wood Pellet Association of Canada, 2013; Flach, B, et al., 2013; Dale, A, 2013; Eurostat, 2013; proračuni autora)

<sup>4</sup> Podaci o proizvodnji drvnih peleta po regionima u 2012. godini nisu bili dostupni u vreme izrade ove disertacije.

Intenzivan razvoj proizvodnje drvnih peleta u svetu u poslednjih dvadeset godina bio je podstaknut stalnim rastom potražnje za ovom vrstom CO<sub>2</sub> neutralnog goriva čija upotreba nema štetnih efekata na životnu sredinu<sup>5</sup>. Ovu konstataciju potvrđuje činjenica da je potrošnja drvnih peleta u svetu u periodu 2000-2011. godine porasla 9,6 puta, odnosno sa 1,5 miliona tona u 2000. na 14,4 miliona tona u 2011. godini<sup>6</sup>.

Rezultati analize potrošnje drvnih peleta po regionima u svetu pokazuju da su zemlje EU-27, osim što su najveći proizvođači, istovremeno i najveći potrošači ovog goriva sa potrošnjom koja je 2012. godine dostigla nivo od 14,3 miliona tona. Osim zemalja EU-27, a pre svih Danske, Velike Britanije, Švedske, Nemačke i Italije koje predstavljaju najveće potrošače u Evropi, jedini značajniji potrošač drvnih peleta u svetu u 2012. godini bile su SAD sa potrošnjom od 2,33 miliona tona.

#### **4.1.2. Tržište drvnih peleta u Severnoj Americi**

Analiza tržišta drvnih peleta u zemljama Severne Amerike sprovedena je posebno za SAD i za Kanadu.

##### **4.1.2.1. Tržište drvnih peleta u SAD-u**

SAD predstavljaju najvećeg proizvođača i potrošača drvnih peleta u svetu. U 2010. godini u SAD-u je postojalo 99 fabrika za proizvodnju drvnih peleta sa instaliranim kapacitetom od 6 miliona tona na godišnjem nivou. I pored ovako velikog broja fabrika u 2011. godini otvorena je još jedna kapaciteta od 750.000 tona/godišnje (Nagano, M., et al., 2011). Proizvodnja drvnih peleta visokog kvaliteta namenjena je domaćem tržištu, odnosno domaćinstvima koja predstavljaju najveće potrošače u SAD-u, dok se industrijske pelete u najvećoj meri izvoze.

U 2011. godini, potrošnja drvnih peleta u SAD-u dostigla je 1,7 miliona tona, da bi se 2012. godine povećala na 2,33 miliona tona ili za 37,1%. S obzirom da su domaćinstva najveći potrošači ovog drvnog goriva u SAD-u na tržištu se najviše

---

<sup>5</sup> Sagorevanjem drvnih goriva nastaje ista količina CO<sub>2</sub> kao i kada bi to drvo istrulilo u zemlji, odnosno drvo prilikom svog rasta veže istu količinu ugljenika koju otpusti prilikom sagorevanja, što nije karakteristika fosilnih goriva.

<sup>6</sup> Podaci za potrošnju drvnih peleta u svetu u 2012. godini nisu bili poznati u momentu završetka disertacije.

prodaju drvene pelete upakovane u PVC vreće težine od 15-18 kilograma (Pirraglia, A., et al., 2010; Cocchi, M., 2011). Ukupan broj instaliranih peći i kotlova na drvene pelete u SAD-u u 2012. godini iznosio je 845.000.

Razvoj proizvodnje drvnih peleta u SAD-u je pod snažnim uticajem potrošnje u zemljama EU-27. To potvrđuje činjenica da su SAD 2008. godine, od ukupno proizvedenih 1,8 miliona tona 19,0% izvezle na tržište zemalja EU-27, a 0,5% u Kanadu, dok je preostali deo proizvodnje iskorišćen na domaćem tržištu (Hess, J.R., et al., 2011). Povećanje proizvodnje na 3,2 miliona tona u 2011. godini, odnosno na 4,1 milion tona u 2012. godini ostvareno je prvenstveno u cilju povećanja izvoza na tržište zemalja EU-27 gde se razlika između potrošnje i proizvodnje drvnih peleta stalno povećava. Analiza trenda izvoza drvnih peleta pokazuje da su SAD od 2009. godine, kada su u zemlje Evropske unije izvezle 534.628 tona, povećale izvoz u ovu regiju za 3,3 puta na nivo od 1,76 milion tona u 2012. godini (Eurostat, 2013). Najznačajniji spoljnotrgovinski partner SAD-a u 2009. godini bila je Holandija na čije tržište je plasirano 58,6% od ukupnog izvoza u zemlje EU-27, a zatim Belgija sa učešćem od 34,6% i Švedska sa 5,6%. Međutim, 2011. godine, umesto Švedske, Velika Britanija je postala treće po značaju izvozno tržište za SAD. Na tržišta ove tri zemlje, SAD su 2011. godine plasirale 90% od ukupnog izvoza u zemlje EU-27, pri čemu najviše u Holandiju 42,3%, a zatim u Veliku Britaniju 27,4% i Belgiju 20,3%. Isti trend nastavljen je i u 2012. godini kada je na tržište Holandije plasirano 34,1% (602.000 tona), Belgije 32,4% (572.000 tona), a Velike Britanije 26,9% (475.000 tona) od ukupnog izvoza u zemlje Unije (Eurostat, 2013).

#### 4.1.2.2. Tržište drvnih peleta u Kanadi

Drvene pelete se u Kanadi proizvode u 42 fabrike, pri čemu je u 2012. godini proizvodnja dostigla nivo od 1,8 miliona tona što predstavlja 60,0% iskorišćenosti ukupno instaliranog kapaciteta (3,0 miliona tona) (Wood Pellet Association of Canada, 2013). Međutim, i pored velikog broja fabrika planira se izgradnja još četiri ukupnog kapaciteta od 335.000 tona na godišnjem nivou (Wood Pellet Association of Canada). Proizvodnja drvnih peleta je najrazvijenija u zapadnom delu zemlje, odnosno u Britanskoj Kolumbiji, gde se u 13 fabrika proizvodi oko 65% ukupne godišnje proizvodnje (Wood Pellet Association of Canada). Zbog geografskog položaja i visine

transportnih troškova, drvene pelete koje se proizvode u zapadnom delu Kanade izvoze se isključivo na tržište zemalja EU-27. U ostalim regionima Kanade nalazi se 29 fabrika u kojima se realizuje oko 35% godišnje proizvodnje, pri čemu se zbog geografskog položaja i transportnih troškova ova proizvodnja isključivo plasira na tržišta azijskih zemalja (Roos, J. A., et al., 2012; Wood Pellet Association of Canada, 2013).

Za razliku od SAD-a, Kanada je u periodu 2006-2011. godine imala slabo razvijenu domaću potrošnju koja se kretala od 65.000 tona do 95.000 tona godišnje da bi se u 2012. godini naglo povećala dostigavši nivo od 233.000 tona (Cocchi, M., 2011; proračun autora). Ako se nastavi ovakav trend rasta, očekuje se da će potrošnja drvnih peleta u 2013. godini dostići 400.000 tona. Međutim, i pored naglog rasta domaće potrošnje u 2012. godini, Kanada najveći deo svoje proizvodnje i dalje izvozi. Najznačajniji spoljnotrgovinski partneri Kanade su zemlje Evropske unije, a zatim azijske zemlje i to, prvenstveno Japan, a zatim Koreja (Statistics Canada, 2013). U periodu 2009-2012. godine, izvoz drvnih peleta iz Kanade u zemlje EU-27 povećan je za 2,63 puta, i to sa 520.220 tona na 1,37 miliona tona. Najznačajnije izvozno tržište za Kanadu u 2009. godini bila je Holandija na čije tržište je plasirano 79,3% od ukupnog izvoza u zemlje Evropske unije, dok je značajno manje, odnosno 16,7% plasirano na tržište Belgije. Međutim, od 2011. godine, najznačajniji spoljnotrgovinski partner Kanade postala je Velika Britanija na čije tržište je iste godine plasirano 51,0%, a 2012. godine 62,4% (855.000 tona) od ukupnog izvoza drvnih peleta u zemlje Unije. Osim Velike Britanije, najznačajnija izvozna tržišta za Kanadu u 2012. godini bile su Holandija, gde je plasirano 253.481 tona drvnih peleta i Italija sa 85.057 tona (Eurostat, Statistics Canada, 2013). Znatno manje količine drvnih peleta nego u zemlje EU-27, Kanada je 2012. godine plasirala na tržište Japana (105.640 tona) i SAD-a (86.665 tona) (Statistics Canada, 2013).

### **4.1.3. Tržište drvnih peleta u Evropskoj uniji**

Istraživanje i analiza tržišta drvnih peleta Evropske unije obuhvatila su tržišta 27 zemalja članica, pri čemu je posebna pažnja posvećena zemljama koje predstavljaju najveće proizvođače i potrošače ovog drvnog goriva. Osim osnovnih karakteristika tržišta, u radu su analizirani i najznačajniji faktori koji su usloveli razvoj tržišta drvnih peleta u zemljama EU-27.

#### **4.1.3.1. Direktive Evropske unije za obnovljive izvore energije kao faktor razvoja tržišta drvnih peleta**

Razvoj tržišta drvnih peleta u zemljama EU-27, koje danas predstavlja najrazvijenije tržište u svetu, bio je podstaknut delovanjem brojnih faktora. Korišćenje obnovljivih izvora energije, uključujući i drvene pelete, u zemljama Unije predstavlja strateško političko pitanje za svaku zemlju, posebno ako se zna, da su određene članice energetske veoma zavisne od uvoza i da veliki broj zemalja za proizvodnju električne i toplotne energije najviše koristi fosilna goriva. Investiranjem u postrojenja za korišćenje obnovljivih izvora energije zemlje Unije poboljšavaju svoju ekonomsku stabilnost jer na ovaj način direktno deluju na smanjenje uvoza energije. Istovremeno, dinamika korišćenja obnovljivih izvora energije u velikoj meri zavisi od ekonomske situacije u zemlji, odnosno mogućnosti države da investira u projekte kojima se povećava stepen njihovog iskorišćenja. Takođe, ukoliko stanovništvo ima visoke prihode, razvijenu ekološku svest i mogućnost korišćenja subvencija koje država dodeljuje, obnovljivi izvori energije se znatno više koriste. Osim prethodno navedenih faktora, korišćenje obnovljivih izvora energije uslovalo je i razvoj novih tehnologija, kao što su kotlovi i peći za drvene pelete.

Usvajanje zajedničke energetske politike na nivou Unije, koja se zasniva na povećanju potrošnje toplotne i električne energije iz obnovljivih izvora, uključujući drvena goriva, imalo je poseban uticaj na razvoj tržišta drvnih peleta. Pri tom, iako na nivou Unije, ne postoji nijedan pravni akt koji se odnosi isključivo na drvene pelete, na razvoj tržišta navedene vrste goriva presudan uticaj imale su odgovarajuće Direktive, i to:



- Direktiva 2001/77/EC o promociji električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora na unutrašnjem tržištu električne energije;
- Direktiva 2006/32/EC o energetske efikasnosti i energetskim uslugama i
- Direktiva 2009/28/EC o korišćenju obnovljivih izvora energije.

Usvajanjem Direktive 2001/77/EC u 2001. godini (*Directive 2001/77/EC on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market*) prvi put je definisan udeo električne energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije na nivou zemalja Unije do 2010. godine. Da bi se ostvarili ciljevi planirani Direktivom 2001/77/EC, 2006. godine je usvojena Direktiva 2006/32/EC (*Directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services*) kojom je promovisano poboljšanje energetske efikasnosti u cilju smanjenja potrošnje finalne, odnosno primarne energije i povećanja energetske nezavisnosti uvozno orjentisanih zemalja EU-27<sup>7</sup>. Ovom Direktivom je propisano da zemlje članice EU-27 u periodu od 9 godina od godine usvajanja iste, smanje potrošnju energije za ukupno 9%. Pri tom, da bi se ostvario zajednički cilj, svaka članica je morala da definiše svoj nacionalni cilj za smanjenje potrošnje energije. Osim u transportu i industriji, Direktivom je propisano smanjenje potrošnje energije i u sektorima domaćinstava i usluga, a kao jedna od mera za ostvarivanje planiranog predloženo je korišćenje energetske efikasne uređaja za potrebe grejanja, zagrevanja vode i kuvanja. U skladu sa Direktivom 2006/32/EC, zemlje članice Unije usvojile su nacionalne akcione planove za poboljšanje energetske efikasnosti u kojima su definisale mere i postupke za ostvarivanje planiranih ciljeva za smanjenje potrošnje energije.

Usvajanjem treće Direktive 2009/28/EC<sup>8</sup> u 2009. godini (*Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources*), zemlje članice Unije obavezale su se da povećaju udeo energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije na 20% do 2020. godine i takođe, u istom periodu smanje emisiju gasova staklene bašte za 20% u odnosu na 1990. godinu. Da bi ostvarile planirano,

---

<sup>7</sup> Energetska efikasnost predstavlja skup mera koje se preduzimaju u cilju smanjenja potrošnje energije, a koje pri tome, ne narušavaju uslove rada i življenja. Shodno tome, cilj je svesti potrošnju energije na minimum, a zadržati ili povećati nivo udobnosti i komfora. Za razliku od energetske efikasnosti štednja energije uvek podrazumeva određena odricanja, dok efikasna upotreba energije vodi ka povećanju kvaliteta života.

<sup>8</sup> Usvajanjem Direktive 2009/28/EC u junu 2009. godine prestala je da važi Direktiva 2001/77/EC.

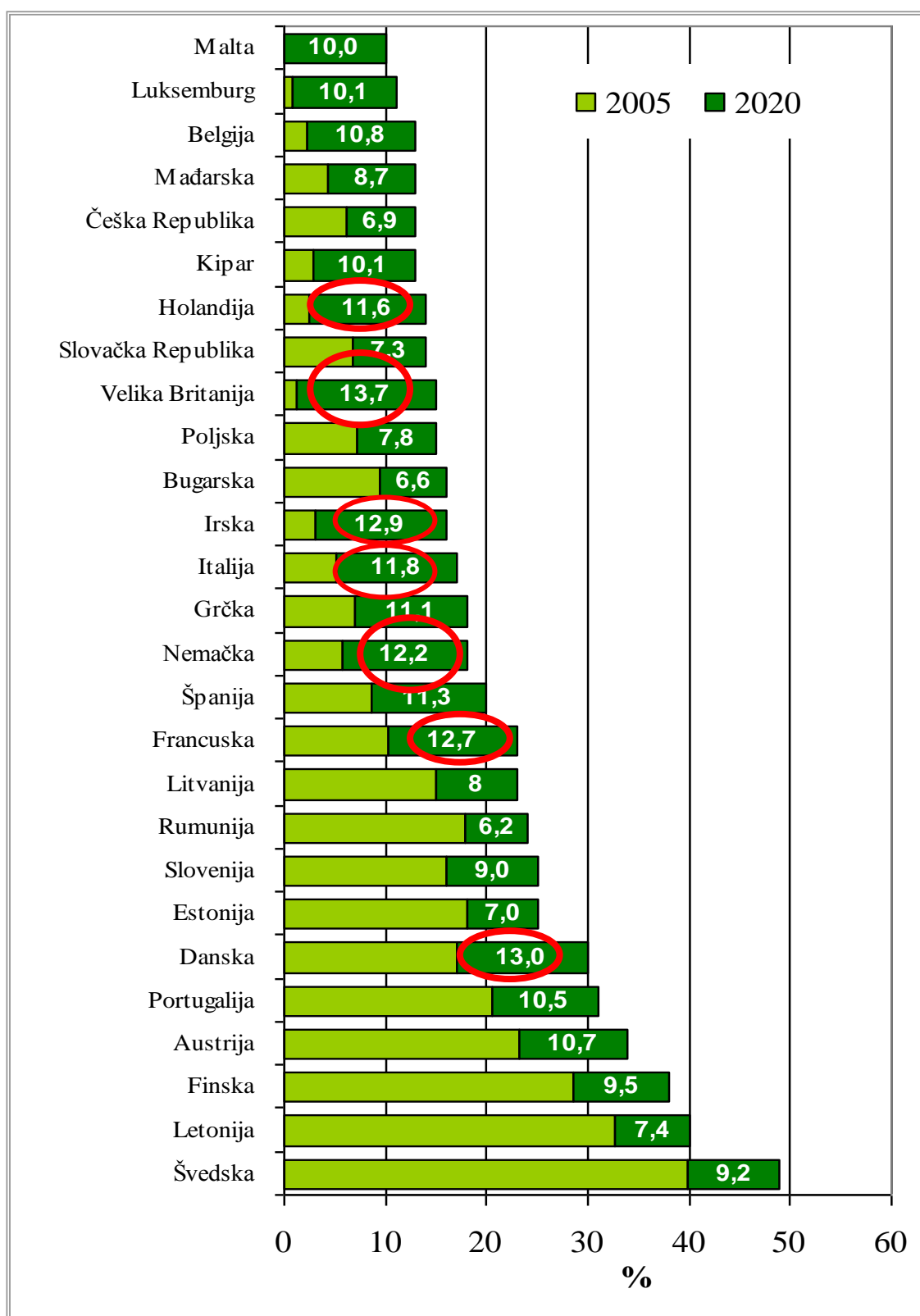
svaka zemlja članica definisala je nacionalni cilj za udeo energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije do 2020. godine. U skladu sa Direktivom, mere i procedure koje svaka država preduzima u cilju ostvarenja planova definisane su Nacionalnim akcionim planom za energiju iz obnovljivih izvora.

Najveće povećanje udela energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije do 2020. godine, planirale su Velika Britanija, Danska, Irska, Francuska, Nemačka, Italija i Holandija (grafikon 3). Pri tom, osim Irske, sve ostale navedene zemlje imaju veoma razvijena tržišta drvnih peleta i predstavljaju najveće potrošače ovog goriva u Evropi. Najveći udeo energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije 2020. godine u iznosu od 49,0% imaće Švedska.<sup>9</sup> Od ostalih evropskih zemalja, izdvajaju se Letonija (40%), Finska (38%), Austrija (34%), Portugalija (31%) i Danska (30%) koje će svoje udele energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji do 2020. godine povećati na vrednosti u intervalu od 30%-40%.

Stanovništvo zemalja Unije ima veoma razvijenu svest o ekologiji i štetnom delovanju fosilnih goriva, što pozitivno utiče na korišćenje obnovljivih izvora energije. Takođe, primena eko taksi na fosilna goriva, utiče na cenovnu konkurentnost obnovljivih izvora energije u odnosu na fosilna goriva.

---

<sup>9</sup> Prema procenama Švedske Agencije za Energiju udeo energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji 2020. godine iznosiće 51%, dok je 1980. godine ovaj udeo iznosio 10%.



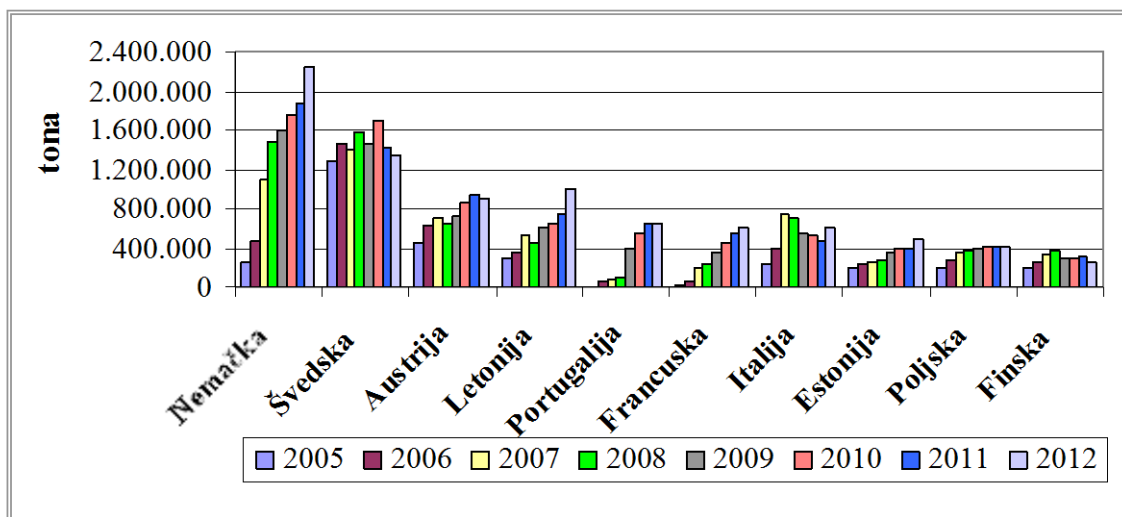
Grafikon 3. Planirano povećanje udela enegije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije u zemljama članicama EU-27 do 2020. godine

(Izvor: Direktiva 2009/28/EC; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32009L0028>)

#### 4.1.3.2. Proizvodnja drvnih peleta u najznačajnijim zemljama EU-27

Proizvodnja drvnih peleta u zemljama EU-27 u 2012. godini dostigla je nivo od 10,5 miliona tona, što je 3,4 puta više u odnosu na 2005. godinu kada je proizvedeno 3,1 milion tona. Pri tom, instalirani kapaciteti u zemljama Unije u 2012. godini dostigli su 16,0 miliona tona, dok je stepen njihovog korišćenja iznosio 65,6%.

Nemačka i Švedska su godinama najveći proizvođači drvnih peleta u Evropskoj uniji sa pojedinačnim godišnjim proizvodnjama od preko 1,0 milion tona. Pri tom, u Nemačkoj je i u 2012. godini nastavljen trend rasta proizvodnje pri čemu je ista dostigla nivo od 2,25 miliona tona, dok je u Švedskoj nastavljen negativan trend rasta pri čemu je proizvodnja opala na 1,33 miliona tona (DEPV; PF, 2013). Osim ove dve zemlje, proizvodnju veću od 1,0 milion tona u 2012. godini po prvi put je ostvarila i Letonija. U drugu grupu proizvođača, čija je proizvodnja u 2012. godini bila u intervalu od 500.000 tona do 1,0 milion tona, svrstavaju se Austrija, Portugalija, Poljska, Italija i Francuska, a u treću grupu sa proizvodnjom koja je bila između 250.000 i 500.000 tona Estonija i Finska (grafikon 4). Deset zemalja najvećih proizvođača u EU-27 je u 2012. godini proizvelo skoro 8,5 miliona tona drvnih peleta.



Grafikon 4. Deset najvećih proizvođača drvnih peleta u EU-27 u periodu 2005-2012. godine

(Izvori: AEBIOM, 2011,2012; Audigane, N., et al., 2011; Bastian, M., et al., 2009; Bentele, M., 2011; DEPV, 2013; Flach, B., et al., 2013; Ferreira, J., et al., 2011; Heinimö, J., et al., 2011; Mangel, A., C., 2012; Mörner, N., 2011; Muiste, M., et al., 2009a, 2009b; Paniz, A., 2011; Rakos, C., 2011; Sikkema, R., et al., 2011; Tuohiniitty, H., 2011; Vivarelli, F., et al., 2009; Vivarelli, F., et al., 2009; PF, 2013, proPellets Austria, 2013)

#### 4.1.3.2.1. Proizvodnja drvnih peleta u Nemačkoj

Proizvodnja drvnih peleta u Nemačkoj počela je 1997. godine, a već 2002. godine registrovane su 24 fabrike čiji je ukupni instalirani kapacitet iznosio 63.000 tona godišnje (Hiegl, W. et al., 2009). Intenzivno povećanje kapaciteta za proizvodnju drvnih peleta nastavljeno je i u periodu 2002-2012. godine, pri čemu su isti najpre povećani za šest puta do 2005. godine, a zatim za 3,4 puta na 3,1 milion tona do 2012. godine.

U 2011. godini proizvodnja drvnih peleta odvijala se u 74 fabrike, a broj istih dodatno je povećan u 2012. godini (Bentele, M., 2011). Intenzivan rast proizvodnih kapaciteta, a istovremeno i proizvodnje, omogućio je Nemačkoj da 2009. godine potisne Švedsku sa leaderske pozicije i postane najveći proizvođač drvnih peleta u Evropskoj uniji. Proizvodnja, koja je 2009. godine iznosila 1,6 miliona tona, dodatno je povećavana svake godine tako da je 2012. godine dostigla nivo od 2,25 miliona tona.

Osim što je najveći proizvođač u Evropi, Nemačka je i najveći svetski proizvođač peleta visokog kvaliteta koje su namenjene rezidencijalnom sektoru. Učešće drvnih peleta visokog kvaliteta u ukupnoj proizvodnji iznosi 83% i one su u najvećoj meri namenjene domaćem tržištu, dok preostalih 17% proizvodnje predstavljaju industrijske pelete koje su isključivo namenjene izvozu. Za proizvodnju peleta u Nemačkoj se koristi oko 4,0 miliona m<sup>3</sup> drvene sirovine od čega 85% predstavlja ostatak iz pilanske prerade, a 15% oblo drvo nižeg kvaliteta (Bentele, M., 2011). S obzirom na instalisane kapacitete i obim proizvodnje, a u cilju povećanja iste i obezbeđenja održivog snabdevanja sirovinom, u Nemačkoj se za proizvodnju peleta već koriste energetske zasadi brzorastućih drvnih vrsta, kao što su vrba i topola (Kudlich, W., 2013) (slika 3).



Slika 3. Energetske zasadi topole za proizvodnju drvene biomase u okolini Minhena

(Izvor: Kudlich, W., 2013)

#### 4.1.3.2.2. Proizvodnja drvnih peleta u Švedskoj

Švedska, kao najstariji proizvođač drvnih peleta u Evropi, je već 1997. godine imala proizvodnju od 437.840 tona, a trend rasta nastavljen je sve do 2010. godine kada je proizvedeno 1,65 miliona tona (PF<sup>10</sup>, 2012). Međutim, posle perioda stalnog rasta, proizvodnja drvnih peleta u Švedskoj je opala u 2011., a zatim i u 2012. godini. Proizvodnja ostvarena u 2012. godini bila je za 18,8% manja u odnosu na 2010. godinu (PF, 2013).

Nestabilan trend rasta i smanjenje proizvodnje drvnih peleta u Švedskoj rezultat su smanjenja raspoložive sirovine i preseljenja domaćih fabrika u susedne zemlje (pre svega Baltičke zemlje), odnosno Estoniju i Letoniju, zbog nižih troškova proizvodnje i dostupne sirovine (Taberner, P., 2011; Bo, H., 2011). Rezultat prethodno navedenog predstavlja smanjenje instaliranih kapaciteta za proizvodnju peleta u Švedskoj za 50.000 tona u 2011. u odnosu na 2010. godinu. Pri tom, u 2011. godini proizvodnja drvnih peleta realizovana je u 81. fabrici čiji su ukupni instalirani kapaciteti iznosili 2,46 miliona tona (PF, 2012).

#### 4.1.3.2.3. Proizvodnja drvnih peleta u Austriji

Sa 1,23 miliona tona instaliranih kapaciteta i proizvodnjom od 893.000 tona u 2012. godini Austrija predstavljala trećeg po veličini proizvođača drvnih peleta u EU-27 (proPellets Austria, 2013). Pri tom, od 1997. godine, kada je u ovoj zemlji otpočela proizvodnja drvnih peleta, smanjenje iste ostvareno je samo u 2008. i 2012. godini. Pad proizvodnje za 8,6% u 2008. godini nastao je kao posledica nestabilnog tržišta tokom grejne sezone 2006/2007. godine. Nestabilnost tržišta u najvećoj meri izazvali su povećan izvoz u 2006. godini, izrazito niske temperature tokom navedene grejne sezone kao i povećan broj meseci njenog trajanja. Uticaj navedenih faktora doveo je do nestašice drvnih peleta pri kraju grejne sezone 2006/2007. godine. U cilju sprečavanja navedenih problema, proizvođači su 2007. godine povećali obim proizvodnje. Međutim, zbog tople zime i relativno visokih temperatura u grejnoj sezoni 2007/2008. godine potrošnja drvnih peleta je bila manja od očekivane zbog čega je značajan deo

---

<sup>10</sup> PelletsFörbundet – PF: Švedska asocijacija za pelete. Ranije je korišćena skraćenica PiR.

proizvodnje uskladišten za narednu grejnu sezonu. Velike zalihe iz 2007. godine i tržišna situacija u kojoj je ponuda drvnih peleta bila veća od potražnje, rezultirali su smanjenjem proizvodnje u 2008. godini. Za razliku od prethodno navedenog, smanjenje proizvodnje drvnih peleta u 2012. godini za 5,0% rezultat je smanjene dostupnosti i rasta cena drvene sirovine za njihovu proizvodnju.

Austrija, kao i Nemačka, najviše proizvodi pelete visokog kvaliteta, pri čemu se za njihovu proizvodnju koristi samo piljevina jer upotreba sečke kao polazne sirovine nije ekonomski isplativa.

#### 4.1.3.2.4. Proizvodnja drvnih peleta u Italiji

Za razliku od analiziranih zemalja Centralne Evrope, proizvodnja drvnih peleta u Italiji dostigla je maksimalni nivo od 750.000 tona u 2007. godini, da bi zatim u periodu 2008-2011. godine opala za 37,3% na 470.000 tona u 2011. godini (Paniz, A., 2011). Istovremeno, broj proizvođača drvnih peleta smanjen je sa 90, koliko je registrovano 2007. godine, na 23 u 2011. godini (Paniz, A., 2011). U 2012. godini, proizvodnja drvnih peleta je ponovo porasla i dostigla nivo od 600.000 tona.

Osnovni razlozi smanjenja proizvodnje drvnih peleta u Italiji u periodu 2008-2011. godine bili su posledica delovanja nekoliko faktora i to:

- smanjenja proizvodnje nameštaja usled recesije zbog čega je bila smanjena količina raspoložive sirovine za proizvodnju peleta (uzimajući u obzir lanac snabdevanja fabrika nameštaja);
- preseljenja fabrika za proizvodnju nameštaja u zemlje Jugoistočne Evrope zbog nižih troškova poslovanja, kao i
- preseljenja pojedinih fabrika za proizvodnju drvnih peleta u zemlje Jugoistočne Evrope zbog nižih troškova poslovanja.

Najveći broj proizvođača drvnih peleta u Italiji skoncentrisan je u severnom delu zemlje gde se proizvodi preko 95% ukupne domaće proizvodnje. Piljevina je sa 65% najzastupljeniji oblik sirovine u proizvodnji peleta, a slede drvena šuška sa 19%, drvena sečka sa 11% i krupni ostatak sa 5% (Cocchi, M., 2012).

#### 4.1.3.2.5. Proizvodnja drvnih peleta u baltičkim zemljama

Osim Švedske i zemalja Centralne Evrope koje proizvode drvene pelete duži niz godina, u periodu 2005-2012. godine značajni proizvođači ove vrste biogoriva postale su i baltičke zemlje<sup>11</sup>. U 2011. godini, baltičke zemlje su ukupno proizvele 1,3 miliona tona drvnih peleta, od čega Letonija 750.000 tona, Estonija 400.000 tona, a Litvanija 150.000 tona (Taberner, P., 2011; AEBIOM, 2012). U 2012. godini proizvodnja je dodatno povećana na 1,75 miliona tona, pri čemu je 1,05 miliona tona proizvedeno u Letoniji, 450.000 tona u Estoniji, a 250.000 tona u Litvaniji.

Baltičke zemlje imaju poseban značaj za snabdevanje tržišta zemalja EU-27 jer zbog slabo razvijene sopstvene potrošnje, najveći deo proizvodnje plasiraju u izvoz. Pri tom, u Letoniji i Estoniji se proizvode pelete visokog i industrijskog kvaliteta, a u Litvaniji samo pelete visokog kvaliteta. Kvalitet i prečnik drvnih peleta predstavljaju dva najznačajnija faktora od kojih zavisi tržište na koje se plasiraju drvene pelete iz ovog regiona. U Litvaniji se najviše proizvode pelete prečnika 8 mm što određuje njihovu namenu jer se zna da se pelete navedenog prečnika koriste prvenstveno u postrojenjima velike snage u kojima se proizvode toplotna i električna energija (Taberner, P., 2011). Drvene pelete prečnika 6 mm koriste se isključivo u uređajima za sagorevanje male snage kakvi se koriste u domaćinstvima i objektima od javnog i komercijalnog značaja.

#### 4.1.3.3. Mere podsticaja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora u EU-27

U cilju povećanja proizvodnje električne i toplotne energije iz obnovljivih izvora, uključujući i drvene pelete, u Evropskoj uniji se primenjuju dve grupe podsticajnih mera: osnovne i dopunske. Osnovne mere se dalje dele na dve podgrupe, i to mere koje se odnose na:

- proizvodnju električne energije, a obuhvataju sistem *feed-in* tarifa i obaveznih kvota sa *zelenim* sertifikatima i
- proizvodnju toplotne energije, a odnose se na subvencije za kupovinu novih ili konverziju starih uređaja za grejanje sa fosilnih goriva na obnovljive izvore energije.

---

<sup>11</sup> Iako Litvanija nije u grupi od deset najvećih proizvođača među članicama EU-27, prilikom istraživanja tržišta uvek se analiziraju sve tri zemlje zajedno s obzirom da predstavljaju grupu baltičkih zemalja.



U dvadesetčetiri članice EU, sistem *feed-in* tarifa predstavlja osnovnu meru podrške za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora<sup>12</sup>. Pri tom, dvadeset i jedna zemlja koristi isključivo sistem *feed-in* tarifa, a tri zemlje: Italija, Belgija i Velika Britanija koriste kombinaciju sistema *feed-in* tarifa i obaveznih kvota<sup>13</sup>. Sistem kvota sa zelenim sertifikatima kao osnovnu meru podrške za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora koriste tri zemlje, i to Švedska, Poljska i Rumunija (Ragwitz, M. et al., 2010, 2012).

Osim za proizvodnju električne energije, pojedine zemlje kao što su Velika Britanija i Holandija koriste sistem *feed-in* tarifa i kao meru podsticaja proizvodnje toplotne energije iz obnovljivih izvora u postrojenjima velikog kapaciteta.

Najznačajnije mere u okviru dopunskih mera predstavljaju odgovarajuće poreske olakšice i krediti sa niskim kamatnim stopama za investiranje u postrojenja i opremu za proizvodnju električne i toplotne energije iz obnovljivih izvora.

#### 4.1.3.3.1. Osnovne karakteristike sistema *feed-in* tarifa

Mere podsticaja pod nazivom *feed-in* tarife definišu se kao zagarantovane fiksne otkupne cene električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora koje se plaćaju proizvođaču na duži vremenski period, najčešće 10, 12 ili 15 godina. Visina podsticaja u sistemu *feed-in* tarifa, osim od vrste obnovljivog izvora, zavisi i od kapaciteta postrojenja za proizvodnju električne energije. Iznos fiksne *feed-in* tarife je isti tokom svih godina zagarantovanog perioda i ne zavisi od cene električne energije na tržištu. Međutim, zbog inflacije u evro zoni i rasta cena na malo, postalo je uobičajeno u poslednjih nekoliko godina da, zemlje koje koriste navedenu meru podsticaja vrše godišnju korekciju iznosa *feed-in* tarifa.

Sistem fiksnih *feed-in* tarifa kao jedinu meru podsticaja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora u Evropi koriste: Austrija, Mađarska, Bugarska, Grčka, Kipar, Litvanija, Letonija, Luksemburg, Irska, Francuska i Portugalija. Fiksne

---

<sup>12</sup> Sistem *feed-in* tarifa koriste: Austrija, Bugarska, Kipar, Češka, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Nemačka, Mađarska, Grčka, Irska, Litvanija, Letonija, Luksemburg, Malta, Holandija, Portugal, Španija, Slovenija, Slovačka i Švajcarska. Finska je kao osnovnu meru podsticaja koristila investicione grantove ali je od 2011. godine prešla na sistem *feed-in* tarifa.

<sup>13</sup> Italija i Velika Britanija *feed-in* tarife koriste samo za postrojenja na obnovljive izvore male snage, a Belgija samo za energiju sunčevog zračenja.

*feed-in* tarife ali zajedno sa sistemom obaveznih kvota koriste Italija i Belgija (Ragwitz, M., et al., 2012).

Pojedine zemlje Evropske unije (EU-27) koje su prvobitno primenjivale sistem fiksne *feed-in* tarife, poslednjih godina su isti modifikovale i razvile novi oblik ove podsticajne mere koji se zove premija *feed-in* tarifa. Premija *feed-in* tarifa predstavlja meru podsticaja kojom proizvođač osim prihoda koji ostvaruje prodajom električne energije u energetska mrežu po tržišnim cenama, dobija i određeni iznos, odnosno podsticaj za svaki proizvedeni MWh električne energije iz obnovljivih izvora. Za razliku od fiksne *feed-in* tarife, cena električne energije u sistemu premija *feed-in* tarifa nije fiksna ni zagantovana već tržišna, dok podsticaj može da bude:

- fiksni, kada proizvođač za svaku godinu zagantovanog perioda dobija isti iznos i
- varijabilni, promenljiv, kada se visina podsticaja menja na godišnjem nivou u zavisnosti od prosečne tržišne cene električne energije.

Visina fiksne premija *feed-in* tarife može da bude ista za sve vrste postrojenja i obnovljive izvore koji se koriste za proizvodnju električne energije ili pak različita. Fiksne premija *feed-in* tarife se koriste u Slovačkoj, Sloveniji, Italiji, Danskoj, Estoniji i Češkoj Republici.

Pojedine zemlje koje primenjuju varijabilne premija *feed-in* tarife u cilju kontrole visine prihoda koje proizvođač može da ostvari, propisale su maksimalnu vrednost zbira premije i tržišne cene energije, pri čemu ova maksimalna vrednost zavisi od datuma priključenja postrojenja za proizvodnju energije na energetska mrežu i vrste obnovljivog izvora koji se koristi za proizvodnju energije. Španija je primer zemlje koja koristi varijabilne premija *feed-in* tarife sa ograničenim prihodom, pri čemu se u ovoj zemlji visina premije određuje na osnovu prosečne cene električne energije po kWh, poštujući ograničenja u obliku minimalne i maksimalne visine prihoda proizvođača.

Posebnu vrstu varijabilnih premija *feed-in* tarifa predstavljaju klizne premija *feed-in* tarife koje se od 2011. godine koriste u Holandiji, a dodeljuju se na period od 12 godina za postrojenja na biomasu, odnosno 15 godina za ostale vrste obnovljivih izvora. Mehanizam delovanja, obračun i dodeljivanje kliznih premija tarifa sprovodi se na sledeći način. Fond za dodelu kliznih premija *feed-in* tarifa je zajednički za sve vrste obnovljivih izvora pa se ukupna sredstva fonda raspoređuju po pravilu ko brže podnese

zahtev za sredstva ima veću mogućnost da ista dobije. Zahtevi za dodelu kliznih premija tarifa podnose se kvartalno u toku godine. Visina godišnje klizne premija tarife u Holandiji obračunava se po formuli:

$$\text{Klizna premija tarifa} = \text{osnovna cena} - \text{cena prilagođavanja}$$

Prilikom određivanja klizne premije, propisuje se maksimalna visina osnovne cene, pri čemu ista zavisi od vrste obnovljivog izvora i kapaciteta postrojenja. Propisana maksimalna osnovna cena najmanja je u prvom kvartalu, a zatim se povećava, tako da je najveća u četvrtom. Pri tom, ukoliko se za određeno postrojenje želi dobiti veći podsticaj pa se zahtev podnese u trećem ili četvrtom kvartalu može se desiti da su sredstva za podsticaje podeljena u prvom ili drugom kvartalu i da se za određeno postrojenje ne dobiju podsticaji u godini kada je podnet zahtev. Ukoliko se sredstva iz fonda za podsticaje raspodele ranije ne raspisuju se četiri konkursa već se proces dodele sredstava za određenu godinu obustavlja i nastavlja naredne godine sa novim fondom sredstava.

Za razliku od osnovne cene, cena prilagođavanja zavisi od cene energije na tržištu i takođe je varijabilna na godišnjem nivou.

Ukoliko je cena koštanja proizvodnje električne energije iz određenog obnovljivog izvora visoka, propisana osnovna cena premije treba da bude veća da bi stimulacija proizvođača imala odgovarajući ekonomski efekat. Istovremeno, ako je tržišna cena električne energije visoka, proizvođačima su potrebni manji podsticaji čiji se iznos koriguje, odnosno smanjuje cenom prilagođavanja, i obrnuto kada je tržišna cena energije niska proizvođačima je potrebno obezbediti veće premije za stimulaciju proizvodnje što se postiže povećanjem cene prilagođavanja.

Sredstva koja se u Holandiji dodeljuju u sistemu kliznih premija *feed-in* tarifa, obezbeđuju krajnji potrošači električne energije, pri čemu 50% obezbeđuju kompanije, a 50% stanovništvo.

#### 4.1.3.3.2. Osnovne karakteristike sistema obaveznih kvota

Sistem obaveznih kvota predstavlja meru kojom se snabdevaču/dobavljaču električne energije propisuje da u ukupno isporučenoj količini energije koju distribuira potrošačima, određena količina, odnosno kvota, energije mora da bude proizvedena iz obnovljivih izvora. Istovremeno, proizvođačima energije dodeljuju se zeleni sertifikati za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora, pri čemu broj dodeljenih sertifikata zavisi od količine proizvedene energije. Stečene sertifikate proizvođači prodaju distributerima ili trgovcima energije i na taj način proizvođači, osim prihoda od prodaje električne energije, ostvaruju i prihod od prodaje sertifikata.

U Švedskoj se za svaki MWh električne energije proizvedene iz bilo koje vrste obnovljivih izvora dodeljuje po jedan sertifikat, dok su u Velikoj Britaniji i Italiji uvedeni koeficijenti za izjednačavanje sertifikata. Pri tom, u Velikoj Britaniji se u početku, za svaki proizvedeni MWh električne energije iz obnovljivih izvora dodeljivao po jedan sertifikat ali je od aprila 2009. godine ovo pravilo promenjeno. Odnosno, u zavisnosti od vrste obnovljivog izvora za jedan proizvedeni MWh dodeljuje se koeficijent koji ima vrednost 0,25, 0,5, 1,0, 1,5 ili 2. To znači, da u zavisnosti od vrste obnovljivog izvora iz kojeg se proizvodi električna energija, za dobijanje jednog sertifikata, može biti potrebno više ili manje od jednog MWh. U Italiji, najveća vrednost koeficijenta, dodeljuje se za energiju proizvedenu iz biomase.

Period za kupovinu sertifikata od strane subjekata (distributera energije) koji imaju obavezu kvote u Švedskoj i Velikoj Britaniji traje od 1. aprila tekuće godine do 31. marta naredne godine, a subjekti koji ne ispune obavezu, odnosno ne obezbede dovoljan broj sertifikata, plaćaju novčanu kaznu. Visina novčane kazne u Švedskoj iznosi 150% od prosečne cene sertifikata u sezoni u kojoj nije sakupljen potreban broj istih, pri čemu je u periodu 2008-2010. godine cena jednog sertifikata iznosila 30,87€<sup>14</sup>.

Za razliku od Švedske, kompanije koje snabdevaju potrošače energijom u Velikoj Britaniji, a koje ne ispune uslov definisan kvotom i ne kupe određeni broj sertifikata, plaćaju kaznu koja je poznata pod nazivom otkupna cena (*the buy-out price*),

---

<sup>14</sup> Cena sertifikata na tržištu u Švedskoj formira se odnosnom ponude i potražnje, pri čemu se ponuda reguliše količinom proizvedene energije iz obnovljivih izvora, a potražnja definisanom obaveznom kvotom.

a koja je za sezonu 2012/2013. godine iznosila 40,71£ za jedan sertifikat<sup>15</sup>. Sredstva koja se sakupe od plaćanja kazni za neotkupljene sertifikate dodeljuju se subjektima koji su ispunili obavezu kvote i kupili potreban broj sertifikata (Department of Energy & Climate Change of UK, 2013). U Švedskoj se sertifikatima najčešće trguje korišćenjem bilateralnih ugovora između proizvođača i distributera sa obavezom kvote, dok se u Velikoj Britaniji najviše koriste aukcije koje se održavaju jednom mesečno.

Cena sertifikata u Velikoj Britaniji sastoji se iz dva dela, i to:

- otkupne cene za sertifikat koja predstavlja iznos koji plaćaju snabdevači koji nisu ispunili obavezu kvote i
- količine novca koji je sakupljen od otkupljenih sertifikata, koji se zatim raspodeljuje snabdevačima koji su ispunili kvotu, a u odnosu koji zavisi od broja sertifikata koji su koristili za ispunjenje svoje obaveze<sup>16</sup>.

U periodu 2009/2010. godine otkupna cena za jedan sertifikat iznosila je 37,19£, dok je visina sredstava koja su podeljena snabdevačima koji su ispunili obavezu i kupili potreban broj sertifikata iznosila 15,65£ za jedan sertifikat, što ukupno daje cenu jednog sertifikata od 52,36£ (Winkel, T., et al., 2011). Navedeni sistem određivanja cene koristi se da bi se tržišna cena sertifikata zadržala na nivou iznad otkupne cene.

#### 4.1.3.4. Potrošnja drvnih peleta u najznačajnijim zemljama EU-27

Zemlje Evropske unije (EU-27) su u 2012. godini ostvarile potrošnju drvnih peleta od 14,4 miliona tona, odnosno 3,8 puta više u odnosu na 2005. godinu. Procene su, da će u 2013. godini potrošnja porasti na 16,0 miliona tona, a u 2014. godini na 17,1 milion tona (Voegelé, E, 2013). Najveći potrošači drvnih peleta u EU-27 su Danska, Italija, Nemačka, Velika Britanija i Švedska (grafikon 5). Potrošnja drvnih peleta u devet navedenih zemalja ostvarena u 2012. godini predstavljala je 85,1% od ukupne potrošnje Unije (proračun autora).

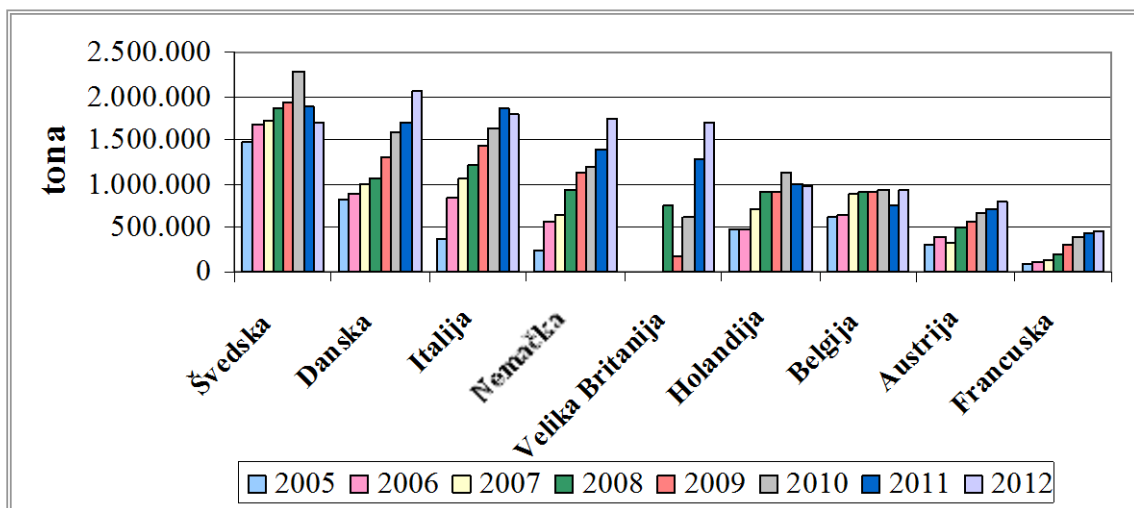
U zavisnosti od namene za koju koriste pelete, zemlje Evropske unije (EU-27), svrstavaju se u tri grupe, i to:

---

<sup>15</sup> Odnos 1£ prema 1€ je 1,165.

<sup>16</sup> Datumi održavanja aukcija, minimalne i maksimalne cene sertifikata objavljuju se na sajtu: <http://www.eroc.co.uk/intro.htm>

- zemlje u kojima se drvene pelete koriste za proizvodnju toplotne i električne energije, kao što su Švedska i Danska,
- zemlje u kojima se drvene pelete isključivo koriste za proizvodnju toplotne energije, kao što su Nemačka, Italija, Austrija i Francuska i
- zemlje u kojima je dominantna upotreba drvnih peleta za proizvodnju električne energije, kao što su Velika Britanija, Holandija i Belgija.



Grafikon 5. Najveći potrošači drvnih peleta u EU-27 u periodu 2005-2012. godine

(Izvori: AEBIOM, 2011, 2012; Audigone, N., et al., 2011; Barel, C, 2009a, 2009b; Bentele, M., 2011; DEPV, 2013; Evald, A. 2011; Flach, B. et al. 2013; Hansen, T. M., 2009b; Hayes, S., 2009; Junginger, M. et al. 2009; Mörner, N., 2011; Paniz, A., 2011; PF, 2013; Pieret, N., 2011; proPellets Austria, 2013; Rakos, C., 2011; Sikkema, R., et al., 2011, Vivarelli, F., et al., 2009)

#### 4.1.3.4.1. Potrošnja drvnih peleta u Švedskoj

Upotreba drvnih peleta, kao cenovno konkurentnog goriva u odnosu na fosilna, u Švedskoj je počela najpre u elektranama, umesto uglja, a ubrzo posle toga i u toplanama umesto mazuta. Prethodno navedeno, objašnjava se činjenicom da su visoke cene fosilnih goriva zbog naftnih kriza 70-ih godina prošlog veka i uvođenje CO<sub>2</sub> takse kojom je dodatno povećana cena istih, najviše uticali na najveće potrošače fosilnih goriva, odnosno elektrane i toplane, koje su zbog toga prve počele da koriste drvene pelete. Neznatno kasnije, sredinom 90-ih godina prošlog veka, drvene pelete su počele da se koriste i u rezidencijalnom sektoru, a zatim i u CHP postrojenjima.

Vrlo brzo, odnosno već 2000. godine, potrošnja drvnih peleta u Švedskoj dostigla je nivo od 686.032 tone od čega je 606.032 tone, odnosno 88,3% predstavljala

potrošnja u elektranama, toplanama i CHP postrojenjima, a 80.000 tona, odnosno 11,7% potrošnja u rezidencijalnom sektoru (Mörner, H., 2011; PF, 2011). Međutim, iako je potrošnja bila relativno visoka, Švedska je 2003. godine uvela sistem obaveznih kvota i zelenih sertifikata za stimulaciju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, uključujući drvene pelete, u elektranama i CHP postrojenjima. Visina kvote je od 2003. godine, kada je iznosila 7,4%, povećana na 17,9% u periodu 2010-2012. godine, a njen iznos je propisan do 2035. godine (Winkel, T., et al., 2011). Na električnu ili električnu/toplotnu energiju, u zavisnosti od postrojenja u kojem se proizvodi, pod uslovom da su proizvedene korišćenjem drvnih peleta ne plaća se eko taksa s obzirom da je drvo CO<sub>2</sub> neutralno gorivo pa se navedenom merom dodatno utiče na cenovnu konkurentnost drvnih peleta i njihovu potrošnju<sup>17</sup>.

Osim navedenog, proizvodnja toplotne energije u toplanama iz drvnih peleta subvencionira se dodeljivanjem podsticajnih sredstava za objekte koji se priključuju na mrežu (Winkel, T., et al., 2011).

Osnovnu meru podsticaja za korišćenje drvnih peleta u rezidencijalnom sektoru predstavljale su subvencije koje su se dodeljivale za zamenu kotlova sa fosilnih goriva na drvene pelete. Navedena mera je bila aktuelna do 2007. godine jer su sredstva za dodelu subvencija potrošena znatno brže od očekivanog. U skladu sa navedenim, broj kotlova na drvene pelete čija je instalacija subvencionisana smanjen je sa 32.000 koliko je iznosio 2006. godine na 6.000 jedinica u 2007. godini (Mörner, H., 2011).

Primena svih prethodno navedenih mera rezultirala je povećanjem ukupne potrošnje drvnih peleta u Švedskoj u periodu 2000-2010. godine za 3,3 puta na rekordnih 2,28 miliona tona. Pri tom, potrošnja u elektranama, toplanama i CHP postrojenjima u 2010. godini dostigla je 1.495.000 tona što je predstavljalo povećanje od 2,46 puta u odnosu na 2000. godinu. Potrošnja u domaćinstvima u 2010. godini iznosila je 785.000 tona ili 9,8 puta više u odnosu na 2000. godinu (PF, 2011). Istovremeno, udeo potrošnje u rezidencijalnom sektoru u ukupnoj potrošnji povećan je na 34,4% u 2010. godini, dok je udeo potrošnje u elektranama, toplanama i CHP postrojenjima iznosio 65,6%.

---

<sup>17</sup> Za potrošnju fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja se plaća veći iznos eko takse, pri čemu je 1991. godine ona iznosila 27€/toni CO<sub>2</sub>, a 2011. godine 114 €/toni CO<sub>2</sub>. Industrija, poljoprivreda i postrojenja za proizvodnju toplotne i toplotne/električne energije plaćaju manji iznos eko takse.

Posle perioda stalnog rasta, potrošnja drvnih peleta u Švedskoj prvi put je opala 2011. godine i to za 17,5% na 1,88 miliona tona, a zatim i u 2012. godini za 13,3% na 1,63 miliona tona. Usled smanjenja potrošnje u 2011. godini, Švedska je izgubila lidersku poziciju na evropskom tržištu drvnih peleta. Smanjenje ukupne potrošnje u periodu 2011-2012. godine, rezultat je prvenstveno smanjenja potrošnje u rezidencijalnom sektoru za 33,2% na 524.000 tona u 2012. godini, dok je potrošnja u ostalim sektorima manje smanjena (PF, 2013). Istovremeno, cena drvnih peleta koje se isporučuju domaćinstvima u nasipnom stanju (najčešće u količini od 3 tone) opala je sa 300 €/toni, koliko je iznosila na kraju 2010. godine, na 286 €/toni<sup>18</sup> na kraju 2011. godine. Isti trend nastavljen je i u 2012. godini, pri čemu je cena za istu količinu drvnih peleta u decembru 2012. godine na tržištu u Švedskoj iznosila 270 €/toni (PF, 2013).

Poslednja mera podsticaja koju je Švedska uvela 2011. godine, a koja utiče na povećanje korišćenja obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije odnosi se na zonsko plaćanje električne energije. Odnosno, usled neravnomerne proizvodnje i potrošnje električne energije u različitim oblastima Švedske, definisane su četiri zone sa različitim cenama energije pri čemu je cena električne energije veća u južnom, gušće naseljenom delu zemlje, a niža u severnom delu gde se najveći deo električne energije proizvodi se korišćenjem hidropotencijala (Mörner, H., 2011). Većim cenama električne energije želi se smanjiti konkurentnost toplotnih pumpi i podstaći konkurentnost drvnih peleta.

#### 4.1.3.4.2. Potrošnja drvnih peleta u Danskoj

Korišćenje drvnih peleta u Danskoj počelo je krajem 80-ih godina prošlog veka i to najpre u sistemima daljinskog grejanja, umesto uglja, a zatim sredinom 90-ih godina u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja. Na rast potrošnje drvnih peleta u početnoj fazi razvoja tržišta najviše su uticale visoke eko takse na fosilna goriva i subvencije za uređaje za grejanje na drvena goriva koje su uvedene 1995. godine. Ubrzo posle, odnosno, početkom XXI veka, drvene pelete su počele da se koriste i u državnim elektranama (Avedøre 1 i Avedøre 2) što je u najvećoj meri doprinelo rastu

---

<sup>18</sup> Cena je bez PDV-a koji za drvene pelete, u Švedskoj i Danskoj iznosi 25%. Navedene zemlje imaju najveću vrednost PDV-a za drvene pelete među članicama EU-27.



njihove potrošnje koja je već 2005. godine dostigla nivo od 820.000 tona (Peksa-Blanchard, M., et al., 2007).

Trend rasta nastavljen je do 2008. godine kada je potrošnja dostigla nivo od 1.059.519 tona, od čega je za potrebe u elektranama, toplanama i CHP postrojenjima iskorišćeno 45,0% (481.932 tone), u domaćinstvima 44,0% (471.123 tone), u objektima od komercijalnog i javnog značaja 6%, a u industriji 5,0% (Evald, A., 2011).

Uvođenje fiksnih premija *feed-in* tarifa za proizvodnju električne energije iz biomase u iznosu od 20,2 €/MWh na period od 10 godina u 2009. godini predstavlja meru koja je značajno doprinela daljem povećanju potrošnje drvnih peleta (Winkel, T., et al., 2011). Takođe, u cilju povećanja cenovne konkurentnosti toplotne energije koja se proizvodi iz drvne biomase u CHP postrojenjima, navedena vrsta energije oslobođena je plaćanja energetske takse u iznosu od 0,0115 €/kWh (Winkel, T., et al., 2011).

Osim za podsticaj proizvodnje električne energije, u Danskoj se primenjuju i mere podsticaja za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora za objekte koji se priključuju na sisteme daljinskog grejanja.

Sektor domaćinstava se u Danskoj nije kontinuirano subvencionisao u prethodnom periodu već su za ovu namenu korišćeni fondovi sa ograničenim sredstvima. Pri tom, subvencije za domaćinstva koje su prestale da se dodeljuju posle 2000. godine ponovo su uvedene 1. marta 2010. godine, i to za zamenu kotlova na mazut sa istim na obnovljive izvore. Vrednost fonda za subvencije u 2010. godini iznosila je 53,6 miliona €, a pošto su sredstva usled velikog interesovanja stanovništva potrošena brže od očekivanog, u junu 2011. godine je obustavljeno primanje zahteva za subvencije. Pri tom, u Danskoj se primenjuje pravilo da opštine kreiraju plan snabdevanja energijom i definišu načine, odnosno izvore energije, tako da vlasnik novog objekta prilikom izgradnje ne može da izabere način grejanja već samo da poštuje prethodno usvojena pravila koja važe u toj oblasti (Winkel, T., et al., 2011).

Osim navedenih mera, cenovna konkurentnost drvnih peleta takođe, pozitivno utiče na njihovu potrošnju u Danskoj. U periodu 1997-2010. godine, industrijske pelete bile su cenovno konkurentnije u odnosu na prirodni gas, lož ulje i mazut, a nekonkurentnije samo u odnosu na drvenu sečku i slamu (Nikolaisen, L., 2012). Pri tom, cena industrijskih peleta koje su korišćene u sistemima daljinskog grejanja bila je

relativno stabilna i nalazila se u intervalu od 157€/toni, koliko je iznosila u decembru 2007. godine, do 166€/toni u decembru 2010. godine<sup>19</sup>. Cena drvnih peleta u nasipnom stanju za domaćinstva u decembru 2010. godine iznosila je 216€/toni (Nikolaisen, L., 2012). Osim u nasipnom stanju, pelete se domaćinstvima isporučuju i u vrećama težine od 15-25kg ili u velikim džambo vrećama težine oko jedne tone.

Navedene mere podsticaja koje su sprovedene u Danskoj u periodu 2008-2010. godine rezultirale su povećanjem ukupne potrošnje ove vrste drvnog goriva za 62,2% na 1.718.976 tona. Pri tom, od ukupne potrošnje u 2010. godini, 50,5% je iskorišćeno u elektranama, 33,6% u domaćinstvima, 9,6% u toplanama, po 2,9% u industriji i objektima komercijalnog i javnog značaja, a 0,5% u CHP postrojenjima (Evald, A., 2011). U 2011. godini potrošnja drvnih peleta u Danskoj ostala je na skoro istom nivou, da bi se u 2012. godini povećala za 20,5% dostigavši nivo od 2,05 miliona tona.

Poslednja mera koja je usvojena u Danskoj, a odnosi se na sektor domaćinstava propisuje da se od 2012. godine u novoizgrađenim objektima ne mogu instalirati kotlovi na mazut, dok za postojeće objekte isto pravilo važi od 2017. godine.

#### 4.1.3.4.3. Potrošnja drvnih peleta u Italiji

Potrošnja drvnih peleta, koja je u Italiji počela krajem prošlog veka, 2005. godine dostigla je nivo od 380.000 tona, da bi u periodu do 2011. godine porasla za 4,87 puta na nivo od 1.852.700 tona (Paniz, A., 2011). Za razliku od prethodno analiziranih tržišta, u Italiji se drvene pelete koriste samo za proizvodnju toplotne energije, i to u pećima i kotlovima. Najveći potrošači su domaćinstva, a broj istih koja su 2011. godine koristila drvene pelete za grejanje prešao je 1,5 miliona. Osim u domaćinstvima, drvene pelete se koriste i u objektima komercijalnog i javnog značaja, ali u znatno manjim količinama.

Tržište uređaja za grejanje na drvene pelete u Italiji, karakteristično je po dominantnoj zastupljenosti peći u odnosu na kotlove. U 2011. godini ukupni broj peći na pelet iznosio je 1,56 miliona jedinica pri čemu je samo 2011. godine instalirano 188.013 jedinica (Paniz, A., 2011). Iste godine potrošnja drvnih peleta u pećima dostigla je nivo od 1,65 miliona tona što je predstavljalo 89,0% od ukupne potrošnje ove vrste

---

<sup>19</sup> Industrijske pelete se isporučuju u nasipnom stanju, a cena je sa troškovima transporta bez PDV-a koji u Danskoj iznosi 25%.

goriva u Italiji u 2011. godini. Ukoliko se zadrži isti tempo rasta do 2020. godine, ukupan broj peći na pelet povećao bi se na 3,6 miliona, a potrošnja peleta u istim na 3.828.900 tona (Paniz, A., 2011). Najzastupljenije peći u domaćinstvima su one čija je snaga u opsegu 7-10kW, a 48% od ukupnog broja peći nalazi se u domaćinstvima na severu zemlje.

Ukupan broj instaliranih kotlova na drvene pelete u Italiji u periodu do 2011. godine (uključujući i navedenu godinu), iznosio je 15.600, od čega najveći broj predstavljaju kotlovi snage do 50 kW koji se koriste u domaćinstvima<sup>20</sup>. U 2011. godini u domaćinstvima je instalirano 1.470 kotlova snage do 50kW, a u objektima od komercijalnog i javnog značaja 870 kotlova snage veće od 50kW. Iste godine potrošnja drvnih peleta u kotlovima dostigla je nivo od 200.400 tona što je predstavljalo 11,0% od ukupne potrošnje drvnih peleta u Italiji u 2011. godini. Pri tom, potrošnja drvnih peleta u kotlovima snage preko 1 MW predstavljala je manje od 5% od ukupne potrošnje drvnih peleta u kotlovima (Paniz, A., 2011). Ukoliko se zadrži isti tempo rasta do 2020. godine, ukupan broj instaliranih kotlova povećao bi se na 29.800 jedinica, a potrošnja peleta u istim na 345.000 tona (Paniz, A., 2011).

Trend potrošnje drvnih peleta u Italiji nastavio je svoj rast i u 2012. godini kada je potrošnja dostigla nivo od 1,98 miliona tona (proračun autora).

Potrošači u Italiji najviše kupuju drvene pelete u vrećama od 15kg koje nabavljaju u maloprodajnim objektima ili kod trgovaca na veliko. Ovim kanalima distribucije obavlja se oko 70% godišnje trgovine drvnim peletama u Italiji. Osim navedenih, potrošači drvene pelete mogu da kupe i direktno od proizvođača, kao i od prodavaca peći i kotlova (Cocchi, M, 2012). Domaćinstva koja imaju kotlove, kupuju drvene pelete u velikim vrećama, koje se nakon pražnjenja vraćaju dobavljačima, ili kupuju pelete u nasipnom stanju. Procenjuje se da je isporuka peleta u nasipnom stanju kamionima cisternama u 2011. godini bila na nivou od 91.000 tona, a navedeni oblik isporuke najčešće sprovode trgovačke kompanije koje pelete kupuju u inostranstvu, pre svega u Austriji, Nemačkoj, Francuskoj i Sloveniji, a zatim iste prodaju u Italiji.

Iako su domaćinstva najveći potrošači, Italija nema razvijen program subvencija, a na tržištu se primenjuje samo mera poreskih olakšica u visini od 55% na uređaje za grejanje na obnovljive izvore, uključujući peći i kotlove na drvene pelete. Na razvoj

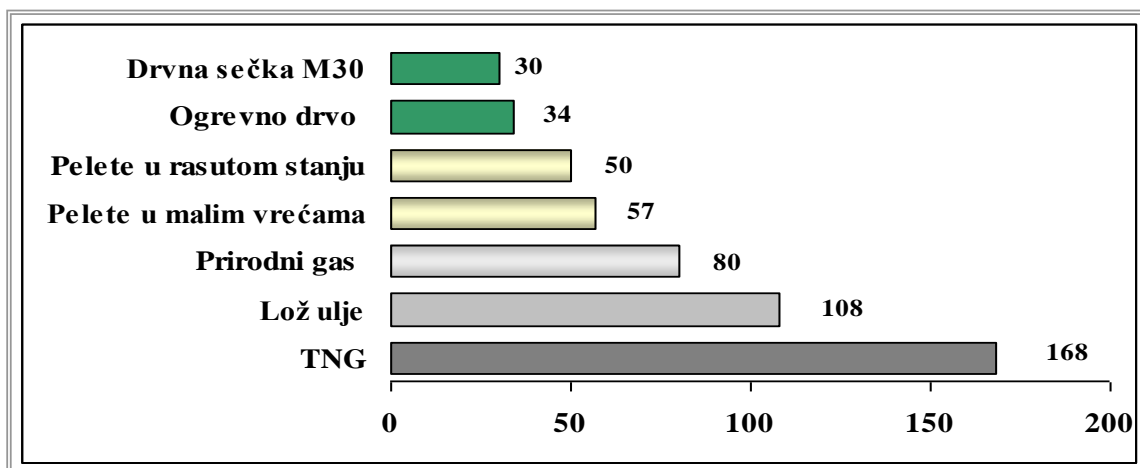
---

<sup>20</sup> U periodu do 2011. godine nije se vodila posebna statistika za kotlove instalirane u domaćinstvima i iste instalirane u objektima javnog i komercijalnog značaja.

tržišta drvnih peleta u Italiji značajno je uticala razvijena domaća proizvodnja kotlova i peći. Potrošači imaju mogućnost kupovine uređaja različitog kvaliteta i cena, a u kombinaciji sa prethodno navedenom merom poreskih olakšica, peći i kotlovi na drvene pelete postali su dostupni domaćinstvima različite kupovne moći.

Najnovija mera koju je Vlada usvojila predstavlja obavezno korišćenje električne i toplotne energije iz obnovljivih izvora u novim i renoviranim objektima. U periodu 2012-2013. godine, propisano je da udeo energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji energije u ovim objektima iznosi 20%, u periodu 2014-2016. godine 35%, a u periodu posle 2017. godine 50% (Winkel, T., et al. 2011). Međutim, iako je propisana, mera se još uvek značajnije ne primenjuje na tržištu.

Generalno, može se zaključiti da je osnovni generator potrošnje drvnih peleta u Italiji cenovna konkurentnost ove vrste goriva u odnosu na TNG (tečni naftni gas), lož ulje i prirodni gas<sup>21</sup>. Drvne pelete su u Italiji cenovno nekonkurentne samo u odnosu na ogrevno drvo i drvenu sečku (grafikon 6).



Grafikon 6. Cena toplotne energije proizvedene iz određenih vrsta drvnih i fosilnih goriva u Italiji u €/MWh, novembar, 2011. godine (Izvor: Paniz, A., 2011; [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/IT\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/IT_pellet_report_Jan2012.pdf) )

Za razliku od toplotne energije, sistem podsticaja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora je dobro razvijen u Italiji, s obzirom da ova zemlja još od 2001. godine koristi sistem obaveznih kvota sa *zelenim* sertifikatima. U periodu 2001-2003. godine, visina propisane kvote za svaku godinu iznosila je 2,0%. U periodu 2004-2006. godine, kvota se povećavala godišnje za 0,35%, u zatim u periodu 2007-2012.

<sup>21</sup> Cena peleta u Italiji u novembru 2012. godine iznosila je 225€/toni uključujući PDV ([www.aniel.cia.it/](http://www.aniel.cia.it/))

godine za 0,75%, da bi tako 2012. godine dostigla iznos od 7,55%. *Zeleni* sertifikati su, u zavisnosti od godine kada su izdati, imali različite periode validnosti, odnosno vreme u toku kojeg se moglo trgovati istim. U 2012. godini, na tržištu se trgovalo sertifikatima izdatim 2006. godine, s obzirom da su isti validni 12 godina, dok sertifikati koji su izdati u periodu 2007-2012. godine važe 15 godina. Cena jednog sertifikata u 2010. godini iznosila je 83,09 €/MWh, u 2011. godini 80,46 €/MWh, dok je u 2012. godini smanjena na 72,51 €/MWh (Kompanija za upravljanje tržištem električne energije u Italiji, 2013).

Osim zelenih, na tržištu u Italiji izdaju se i sertifikati za energetska efikasnost poznati pod nazivom **beli** sertifikati. Izdavanje belih sertifikata zasniva se na obavezi distributera električne energije da ostvari određenu uštedu energije i na taj način doprinese povećanju ukupne uštede energije sa 1,2 Mtoe koliko je iznosila 2008. godine na 6,0 Mtoe u 2012. godini. Pri tom, jedan sertifikat odgovara uštedi energije od 1 toe i sa njim se takođe, može trgovati na tržištu.

Osim sistema kvota, u Italiji se od 2008. godine koristi i sistem *feed-in* tarifa koje su uvedene na period od 15 godina, a dodeljuju se za mala postrojenja kapaciteta do 1MW u kojima se proizvodi električna energija iz obnovljivih izvora.

Takođe, od januara 2009. godine, u Italiji se primenjuje i novi sistem obračuna plaćanja električne energije za postrojenja malog kapaciteta. Ovom merom omogućava se proizvođačima električne energije da smanje svoje račune za potrošnju iste, kompenzacijom vrednosti potrošene energije sa vrednošću proizvedene energije u različitim periodima. Pri tom, proizvođač plaća račune za električnu energiju kvartalno, a iznos koji plaća predstavlja sumu koja se sastoji od energetskog dela (vrednost razlike između proizvedene i potrošene energije – ako je proizvedeno više energije količina predstavlja kredit za naredne periode) i usluga, odnosno troškova koji se plaćaju zbog korišćenja mreže, a izračunatih prema visini razmenjene električne energije (troškovi korišćenja mreže iznose oko 30€) (Teckenburg, E., et al. 2011).

#### 4.1.3.4.4. Potrošnja drvnih peleta u Nemačkoj

Početak XXI veka, drvena goriva su u Nemačkoj bila cenovno nekonkurentna u odnosu na fosilna goriva. Svesna tržišnih uslova i činjenice da ekološka svojstva drvnih peleta nisu dovoljno snažan stimulan za intenzivan razvoj njihovog tržišta, Vlada

Nemačke je 2000. godine usvojila Program podsticaja (*The German Market Incentive Programme – MAP*) kojim su predviđene subvencije za instaliranje uređaja za grejanje na drvene pelete (Thrän, D., et al., 2012). Primena ovih mera vrlo brzo je pokazala izvanredne rezultate. Do 2005. godine ukupno je instalirano 64.000 kotlova i peći na drvene pelete snage do 100 kW, od čega su 43.500 predstavljali kotlovi snage do 50 kW instalirani u domaćinstvima, 500 kotlovi snage preko 50 kW instalirani u objektima komercijalnog i javnog značaja, a 20.000 su predstavljale peći na pelet (Bentele, M., 2011). Povećanje broja instaliranih uređaja za grejanje na drvene pelete, rezultiralo je rastom potrošnje ove vrste goriva na nivo od 250.000 tona u 2005. godini, a zatim i povećanjem za 88,0% na 470.000 tona u 2006. godini (Bentele, M., 2011).

Najveći potrošači drvnih peleta u Nemačkoj su domaćinstva, pri čemu se za razliku od Italije, u domaćinstvima u Nemačkoj više koriste kotlovi nego peći na pelet. Pri tom, zahvaljujući dobro razvijenoj distributivnoj mreži, koju čini više od 600 trgovaca, snabdevanje ovom vrstom goriva je sigurno i pouzdano.

Za razliku od tržišta koja su analizirana u prethodnim tačkama, gde su za subvencije korišćeni fondovi, i to samo u određenom vremenskom periodu, program subvencionisanja za uređaje za grejanje na drvene pelete se u Nemačkoj sprovodi konstantno. U 2011. godini, subvencije koje su se dodeljivale za peći i kotlove na drvene pelete, sastojale su se od:

- fiksnog iznosa od 400€ koji se dodeljuje ukoliko se kotao na fosilna goriva zamenjuje sa kotlom na drvene pelete (do januara 2010. godine umesto 400€ dodeljivalo se 750€);
- premije od 36€/kW instalirane snage za peći i kotlove snage do 100kW, pri čemu je:
  - minimalni iznos subvencije za peći 1.000€, a
  - za kotlove minimalni iznos subvencije 2.000€, a maksimalni 3.600€;
- inovacionog bonusa od 500€ za korišćenje uređaja koji imaju visok stepen energetske efikasnosti.

Osim subvencija, u Nemačkoj se primenjuje i posebna mera fiskalne politike, kojom se PDV umesto po stopi od 19%, za drvene pelete obračunava po stopi od 7% (Bentele, M., 2011).

Takođe, mera Vlade koja se primenjuje od 2009. godine, a kojom se dodatno podstiče potrošnja drvnih peleta, predstavlja obavezno korišćenje energije iz

obnovljivih izvora za potrebe grejanja i hlađenja u novoizgrađenim stambenim objektima, kao i objektima od komercijalnog i javnog značaja, koji imaju površinu veću od 50 m<sup>2</sup>. Obavezni udeo energije iz obnovljivih izvora u grejanje i hlađenje u ukupnoj potrošnji energije u ovim objektima razlikuje se u zavisnosti od vrste obnovljivog izvora koji se koristi, pri čemu je zakonom propisan udeo za energiju iz čvrste biomase 50% (Winkel, T., et al., 2011).

Osim za toplotnu energiju, mere podsticaja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora su takođe, dobro razvijene u Nemačkoj, pri čemu se kao osnovne mere koriste *feed-in* tarife koje se dodeljuju na period od 20 godina. Dodeljivanje *feed-in* tarifa nije uslovljeno korišćenjem sertifikovane opreme i instalatera u procesu instaliranja postrojenja i proizvodnje električne energije. Međutim, visina *feed-in* tarifa zavisi od vrste i tehnike konverzije obnovljivog izvora u energiju i veličine postrojenja za proizvodnju energije. U skladu sa navedenim, visina *feed-in* tarifa u 2010. godini za čvrstu biomasu bila je u intervalu 77,1-115,5 €/MWh, dok su u 2011. godini smanjene na nivo od 76,3-114,3€/MWh (Winkel, T., et al., 2011).

Zajedno sa *feed-in* tarifama za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, proizvođači mogu da koriste i određene bonuse, i to:

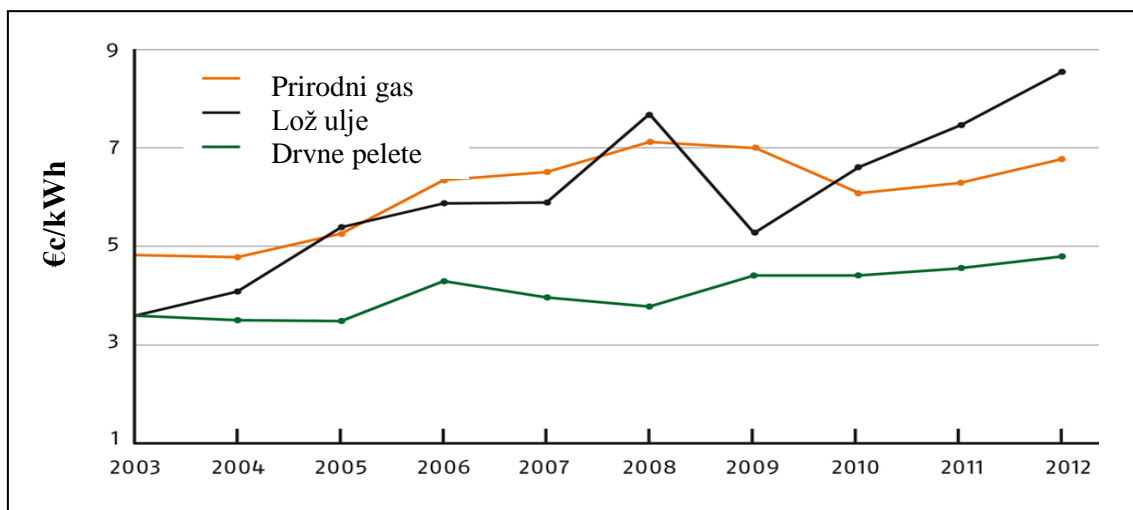
- bonus za biomasu;
- bonus za kosagorevanje u CHP postrojenjima i
- inovacioni bonus za korišćenje tehnologija sa visokim stepenom energetske efikasnosti.

Maksimalni iznos bonusa za čvrstu biomasu u periodu 2010-2011. godina iznosio je 110€/MWh. Korišćenje CHP postrojenja za proizvodnju energije u Nemačkoj podstiče se posebnim subvencijama. Za postrojenja na biomasu do 20 MW dodeljuje se bonus od 3c€/kWh na visinu *feed-in* tarife za proizvedenu električnu energiju (Winkel, T., et al., 2011).

Međutim, i pored dobro razvijenog programa podsticaja, drvene pelete se u Nemačkoj malo koriste za proizvodnju električne energije. Od 2005. godine, kada je za navedenu svrhu iskorišćeno oko 40.000 tona, a 2006. godine oko 100.000 tona, potrošnja drvnih peleta za proizvodnju električne energije konstantno je opadala tako da je 2010. godine smanjena na 5.000 tona. Prethodno navedena pojava objašnjava se

cenovnom konkurentnošću biogasa i biometana koji se najviše koriste za proizvodnju energije u CHP postrojenjima.

Osim navedenih mera podsticaja, cenovna konkurentnost energije iz drvnih peleta u odnosu na prirodni gas i mazut, takođe je značajan stimulans njihove potrošnje na tržištu u Nemačkoj (grafikon 7). Od 2003. godine, cena koštanja energije iz drvnih peleta konstantno je cenovno konkurentnija u odnosu na istu proizvedenu iz lož ulja i prirodnog gasa. U decembru 2011. godine, cena koštanja 1 kWh energije iz drvnih peleta bila je niža za oko 40% u odnosu na prirodni gas, a 65% u odnosu na lož ulje, dok je u decembru 2012. godine značajno povećana njihova cenovna konkurentnost u odnosu na lož ulje (DEPV, 2013). Pri tom, prosečna godišnja cena peleta u nasipnom stanju u Nemačkoj porasla je sa 217 €/toni, koliko je iznosila 2006. godine, na 236 €/toni u 2012. godini, pri čemu je prosečna cena u decembru 2012. godine iznosila 256 €/toni (DEPV, 2013)<sup>22</sup>.



Grafikon 7. Cena 1 kWh energije iz drvnih peleta u odnosu na prirodni gas i lož ulje u Nemačkoj u periodu 2003-2012. godine

(Izvor: DEPI, 2013; <http://www.depi.de/de/infothek/grafiken/>)

Kontinuirano sprovođenje svih prethodno navedenih mera podsticaja rezultiralo je potrošnjom od 1,74 miliona tona drvnih peleta u 2012. godini. Iste godine, u Nemačkoj je korišćeno 278.606 uređaja za grejanje na drvne pelete, od čega 185.456

<sup>22</sup> Cene su sa PDV-om za isporuku 6 tona peleta, uključujući troškove transporta do 50 km (do decembra 2010. godine transportna distanca iznosila je 100-200 km) za kvalitet ENplus A1 ili A1 DINplus.



jedinica predstavljaju kotlovi snage do 50 kW, 7.818 jedinica su kotlovi snage preko 50 kW, a 85.332 jedinice su peći na pelet (DEPI, 2013)<sup>23</sup>.

#### 4.1.3.4.5. Potrošnja drvnih peleta u Velikoj Britaniji

Sa potrošnjom od 1,27 miliona tona u 2011. godini Velika Britanija je bila peti potrošač drvnih peleta u Evropi, da bi 2012. godine nastavljajući isti trend, potrošnja dostigla nivo od 1,71 milion tona čime je ova zemlja postala četvrti najveći potrošač ove vrste drvnog goriva u EU-27 (Eurostat, AEBIOM, 2013, proračuni autora).

Drvne pelete se u Velikoj Britaniji najviše koriste u elektranama za proizvodnju električne energije u procesima kosagorevanja sa ugljem, dok je potrošnja za proizvodnju toplotne energije relativno mala. Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora u ovoj zemlji stimuliše se od 2002. godine, kada su uvedene obavezne kvote sa *zelenim* sertifikatima. Visina kvote, koja je 2002. i 2003. godine iznosila 3,0% povećana je na 12,4% u 2011., i 2012. godini, dok je broj izdatih sertifikata za sve vrste obnovljivih izvora povećan sa 5.562.669, koliko je iznosio 2002/2003. godine na 24.884.608 u 2010/2011. godini<sup>24</sup>. Istovremeno, broj sertifikata za energiju proizvedenu iz biomase, povećan je sa 608.094, koliko je iznosio 2002/2003 godine, na 1.969.982 u 2010/2011. godini.

Sistem obaveznih kvota i zelenih sertifikata u Velikoj Britaniji primenjivaće se do 2037. godine, pri čemu postrojenja za koja su odobrene kvote do 26. juna 2008. godine, primaju sertifikate do 2027. godine, a postrojenja kojima su iste odobrene posle navedenog datuma, dobijaće sertifikate 20 godina od godine odobrenja. Dodeljivanje navedene podsticajne mere nije uslovljeno korišćenjem sertifikovane opreme ili instalatera.

Osim obaveznih kvota, od 1. aprila 2010. godine, proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora stimuliše se i *feed-in* tarifama na period od 20 ili 25 godina u zavisnosti od vrste obnovljivog izvora. Pri tom se proizvodnja ne može istovremeno stimulisati *feed-in* tarifama i obaveznim kvotama, već samo jednom merom.

---

<sup>23</sup> Ukupan broj instaliranih kotlova obuhvata kotlove snage do 50kW koji se koriste u domaćinstvima i kotlove snage veće od 50kW koji se koriste u objektima komercijalne namene.

<sup>24</sup> <http://www.decc.gov.uk/assets/decc/11/meeting-energy-demand/renewable-energy/5115-renewables-obligation-statistics.pdf>, pristupljeno: 14.06.2012. Period 2002/2003, kao i 2010/2011. godine obuhvata vreme od 1. aprila tekuće godine do 31. marta naredne godine.

Proizvodnja energije u postrojenjima snage do 50 kW stimulira se isključivo *feed-in* tarifama, dok za postrojenja snage od 50kW do 5 MW proizvođači mogu da izaberu *feed-in* tarife ili obavezne kvote. Od 2013. godine *feed-in* tarife se mogu koristiti i za postrojenja kapaciteta preko 5 MW.

*Feed-in* tarife propisane su za proizvodnju električne energije iz anaerobnih procesa, vode, vetra, sunca i posebno za mikro CHP postrojenja kapaciteta do 2kW, dok za drvenu biomasu nisu posebno propisane. U periodu 2010-2012. godine, za mikro CHP postrojenja snage do 2 kW, dodeljivale su se *feed-in* tarife u iznosu od 12,2 €/kWh<sup>25</sup>.

Pri tom, *feed-in* tarife, čije su vrednosti ponovo analizirane u 2013. godini, sastoje se od dva dela:

- proizvodnog: koji predstavlja fiksni iznos za svaki proizvedeni kWh i
- isporučenog: koji predstavlja fiksni iznos od 3,6 €/kWh za energiju koja nije iskorišćena na mestu proizvodnje već je isporučena u energetska mrežu.

Navedeni iznos od 3,6 €/kWh je isti za sve kapacitete i vrste postrojenja. Visina proizvodnog dela *feed-in* tarife koji se plaća za svaki proizvedeni kWh zavisi od veličine i datuma instaliranja postrojenja, kao i od vrste obnovljivog izvora koji se koristi za proizvodnju energije. Takođe, iznos proizvodnog dela tarife smanjuje se sa povećanjem kapaciteta postrojenja. U Velikoj Britaniji, kao i u svim ostalim zemljama koje koriste *feed-in* tarife, ne plaća se PDV na iznos *feed-in* tarifa.

Električna energija koja se proizvodi iz obnovljivih izvora oslobođena je plaćanja energetske takse koja je u periodu 2010/2011. godine u Velikoj Britaniji iznosila 5,48 €/MWh<sup>26</sup>. Korišćenje navedene mere nije uslovljeno primenom sertifikovane opreme ili sertifikovanih instalatera za postrojenja u kojima se energija proizvodi.

S obzirom da je potrošnja u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja bila veoma mala i da se 2008. godine u istim koristilo ukupno 538 kotlova i peći na drvene pelete (od čega su 130 bile peći, 381 kotao snage do 100 kW, a 27 kotlovi snage preko 100kW), Vlada Velike Britanije je 2011. godine pokrenula program subvencionisanja koji se sprovodi u dve faze (Rosillo-Cale, R., 2011). U prvoj fazi koja je počela avgusta 2011. godine, predviđeno je subvencionisanje proizvodnje

---

<sup>25</sup> <http://www.fitariffs.co.uk/eligible/levels/>, pristupljeno: 02.02.2012.

<sup>26</sup> Ova taksa (Climate Change Levy) se u Velikoj Britaniji naplaćuje komercijalnim i industrijskim potrošačima energije, dok su domaćinstva oslobođena plaćanja iste.

toplotne energije iz obnovljivih izvora u industriji i objektima od komercijalnog i javnog značaja, a u drugoj fazi programa, koja je počela u martu 2012. godine, predviđeno je subvencionisanje domaćinstava. Za dostizanje ciljeva definisanih u prvoj fazi propisane su odgovarajuće *feed-in* tarife, dok su za drugu fazu programa definisane jednokratne subvencije za kupovinu uređaja na obnovljive izvore. Ukupna vrednost sredstava za podsticaj proizvodnje toplotne energije iz obnovljivih izvora, uključujući i drvena goriva, u periodu 2011-2014. godine, u svim sektorima u Velikoj Britaniji iznosi 1,0 milijardu €.

Visine *feed-in* tarifa koje su dodeljivane za proizvodnju toplotne energije u periodu 2011-2012. godine date su u tabeli 2<sup>27</sup>. Revizija *feed-in* tarifa za toplotnu energiju sprovodi se na svake 4 godine, pri čemu je prva revizija 2014. godine, a implementacija istih 2015. godine.

Tabela 2. *Feed-in* tarife za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora u periodu 2011-2012. godine u Velikoj Britaniji

Vrsta obnovljivog izvora energije	Kapacitet postrojenja**	Podržavajuća kalkulacija	Tarifa (c€/kWh)
Čvrsta biomasa uključujući i čvrsti gradski otpad*	< 200 kW	Nivo 1 se koristi do specificirane godišnje količine toplote, a nivo 2 iznad ove količine***	Nivo 1: 9,7 Nivo 2: 2,5
	200-1.000 kW		Nivo 1: 6,0 Nivo 2: 2,5
	> 1.000 kW		1,17

\* U čvrstom gradskom otpadu 50% sadržaja mora da predstavlja biomasa.  
 \*\* Uključuje i CHP postrojenja.  
 \*\*\* Specificirana godišnja količina toplote se računa kao: instalirani kapacitet × maksimalno satno opterećenje, tj kW × 1,314. Nivo specificirane godišnje količine toplote uveden je u cilju sprečavanja većeg korišćenja toplotne energije nego što je potrebno.

Izvor: Winkel, T., et al., 2011; [http://www.ecofys.com/files/files/ecofys\\_re-shaping\\_country\\_profiles\\_2011.pdf](http://www.ecofys.com/files/files/ecofys_re-shaping_country_profiles_2011.pdf)

Kupovina kotlova na biomasu koji se koriste u domaćinstvima podržana je subvencijom od 950£ po uređaju. Dodeljivanje navedene subvencije, uslovljeno je određenim termoizolacionim karakteristikama koje mora da poseduje objekat u kojem se instalira kotao<sup>28</sup>. Takođe, da bi se dobila navedena subvencija instaliranje kotla mora da izvrši sertifikovani radnik.

<sup>27</sup> Navedene *feed-in* tarife se ne odnose na kosagorevanje biomase sa fosilnim gorivima.

<sup>28</sup> Objekat mora da ima termoizolaciju debljine do 250 mm i šupljikast zid za izolaciju.

Osim navedenih mera, u Velikoj Britaniji se primenjuje i mera poreskih olakšica za investicije u postrojenja, kao i za uređaje na obnovljive izvore visoke energetske efikasnosti<sup>29</sup>. Kompanijama koje ulažu u postrojenja omogućava se da u prvoj godini ne plate porez na dobit, dok se privatnim licima vrši povraćaj PDV-a koga su platili prilikom kupovine peći i kotlova na pelet. Pravo na korišćenje poreske olakšice imaju kompanije koje plaćaju porez na dohodak zaposlenih, dok je uslov za povraćaj PDV-a na kupljene peći i kotlove, usaglašenost performansi istih sa odgovarajućim standardima. Ispitivanje performansi, uključujući i energetska efikasnost kotlova i peći na drvena goriva, sprovodi se u skladu sa zahtevima odgovarajućih standarda, odnosno BS EN 303-5 za kotlove, BS EN 13240 za peći na cepano drvo i BS EN 14785 za peći na drvene pelete.

Subvencionisanje kupovine peći i kotlova u domaćinstvima je od velikog značaja za tržište drvnih peleta u Velikoj Britaniji, posebno, ako se ima u vidu da one nisu značajno cenovno konkurentnije u odnosu na prirodni gas, koji se najviše koristi za grejanje u ovoj zemlji (tabela 3)<sup>30</sup>.

Tabela 3. Cene određenih vrsta goriva na tržištu u Velikoj Britaniji (februar, 2012)

Vrsta goriva	Cena po jedinici mere	kWh/jedinici težine	£/kWh
Drvena sečka (30% vlage)	100 £/toni	3.500 kWh/t	0,029
Drvene pelete	200 £/toni	4.800 kWh/t	0,042
Prirodni gas	0,048 £/kWh	1	0,048
Lož ulje	0,6 £/litri	10 kWh/litri	0,06
TNG	0,5 £/litri	6,6 kWh/litri	0,076
Električna energija	0,145 £/kWh	1	0,145

Izvor: Biomass Energy Centre UK: Fuel costs per kWh;  
[http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?\\_pageid=75,59188&\\_dad=portal](http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?_pageid=75,59188&_dad=portal), pristupljeno:  
 14.03.2012.

S obzirom na sve mere podsticaja koje su preduzete u Velikoj Britaniji i činjenicu da su najveći potrošači drvnih peleta postrojenja za proizvodnju električne energije, može se očekivati da će u ovoj zemlji potrošnja ove vrste goriva intenzivno rasti i u narednom periodu.

<sup>29</sup> Navedena mera uvedena je 2001. godine (<http://etl.decc.gov.uk/etl>).

<sup>30</sup> Cene navedene u tabeli predstavljaju prosečnu godišnju vrednost, dok se stvarne cene razlikuju u zavisnosti od vremenskog perioda (za vreme letnjih meseci cene pojedinih vrsta goriva su niže, dok su tokom grejne sezone više), geografskoj položaja, odnosno troškova transporta zbog različitih distanci i količine goriva koja se isporučuje. Cena za drvene pelete odnosi se na isporuku količine od 5 tona, a drvene sečke na količinu od 10 tona. Sve navedene cene su bez PDV-a.

#### 4.1.3.4.6. Potrošnja drvnih peleta u Holandiji

Holandija predstavlja jednu od vodećih evropskih zemalja u proizvodnji električne energije u procesima kosagorevanja drvene biomase i uglja. Početkom 90-ih godina prošlog veka, za procese kosagorevanja sa ugljem korišćeno je drvo, a veća potrošnja drvnih peleta u navedenu svrhu počela je od 2002. godine uvođenjem *feed-in* tarifa (Junginger, M., et al., 2009). Kosagorevanje se u Holandiji koristi iz više razloga, a osnovni su manje emisije štetnih gasova, efikasna konverzija goriva u energiju i kratki vremenski period proizvodnje energije. Primena *feed-in* tarifa u periodu 2003-2006. godine u iznosu od 6-7 c€/kWh, rezultirala je povećanjem potrošnje drvnih peleta na 484.000 tona u navedenom periodu (Junginger, M., et al., 2009). Od 2007. godine, Holandija je koristila premija *feed-in* tarife, a zatim 2011. godine iste zamenila kliznim *feed-in* tarifama. Visina maksimalne osnovne cene za kliznu *feed-in* tarifu koja se dodeljivala za proizvodnju električne energije iz biomase u 2011. godini data je u tabeli 4. Godišnje umanjeње, odnosno cena prilagođavanja kliznih *feed-in* tarifa za 2011. godinu, iznosila je 4,2 c€/kWh.

Tabela 4. Visina maksimalne osnovne cene za proizvodnju električne energije u postrojenjima na biomasu (> 10 MW) u Holandiji

	I faza	II faza	III faza	IV faza
	c€/kWh			
Maksimalna osnovna cena	9	11	13	15
Osnovna cena za biomasu	9	11	12,1	12,1

Izvor: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/11/30/stimulering-duurzame-energie.html>, pristupljeno: 15.04.2012.

Ukupni budžet sredstava za *feed-in* tarife u 2011. godini, za postrojenja na sve vrste obnovljivih izvora, iznosio je 1,5 milijardi € od čega je 1,0 milijarda iskorišćena za proizvodnju „zelenog“ gasa, a 500 miliona € za proizvodnju energije. Pri tom, skoro ukupna suma budžeta dodeljena je u prvoj fazi, iako je skoro 85% postrojenja, trebalo da dobije subvencije većeg iznosa koje su predviđene za drugu ili treću fazu (Ministerie von Economische Zaken van Nederland, 2010).

Ukupni fond za dodelu sredstava za proizvodnju energije samo iz biomase u 2011. godinu iznosio je 151 milion €, odnosno povećan je za 6 miliona € u odnosu na 2009. godinu.

U 2012. godini ukupni budžet za dodelu tarifa, za sve vrste obnovljivih izvora, povećan je na 1,7 milijardi €, ali su maksimalne osnovne cene po fazama smanjenje u odnosu na 2011. godinu.

Primena kliznih *feed-in* tarifa ima poseban značaj za proizvodnju električne energije kosagorevanjem drvnih peleta, jer su iste cenovno nekonkurentne u odnosu na ugalj, zbog čega je proizvodnja energije ekonomski isplativa samo dodelom subvencija. Pri tom, cena koštanja energije proizvedene iz uglja je od 2008. godine, kada je iznosila 4,5 €/GJ, opala na 3 €/GJ u 2011. godini, dok je cena koštanja energije proizvedene iz drvnih peleta 2011. godine iznosila 8 €/GJ (Goh, C. S., et al., 2011)<sup>31</sup>.

Osim za proizvodnju električne energije, u Holandiji se *feed-in* tarife koriste i za podsticanje proizvodnje toplotne energije iz obnovljivih izvora, pri čemu su 2011. godine mere podsticaja iznosile 41,7 €/GJ, dok su 2012. godine smanjene na 19,4 €/GJ.

Osim *feed-in* tarifa, proizvođači energije iz obnovljivih izvora u Holandiji, mogu da koriste i odgovarajuće dopunske mere podsticaja. Odnosno, pod uslovom da plaćaju porez na dohodak, mogu istovremeno sa *feed-in* tarifama, da koriste i meru kojom je dozvoljeno da u prvoj godini rada postrojenja ne plate porez na ostvarenu dobit. Primenom navedene mere može se nadoknaditi do 10% ukupnih investicionih troškova za postrojenja na obnovljive izvore.

Takođe, osim oslobađanja od poreza na dobit, za izgradnju postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora mogu se koristiti i krediti sa niskim kamatnim stopama. Period vraćanja kredita iznosi 10 godina, pri čemu je minimalni iznos kredita 25.000€, a maksimalni 35 miliona €. Od 1. januara 2011. godine, poreske stope na kredite smanjene su sa 2,5% na 2,2%, a plan je da se postepeno smanje na 1,3% do 2014. godine.

Za razliku od potrošnje u cilju proizvodnje električne energije, potrošnja drvnih peleta u domaćinstvima je na veoma niskom nivou, od oko 10.000 tona godišnje. Osnovni razlozi male potrošnje u domaćinstvima su cenovna nekonkurentnost peleta i slabo razvijen program subvencija. Osim navedenog, u Holandiji ne postoji zakonska

---

<sup>31</sup> Cena za energiju iz drvnih peleta dobijena je na osnovu cene drvnih pelete na paritetu CIF Rotterdam, uključujući PDV na količinu od pet tona.

obaveza korišćenja energije iz obnovljivih izvora za grejanje u novim objektima pa se to značajno odražava i na potrošnju drvnih peleta. Subvencije za domaćinstva koja koriste obnovljive izvore energije za grejanje (solarne kolektore, toplotne pumpe i uređaje na drvenu biomasu) dodeljivale su se u periodu 2008-2010. godine, pri čemu je ukupna vrednost dodeljenih sredstava iznosila 40 miliona €, od čega su 4,0 miliona € predstavljale subvencije za uređaje na biomasu (Winkel, T., et al., 2011). U navedenom periodu, subvencionirano je ukupno 27.000 domaćinstava koja su instalirala solarne kolektore, toplotne pumpe i peći i kotlove na drvenu biomasu, ali program subvencionisanja nije nastavljen u 2011. godini.

Primena kliznih premija *feed-in* tarifa kojima su favorizovane druge vrste obnovljivih izvora, ali i prestanak subvencionisanja domaćinstava, nije pozitivno delovao na potrošnju drvnih peleta u Holandiji (Petrović, S., et al., 2013). Posle perioda rasta do 2010. godine, potrošnja je opala za 11,5% na 1,0 milion tona u 2011. godini, a zatim ponovo porasla u 2012. godini na 1,1 milion tona (Eurostat, AEBIOM, 2013, proračuni autora).

#### 4.1.3.5. Bilans proizvodnje i potrošnje drvnih peleta u EU-27

Rezultati sprovedenih istraživanja o proizvodnji i potrošnji drvnih peleta u Evropskoj uniji (EU 27) pokazuju da je Unija 2012. godine sopstvenom proizvodnjom podmirila najveći deo svoje potrošnje, a ostatak se podmirivao iz uvoza. Analiza bilansa potrošnje i proizvodnje drvnih peleta zemalja koje predstavljaju najveće potrošače u EU pokazuje da se one mogu svrstati u tri grupe, i to:

- zemlje koje svoju potrošnju u potpunosti zadovoljavaju sopstvenom proizvodnjom;
- zemlje koje svoju potrošnju u velikoj meri zadovoljavaju sopstvenom proizvodnjom i
- zemlje koje svoju potrošnju u najvećoj meri zadovoljavaju uvozom drvnih peleta.

U prvu grupu zemalja svrstavaju se Austrija, Francuska i Nemačka. U Austriji je u 2012. godini 88,5% od ukupne proizvodnje utrošeno na domaćem tržištu, u Francuskoj 86,2%, a u Nemačkoj 77,7%, dok je preostala količina drvnih peleta

izvezena na tržišta ostalih najvećih potrošača u Evropi (grafikon 8<sup>32</sup>). Austrija već duži niz godina drvene pelete najviše izvozi u Italiju i Nemačku, pri čemu je u 2012. godini u Italiju izvezeno 427.000 tona, a u Nemačku 60.000 tona. Za razliku od Austrije, Francuska je značajno manji proizvođač drvnih peleta tako da najveći deo proizvodnje koristi za sopstvene potrebe zbog čega je relativno mali izvoznik. U 2012. godini, Francuska je ukupno izvezla 101.268 tona drvnih peleta.

Najznačajniji spoljnotrgovinski partneri Nemačke u 2012. godini bili su Danska na čije tržište je plasirano 178.196 tona drvnih peleta, a zatim Austrija sa 166.986 tona, Italija sa 160.223 tona, Velika Britanija sa 58.874 tone i Švedska sa 55.774 tone (Eurostat, 2013).

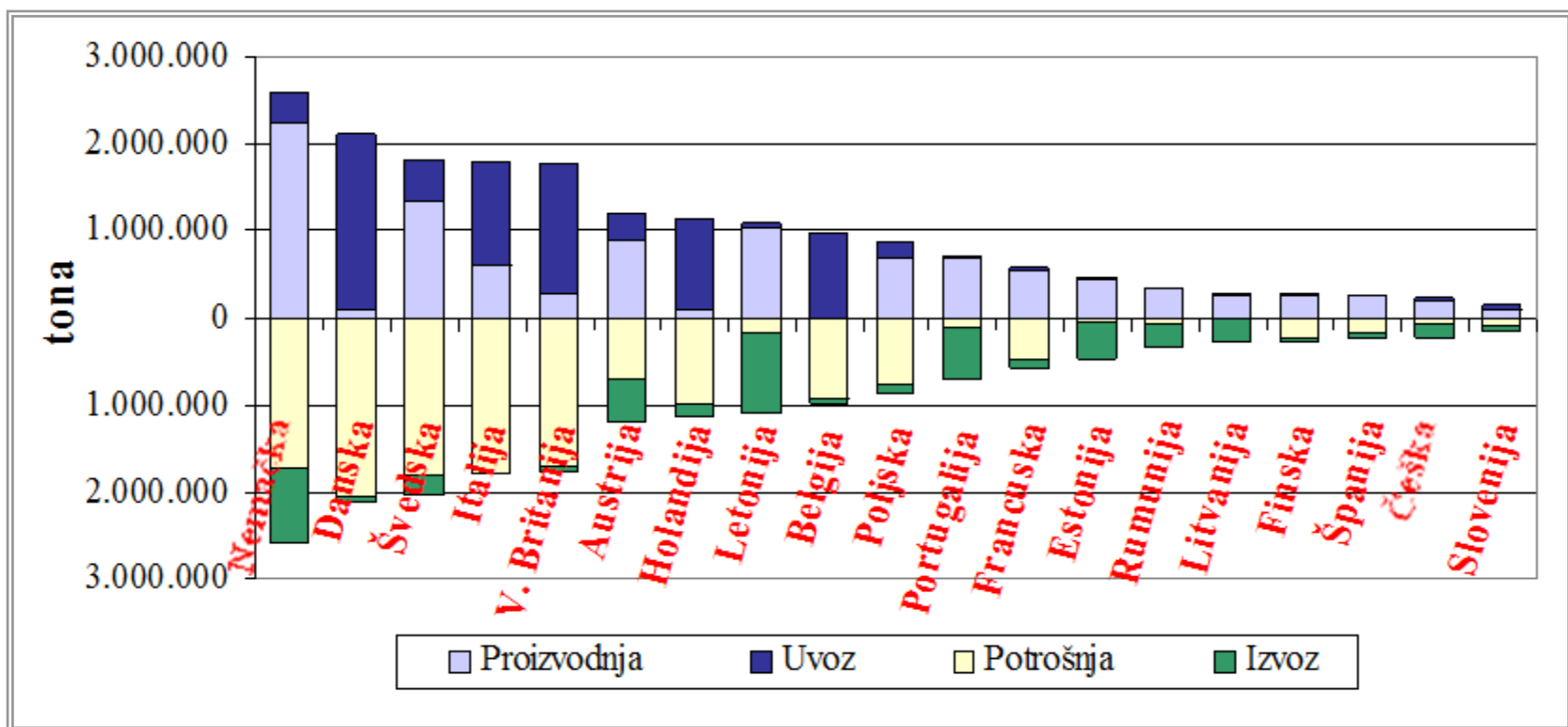
Grupi zemalja koje sopstvenom proizvodnjom u velikoj meri zadovoljavaju potražnju na domaćem tržištu pripadaju Švedska i Poljska, pri čemu je u Švedskoj u 2012. godini 82,05% ukupne potrošnje podmireno iz domaće proizvodnje, a u Poljskoj 89,0%, dok je preostala potrebna količina obezbeđena uvozom (grafikon 8) (AEBIOM, 2013; Audigane, N., et al., 2011; Bastian, M., et al., 2009; Bentele, M., 2011; DEPV, 2013; Eurostat, 2013; Flach, B., et al., 2013; Ferreira, J., et al., 2011; Heinimö, J., et al., 2011; Mangel, A., C., 2012; Mörner, N., 2011; Muiste, M., et al., 2009a, 2009b; Paniz, A., 2011; Rakos, C., 2011; Sikanen, L., et al., 2009; Sikkema, R., et al., 2011; Tuohiniitty, H., 2011; Vivarelli, F. 2009; Vivarelli, F., et al., 2009; PF, 2013, proPellets Austria, 2013). Pri tom, Švedska je 2012. godine ukupno uvezla 487.715 tona drvnih peleta i to najviše iz Rusije 208.092 tona i Estonije 101.313 tona, dok je iste godine uvoz Poljske bio na nivou od 111.730 tona (Eurostat, 2013).

Ostale zemlje koje predstavljaju najveće potrošače u EU-27, kao što su Danska, Italija, Velika Britanija, Holandija i Belgija imaju relativno malu proizvodnju drvnih peleta u odnosu na nivo potrošnje zbog čega potrebe sopstvenih tržišta u najvećoj meri zadovoljavaju uvozom. Proizvodnja drvnih peleta u Danskoj je u poslednjih nekoliko godina na nivou od 130.000-200.000 tona (Danish Technological Institute, 2012). Istovremeno, Danska je sa uvozom od 1,66 miliona tona u 2011. godini postala najveći uvoznik drvnih peleta u Evropi, da bi se u 2012. godini isti povećao na 2,0 miliona tona. Ukupna vrednost ostvarenog uvoza drvnih peleta u Dansku u 2012. godini iznosila je 530 miliona \$.

---

<sup>32</sup> Bilans proizvodnje i potrošnje drvnih peleta analiziran je za 19 članica EU-27, a zemlje koje nisu obuhvaćene analizom imaju tržišta koja su u početnoj fazi razvoja.





Grafikon 8. Bilans drvnih peleta pojedinih zemalja Evropske unije (EU-27) u 2012. godini  
 (Izvor: DEPV, 2013; Eurostat, 2013; Flach, B. et al. 2013; Mangel, A., C., 2012; 2013; PF, 2013; proPellets Austria, 2013)

Napomena: Bilans potrošnje se računa po formuli: POTROŠNJA= PROIZVODNJA + UVOZ – IZVOZ.

Letonija je najznačajnija evropska zemlja za snabdevanje danskog tržišta drvnim peletama, a u 2012. godini uvoz iz navedene zemlje predstavljao je 29,3% od ukupnog uvoza Danske. Osim iz Letonije, Danska je 2012. godine pelete uvozila i iz Rusije (347.961 tona), Estonije (292.422 tone), Portugalije (208.486 tona) i Nemačke (187.288 tona), dok je uvoz iz SAD-a bio na nivou od 38.000 tona (Eurostat, 2013).

Posle Danske, jedan od najvećih potrošača, a istovremeno drugi najveći uvoznik drvnih peleta u zemljama Unije, je Velika Britanija. Ova zemlja je od 2011. godine, kada je ostvarila uvoz od 1,02 miliona tona, isti povećala za 46,1%, na 1,49 miliona tona u 2012. godini. Za razliku od Danske, Velika Britanija drvene pelete najviše uvozi iz zemalja Severne Amerike, pri čemu je u 2012. godini uvoz iz Kanade dostigao 854.602 tone, a iz SAD-a 475.337 tona (Eurostat, 2013).

Italija je treći najveći uvoznik drvnih peleta u ovoj grupi zemalja, pri čemu je u 2012. godini ova zemlja ukupno uvezla 1,38 milion tona. Italija drvene pelete najviše uvozi iz Austrije (244.534 tona), Nemačke (108.437 tona), Slovenije (104.144 tona) i Hrvatske (92.331 tona) (Eurostat, 2013)<sup>33</sup>.

Holandija je sa uvozom od 0,94 miliona tona u 2011. i 1,03 miliona tona u 2012. godini četvrti najveći uvoznik drvnih peleta u zemljama Unije. Najznačajniji snabdevači tržišta Holandije drvnim peletama su SAD, iz kojih je 2012. godine uvezeno 602.328 tona i Kanada sa 180.572 tone (Eurostat, 2013).

Sa uvozom koji je u 2012. godini povećan na 970.471 tonu, Belgija je peti najveći uvoznik drvnih peleta u EU-27. Pri tom, kao i Holandija, i Belgija je u 2012. godini pelete najviše uvozila iz SAD-a (571.933 tone) i Kanade (205.469 tona) (Eurostat, 2013).

Pet najvećih uvoznika u EU-27, odnosno Danska, Velika Britanija, Italija, Holandija i Belgija su 2012. godine, ukupno uvezle 6,87 miliona tona, odnosno 73,9% od ukupnog uvoza zemalja EU-27.

Na osnovu prethodno iznetih rezultata analize potrošnje drvnih peleta u evropskim zemljama koje imaju najrazvijenija tržišta može se zaključiti da:

---

<sup>33</sup> Prema podacima Eurostat-a, Italija je 2011. godine uvezla 1.009.247 tona drvnih peleta, dok je prema ekspertima na tržištu u Italiji uvoz bio na nivou od 1,38 miliona tona. Razlika u navedenim podacima objašnjava se neregistrovanim uvozom u Italiju.

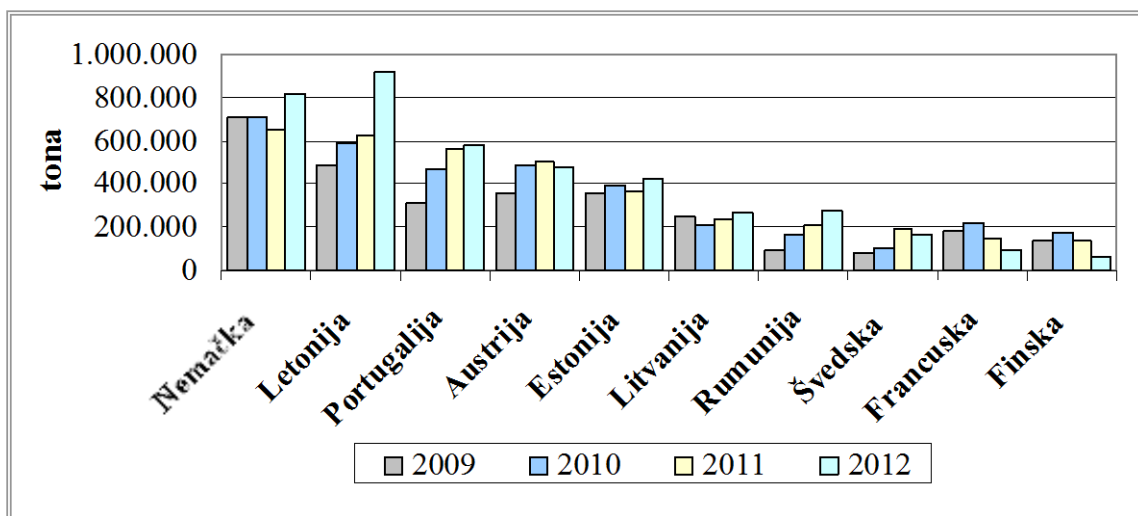
- zemlje koje drvene pelete koriste za proizvodnju toplotne i električne energije, kao što su Danska i Švedska, iste najviše uvoze iz baltičkih zemalja i Rusije, a zatim iz Poljske, Nemačke i Portugalije;
- zemlje koje drvene pelete koriste za proizvodnju električne energije, kao što su Holandija, Belgija i Velika Britanija, iste najviše uvoze iz Kanade i SAD-a, a
- Italija koja drvene pelete koristi isključivo za proizvodnju toplotne energije iste najviše uvozi iz susjednih zemalja, odnosno Austrije, Nemačke i Slovenije.

#### 4.1.3.6. Spoljna i unutrašnja trgovina drvnim peletama Evropske unije (EU-27)

Spoljna i unutrašnja trgovina drvnim peletama Evropske unije, analizirana je na nivou trgovine koja se ostvaruje između zemalja članica i spoljnotrgovinskog prometa koji se obavlja sa zemljama koje ne pripadaju Uniji. Pri tom, rezultati komparativne analize potrošnje i proizvodnje pokazuju, da su zemlje EU-27 sve do 2008. godine potrebe za drvnim peletama u najvećoj meri zadovoljavale proizvodnjom realizovanom u zemljama članicama, s obzirom na to da je razlika između potrošnje i proizvodnje iznosila 262.500 tona. Međutim, u periodu posle 2008. godine tempo rasta proizvodnje u zemljama Unije nije pratio tempo rasta potrošnje u istim, zbog čega su zemlje koje nisu članice Unije postale sve značajnije za snabdevanje drvnim peletama tržišta EU-27. U 2009. godini, zemlje Unije su ukupno uvezle 5,2 miliona tona drvnih peleta, od čega je 65,4% predstavljala trgovina između članica, a 34,6% uvoz iz zemalja koje nisu članice Unije. Sličan nivo trgovine zadržao se sve do 2011. godine kada je uvoz dostigao nivo od 7,46 miliona tona, pri čemu je 4,23 miliona tona ili 56,7% predstavljala trgovina između zemalja članica Unije, a 3,23 miliona tona ili 43,3% uvoz iz zemalja koje ne pripadaju Uniji. U 2012. godini, uvoz drvnih peleta Evropske unije (EU-27) dodatno je povećan na 9,29 miliona tona, od čega je 4,79 miliona tona, ili 51,6% predstavljao uvoz iz zemalja članica, a 4,5 miliona tona, odnosno 48,4% iz zemalja koje nisu članice Unije (Eurostat, 2013).

Generalno, u periodu 2009-2011. godine, trgovina drvnim peletama između zemalja članica Unije povećana je za 41,9%. Najznačajnije zemlje EU-27 za snabdevanje tržišta ostalih zemalja članica su Nemačka, Letonija, Portugalija, Austrija i Estonija (grafikon 9). Pri tom, u periodu 2009-2012. godine, najveći rast „izvoza“ drvnih peleta na tržišta ostalih zemalja EU-27 u iznosu od 89,1% ostvarila je Letonija, a

sledi Portugalija sa 77,7%, dok je Austrija povećala izvoz za 33,5%, Estonija za 20,1%, a Nemačka za 11,6%.



Grafikon 9. Plasman drvnih peleta pojedinih zemalja članica na tržište unutar Evropske unije u periodu 2009-2012. godine

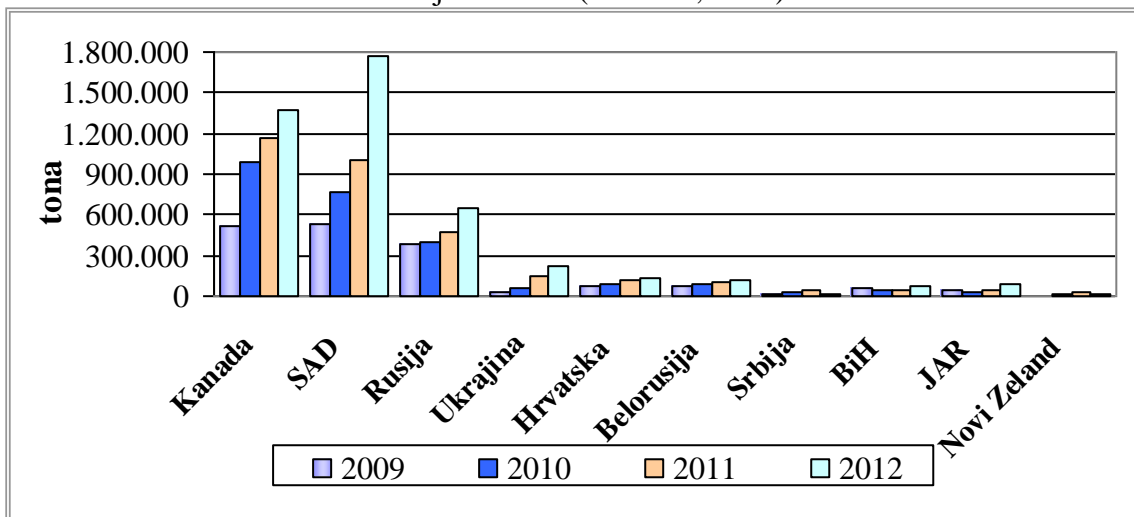
(Izvor: Eurostat, 2013; <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/setupdimsselection.do>)

U 2012. godini, Letonija je sa 913.590 tona bila najznačajniji snabdevač tržišta zemalja EU-27. Na drugom mestu je bila Nemačka sa „izvozom“ od 814.120 tona, a sledile su Portugalija sa 581.061 tona, Austrija sa 505.000 tona i Estonija sa 425.409 tone (Eurostat, 2013). Pet prethodno navedenih zemalja je u 2012. godini plasiralo na tržište unutar Unije 3,2 miliona tona peleta. Istovremeno, deset zemalja Unije je na tržište EU-27 plasiralo 83,8% od ukupnog plasmana peleta iz zemalja Unije na tržište EU-27.

Najznačajnije zemlje iz kojih EU-27 uvozi drvene pelete, a koje nisu članice Unije, su SAD, Kanada i Rusija (grafikon 10). Pri tom, u periodu 2009-2012. godine, uvoz iz zemalja Severne Amerike je utrostručen, odnosno povećan sa 1,05 miliona tona na 3,13 milion tona. Samo u 2012. godini, Kanada je na tržište zemalja EU-27, plasirala 1,37 miliona tona drvnih peleta, a SAD 1,76 miliona tona (Eurostat, 2013).

Za razliku od zemalja Severne Amerike, uvoz iz Rusije je u periodu 2009-2012. godine, povećan za 69,3% na 642.053 tone (Eurostat, 2013). Međutim, prema mišljenjima ruskih eksperata, a s obzirom na nivo proizvodnje i potrošnje drvnih peleta u Rusiji, pretpostavlja se da je izvoz u zemlje EU-27 bio znatno veći i da se kretao u opsegu od 730.000- 850.000 tona.

U 2012. godini, zemlje Evropske unije su iz Kanade, SAD-a i Rusije ukupno uvezle 3,77 miliona tona drvnih peleta, odnosno 83,8% od ukupnog uvoza iz zemalja koje nisu članice Unije. Istovremeno, iz preostalih zemalja koje nisu članice Unije, ukupno je uvezeno 0,73 miliona tona, od čega najviše iz Ukrajine 217.405 tona, Hrvatske 136.195 tone i Belorusije 112.055 (Eurostat, 2013).



Grafikon 10. Najznačajnije zemlje za uvoz drvnih peleta u Evropsku uniju u periodu 2009-2012. godine

(Izvor: Eurostat, 2013; <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/setupdimselection.do>)

#### 4.1.4. Tržište drvnih peleta u ostalim evropskim zemljama

Treću grupu zemalja po veličini proizvodnje drvnih peleta, posmatrano na globalnom nivou, predstavljaju evropske zemlje koje nisu članice Unije i to: Rusija, Belorusija, Ukrajina, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Srbija, Makedonija, Albanija i Crna Gora. Ove zemlje predstavljaju značajne snabdevače drvnim peletama tržišta Evropske unije jer zbog slabo razvijene domaće potrošnje, sa izuzetkom Rusije, one najveći deo svoje proizvodnje izvoze.

##### 4.1.4.1. Tržište drvnih peleta u Rusiji

Proizvodnja drvnih peleta u Rusiji otpočela je 2001. godine, a do 2004. godine izgrađeno je 7 fabrika u kojima se godišnje proizvodilo od 15.000-25.000 tona. Nagli razvoj tržišta drvnih peleta u Rusiji počinje od 2005. godine, kada je broj fabrika za proizvodnju istih povećan na 30, a 2006. godine na 60, tako da je iste godine proizvodnja dostigla nivo od 122.000 tona. U 2007. godini proizvodnja je neznatno

opala ali to nije uticalo na izgradnju novih fabrika čiji je broj u 2008. godini dostigao 100. U 2011. godini proizvedeno je 860.000 tona, a u 2012. godini proizvodnja drvnih peleta u Rusiji dostigla je nivo od 1,0 milion tona. S obzirom na šumsko bogatstvo kojim raspolaže, može se očekivati da će se u Rusiji, i u narednim godinama, nastaviti intenzivan rast proizvodnje drvnih peleta. U prilog navedenom je i činjenica da, Rusija sa 800 miliona ha površine pod šumama, odnosno  $\frac{1}{5}$  od ukupne površine šuma u svetu, predstavlja zemlju sa najvećim sirovinskim potencijalom za proizvodnju drvnih peleta (Cocchi M. et al., 2011).

Proizvodnja drvnih peleta najrazvijenija je u Severo-Zapadnom delu Rusije, gde se trenutno gradi nekoliko novih fabrika ukupnog kapaciteta od 3,0 miliona tona<sup>34</sup>. Na razvoj proizvodnje u navedenoj oblasti najviše je uticala dostupnost sirovine jer je kalkulacijom prodajne cene utvrđeno da proizvodnja drvnih peleta u Rusiji nije ekonomski isplativa ukoliko je dužina transportnog puta sirovine veća od 50 km, pri čemu se kao sirovina koristi drveni ostatak posle seče. Slični rezultati se dobijaju i ako se kao sirovina koristi piljevina čija je cena na ruskom tržištu od 3,75 - 7,5 € po nasipnom m<sup>3</sup>, pri čemu cena zavisi od sadržaja vlage, vrste drveta i troškova transporta (Cocchi M. et al., 2011). Prema navedenim podacima i pravilu da je za proizvodnju jedne tone peleta potrebno u proseku 6 nasipnih m<sup>3</sup> piljevine, troškovi sirovine za proizvodnju su od 22,5€/toni do 45€/toni<sup>35</sup>.

Osim sirovine, drugi faktor koji je uticao na razvoj proizvodnje u severozapadnoj oblasti Rusije predstavlja geografski položaj, odnosno blizina navedene oblasti najvećim potrošačima u EU-27, s obzirom da troškovi transporta značajno utiču na prodajnu cenu drvnih peleta. Međutim, osim u zemlje Severne Evrope gde najviše izvozi, Rusija u narednom periodu planira i povećanje izvoza u azijske zemlje, prvenstveno u Japan (Dale, A., 2013). Osim u Japan, Rusija drvene pelete izvozi i u Južnu Koreju (Rakitova, O., 2012).

Za razliku od proizvodnje, potrošnja drvnih peleta u Rusiji značajno je manja. Pri tom, sve do 2007. godine kada je potrošnja na ruskom tržištu počela blago da raste, ova zemlja je skoro u potpunosti svoju proizvodnju drvnih peleta izvozila na tržište zemalja Evropske unije. Međutim, pet godina posle, odnosno 2012. godine potrošnja

---

<sup>34</sup> Jedna od fabrika koja se gradi u ovom delu Rusije ima kapacitet od 900.000 tona peleta godišnje.

<sup>35</sup> Za proizvodnju jedne tone peleta potrebno je 5-7 nasipnih m<sup>3</sup> piljevine, a zbog jednostavnosti proračuna korišćena je srednja vrednost od 6 nasipnih m<sup>3</sup> piljevine za jednu tonu peleta.

drvnih peleta na ruskom tržištu dostigla je nivo od 150.000 tona, a rast iste očekuje se i u narednom periodu.

#### **4.1.5. Tržište drvnih peleta u ostalim regionima u svetu**

Analiza tržišta drvnih peleta u ostalim regionima u svetu, sprovedena je za određene zemlje na azijskom kontinentu, kao i za Australiju i Novi Zeland, dok je za pojedine zemlje u Južnoj Americi i Africi izvršena samo analiza nivoa proizvodnje i plasmana drvnih peleta na najznačajnija izvozna tržišta.

##### Južna Amerika

Proizvodnja drvnih peleta u Južnoj Americi otpočela je 2006. godine, a danas se ovo drveno gorivo proizvodi u Brazilu, Čileu, Argentini i Urugvaju. Godišnja proizvodnja u Brazilu i Čileu je na nivou od po 20.000 tona, dok se u Argentini i Urugvaju proizvodi oko 10.000 tona peleta godišnje (Cocchi, M., et al., 2011). Analiza tržišta navedenih zemalja pokazala je da iste nemaju razvijenu potrošnju i da ne postoje indicije za njen brzi razvoj, tako da će i u narednom periodu ove zemlje najveći deo svoje proizvodnje plasirati u izvoz.

Od analiziranih zemalja Brazil ima najveći sirovinski potencijal za proizvodnju drvnih peleta, s obzirom da je najšumovitija zemlja Južne Amerike i da je 61,41% površine zemlje pokriveno šumom (Global Forest Resources Assessment, 2012). Brazil je, posle Rusije, sa površinom od 550 miliona ha pod šumom druga najbogatija zemlja u svetu po šumskom bogatstvu. Takođe, Brazil je svetski lider u proizvodnji plantažnog drveta koje se koristi u tehničke i energetske svrhe. U 2009. godini, u Brazilu je 6,3 miliona ha površine bilo pod plantažama, od čega su 70% predstavljale plantaže eukaliptusa, a 30% plantaže bora (Couto, L., et al., 2011). Za plantaže eukaliptusa koriste se posebne brzorastuće vrste klonova sa periodom seče od 2-6 godina, a koje se sade sa gustim sistemom sadnje, čime se ostvaruje godišnji prirast od 40-80 m<sup>3</sup>/ha (Couto, L., et al., 2011).

U skladu sa potencijalima kojima raspolaže, do kraja 2014. godine planira se povećanje kapaciteta za proizvodnju drvnih peleta, kako bi Brazil postao jedan od glavnih snabdevača evropskog i svetskog tržišta peleta (Brazil ABIB, 2012).

Od analiziranih zemalja Južne Amerike, Argentina je najveći izvoznik drvnih peleta u Evropsku uniju. Pri tom, ova zemlja je najveći izvoz na tržište EU u iznosu od 9.041 tonu ostvarila 2009. godine, a zatim je isti opao na 5.861 tonu u 2011. godini i ponovo porastao u 2012. godini na 8.008 tona. Italija predstavlja najznačajnije izvozno tržište za Argentinu, s obzirom da se u ovu zemlju plasira preko 90% od ukupnog izvoza u EU. Osim u Italiju, Argentina drvene pelete izvozi i u Dansku i Belgiju, ali u znatno manjim količinama (Eurostat, 2013).

Posle Argentine, u zemlje evropske unije najviše izvozi Urugvaj, pri čemu je izvoz iz ove zemlje, sa 4.839 tona koliko je iznosio 2011. godine, opao na 1.398 tona u 2012. godini (Eurostat, 2013).

Za razliku od Urugvaja, Čile je povećao izvoz drvnih peleta u Evropu i to sa simboličnih 315 tona koliko je isti iznosio 2009. godine na 2.313 tona u 2012. godini. Celokupni izvoz drvnih peleta iz Čilea plasira se na tržište Italije. Osim u Evropu, Čile drvene pelete izvozi i u Južnu Koreju (Eurostat, 2013)

Najmanji izvoz drvnih peleta od analiziranih zemalja na tržište EU tokom prethodnih godina imao je Brazil. Izvoz iz ove zemlje u EU-27 najpre je porastao sa 279 tona, koliko je iznosio 2009. godine, na 425 tona u 2010. godini, da bi zatim 2011. godine potpuno prestao. Izvoz drvnih peleta iz Brazila u Evropu bio je najviše usmeren u Italiju i Nemačku (Eurostat, 2013).

### Afrika

Na području afričkog kontinenta drvene pelete se proizvode u Južno Afričkoj Republici i u Egiptu, pri čemu se najveći deo proizvodnje izvozi. Fabrike koje posluju u ovom delu sveta suočavaju se sa nezadovoljavajućim kvalitetom sirovine koja zbog karakteristika zemljišta na kojem drvo raste sadrži značajnu količinu peska koja otežava proces proizvodnje drvnih peleta.

U 2011. godini, Južno Afrička Republika je izvezla 43.500 tona u zemlje EU-27, od čega najviše u Holandiju i Veliku Britaniju, a Egipat 9.819 tona i to najviše u Italiju (Eurostat, 2013). U 2012. godini, izvoz drvnih peleta iz Južno Afričke Republike na tržište zemalja EU-27 povećan je na 81.978 tona, a iz Egipta na 12.445 tona (Eurostat,



2013). Najznačajnija izvozna tržišta za dve analizirane zemlje ostala su ista i u 2012. godini.

### Australija i Novi Zeland

Australija raspolaže sa 250.000 tona instaliranih kapaciteta za proizvodnju drvnih peleta ali je njihov stepen iskorišćenja nizak, a proizvodnja i izvoz osciliraju iz godine u godinu (Cocchi, M., et al., 2011). Australija je najveće količine drvnih peleta ranije izvozila u Evropsku uniju, prvenstveno u Holandiju na čije tržište je 2010. godine plasirano 65.622 tone. Međutim, zbog promene izvozne politike, izvoz u EU-27 smanjen je u 2012. godini na svega 18.815 tona (Eurostat, 2013).

Smanjenje izvoza u Evropu, koje je počelo 2011. godine, posledica je promene izvozne orijentacije proizvođača iz Australije. Odnosno, zbog kraćih transportnih puteva, izvoz u azijske zemlje je ekonomski isplativiji u odnosu na evropske zemlje. S obzirom na činjenicu da potrošnja drvnih peleta u Kini, Japanu i Južnoj Koreji intenzivno raste, realno je očekivati zadržavanje iste izvozne orijentacije i u narednom periodu.

Instalirani kapaciteti za proizvodnju drvnih peleta na Novom Zelandu premašili su 100.000 tona u 2010. godini, dok je potrošnja bila na nivou od oko 20.000 tona (Cocchi, M., et al., 2011). Preostali deo proizvodnje izvozi se u Australiju, Japan i zemlje EU-27. Prve isporuke peleta sa Novog Zelanda u Evropu, ostvarene su 2010. godine i to u iznosu od 20.033 tone u Italiju i 1.436 tona u Holandiju. U 2011. godini, izvoz je povećan na 30.096 tona, da bi u 2012. godini opao na 12.063 tone. Italija je ostala i u 2012. godini najznačajnije evropsko izvozno tržište za proizvođače sa Novog Zelanda (Eurostat, 2013). Smanjenje plasmana drvnih peleta sa Novog Zelanda u Evropu takođe je rezultat promene izvozne orijentacije proizvođača ka zemljama na azijskom kontinentu.

### Azija

Na azijskom kontinentu, drvene pelete se najviše proizvode u Kini, a zatim u Japanu i Južnoj Koreji, dok se znatno manje količine proizvode u Maleziji, Vijetnamu i Indoneziji.

U Kini se proizvodnja drvnih peleta razvija u blizini istočne obale gde postoji 19 fabrika ukupnog kapaciteta od oko 750.000 tona (Cocchi, M., et al., 2011). Proizvodnja se skoro upotpunosti koristi na domaćem tržištu i to za kosagorevanje sa ugljem u elektranama, dok je uvoz minimalan. Takođe, i izvoz drvnih peleta je minimalan, pri čemu je u 2012. godini na tržište zemalja EU-27 ukupno plasirano 235 tona (Eurostat, 2013).

Za razliku od Kine, u Japanu su fabrike za proizvodnju drvnih peleta manjeg kapaciteta i najčešće se nalaze u sastavu fabrika za preradu drveta (Nagano, M., et al., 2011). U 2008. godini proizvodnja je bila na nivou od 60.000 tona, ali je potražnja na domaćem tržištu bila znatno veća. Posle havarije u nuklearnim elektranama 2011. godine, potražnja za drvnim peletama je dodatno porasla, a istovremeno i njihov uvoz. Zbog toga je Japan postao najveći uvoznik drvnih peleta na azijskom kontinentu. U 2011. godini Japan je uvezao 60.000 tona drvnih peleta iz Kanade, a 2012. godine 105.640 tona. Osim iz Kanade manje količine drvnih peleta Japan uvozi i iz Vijetnama, Novog Zelanda i Kine. Kao u Kini, i u Japanu se drvene pelete najviše koriste u elektranama, a u manjem obimu u domaćinstvima.

Tržište drvnih peleta u Južnoj Koreji predstavlja treće po značaju tržište na azijskom kontinentu. U 2010. godini, potrošnja drvnih peleta, koje se najviše koriste u elektranama, dostigla je 27.000 tona, od čega je 15.000 tona obezbeđeno domaćom proizvodnjom, a 12.000 tona uvozom iz Kine, Vijetnama, Malezije, Čilea i Indonezije. Slično kao u Kini i Japanu, potrošnja u Južnoj Koreji intenzivno raste, a u prilog navedenom je činjenica da je 2011. godine samo iz Kanade uvezeno 50.000 tona drvnih peleta. U 2012. godini potrošnja drvnih peleta u Južnoj Koreji dostigla je nivo od 174.000 tona, od čega je najviše, odnosno 31% korišćeno za proizvodnju električne energije, a zatim za potrebe grejanja u domaćinstvima (26%) i u poljoprivredi (26%) (Dale, A. et al., 2013).

Proizvodnja drvnih peleta u Maleziji, Vijetnamu i Indoneziji je malog obima i u potpunosti se izvozi. Najveći deo proizvodnje plasira se u Japan i Južnu Koreju, dok je u 2012. godini izvoz ovih zemalja na tržište Evropske unije (EU-27) bio simboličan. Indonezija je u Evropu izvezla 235 tona, Malezija 368 tona, a Vijetnam 381 tonu drvnih peleta, pri čemu je njihov izvoz najviše bio usmeren u Italiju (Eurostat, 2013).

#### 4.1.6. Glavni tokovi trgovine drvnim peletama u svetu i u Evropi

Analiza glavnih svetskih tokova trgovine pokazuje da se industrijskim peletama trguje na globalnom nivou dok je trgovina peletama koje se koriste u rezidencijalnom sektoru na lokalnom ili regionalnom nivou. Trgovina industrijskim peletama se ostvaruje u nasipnom stanju, a peletama za potrebe rezidencijalnog sektora u PVC vrećama, najčešće težine od 15 kg, ili ako su u nasipnom stanju, kamionima cisternama.

Najveća prekookeanska trgovina industrijskim peletama ostvaruje se između Severne Amerike i Evrope, a za navedenu svrhu koriste se brodovi nosivosti do 50.000 tona (slika 4). Glavne luke u Kanadi koje se koriste za izvoz drvnih peleta su *Prince Rupert* na severozapadu i Vankuver na jugozapadu zemlje, dok se na istočnoj obali koriste luke *Enligna*, *Halifax* i *Bellidune*. Transport drvnih peleta iz fabrika do navedenih luka u Kanadi obavlja se železnicom.

Za transport industrijskih peleta iz Rusije i baltičkih zemalja koriste se brodovi manje nosivosti, najčešće do 4.000 tona. Glavne luke preko kojih se odvija izvoz drvnih peleta iz Rusije su *Saint Petersburg*, *Ust-Luga* i *Petrozhavodsk*, dok su u Estoniji to *Tallinn*, *Paldiski* i *Sillamae*, u Litvaniji *Klaipeda*, a u Letoniji *Riga*, *Liepaya* i *Vetspils* (Rakitova, O., et al., 2009). Troškovi utovara drvnih peleta na brod u ovim zemljama razlikuju se u zavisnosti od luke i kreću se u intervalu od 5-13 €/toni. Troškovi utovara u luci *Podporozhye* (Rusija) iznose 5 €/toni, u luci *Ust-Luga* 9 €/toni, a u luci u *Saint Petersburgu* 12-13 €/toni (decembar 2009) (Cocchi, M. et al., 2011).

Najznačajnije evropske luke koje se koriste za uvoz drvnih peleta iz Severne Amerike su Rotterdam, Amsterdam i Flushing u Holandiji, dok se u Švedskoj uvoz odvija preko luka *Stockholms bulkhamn*, *Karlshamns hamn*, *Port of Varberg*, *Hargs hamn*, *Oxelösunds hamn* i *Halmstads hamn*. Sve navedene luke raspolažu neophodnom



Slika 4. Brod za prekookeanski transport i barže sa kojih se utovaraju drvene pelete na brod  
(Waycross, Georgia, 2012;  
<http://www.rwe.com/web/cms/en/724382/rwe-innogy/sites/power-from-biomass/usa/first-shipload-of-wood-pellets-arrived-in-the-netherlands/>)

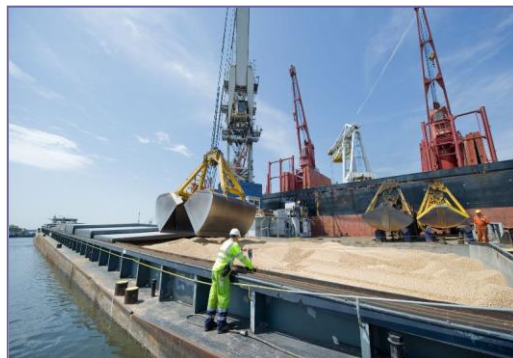
opremom za utovar i istovar drvnih peleta na i sa brodova, kao i zatvorenim skladištima za njihovo čuvanje.

Za manipulaciju drvnim peletama u lukama koriste se dve vrste opreme, i to kran i vakuumski sistem (slike 5 i 6).

Nakon dopremanja do glavnih luka, drvene pelete se pretovaraju na brodove manje nosivosti, a zatim transportuju do manjih luka u zemlji uvoznici. Ukoliko se u lukama ili njihovoj blizini nalaze veliki potrošači kao što su elektrane i toplane, pelete se do navedenih postrojenja prevoze baržama (slika 7).

Osim navedenog, drvene pelete se iz luka distribuiraju do korisnika i železnicom ili kamionima. Železnički transport se koristi za prevoz peleta do skladišta koja predstavljaju deo lanca snabdevanja odakle se najčešće kamionima-cisternama isporučuju krajnjim potrošačima.

Transport drvnih peleta namenjenih domaćinstvima najčešće se obavlja kamionima. PVC vreće drvnih peleta pakuju se na palete težine oko jedne tone koje se zatim utovaraju u kamion. Ukoliko se drvene pelete isporučuju domaćinstvima u nasipnom stanju, tada se njihova isporuka obavlja kamionima cisternama.



Slika 5. Utovar drvnih peleta kranom sa barže na brod (Waycross, Georgia, 2012) <http://www.rwe.com/web/cms/en/724382/rwe-innogy/sites/power-from-biomass/usa/first-shipload-of-wood-pellets-arrived-in-the-netherlands/>



Slika 6. Utovar peleta u železnički vagon kranom i vakuum sistemom (Waycross, Georgia, 2012) <http://www.rwe.com/web/cms/en/724382/rwe-innogy/sites/power-from-biomass/usa/first-shipload-of-wood-pellets-arrived-in-the-netherlands/>



Slika 7. Istovar drvnih peleta na keju sa barže prilikom isporuke elektrani (<http://www.smartplanet.com/blog/the-energy-futurist/the-missing-link-to-a-7-billion-market/>)

#### **4.1.7. Predviđanje budućih kretanja na tržištu drvnih peleta u najznačajnijim regionima u svetu**

Analiza kapaciteta, proizvodnje i tokova trgovine drvnim peletama na globalnom nivou pokazuje da će najznačajniji snabdevači tržišta drvnih peleta Evropske unije (EU-27) i u narednom periodu biti SAD, Kanada i Rusija. Pri tom, sve navedene zemlje imaju instalirane kapacitete i nivo proizvodnje koji prevazilazi domaću potrošnju, a istovremeno raspolažu i značajnim sirovinskim potencijalima koji su preduslov za budući razvoj proizvodnje drvnih peleta. Takođe, izvesno je da će se navedenoj grupi zemalja u narednom periodu pridružiti i Kina, s obzirom na dinamiku rasta proizvodnje drvnih peleta u ovoj zemlji.

U prilog prethodno navedenom, je i činjenica da potrošnja drvnih peleta u EU-27 u poslednjih nekoliko godina raste brže od proizvodnje i da su sirovinski resursi osnovni ograničavajući faktor daljeg povećanja proizvodnje u zemljama Unije. Pri tom, najveće količine drvnih peleta u Uniji se koriste u elektranama, toplanama i CHP postrojenjima koji predstavljaju velike potrošače industrijskih peleta, pri čemu su Kanada, SAD i Rusija najveći proizvođači i izvoznici ove vrste peleta.

Na nivou Evropske unije ne očekuju se značajnije promene u narednom periodu. Naime, Nemačka će zajedno sa baltičkim zemljama, Portugalijom i Austrijom imati najvažniju ulogu za snabdevanje ovog tržišta drvnim peletama. U prilog navedenom je činjenica da se, proizvodnja drvnih peleta u EU-27 skoro upotpunosti bazira na domaćim sirovinskim potencijalima, koji su u 2012. godini već korišćeni u najvećoj meri, zbog čega će dalje povećanje proizvodnje u pojedinim zemljama u velikoj meri zavisiti od uvoza drvene sirovine. Osim raspoložive količine, drugi važan faktor od koga zavisi dalji rast proizvodnje u Evropskoj uniji, predstavljaju cene drvene sirovine s obzirom da u pojedinim zemljama (Litvaniji) iste učestvuju sa preko ½ u prodajnoj ceni drvnih peleta.

## 4.2. Tržište energije i drvnih peleta u Austriji

Da bi se jasno sagledala energetska situacija, kao i nacionalni razlozi koji su doveli do povećanja korišćenja obnovljivih izvora energije, analizirano je najpre tržište energije u Austriji, a zatim tržište drvnih peleta.

### 4.2.1. Analiza energetske bilansa

Analiza energetske bilansa Austrije obuhvatila je analize ukupno raspoložive energije, primarne proizvodnje, izvoza, uvoza i finalne potrošnje energije. U svim navedenim analizama posebna pažnja posvećena je učešću i značaju drvne energije. Za potrebe navedenih analiza korišćeni su podaci iz zvaničnih statističkih energetske bilansa Austrije.

#### 4.2.1.1. Ukupno raspoloživa energija

Austrija predstavlja jednu od zemalja Evropske unije (EU-27) koja najveći deo energetske potreba zadovoljava uvozom energije, dok se značajno manji deo istih zadovoljava primarnom proizvodnjom. Pri tom, iako je u periodu 1990-2012. godine, povećala primarnu proizvodnju energije za 58,8%, Austrija nije značajnije smanjila svoju energetske zavisnost jer je u istom periodu povećala i uvoz energije za 69,8%. Istovremeno, rast primarne proizvodnje u periodu 1990-2012. godine, omogućio je Austriji da poveća izvoz energije za osam puta što je u određenoj meri doprinelo poboljšanju spoljnotrgovinskog bilansa (Statistics Austria, 2013a).

Rastom primarne proizvodnje njen udeo u ukupno raspoloživoj energiji povećan je sa 32,4%, koliko je iznosio 1990. godine, na 38,1% u 2012. godini, dok je udeo neto uvoza<sup>36</sup> smanjen sa 67,6% u 1990. godini na 61,9% u 2012. godini (Statistics Austria, 2013a).

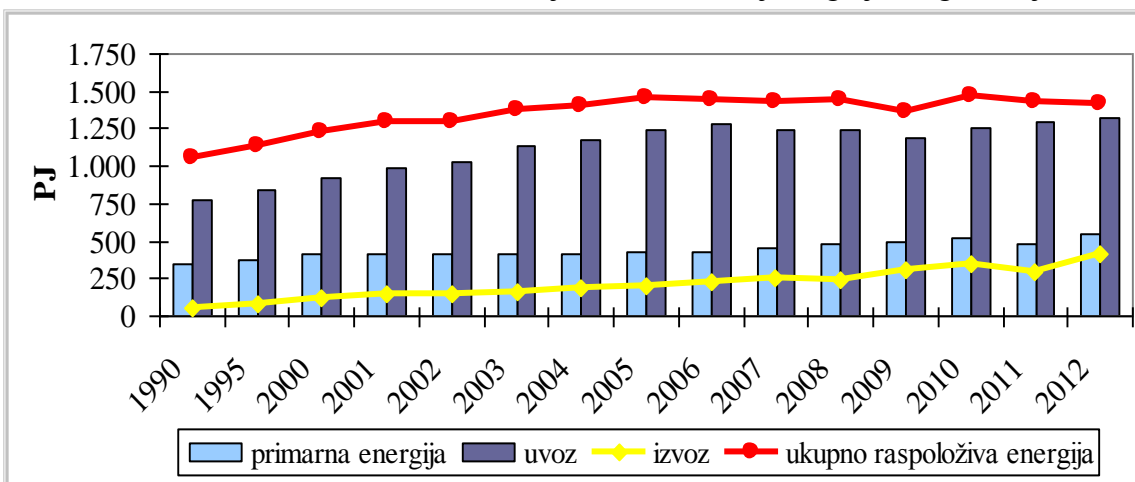
Rezultati analize ukupno raspoložive energije<sup>37</sup> u Austriji, pokazuju da je ista povećana u periodu 1990-2012. godine za 35,0%, odnosno sa 1.052,2PJ, koliko je

---

<sup>36</sup> Neto uvoz predstavlja razliku uvoza i izvoza energije.

<sup>37</sup> Ukupno raspoloživa energija izračunava se tako što se od sume primarne proizvodnje i uvoza energije oduzimaju izvoz energije i zalihe, ukoliko zalihe imaju negativni predznak. Ukoliko zalihe imaju pozitivan predznak iste se sabiraju sa primarnom proizvodnjom i uvozom energije. Saldo zaliha određene

iznosila 1990. godine, na 1.420,8PJ u 2012. godini (grafikon 11). Pri tom, oscilacije ukupno raspoložive energije u periodu 2005-2012. godine sa tendencijom opadanja iste, rezultat su mera koje je Austrija preduzela u cilju uštede energije i povećanja energetske efikasnosti, naročito u domaćinstvima i objektima komercijalnog i javnog značaja.

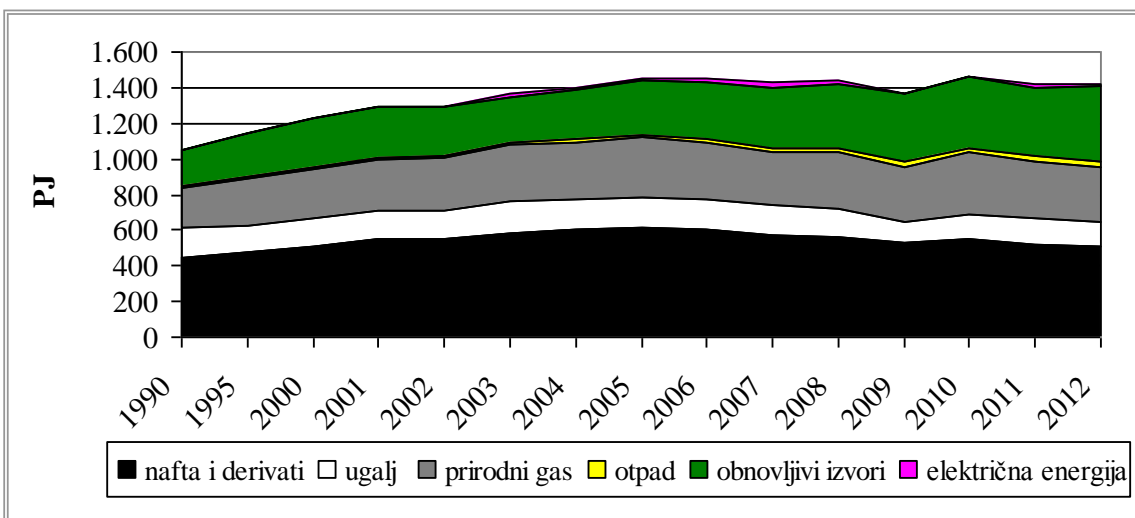


Grafikon 11. Ukupno raspoloživa energija u Austriji u periodu 1990-2012. godine

(Izvor: Statistics Austria, 2013a)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

U strukturi ukupno raspoložive energije u Austriji, najzastupljeniji su nafta i njeni derivati, a slede obnovljivi izvori i prirodni gas (grafikon 12).



Grafikon 12. Struktura ukupno raspoložive energije u Austriji u periodu 1990-2012.

godine (Izvor: Statistics Austria, 2013a)

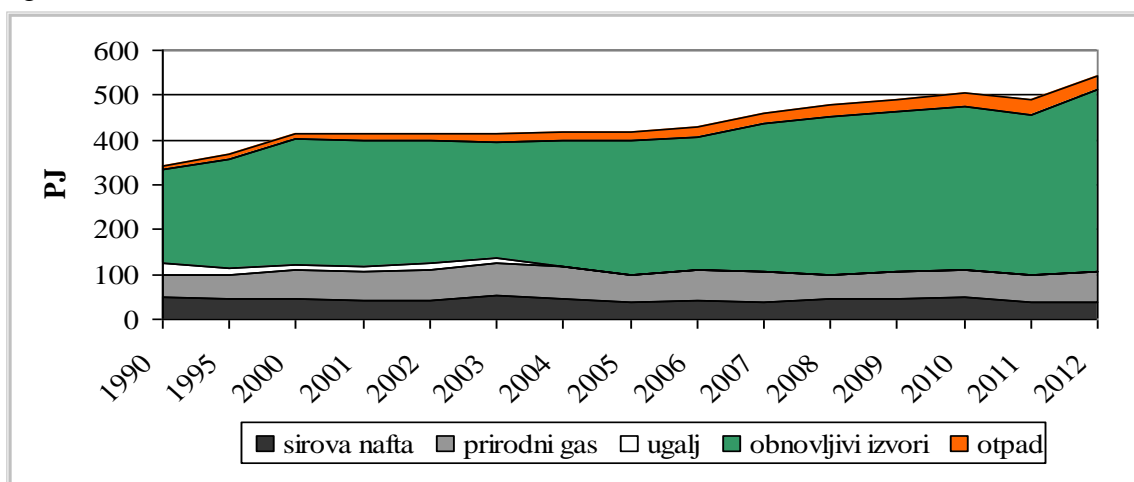
([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

vrste goriva na godišnjem nivou predstavlja razliku zaliha evidentiranu prvog i poslednjeg dana u godini, a koje se nalaze u vlasništvu proizvođača, uvoznika, rafinerija i velikih potrošača na teritoriji države. Ukoliko tokom godine zalihe rastu, odnosno ukoliko su zalihe prvog dana u godini manje od zaliha u poslednjem danu godine njihov saldo je negativan, u suprotnom je pozitivan.

U 2012. godini, udeo nafte i derivata u ukupno raspoloživoj energiji iznosio je 35,6%, obnovljivih izvora 30,2%, prirodnog gasa 21,8%, uglja 9,7%, otpada 2,0%, a električne energije 0,7% (Statistics Austria, 2013a).

#### 4.2.1.2. Primarna proizvodnja energije

Obnovljivi izvori energije su najznačajniji resurs sa kojim Austrija raspolaže, dok je prirodni gas na drugom, a sirova nafta na trećem mestu ali su njihove raspoložive količine značajno manje. Rast primarne proizvodnje energije<sup>38</sup> od 58,8% u periodu 1990-2012. godine, i dostizanje nivoa od 541,6PJ u 2012. godini, ostvaren je u najvećoj meri povećanjem primarne proizvodnje energije iz obnovljivih izvora, otpada i prirodnog gasa, dok je proizvodnja uglja i sirove nafte u istom periodu smanjena (grafikon 13).



Grafikon 13. Primarna proizvodnja energije u Austriji u periodu 1990-2012. godine

(Izvor: Statistics Austria, 2013a)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

U periodu 1990-2012. godine, primarna proizvodnja energije iz obnovljivih izvora<sup>39</sup> povećana je za 95,1% na 408,5PJ, a prirodnog gasa za 41,2% na 65,5PJ. Pri tom, s obzirom na strukturu primarne proizvodnje i ograničeno rudno bogatstvo, Austrija veoma racionalno koristi ostale izvore energije kao što je otpad. Upotrebom

<sup>38</sup> Primarna proizvodnja energije predstavlja proizvodnju energije/goriva direktno uzetih iz prirode koji nisu prošli nijedan proces transformacije, a mogu biti: fosilni (kameni i mrki uglj, treset, sirova nafta i prirodni gas), nuklearni (uran, torijum i sl.) i obnovljivi (energija sunca, vetra, vodenih tokova, biomasa).

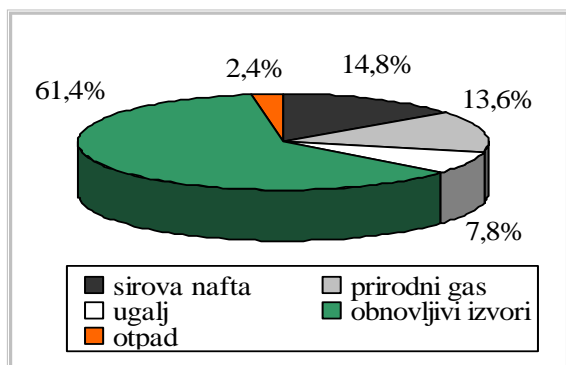
<sup>39</sup> Prema energetsom bilansu Austrije, primarna energija iz obnovljivih izvora obuhvata: biomasu, geotermalnu, ambijentalnu, solarnu i reakcionu toplotu, hidro energiju, energiju vetra i sunca.



otpada, 2012. godine, proizvedeno je 35,1PJ primarne energije, odnosno 3,5 puta više u odnosu na 1990. godinu.

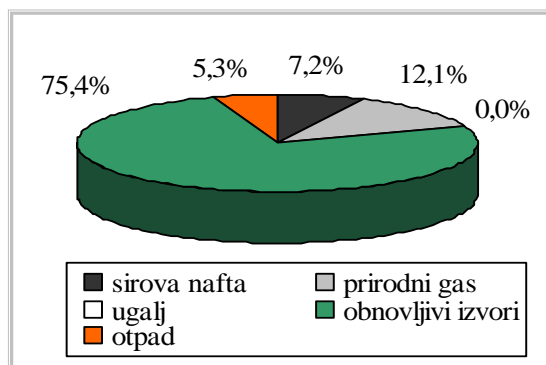
Za razliku od prethodno analiziranih, primarna proizvodnja uglja je posle dugogodišnjeg trenda pada, 2005. godine svedena na nivo od 4TJ (0,004 PJ) i na istom je ostala sve do 2012. godine. Takođe, primarna proizvodnja sirove nafte smanjena je u periodu 1990-2012. godine za 22,8% na 39,0PJ.

Analiza strukture primarne proizvodnje po vrstama goriva, pokazuje da su udeli obnovljivih izvora i otpada od 1990. godine, kada su iznosili 61,4%, odnosno 2,4%, povećani na 75,4%, odnosno 5,3% u 2012. godini, dok je udeo fosilnih goriva (nafte, uglja i prirodnog gasa) u istom periodu smanjen sa 36,2% na 19,3% (grafikoni 14 i 15).



Grafikon 14. Struktura primarne proizvodnje energije u Austriji u 1990. godini

(Statistics Austria, 2013a)



Grafikon 15. Struktura primarne proizvodnje energije u Austriji u 2012. godini

(Statistics Austria, 2013a)

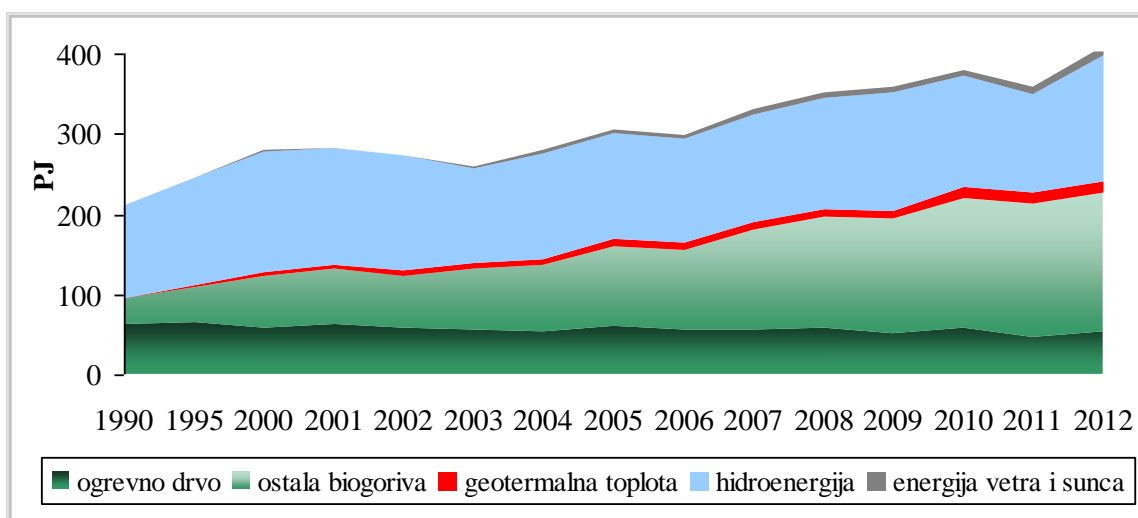
#### 4.2.1.2.1. Primarna proizvodnja energije iz obnovljivih izvora

Hidropotencijal je sve do 2002. godine predstavljao najvažniji obnovljivi izvor energije u Austriji, da bi od 2003. godine to postala biogoriva. U 1990. godini, Austrija je raspolagala hidropotencijalom od 113,4PJ, dok je primarna proizvodnja energije iz biogoriva iznosila 93,8PJ, od čega je 65,4% predstavljalo ogrevno drvo, a 34,6% ostala biogoriva<sup>40</sup>. Međutim, u periodu do 2012. godine, hidropotencijal se povećao za 39,0%

<sup>40</sup> Prema metodologiji koja se u Austriji koristi za izradu energetske bilansa, u grupu biogoriva svrstavaju se gradski otpad koji sadrži obnovljive materijale, ogrevno drvo, drveni ugalj, drvena sečka, drvene pelete i briketi, ostala čvrsta biogoriva, crni lug, sve vrste biogasa, bioetanol, biodizel i ostala tečna biogoriva. Iako se primarnim gorivima smatraju goriva koja nisu prošla nijedan oblik transformacije, u energetske bilansima Austrije proizvodnja drvnih peleta, ostalih čvrstih biogoriva, kao i crnog luga, deponijskog gasa, gasa iz postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda, ostalih tečnih biogoriva (ne uključujući biodizel i bioetanol) evidentirana je kao primarna proizvodnja. Pri tom gradski otpad koji

na 157,6PJ, a primarna proizvodnja biogoriva (ogrevno drvo i ostala biogoriva zajedno) za 2,4 puta na 226,4PJ.

Analiza primarne proizvodnje biogoriva pokazuje da samo primarna proizvodnja ogrevnog drveta ima negativan trend rasta u Austriji, pri čemu je ista u periodu 1990-2012. godine smanjena za 14,5% na 52,5PJ u 2012. godini (grafikon 16). Pri tom, u ukupnoj primarnoj proizvodnji biogoriva u 2012. godini, udeo ogrevnog drveta je iznosio 23,2%, a ostalih biogoriva 76,8%.



Grafikon 16. Proizvodnja primarne energije iz obnovljivih izvora u Austriji u periodu 1990-2012. godine (Izvor: Statistics Austria, 2013a)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

Sprovedene mere za povećanje korišćenja biomase u Austriji rezultirale su povećanjem udela biogoriva u ukupnoj primarnoj proizvodnji energije iz obnovljivih izvora sa 44,8%, koliko je iznosio 1990. godine, na 55,4% u 2012. godini, dok je udeo hidropotencijala u istom periodu smanjen sa 54,2% na 38,6% (Statistics Austria, 2013a).

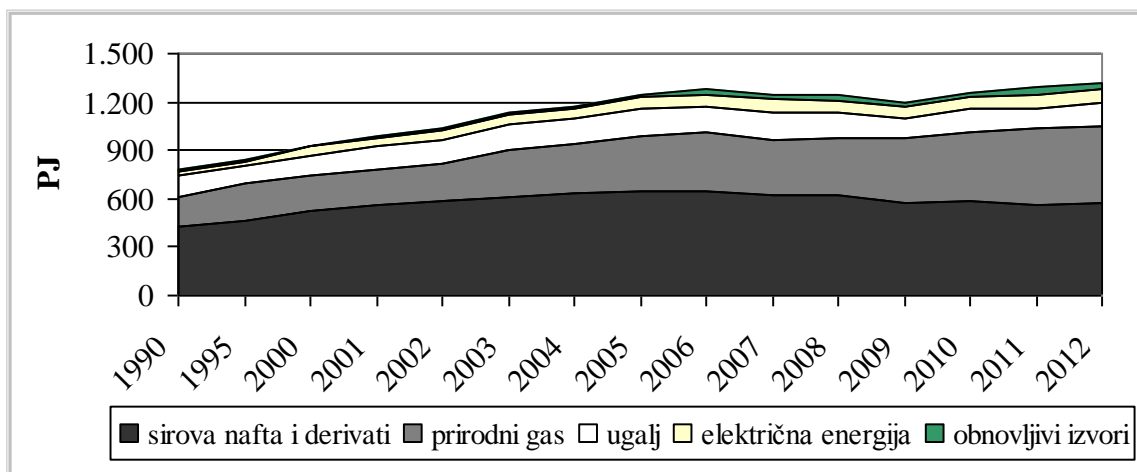
#### 4.2.1.3. Uvoz energije

Da bi zadovoljila potrebe domaćeg tržišta, Austrija je u periodu 1990-2012. godine, povećala uvoz energije za 69,8% na 1.317,3PJ. Pri tom, u periodu 1990-2006. godine, uvoz je najpre povećan za 65,1% na 1.280,7PJ, da bi zatim do 2009. godine

---

sadrži obnovljive materijale obuhvata otpad iz domaćinstava, industrije, bolnica i iz tercijalnog sektora koji sadrži obnovljive materijale koji se spaljuju u određenim instalacijama.

opao za 6,3%, pa u periodu 2010-2012. godine ponovo porastao za 10,2%. Austrija najviše uvozi sirovu naftu i derivate,<sup>41</sup> zatim prirodni gas i ugalj, a najmanje električnu energiju i obnovljive izvore (grafikon 17). Zbog navedene strukture, na oscilacije ukupnog uvoza energije u periodu 2007-2012. godine, u najvećoj meri su uticali, smanjenje uvoza sirove nafte i derivata, kao i rast uvoza prirodnog gasa.



Grafikon 17. Uvoz energije u Austriju u periodu 1990-2012. godine

(Izvor: Statistics Austria, 2013a)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

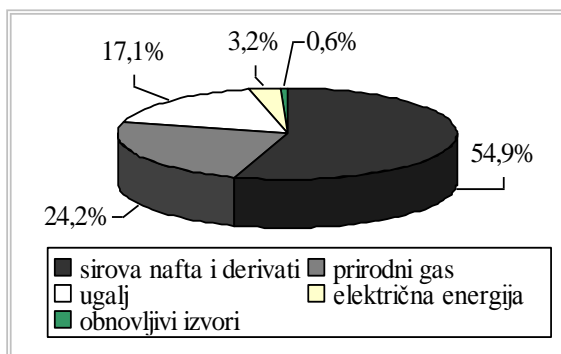
Iako je u periodu 1990-2012. godine, Austrija povećala uvoz nafte i derivata za 33,3%, od 2006. godine postoji tendencija smanjenja istog. Naime, posle povećanja od 52,0% na rekordnih 647,4PJ u periodu 1990-2005. godine, uvoz nafte i derivata smanjen je za 12,3% na 567,8PJ do 2012. godine. Za razliku od nafte i derivata nafte, uvoz prirodnog gasa povećan je za 2,6 puta u periodu 1990-2012. godine, i to sa 187,9PJ (1990) na rekordnih 486,9PJ u 2012. godini, pri čemu je od 2007. godine isti konstantno u porastu. Ugalj je, u odnosu na ostale vrste fosilnih goriva, imao najmanji rast uvoza od samo 5,0% u periodu 1990-2012. godine, pri čemu je uvoz istog povećan sa 132,9PJ, koliko je iznosio 1990. godine, na 139,5PJ u 2012. godini.

U periodu 1990-2012. godine, Austrija je najviše povećala uvoz energije iz obnovljivih izvora, odnosno biogoriva, i to za 8,9 puta na nivo od 39,3PJ u 2012. godini. Austrija najviše uvozi čvrsta biogoriva, odnosno ogrevno drvo, drvene pelete i drveni ugalj, a zatim tečna biogoriva, kao što su biodizel i bioetanol.

<sup>41</sup> Prema energetsom bilansu Austrije podaci za uvoz sirove nafte i derivata obuhvataju: sirovu naftu, zalihe u rafinerijama, benzin, dizel, kerozin, lož ulje, mazut, tečni naftni gas i ostale proizvode na bazi nafte.

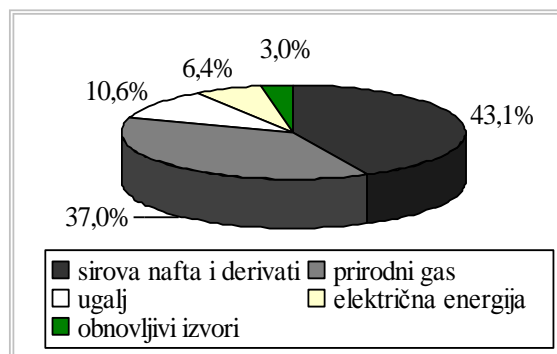
Osim biogoriva, u istom periodu, povećan je i uvoz električne energije i to za 3,2 puta na nivo od 83,8PJ u 2012. godini.

Analiza strukture uvoza u analiziranom periodu pokazuje da je udeo fosilnih goriva (sirove nafte i derivata, prirodnog gasa i uglja) u ukupnom uvozu smanjen sa 96,2%, koliko je iznosio 1990. godine, na 90,7% u 2012. godini (grafikoni 18 i 19). Istovremeno, udeli električne energije i obnovljivih izvora u ukupnom uvozu ostvarenom u 2012. godini povećani su u odnosu na 1990. godinu.



Grafikon 18. Struktura uvoza energije u Austriju 1990. godine

(Izvor: Statistics Austria, 2013a)



Grafikon 19. Struktura uvoza energije u Austriju 2012. godine

(Statistics Austria, 2013a)

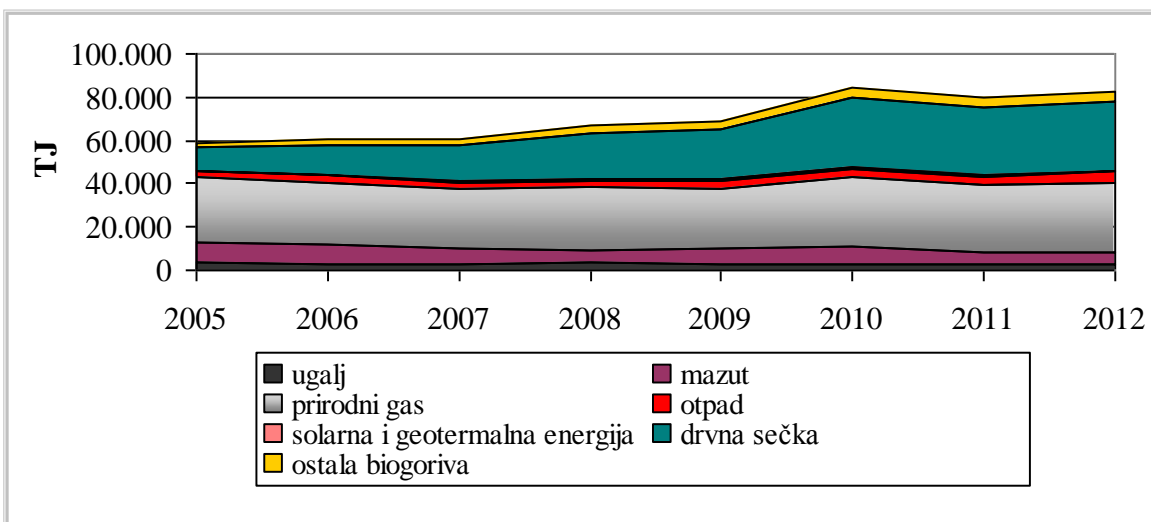
#### 4.2.1.4. Proizvodnja toplotne energije

Za proizvodnju toplotne energije u toplanama i CHP postrojenjima, u Austriji se najviše koriste prirodni gas i drvena sečka. Pri tom, period 2005-2012. godine, karakteriše povećanje potrošnje drvene sečke, pri čemu je korišćenjem iste 2005. godine proizvedeno 10.279TJ toplotne energije, a 2012. godine tri puta više odnosno 31.737TJ (grafikon 20).

Pri tom, 2005. godine, 53,9% toplotne energije je proizvedeno korišćenjem prirodnog gasa, a samo 16,7% korišćenjem drvene sečke, dok je 2012. godine ovaj odnos iznosio 39,0%:38,3% u korist prirodnog gasa. Generalno, prirodni gas se najviše koristi u toplanama, a drvena sečka u CHP postrojenjima (državnim i privatnim) jer je cenovno konkurentnija u odnosu na sve ostale vrste goriva, uključujući i drvena goriva.

Osim drvene sečke i prirodnog gasa, za proizvodnju toplotne energije u toplanama i CHP postrojenjima koriste se i ugalj, mazut, otpad, solarna i geotermalna energija ali u značajno manjim količinama. Takođe, u manjim količinama, ali samo u

toplanama, koriste se i drvene pelete, pri čemu je od 2005. godine kada je potrošnja iznosila 924 tone, ista povećana na 3.859 tona u 2012. godini.



Grafikon 20. Proizvodnja toplotne energije u topplanama i CHP postrojenjima u Austriji iz različitih vrsta goriva u periodu 2005-2012. godine (Izvor: Statistics Austria, 2013a)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

Korišćenjem obnovljivih izvora (uključujući biogoriva, solarnu i geotermalnu energiju) u topplanama i CHP postrojenjima u 2012. godini proizvedeno je 45,0% od ukupne toplotne energije u Austriji, dok je preostalih 55,0% proizvedeno iz prirodnog gasa, uglja, mazuta i otpada.

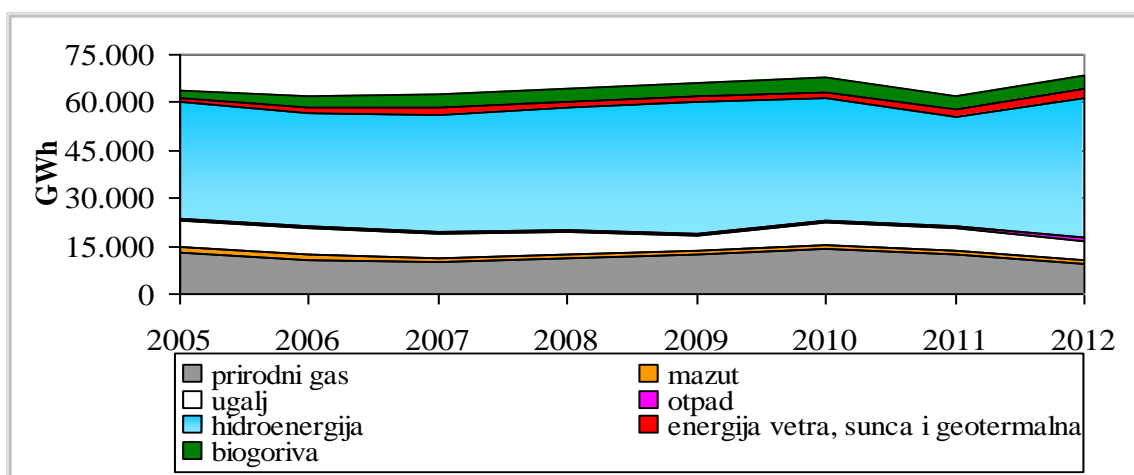
#### 4.2.1.5. Proizvodnja električne energije

Austrija je u periodu 2005-2012. godine imala stabilnu proizvodnju električne energije, osim u poslednjoj godini analiziranog perioda kada je ista opala za 7,3% na 68.725,5 GWh (grafikon 21).

Za proizvodnju električne energije najviše se koriste obnovljivi izvori (hidropotencijal, biogoriva, energija vetra, geotermalna i solarna energija), čijim korišćenjem je 2005. godine proizvedeno 63,4% od ukupno proizvedene električne energije, a korišćenjem fosilnih goriva (mazuta, prirodnog gasa i uglja) i otpada 36,6%<sup>42</sup>. Međutim, primena *feed-in* tarifa rezultirala je povećanjem udela električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora u ukupno proizvedenoj električnoj energiji na

<sup>42</sup> Analiza je sprovedena za period 2005-2012. godina jer se energetske bilansom Austrije nije analiziralo korišćenje biogoriva za proizvodnju električne energije do 2005. godine.

74,6% u 2012. godini, dok je udeo energije proizvedene iz fosilnih goriva i otpada iste godine iznosio 25,4%.



Grafikon 21. Proizvodnja električne energije iz različitih vrsta goriva u Austriji u periodu 2005-2012. godine (Izvor: Statistics Austria, 2013a)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

Istovremeno, primena *feed-in* tarifa uticala je i na povećanje proizvodnje električne energije iz biogoriva za 80,1% u periodu 2005-2012. godine tako da je korišćenjem istih 2012. godine proizvedeno 4.641,9 GWh električne energije.

Odnosno, korišćenjem biogoriva 2005. godine, proizvedeno je 4,0% od ukupno proizvedene električne energije, a 2012. godine 6,7%<sup>43</sup>. Za proizvodnju električne energije iz biogoriva u Austriji se najviše koristila drvena sečka, pri čemu je korišćenjem iste u 2012. godini proizvedeno 50,2% električne energije proizvedene iz biogoriva. Takođe, električna energija se u Austriji proizvodi i iz gradskog otpada koji sadrži obnovljive materijale, pri čemu je 2012. godine upotrebom istog proizvedeno 4,0% od ukupne energije proizvedene iz biogoriva.

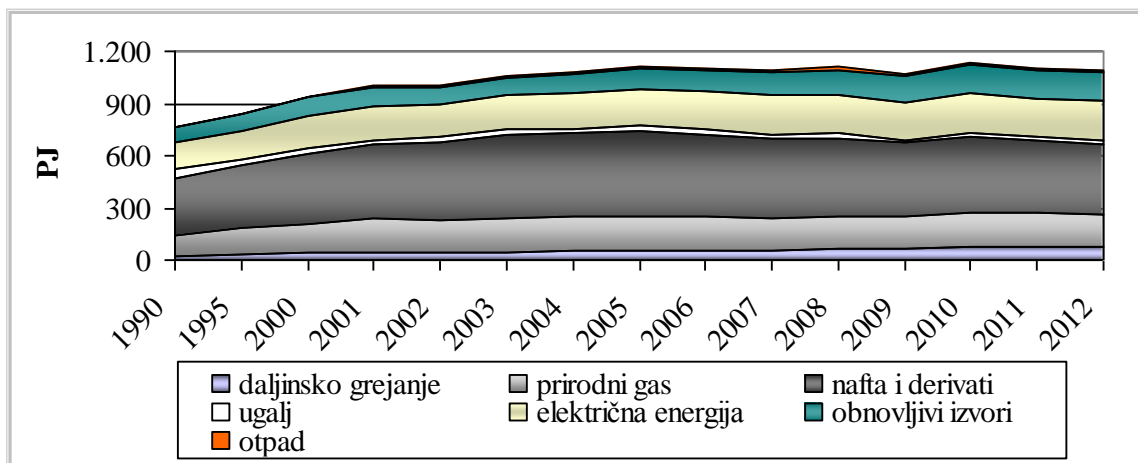
#### 4.2.1.6. Finalna potrošnja energije

Period 1990-2012. godine, karakteriše rast finalne potrošnje energije u Austriji od 43,0%, usled čega je ista povećana sa 766,5PJ, koliko je iznosila 1990. godine na

<sup>43</sup> Za proizvodnju električne energije iz biogoriva u Austriji se koriste: gradski otpad koji sadrži obnovljive materijale, drvena sečka, crni lug, sve vrste biogasova, tečna i čvrsta biogoriva. Ogrevno drvo i drvene pelete se ne koriste za proizvodnju električne energije u Austriji.

1.096,2 PJ u 2012. godini (grafikon 22). Pri tom, posle kontinuiranog rasta do 2005. godine kada je dostigla nivo od 1.111,4PJ, finalna potrošnja energije je do 2012. godine naizmenično rasla i opadala (Statistics Austria, 2013a)<sup>44</sup>.

Mere koje je Vlada Austrije preduzela u cilju većeg korišćenja obnovljivih izvora rezultirale su povećanjem finalne potrošnje energije iz ovih goriva za 90,8% u periodu 1990-2012. godine, tako da je u 2012. godini ona dostigla nivo od 170,0PJ. Preduzete mere su istovremeno doprinele i povećanju finalne potrošnje energije iz sistema daljinskog grejanja koja je u istom periodu povećana za tri puta na 76,1PJ. Takođe, u istom periodu povećana je i finalna potrošnja energije iz otpada i to za 2,9 puta dostigavši nivo od 11,9PJ. Za razliku od svih prethodno analiziranih vrsta goriva, samo je finalna potrošnja energije iz uglja smanjena u periodu 1990-2012. godine za 62,7% na nivo od 19,9PJ u 2012. godini.



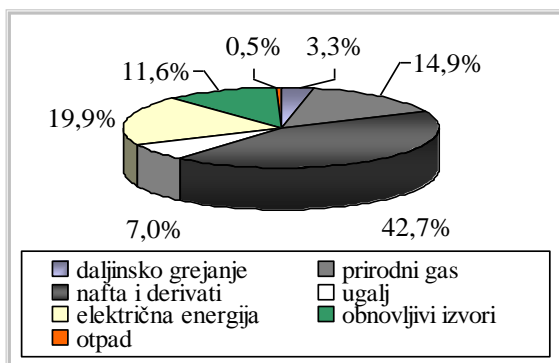
Grafikon 22. Potrošnja finalne energije u Austriji u periodu 1990-2012. godine

(Izvor: Statistics Austria, 2013a)

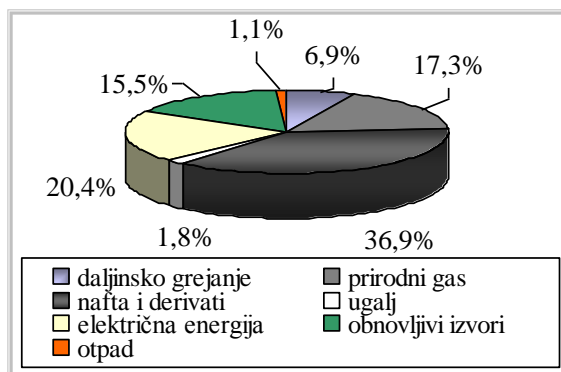
([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html))

Usled smanjenja potrošnje fosilnih goriva, udeo istih u finalnoj potrošnji energije u Austriji smanjen je od 1990. kada je iznosio 64,6%, na 56,0% u 2012. godini, dok je udeo finalne potrošnje energije iz obnovljivih izvora u istom periodu povećan sa 11,6% na 15,5% (grafikoni 23 i 24). Međutim, udeo finalne potrošnje energije iz obnovljivih izvora u 2012. godini, veći je od navedenog pošto uključuje i električnu i toplotnu energiju proizvedenu iz ovih goriva i iznosi 32,2% (Statistics Austria, 2013a).

<sup>44</sup> U cilju smanjenja finalne potrošnje energije, Austrija teži da poveća energetska efikasnost kako bi prosečna potrebna količina energije za grejanje u stambenim zgradama 2020. godine bila smanjena na 117 kWh/m<sup>3</sup> (2005:153 kWh/m<sup>3</sup>), a u objektima od komercijalnog značaja na 48 kWh/m<sup>3</sup> (2005:55 kWh/m<sup>3</sup>).



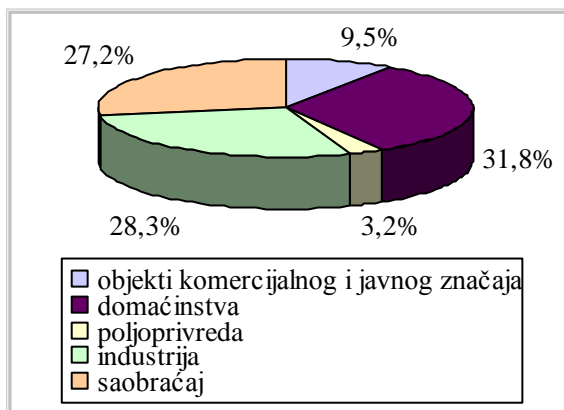
Grafikon 23. Udeo (%) potrošnje finalne energije iz različitih vrsta goriva u Austriji u 1990. godini (Statistics Austria, 2013a)



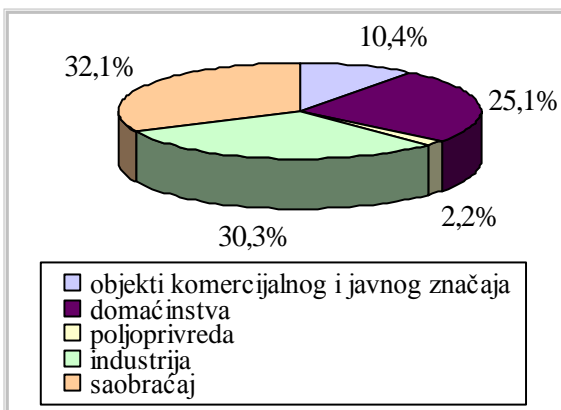
Grafikon 24. Udeo (%) potrošnje finalne energije iz različitih vrsta goriva u Austriji u 2012. godini (Statistics Austria, 2013a)

#### 4.2.1.6.1. Finalna potrošnja energije po sektorima

Sektor saobraćaja je u 2012. godini bio sektor sa najvećim učešćem u finalnoj potrošnji energije u Austriji, a sledili su industrija i domaćinstva. Navedeni redosled značajno je promenjen u odnosu na 1990. godinu, kada su domaćinstava bila najveći potrošači energije, a sledili su industrija i saobraćaj (grafikoni 25 i 26).



Grafikon 25. Udeli (%) pojedinih sektora u finalnoj potrošnji energije u Austriji u 1990. godini (Statistics Austria, 2013a)



Grafikon 26. Udeli (%) pojedinih sektora u finalnoj potrošnji energije u Austriji u 2012. godini (Statistics Austria, 2013a)

Promena redosleda najvećih potrošača energije u periodu 1990-2012. godine, rezultat je povećanja finalne potrošnje za 68,5% u sektoru saobraćaja, odnosno 53,2% u



sektoru industrije, ali i istovremeno malog rasta potrošnje od samo 13,0% u domaćinstvima<sup>45</sup>.

Pri tom, potrošnja finalne energije u domaćinstvima povećana je sa 243,5PJ koliko je iznosila 1990. godine, na 275,1PJ u 2012. godini.

Takođe, finalna potrošnja energije povećana je u periodu 1990-2012. godine i u objektima od komercijalnog i javnog značaja i to za 55,5%, usled čega je ista dostigla nivo od 113,7PJ u 2012. godini. U navedenim objektima za grejanje se najviše koristi mazut, a zatim energija iz daljinskih sistema grejanja.

Jedini sektor u Austriji u kojem je smanjena finalna potrošnja energije za 3,5% u periodu 1990-2012. godine (23,6PJ: 2012) bila je poljoprivreda.

#### Finalna potrošnja energije u domaćinstvima

Iako je broj domaćinstava u Austriji povećan za 217.109 ili za 6,3% u periodu 2003-2012. godine, finalna potrošnja energije (za grejanje, zagrevanje vode i kuvanje zajedno) u domaćinstvima je u istom periodu povećana za samo 2,1% dostigavši nivo od 235,0PJ u sezoni 2011/2012. godine (Statistics Austria, 2013b). Međutim, finalna potrošnja energije za navedene potrebe po jednom domaćinstvu u Austriji, nije porasla u analiziranom periodu, već je smanjena sa 67,1GJ koliko je iznosila u grejnoj sezoni 2003/2004. godina na 64,4GJ u sezoni 2011/2012. godina (Statistics Austria, 2013b).

Najveći udeo u finalnoj potrošnji energije u domaćinstvima ima energija za grejanje (82,6%), a slede energija za potrebe zagrevanja vode (14,2%) i kuvanje 3,2% (podaci se odnose na grejnu 2011/2012 sezonu) (Statistics Austria, 2013b)<sup>46</sup>.

Analiza strukture potrošnje goriva pokazuje da se za grejanje u domaćinstvima u Austriji danas najviše koriste drvena goriva, lož ulje i prirodni gas, za zagrevanje vode električna energija, prirodni gas i daljinsko grejanje, a za kuvanje električna energija (Statistics Austria, 2013b).

---

<sup>45</sup> Finalna potrošnja energije u domaćinstvima obuhvata potrošnju energije za grejanje, kuvanje, zagrevanje vode, osvetljenje i rad električnih uređaja.

<sup>46</sup> Podaci za finalnu potrošnju energije za potrebe grejanja, kuvanja i zagrevanja vode u domaćinstvima u Austriji raspoloživi su za svaku drugu grejnu sezonu.

## Potrošnja goriva za grejanje u domaćinstvima

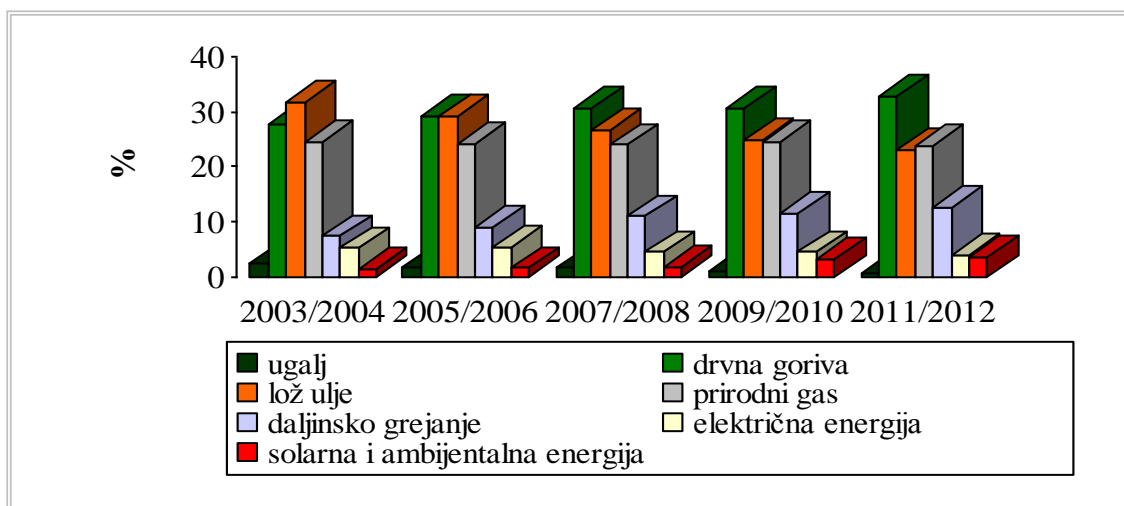
Usled stalnog rasta cena naftnih derivata i niske domaće proizvodnje uglja, zbog čega se isti u najvećoj meri uvozi, veliki broj domaćinstava u Austriji je u prethodnom periodu fosilna goriva koja je koristio za grejanje supstituisao obnovljivim izvorima energije. Tako je potrošnja lož ulja u domaćinstvima od grejne sezone 2003/2004. do sezone 2011/2012. godine (uključujući i navedenu sezonu) opala za 25,1% na 44,7PJ, dok je potrošnja uglja u istom periodu smanjena za 71,3% na 1,4PJ. Nasuprot navedenom, potrošnja prirodnog gasa za grejanje u domaćinstvima u Austriji bila je veoma stabilna u analiziranom periodu s obzirom da je od sezone 2003/2004. do 2011/2012. godine, smanjena za svega 0,003% na nivo od 45,9 PJ (Statistics Austria, 2013b).

Najveći broj domaćinstva koja su koristila fosilna goriva za grejanje preorjentalisala su se na korišćenje drvnih goriva i energiju iz sistema daljinskog grejanja, a određeni broj i na solarnu energiju i toplotne pumpe. To je rezultiralo rastom potrošnje drvene energije za 21,8% i toplotne energije iz sistema za daljinsko grejanje za 76,2% u periodu tokom grejnih sezona od 2003/2004. do 2011/2012. godine. Odnosno, u grejnoj sezoni 2011/2012. godine potrošnja drvene energije dostigla je nivo od 63,6 PJ, a toplotne energije iz sistema daljinskog grejanja 24,2 PJ. Od drvnih goriva, za grejanje u domaćinstvima se najviše koristi ogrevno drvo, a zatim drvene pelete i briketi, a najmanje drvena sečka. Pri tom, potrošnja ogrevnog drveta je od grejne sezone 2003/2004. godine do sezone 2011/2012. godine povećana za 9,2% na nivo od 50,9PJ, dok je potrošnja drvnih peleta i briketa zajedno, povećana za 2,3 puta na nivo od 6,8PJ, a drvene sečke za 1,8 puta na nivo od 5,9PJ. Potrošnja drvene energije za grejanje po domaćinstvu u Austriji, u sezoni 2011/2012. godine, iznosila je 17,44GJ (Statistics Austria, 2013b).

Rezultati analize strukture potrošnje određenih vrsta goriva za grejanje u domaćinstvima u Austriji, pokazuju da je udeo lož ulja, od grejne sezone 2003/2004. godine, kada je iznosio 31,7%, smanjen na 23,0% u sezoni 2011/2012. godine, dok je udeo drvnih goriva u istom periodu povećan sa 27,7% (od čega je 24,7% ogrevno drvo, 1,6% drvena sečka, a 1,4% drvene pelete i briketi) na 32,8% (od čega ogrevno drvo predstavlja 26,2%, drvene pelete i briketi 3,5%, a 3,1% drvena sečka) (grafikon 27). Udeo prirodnog gasa, koji predstavlja treće najviše korišćeno gorivo za grejanje u

domaćinstvima, smanjen je sa 24,5% (sezona 2003/2004. godine) na 23,7% (sezona 2011/2012. godine) (Statistics Austria, 2013c).

Rast potrošnje drvnih goriva za grejanje u domaćinstvima u Austriji objašnjava se njihovom cenovnom konkurentnošću u odnosu na ostale vrste goriva, prvenstveno lož ulje i prirodni gas. U grupi drvnih goriva, cenovno je najkonkurentnija drvena sečka, a zatim ogrevno drvo pa drvene pelete.



Grafikon 27. Učešće (%) različitih vrsta goriva za grejanje u domaćinstvima u Austriji u pojedinim grejnim sezonama (Izvor: Statistics Austria, 2013c)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html))

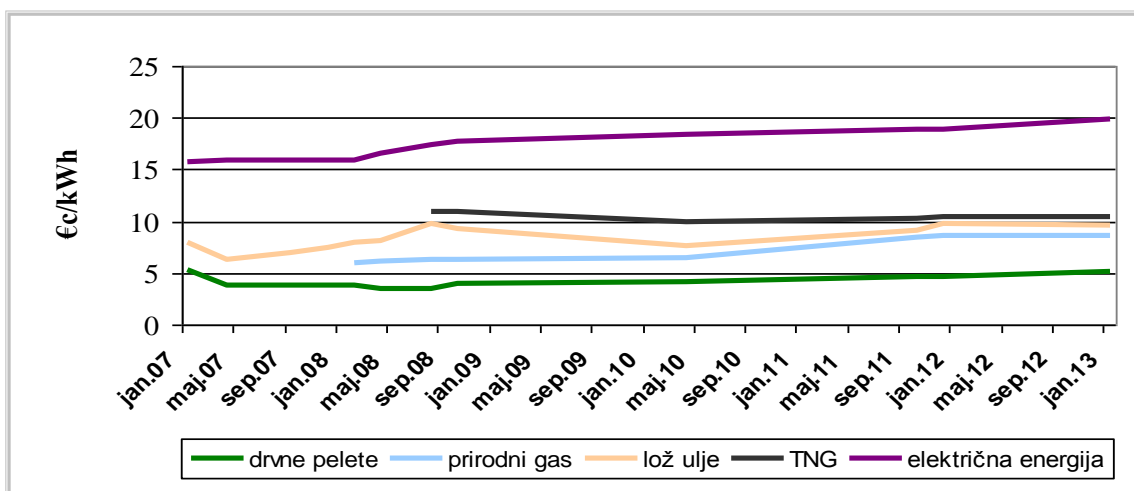
### Potrošnja drvnih goriva za zagrevanje vode i kuvanje u domaćinstvima

Za razliku od grejanja, drvena goriva se u domaćinstvima u Austriji znatno manje koriste za zagrevanje vode i kuvanje. U grejnoj sezoni 2011/2012. godine, udeo energije iz drvnih goriva u strukturi potrošnje ukupne energije za zagrevanje vode iznosio je 10,8% (od čega je energija iz ogrevnog drveta predstavlja 7,9%, drvnih peleta 1,4%, drvnih briketa 0,2%, a iz drvene sečke 1,3%), dok je njen udeo u potrošnji energije za kuvanje iznosio 8,1% (od čega je 7,9% predstavljala energija iz ogrevnog drveta, a 0,2% energija iz drvnih briketa)<sup>47</sup> (Statistics Austria, 2013d).

<sup>47</sup> U domaćinstvima u Austriji se za kuvanje i zagrevanje vode najviše koristi električna energija. U sezoni 2011/2012. godine, električna energija je predstavljala 81,8% od ukupne finalne potrošnje energije iskorišćene za kuvanje, odnosno 25,7% od ukupne potrošnje energije za zagrevanje vode.

#### 4.2.1.7. Cene koštanja energije iz različitih vrsta goriva

Od 2003. godine kada je cena energije iz drvnih peleta i lož ulja bila skoro izjednačena, ovaj odnos se značajno promenio do 2012. godine. Generalno, u periodu 2007-2012. godine, energija iz drvnih peleta stalno je bila cenovno konkurentnija u odnosu na energiju proizvedenu iz lož ulja, prirodnog gasa, TNG-a i električne energije. Konkretno, u decembru 2012. godine, cena koštanja energije iz drvnih peleta bila je 3,9 puta manja u odnosu na cenu koštanja električne energije, 1,9 puta manja u odnosu na cenu koštanja energije proizvedene iz lož ulja i 1,7 puta manja u odnosu na cenu koštanja energije proizvedene iz prirodnog gasa (grafikon 28). Pri tom, cena koštanja energije proizvedene iz drvnih peleta u decembru 2012. godine iznosila je 4,91 c€/kWh, ogrjevnog drveta 4,33 c€/kWh, a drvene sečke 3,51 c€/kWh (proPellets Austria, 2013).

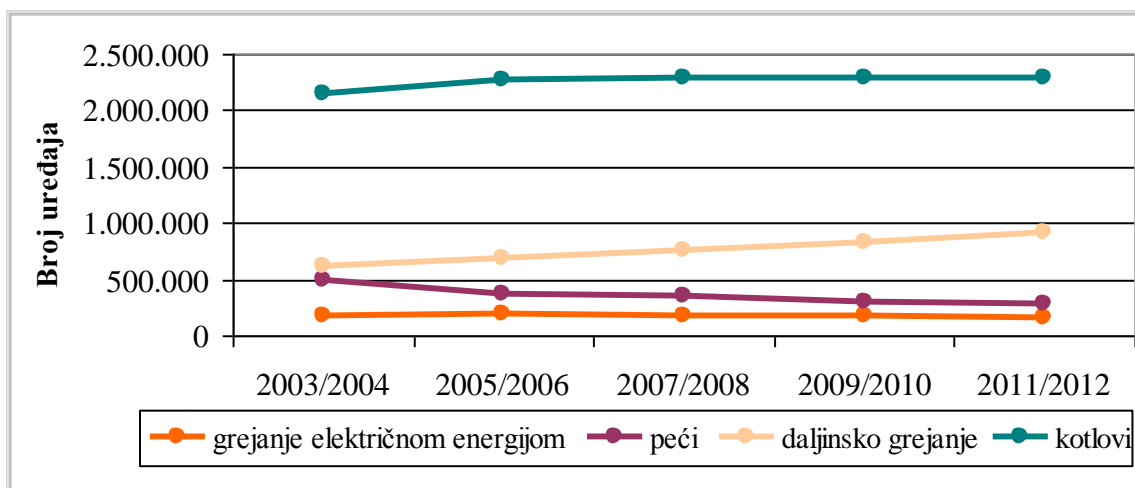


Grafikon 28. Cene koštanja energije iz određenih vrsta goriva u Austriji u periodu januar 2007. januar 2013. godine (Izvor: proPellets Austria, 2013)

#### 4.2.1.8. Uređaji za grejanje koji se koriste u domaćinstvima

Najveći broj domaćinstava u Austriji za grejanje koristi kotlove, pri čemu su oni, u sezoni 2011/2012. godine, bili zastupljeni u 62,7% domaćinstava, dok je 25,0% domaćinstava bilo priključeno na sisteme daljinskog grejanja, 7,8% je koristilo peći, a 4,5% uređaje za etažno grejanje sa električnom energijom instalirane prilikom izgradnje stambenog objekta (grafikon 29). Pri tom, ukupni broj instaliranih kotlova u domaćinstvima u Austriji povećan je od grejne sezone 2003/2004. godine za 143.685 jedinica dostigavši 2.284.907 jedinica u sezoni 2011/2012. godine. U istom periodu na

sisteme daljinskog grejanja priključilo se 296.541 domaćinstvo, tako da je u sezoni 2011/2012. godine ovu vrstu grejanja koristilo 912.727 domaćinstava (Statistics Austria, 2013e).



Grafikon 29. Uređaji za grejanje koji su korišćeni u domaćinstvima u Austriji u periodu 2003-2012. godine (Izvor: Statistics Austria, 2013e)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html))

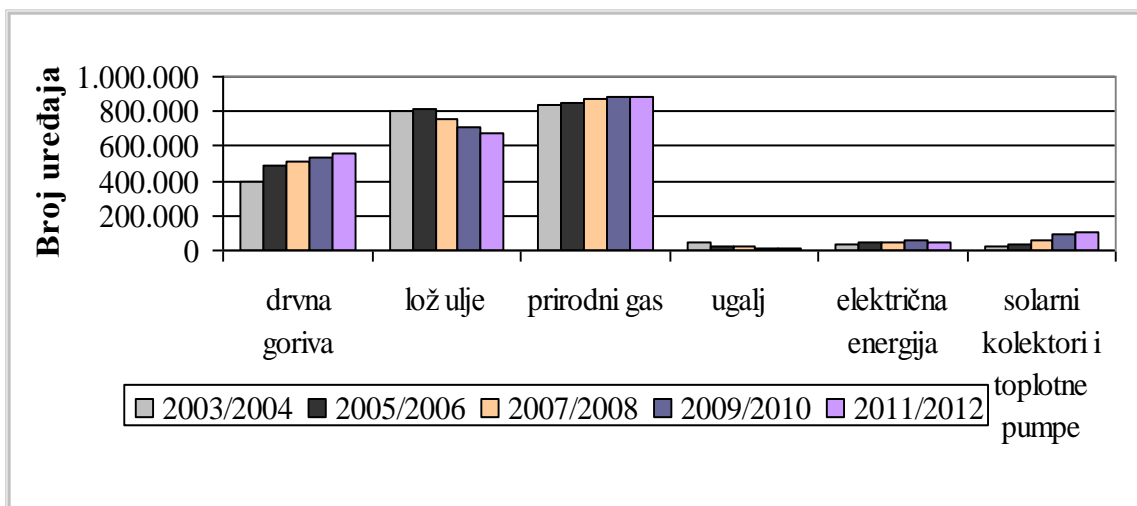
Istovremeno, broj peći za grejanje u domaćinstvima u Austriji smanjen je od sezone 2003/2004. do sezone 2011/2012. godine za 203.655 jedinica, i to najviše peći na lož ulje (78.794 jedinice), a zatim na ogrevno drvo (64.363), električnu energiju (25.094), prirodni gas (19.280) i ugalj (16.124). Međutim, i pored toga, peći na drvena goriva (ogrevno drvo, drvene pelete i brikete) se i dalje najviše koriste u domaćinstvima u Austriji. U sezoni 2011/2012. godine, od ukupno 285.534 domaćinstava koja su koristila peći za grejanje, 62,5% su koristila peći na drvena goriva, 17,6% na prirodni gas, 9,5% na lož ulje, 7,8% na električnu energiju, a 2,6% na ugalj (Statistics Austria, 2013e).

#### 4.2.1.8.1. Kotlovi za grejanje

U domaćinstvima u Austriji najviše se koriste kotlovi na prirodni gas i lož ulje, a zatim na drvena goriva, pri čemu je tokom analiziranog perioda rastao samo broj instaliranih kotlova na drvena goriva (grafikon 30). Odnosno, broj instaliranih kotlova na drvena goriva povećan je od sezone 2003/2004. do sezone 2011/2012. godine za 163.407

jedinica na 561.766 jedinica, dok je broj kotlova na lož ulje u istom periodu smanjen za 128.414 jedinica na 673.685 jedinica koje su korišćene u sezoni 2011/2012. godine.

Za razliku od navedenog, broj instaliranih kotlova na prirodni gas je najpre povećan u periodu 2003-2010. godine za 49.022 jedinice, da bi se zatim u sezoni 2011/2012. godine smanjio za 2.369 jedinica tako da je u domaćinstvima iste grejne sezone korišćeno 880.557 kotlova na prirodni gas (Statistics Austria, 2013e).



Grafikon 30. Upotreba kotlova za grejanje u domaćinstvima tokom određenih grejnih sezona u periodu 2003-2012. godine (Izvor: Statistika Austrije, 2013e)

([http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html))

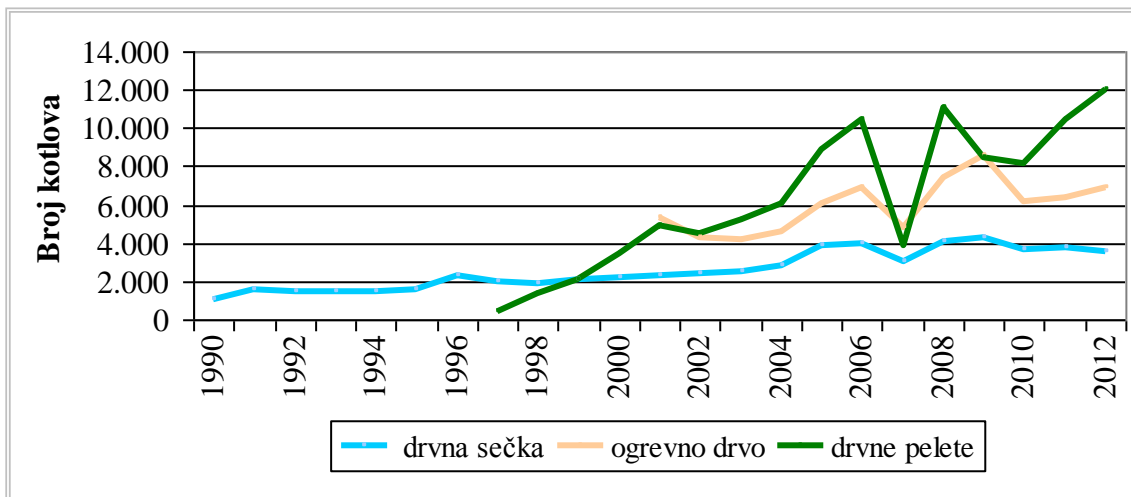
U skladu sa merama koje Vlada Austrije preduzima u cilju povećanja korišćenja obnovljivih izvora energije, broj solarnih kolektora i toplotnih pumpi koji se koriste za grejanje u domaćinstvima povećan je u periodu 2003-2012. godina za 81.038 jedinica.

U domaćinstvima u Austriji najmanje se koriste kotlovi na ugalj, pri čemu je broj istih u periodu 2003-2012. godine smanjen za 33.767 jedinica tako da je u grejnoj sezoni 2011/2012. godine samo 10.419 kotlova na ugalj korišćeno u domaćinstvima u Austriji (Statistics Austria, 2013e).

Rezultati analize strukture ukupnog broja korišćenih kotlova u grejnoj sezoni 2011/2012. godine, pokazuju da su 24,6% predstavljali kotlovi na drvena goriva (uključujući ogrevno drvo, drvnu sečku, drvne pelete i brikete), 29,5% na lož ulje, 38,5% na prirodni gas, dok su ostatak predstavljali kotlovi na druga goriva.

#### 4.2.1.8.2. Kotlovi na drvna goriva

Rezultati analize ukupnog broja instaliranih kotlova na drvna goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja u Austriji u periodu 1997-2012. godine pokazuju da je u navedenom periodu najviše instalirano kotlova na drvne pelete, a zatim na ogrevno drvo i drvnu sečku (grafikon 31). U periodu 1997-2012. godine, instalirano je 101.339 kotlova na drvne pelete i 48.554 na drvnu sečku, dok je u periodu 2000-2011. godine instalirano 71.497 kotlova na ogrevno drvo (Furtner, K., et al., 2013)<sup>48</sup>. Smanjenje broja instaliranih kotlova na drvne pelete u 2007. godini objašnjava se nestašicom peleta u sezoni 2006/2007. godine, usled čega je njihova cena značajno porasla što se direktno odrazilo na kupovinu novih kotlova.



Grafikon 31. Broj instaliranih kotlova na drvnu sečku, ogrevno drvo i drvne pelete u domaćinstvima u Austriji u periodu 1990-2012. godine (Izvor: Furtner, K., et al., 2013; [http://www.biomasseverband-ooe.at/uploads/media/Downloads/Biomasseheizungserhebung\\_2012.pdf](http://www.biomasseverband-ooe.at/uploads/media/Downloads/Biomasseheizungserhebung_2012.pdf) )

<sup>48</sup> Na grafikonu je predstavljen ukupan broj instaliranih kotlova na drvne pelete, sečku i ogrevno drvo u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja jer se u Austriji tek u poslednjih nekoliko godina vodi posebno statistika za broj instaliranih kotlova u domaćinstvima, odnosno u sektoru komercijalnih i javnih usluga. Vremenska serija predstavljena na grafikonu izabrana je u skladu sa početkom korišćenja kotlova na drvne pelete u domaćinstvima u Austriji. Podaci o broju instaliranih kotlova na ogrevno drvo za period do 2000. godine nisu dostupni. U periodu 1980-1997. godine instalirano je 17.887 kotlova na drvnu sečku.

#### **4.2.2. Model tržišta drvnih peleta u Austriji**

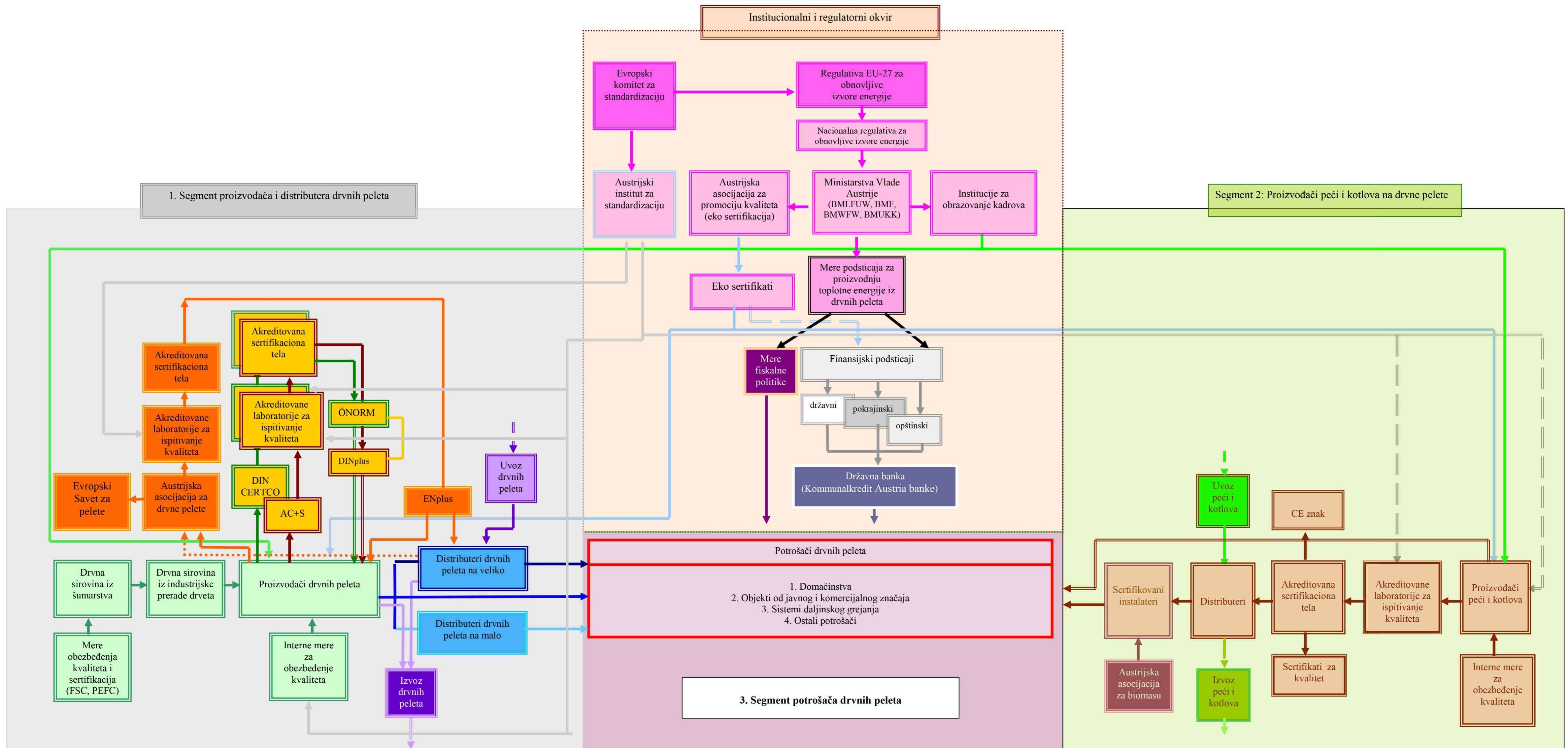
Tržište drvnih peleta u Austriji je veoma kompleksno i sačinjava ga veliki broj učesnika. U zavisnosti od njihove uloge, svi učesnici na tržištu, odnosno njegovi sastavni elementi svrstani su u 3 osnovna segmenta i to:

1. segment proizvođača i distributera drvnih peleta;
2. segment proizvođača peći i kotlova na drvene pelete i
3. segment potrošača drvnih peleta.

Svi navedeni segmenti predstavljeni su na šemi broj 2, kao i pojedinačni učesnici koji sačinjavaju iste, ali i veze i odnosi kojima su oni međusobno povezani. U nastavku su predstavljeni rezultati analize karakteristika, uloge i značaja najznačajnijih učesnika/elementa iz kojih se sastoje segmenti tržišta drvnih peleta u Austriji.

Pored navedenih segmenata, bitan faktor za razvoj tržišta drvnih peleta predstavlja i odgovarajući regulatorni okvir koji se primenjuje. S obzirom da se sprovođenje odgovarajućih propisa koji su važni za funkcionisanje tržišta drvnih peleta ostvaruje posredstvom određenih institucija, iste su naznačene u modelu, kao i veze koje postoje između njih i ostalih učesnika na tržištu. Ovakvim prikazom modela stiče se jasnija slika o funkcionisanju i vezama svih najznačajnijih učesnika na tržištu drvnih peleta.





Šema 2: Model tržišta drvnih peleta u Austriji

#### 4.2.2.1 Tržišni segment proizvođača i distributera drvnih peleta

Analiza tržišnog segmenta koji se sastoji od proizvođača i distributera drvnih peleta u Austriji, obuhvatila je istraživanje: proizvodnih kapaciteta i obima proizvodnje, kanala distribucije, cena drvnih peleta, spoljnotrgovinskog bilansa, kao i mera za obezbeđenje kvaliteta gotovog proizvoda, transporta i skladištenja drvnih peleta. U nastavku je data analiza najznačajnijih elemenata ovog segmenta tržišta.

##### 4.2.2.1.1. Karakteristike šumskog fonda Austrije kao sirovinske baze za proizvodnju drvnih peleta

Sa 3,99 miliona ha površine pod šumama, odnosno 47,6% površine zemlje, Austrija je jedna od najšumovitijih zemalja Evrope (decembar, 2012). Od ukupne površine pod šumama, u 2012. godini, 2.649.901 ha je bio sertifikovan u skladu sa PEFC, a 427 ha u skladu sa FSC šemom sertifikacije (PEFC, FSC, 2012).

U vlasničkoj strukturi dominiraju privatne šume sa učešćem od 70,7% (2.564.385 ha), dok se u vlasništvu države nalazi 15,2% (552.365 ha), a u vlasništvu zajednica, opština i pokrajina preostalih 14,1% (510.927 ha) (Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, 2013)<sup>49</sup>.

Ukupna drvena zapremina na panju u šumama u Austriji iznosi 1.134.778.000 m<sup>3</sup>, dok je njena prosečna vrednost po hektaru 337 m<sup>3</sup>. Četinarske šume zauzimaju 63,5% od ukupne površine pod šumama, lišćarske 24,4%, dok preostalih 12,1% predstavlja površina koja nije obrasla šumom. Smrča je sa učešćem od 50,7% najzastupljenija četinarska vrsta, a slede bor sa 5,1%, ariš sa 4,6%, jela sa 2,4% i ostale četinarske vrste sa 0,7%. Među lišćarskim vrstama najzastupljenija je bukva sa 10,0%, dok je učešće hrasta 2,0%, ostalih tvrdih lišćara 8,2% (bagren, jasen, javor, brest, kesten), a mekih lišćara 4,2% (breza, jova, lipa, jasika i topola) (Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, 2013).

U periodu 2007-2011. godine, Austrija je smanjila godišnji obim seča i to za 12,3%, mada je u periodu 2007-2008. godine isti bio povećan zbog snegoloma koji su u

---

<sup>49</sup> Ukupna površina pod lišćarskim i četinarskim šumama prema Inventuri šuma Austrije iz 2007. godine iznosi 3.508.089 ha. Prilikom definisanja površina pod šumama koje se nalaze u vlasništvu određenih subjekata korišćeni su podaci iz katastarskih mapa i na taj način izračunata površina pod šumama iznosi 3.689.095 ha.

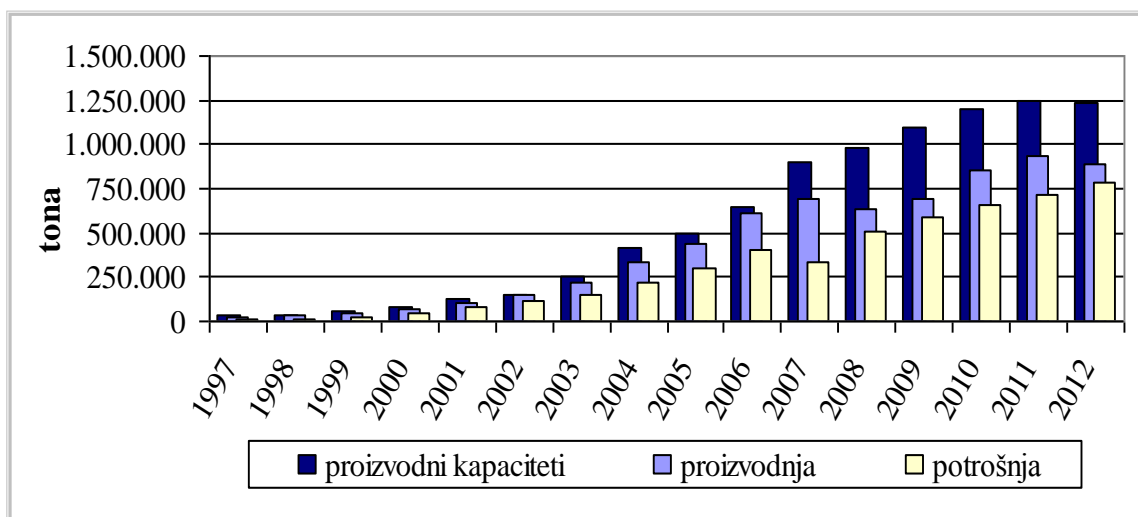
velikoj meri oštetili šume u ovoj zemlji. U 2011. godini ukupan obim seča iznosio je 18,7 miliona m<sup>3</sup>, odnosno bio je za 4,9% veći u odnosu na 2010. godinu i 3% manji u odnosu na prosečnu vrednost od 19,27 miliona za period 2007-2011. godine. U strukturi ukupnih seča u 2011. godini, 84,1% je predstavljalo četinarsko drvo, a 15,9% lišćarsko. Pri tom, 60,7% od ukupnih seča predstavljalo je drvo iz privatnih šuma (Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, 2013).

#### 4.2.2.1.2. Proizvodni kapaciteti i proizvodnja drvnih peleta

Od 1997. godine kada su u Austriji instalirani prvi kapaciteti za proizvodnju drvnih peleta, isti su do 2011. godine povećani na 1,25 miliona tona, da bi u 2012. godini prvi put bili smanjeni za 1,4% na 1,23 miliona tona. Smanjenje kapaciteta rezultat je njihove predimenzionisanosti koja je naročito izražena u periodu 2008-2012. godine (grafikon 32). U 2012. godini, proizvodnja drvnih peleta u Austriji odvijala se u 30 fabrika, od kojih su trinaest imale kapacitet do 30.000 tona, jedanaest njih od 30.000 do 70.000 tona, dok je šest imalo kapacitet preko 70.000 tona (proPellets Austria, 2013).

Postepenim povećanjem proizvodnje bez njenih većih oscilacija u periodu 1997-2012. godine, Austrija je postala jedan od vodećih evropskih proizvođača drvnih peleta.

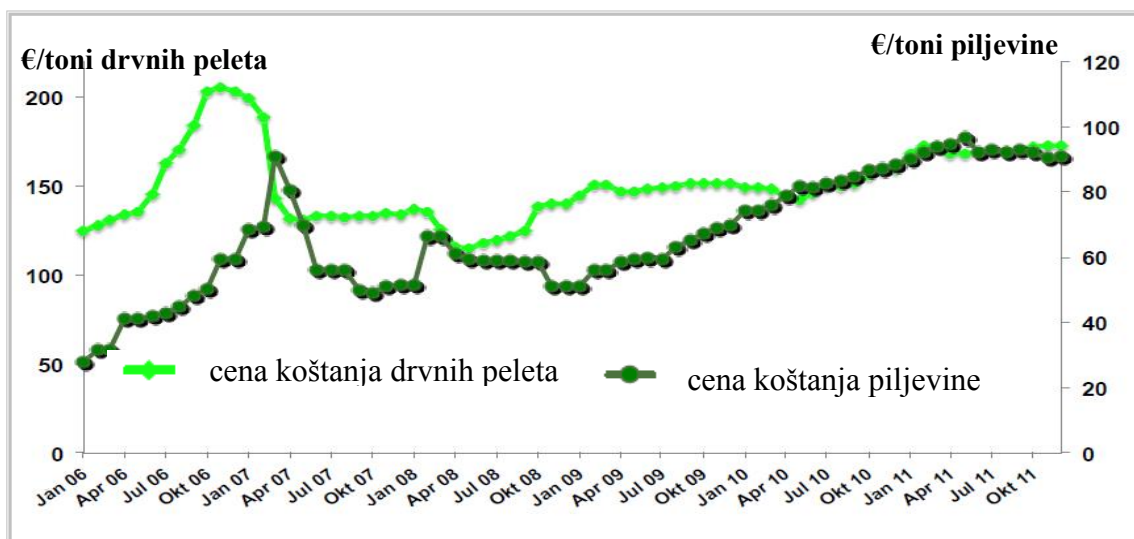
Istovremeno, proizvodnja je tokom svih godina perioda 1997-2012. godine bila veća od potrošnje.



Grafikon 32. Proizvodni kapaciteti, proizvodnja i potrošnja peleta u Austriji u periodu 1997-2012. godine (Izvor: proPellets Austria, 2013; <http://www.propellets.at/>)

U analiziranom periodu, proizvodnja je opala samo dva puta, i to 2008. godine za 8,6% i 2012. godine za 5,0%, ali usled delovanja različitih faktora. Smanjenje proizvodnje drvnih peleta u 2008. godini rezultat je smanjene potrošnje u 2007. godini i prevelike količine zaliha koje su zbog toga ostale na tržištu. Za razliku od navedenog, smanjenje proizvodnje u 2012. godini na nivo od 893.000 tona, rezultat je prvenstveno ograničene količine i visoke cene drvene sirovine za proizvodnju peleta.

Tokom poslednjih godina, proizvodnja drvnih peleta u Austriji je postala ekonomski manje isplativa, a u prilog navedenom je činjenica da je u periodu januar 2006. oktobar 2011. godine, cena koštanja piljevine porasla za 2,3 puta, a cena koštanja drvnih peleta za 36% (grafikon 33). Pri tom, drvene pelete se u Austriji proizvode isključivo od piljevine.



Grafikon 33. Cene koštanja piljevine i drvnih peleta na tržištu u Austriji u periodu 2006-2011. godine (Izvor: proPellets Austria, decembar 2011; <http://www.propellets.at/>)

#### 4.2.2.1.3. Kanali distribucije drvnih peleta

Na tržištu u Austriji pelete se prodaju u PVC vrećicama težine najčešće 15kg, ali postoje i pakovanja od 10kg i 25kg, zatim u džambo vrećama težine najčešće oko jedne tone, dok se pelete u nasipnom stanju isporučuju posebnim cisternama (slike 8,9,10). Drvene pelete koje se pakuju u PVC vrećice prodaju se pojedinačno ili na paleti čije su dimenzije najčešće 115x115 cm i 100x120 cm, dok visina istih zavisi od ukupnog broja vrećica drvnih peleta koje se pakuju na paletu (slika 11).



Slika 8. Pakovanje drvnih peleta težine 15kg GMG-ENERGIE, Austrija, 2012; <http://gm-holz.at/joomla/index.php/pelle>



Slika 9. Džambo vreća drvnih peleta Energie aus der Natur, 2012; <http://www.rz-pellets.at/>



Slika 10. Cisterna za transport drvnih peleta u nasipnom stanju

U zavisnosti od prodavca, na paletu se pakuje od 60 do 70 komada PVC vrećica<sup>50</sup> težine 15 kg. Ukoliko se pakuje 60 vrećica, težina palete je 900 kg, paleta sa 65 vrećica ima težinu od 975 kg, sa 66 vrećica 990 kg, a ukoliko se pakuje 70 vrećica, težina palete je 1.050 kg. Visina palete sa 70 vrećica drvnih peleta težine 15 kg iznosi 1.350 mm. Ukoliko se pelete pakuju u vrećice težine od 10 kg tada je težina jedne palete 960 kg. Palete drvnih peleta se za potrebe transporta zaštićuju providnom streč folijom, kako iste prilikom skladištenja ili u transportu ne bi apsorbivale dodatnu vlagu.



Slika 11. Upakovana paleta drvnih peleta  
Foto: Petrović, S., 2012

Potrošači u Austriji drvene pelete mogu da kupe direktno od proizvođača, zatim od trgovaca na veliko ili u maloprodajnim objektima. Pelete u nasipnom stanju se kupuju samo od proizvođača i trgovaca na veliko, dok se pelete upakovane u PVC vrećice ili džambo vreće, osim od proizvođača i veletrgovaca, mogu kupiti i u maloprodajnim objektima. U Austriji se drvene pelete najviše prodaju u nasipnom stanju i to oko deset puta više u odnosu na upakovane pelete iz sledećih razloga:

- u domaćinstvima se više koriste kotlovi u odnosu na peći, pa je za njih potrebno nabaviti veće količine peleta<sup>51</sup>;

<sup>50</sup> PVC vrećica u koju se pakuje 15 kg peleta ima dimenzije 400x100x600 mm.

<sup>51</sup> Domaćinstvima u Austriji koja imaju starije stambene objekte potrebno je oko šest tona za grejnu sezonu, dok su za novoizgrađene kuće sa efikasnim sistemom izolacije dovoljne tri tone peleta.

- isporuku peleta u nasipnom stanju obavlja dobavljač, a troškovi transporta uključeni su u cenu drvnih peleta i
- cena upakovanih peleta veća je u odnosu na cenu peleta u nasipnom stanju.

Distribucija peleta na tržištu u Austriji je vrlo efikasna, a tome doprinosi veliki broj trgovaca na veliko koji raspolažu skladištima čiji je kapacitet do 250 tona. Drvne pelete u nasipnom stanju najčešće se isporučuju u količinama od tri, pet i devet tona.

Cisterne kojima se isporučuju pelete u nasipnom stanju opremljene su kalibriranim uređajem za merenje težine, pri čemu vozači koji su obučeni za isporuku peleta, osim što su odgovorni za bezbedan istovar istih, obavljaju i procenu pogodnosti i kvaliteta skladišta za pelete kod krajnjeg potrošača.

Transport drvnih peleta u Austriji sprovodi se u skladu sa zahtevima standarda *ÖNORM 7136* ili *ENplus* šemom sertifikacije, ukoliko su trgovci sertifikovani prema istoj.

Zbog manjeg obima prodaje u periodu kada prođe grejna sezona, trgovci na veliko sprovode određene promotivne aktivnosti u cilju povećanja prodaje tokom letnjih meseci. Jedan od načina za podsticanje postojećih potrošača je bonus koji se dodeljuje kupcima koji promovišu i preporučuju svog dobavljača i na taj način istom obezbeđuju nove kupce. Vrednost bonusa koji se stekne na prethodno opisan način izražava se u kilogramima peleta koje se besplatno dodeljuju kupcu promoteru prilikom njegove sledeće porudžbine. Osim kupca promotera, nagrađuje se i novi kupac kojem se odobrava popust u određenom iznosu na kupljenu količinu peleta. Međutim, da bi se prethodno navedeni bonusi ostvarili uslov je da novi kupac poruči najmanje 5 tona peleta, i to do kraja maja tekuće godine kako bi se isporuka izvršila do kraja juna<sup>52</sup>.

Osim navedenog, postoji i „bonus lojalnosti“, koji se dodeljuje kupcima koji stalno nabavljaju pelete od istog dobavljača. Prilikom svake isporuke vozač upisuje isporučenu količinu peleta u evidencioni karton (*Loyalty Bonus Card*) sve do količine od 20 tona kada se kao nagrada dodeljuje besplatno 200 kg peleta.

---

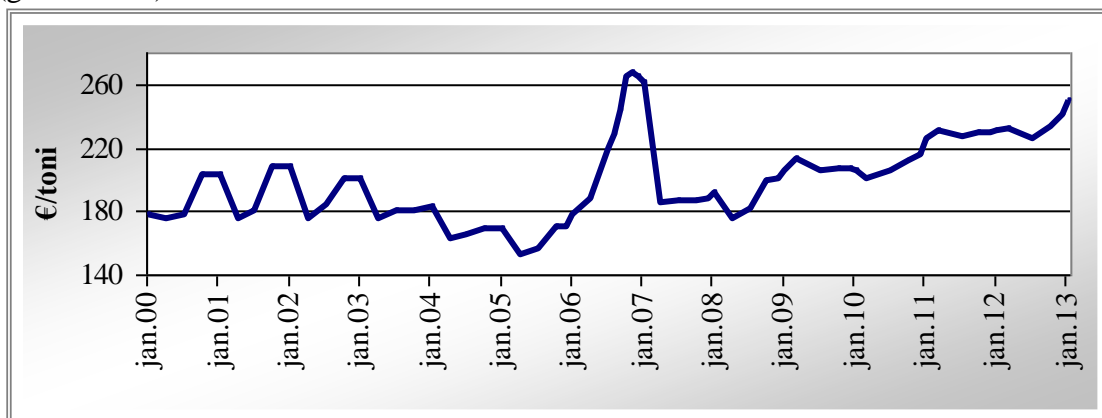
<sup>52</sup> Trgovac: HOLZ WAHL (<http://www.holzwahl.at/cms/pelletlagerung/>)

#### 4.2.2.1.4. Cene drvnih peleta

Cene drvnih peleta koje se isporučuju potrošačima razlikuju se od vrste pakovanja i poručene količine. Po pravilu, cena upakovanih peleta veća je u odnosu na cene peleta koje se isporučuju u nasipnom stanju.

##### Cene drvnih peleta koje se isporučuju u nasipnom stanju

Trend kretanja i visine cena drvnih peleta u nasipnom stanju u Austriji, u periodu 2000-2012. godine, odražavaju faze u stvaranju tržišta, odnosno njegov početak formiranja, razvoj i stabilizaciju. Početnu fazu razvoja tržišta, odnosno period 2000-2004. godine, karakteriše naizmeničan rast i pad cena drvnih peleta, pri čemu je cena od 178€/toni, koliko je najčešće iznosila u letnjim mesecima, rasla u proseku za 20-35€/toni u grejnoj sezoni.<sup>53</sup> Međutim, posle prvobitnog interesovanja potrošača, potražnja za drvnim peletama je opala u periodu 2004-2005. godine, što je prouzrokovalo i pad cena na najnižu vrednost od 153 €/toni u maju 2005. godine (grafikon 34).



Grafikon 34. Prosečne cene drvnih peleta u nasipnom stanju u Austriji u periodu januar 2000. januar 2013. godine (Izvor: proPellets Austria, 2013; <http://www.propellets.at/>)

Jaka marketinška kampanja i povećanje subvencija u periodu nakon 2005. godine pozitivno su uticali na domaćinstva u Austriji koja su umesto fosilnih goriva počela sve više da koriste obnovljive izvore energije, uključujući i drvene pelete.

<sup>53</sup> Cene su za isporuku 6 tona peleta u nasipnom stanju, sa PDV-om od 10% i troškovima transporta u prečniku do 50 km. Cena peleta je najveća za isporuku do 3 tone, a sa povećanjem količine cena opada. Cena peleta za isporuku do 3 tone može da bude i do 12 €/toni veća u odnosu na isporuku preko 5 tona peleta (proizvođač drvnih peleta „Eco pellets“).

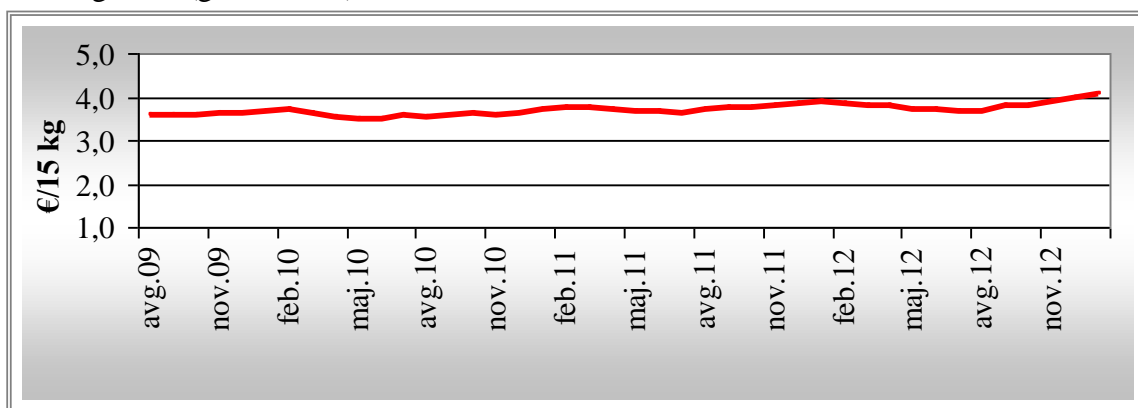
Međutim, rast potrošnje, povećan izvoz i izuzetno duga i hladna zima tokom grejne sezone 2006/2007. godine prouzrokovali su nestašicu drvnih peleta na tržištu u Austriji zbog čega je cena istih u novembru 2006. godine dostigla rekordnih 267 €/toni. Navedena pojava, kao odraz nestabilnog tržišta koje se razvija i formira, istovremeno je otkrila njegove slabe strane i pokazala smernice za aktivnosti koje je bilo neophodno preduzeti u cilju njegove stabilizacije.

Po završetku grejne sezone, u aprilu 2007. godine, cena drvnih peleta pala je na nivo od 185€/toni i tokom narednih godina se nikada nije vratila na najviši nivo iz 2006. godine. Povećanjem proizvodnje u drugoj polovini 2007. godine i smanjenjem izvoza, usled čega je ponuda prevazišla potražnju, cene drvnih peleta su se stabilizovale.

Smanjenje proizvodnje u 2008. godini nije prouzrokovalo nestašicu peleta niti značajniji rast njenih cena. Međutim, period od jula 2008. do januara 2013. godine, karakteriše rast cena peleta od 37,4%, odnosno sa 182€/toni koliko su iznosile u julu 2008. godine, na 250€/toni u januaru 2013. godine. Male oscilacije cena peleta u zimskom u odnosu na letnji period, ukazuju da je tržište drvnih peleta u Austriji ušlo u fazu zrelosti.

#### Cene drvnih peleta u PVC vrećicama

Slično kao i za drvene pelete u nasipnom stanju, cena drvnih peleta u PVC vrećicama težine 15kg je u prethodnom periodu rasla. Od avgusta 2009. godine, kada je cena vrećice peleta težine 15kg iznosila 3,57€, ista je porasla na 4,06€ u decembru 2012. godine (grafikon 35)<sup>54</sup>.



Grafikon 35. Cene peleta u PVC vrećicama težine 15kg u Austriji u periodu 2009-2012. godine (Izvor: proPellets Austria, 2013; <http://www.propellets.at/>)

<sup>54</sup> Cene su sa PDV-om bez troškova transporta za A1 klasu prema standardu EN14961-2 ili ENplus A1 klasu.



Cena jedne tone peleta u PVC vrećicama od 15 kg je u avgustu 2009. godine bila za 34€ veća u odnosu na tonu peleta koje se isporučuju u nasipnom stanju, dok je u decembru 2012. godine ova razlika smanjena na 31€ (proPellets Austria, 2013). Navedene cene se odnose za porudžbinu jedne palete sa sedamdeset vrećica drvnih peleta težine 15 kg. Međutim, u zavisnosti od prodavca, broj PVC vrećica koji se pakuje na jednu paletu može da bude i drugačiji.

Istovremeno, cena drvnih peleta razlikuje se i u zavisnosti od broja poručenih paleta (tabela 5). Zbog toga proizvođači drvnih peleta u Austriji najčešće ne objavljuju cene istih na svojim web stranicama jer kupcima, u zavisnosti od broja kupljenih paleta, daju različite popuste pa su i cene različite u zavisnosti od količina i uslova plaćanja.

Tabela 5. Cene paleta drvnih peleta u Austriji u grejnoj sezoni 2012/2013. godine

	Broj paleta				
	Jedna	Dve	Tri	Četiri	Pet
Cena palete (€)	264,00	260,0	255,0	250,0	245,0
Broj PVC vrećica težine 15 kg na jednoj paleti	66	132	198	264	330
Cena jedne PVC vrećice peleta	4,00	3,94	3,86	3,79	3,71

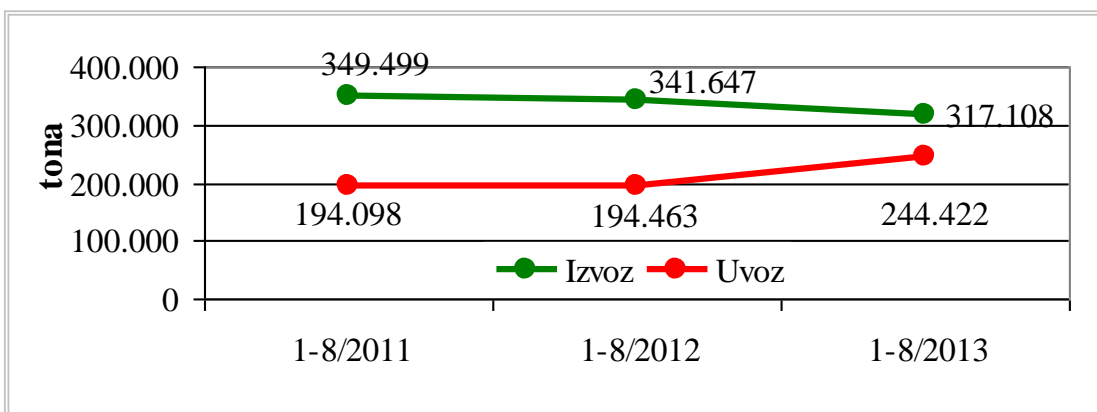
Izvor: Ecopellets, Austrija, <http://www.ecopellets.at/produkte/pellets-small-bag-15kg/>

#### 4.2.2.1.5. Spoljnotrgovinski bilans i tokovi trgovine drvnim peletama

Rezultati komparativne analize spoljnotrgovinskog bilansa Austrije pokazuju da je ona veći izvoznik nego uvoznik drvnih peleta. Posle dugogodišnjeg rasta izvoza koji je 2011. godine dostigao 514.000 tona, isti je prvi put opao u 2012. godini za 1,75%. Pad uvoza u 2012. godini bio je još izraženiji i iznosio je 9,2% (pro Pellets Austria). Trend pada izvoza nastavljen je i u prvih osam meseci 2013. godine, dok je uvoz u istom periodu porastao za 25,7% (grafikon 36).

Zemlje sa kojima se Austrija graniči, predstavljaju njene najvažnije spoljnotrgovinske partnere za drvene pelete. Italija, Nemačka i Švajcarska su najznačajnija izvozna tržišta, dok se pelete najviše uvoze iz Nemačke, Rumunije i

Češke Republike. Kratke transportne distance do navedenih zemalja omogućavaju da se transport peleta obavlja isključivo kamionima.



Grafikon 36. Izvoz i uvoz drvnih peleta Austrije za prvih osam meseci u 2011., 2012. i 2013. godini (Izvor: Eurostat, 2013)

U 2012. godini, na tržište Italije, Austrija je plasirala 84,5% od ukupnog izvoza, a na tržišta Nemačke 11,9% i Švajcarske 1,2%. Pri tom, izvoz u Italiju je tokom prethodnih godina stalno rastao, dok je izvoz u Nemačku u 2012. godini opao za 26,0% u odnosu na 2011. godinu, a izvoz u Švajcarsku ostao stabilan na godišnjem nivou od oko 6.000 tona.

Pad uvoza u 2012. godini rezultat je, u najvećoj meri, smanjenja uvoza iz Nemačke i Rumunije koje predstavljaju dve najznačajnije zemlje za snabdevanje tržišta drvnim peletama u Austriji. U periodu 2010-2011. godine, uvoz iz Nemačke je bio na nivou od 138.000 tona, da bi u 2012. godini opao za 12,3% na nivo od 121.000 tona. Takođe, i uvoz iz Rumunije je smanjen za 7,4% na 87.000 tona u 2012. godini, dok je uvoz iz Češke Republike povećan za 5,6% na 57.000 tona. Drvne pelete koje se uvoze iz Rumunije cenovno su konkurentnije u odnosu na iste koje se uvoze iz Češke Republike i to je osnovni razlog zašto je, bez obzira na veće troškove transporta, povećan uvoz iz Rumunije u odnosu na uvoz iz Češke Republike (proPellets Austria, 2013).

#### 4.2.2.1.6. Standardi i sertifikati za drvene pelete

Standardi za drvene pelete koji se koriste u Austriji mogu se svrstati u dve grupe, pri čemu prvu grupu sačinjavaju standardi kojima je propisan kvalitet drvnih peleta i koje najviše koriste proizvođači, dok se u drugu grupu svrstavaju standardi kojima su

propisani zahtevi za transport i skladištenje peleta, a koje najviše koriste distributeri i trgovci. Osim standarda, za obezbeđenje kvaliteta drvnih peleta u lancu snabdevanja istim veoma su važni i sertifikati kojima se potvrđuje usklađenost kvaliteta drvnih peleta, odnosno kvaliteta njihovog transporta, sa zahtevima odgovarajućih standarda.

Sertifikacija drvnih peleta je veoma dobro prihvaćena u Austriji od strane svih učesnika na tržištu. Za proizvođače, sertifikacija je način izdvajanja njihovih proizvoda u odnosu na konkurenciju koja iste ne poseduje i istovremeno važno sredstvo u pozicioniranju na tržištu, dok za potrošače peleta sertifikat predstavlja pouzdan dokaz kvaliteta goriva.

### Standardi za kvalitet drvnih peleta

Proizvođači drvnih peleta u Austriji koriste nemačke standarde kojima je propisan kvalitet ove vrste goriva kao što su *DIN 51731* i *DINplus*, zatim domaći standard *ÖNORM M7135* i novi evropski standard *ÖNORM EN 14961-2*<sup>55</sup>.

Usvajanjem standarda za drvene pelete *EN14961-2* od strane Evropskog Komiteta za Standardizaciju, Austrija je kao njena članica imala obavezu da do kraja 2011. godine zvanično povuče iz upotrebe sve nacionalne standarde za kvalitet drvnih peleta. Međutim, s obzirom da je učesnicima na tržištu potreban određen vremenski period da se prilagode zahtevima novog standarda, u Austriji se još uvek koriste svi prethodno navedeni nacionalni standardi.

### Kvalitet drvnih peleta propisan nacionalnim standardima

Nemačkim standardom *DIN 51731* (Deutsches Institut Fur Normung E.V.), koji predstavlja prvi usvojeni standard za kvalitet drvnih peleta u Evropi, propisan je njihov najniži kvalitet<sup>56</sup>. Standardom je propisan kvalitet samo jedne klase drvnih peleta ali zbog visokog dozvoljenog sadržaja pepela i nedefinisane vrednosti abrazije isti ima

---

<sup>55</sup> Standardi koje usvoji Evropski Komitet za Standardizaciju (CEN) označavaju se skraćenicom EN i odgovarajućim brojem, a kada zemlje članice usvoje CEN-ov standard, one istom dodaju prefiks kojim se označavaju standardi u određenoj zemlji. U skladu sa navedenim, standard EN14961-1 u Austriji ima oznaku ÖNORM EN 14961-1, u Nemačkoj DIN EN14961-1, a u Srbiji SRPS EN14961-1.

<sup>56</sup> Standard DIN 51731 (1996): Ispitivanje čvrstih goriva - Sabijeno netretirano drvo - Zahtevi i ispitivanje.

ograničenu primenu, naročito u proizvodnji peleta koje su namenjene za sagorevanje u uređajima za grejanje male snage.

Austrijski standard pod nazivom *ÖNORM M7135: Sabijeno drvo ili sabijena kora u prirodnom stanju – Pelete i briketi - Zahtevi i ispitivanje*, koji je usvojen 1998. godine propisuje rigoroznije zahteve za kvalitet peleta, naročito za sadržaj pepela i procenat dozvoljene vlage (tabela 6). Takođe, ovim standardom preciznije je definisan kvalitet peleta jer je istim propisana i vrednost abrazije. Osim navedenog, standardom su propisani i zahtevi za dimenzije, odnosno prečnik i dužinu drvnih peleta, gustinu, kalorijsku vrednost i sadržaj azota, hlora i sumpora.

Standardom *ÖNORM M7135* propisan je kvalitet jedne klase, odnosno najviši kvalitet drvnih peleta. Standardom se propisuje da se pelete proizvode od netretiranog drveta, odnosno drveta koje ne sadrži biocide, lepak i sredstva za površinsku obradu (tabela 6). Standard dozvoljava da se za proizvodnju peleta koriste aditivi u cilju poboljšanja kompaktnosti drvne mase u procesu proizvodnje ali pod uslovom da su aditivi prirodnog porekla, kao što su skrob i drvno brašno.

Posle usvajanja austrijskog standarda *ÖNORM M7135*, odgovarajuće nemačko sertifikaciono telo započelo je proces sertifikacije u skladu sa zahtevima ovog standarda, pri čemu je za potrebe sertifikacije naziv standarda promenjen u *DINplus*. Zahtevi propisani *DINplus* standardom identični su zahtevima austrijskog standarda.

Tabela 6. Osnovne karakteristike drvnih peleta prema nemačkim *DIN 51731* i *DINplus* standardima i austrijskom *ÖNORM M7135* standardu

Karakteristike	Jedinica mere	<i>DIN 51731</i>	<i>ÖNORM M 7135</i>	<i>DINplus</i>
Prečnik	mm	4-10	4 – 10	4-10
Dužina	mm	< 50 mm	< 5 x D <sup>1</sup>	< 5 x D
Gustina	kg/dm <sup>3</sup>	1,0-1,4	> 1,12	> 1,12
Vlaga	%	< 12	< 10	< 10
Sadržaj pepela	%	< 1,5	< 0,5 (815°C)	< 0,5 (815°C)
Neto kalorijska vrednost	MJ/kg	17,5-19,5	> 18	> 18
Sadržaj sumpora	%	< 0,08	< 0,04	< 0,04
Sadržaj azota	%	< 0,30	< 0,30	< 0,3
Sadržaj hlora	%	< 0,03	< 0,02	< 0,02
Abrazija	%	--	< 2,3	< 2,3
Aditivi	%	--	< 2	

<sup>1</sup> Najviše 20% peleta može da bude duže od 7,5× prečnik.

Izvor: *DIN 51731*, *DINplus* i *ÖNORM M7135* standardi

## Evropski standard za kvalitet drvnih goriva EN 14961

U cilju unificiranja kvaliteta i prevazilaženja barijera koje su se pojavile u međunarodnoj trgovini jer se različitim standardima propisuju različiti kvaliteti drvnih goriva, Evropski Komitet za Standardizaciju usvojio je 2011. godine standard EN14961.

Za proizvođače drvnih peleta posebno su značajni prvi (EN 14961-1) i drugi deo (EN 14961-2) standarda, jer su prvim delom propisane vrste i kvalitet sirovine za proizvodnju drvnih peleta, a drugim kvalitet drvnih peleta.

### Karakteristike sirovine za proizvodnju drvnih peleta prema standardu EN14961-1

Vrste drvene sirovine koje se mogu koristiti za proizvodnju drvnih peleta propisane su evropskim standardom EN14961-1: Čvrsta biogoriva – specifikacije goriva i klase. Prema standardu EN14961-1 drvene pelete se, osim od drveta koje potiče iz šuma i sa plantaža, nusproizvoda i ostataka iz industrijske prerade drveta, mogu proizvoditi i od korišćenog drveta (tabela 7)<sup>57</sup>. Pri tom, drveni ostatak i nus proizvodi iz industrijske prerade drveta koji se koriste za proizvodnju peleta mogu biti:

- hemijski netretirani (npr. ostatak od okoravanja, krajčenja ili kraćenja, oblikovanja, presovanja) ili
- hemijski tretirani<sup>58</sup> (lepljeni, bojani, površinski obrađeni, lakirani ili na drugačiji način tretirani) pod uslovom da ne sadrže teške metale ili halogena organska jedinjenja kao rezultat tretmana sa zaštitnim sredstvima ili sredstvima za površinsku obradu.

Korišćeno drvo koje se koristi za proizvodnju peleta, prema standardu EN14961-1, predstavlja drvo mehanički obrađeno koje ne sadrži teške metale ili halogena organska jedinjenja kao rezultat tretmana sredstvima za zaštitu drveta ili površinsku obradu. U skladu sa navedenim za proizvodnju peleta mogu se koristiti palete, kutije za transport, drvena ambalaža i drvo iz građevinarstva.

---

<sup>57</sup> Drvne pelete proizvedene od drveta koje potiče od rušenja objekata i građevinskih instalacija nisu predmet standarda EN14961-1.

<sup>58</sup> Prema standardu EN14961 pod hemijskim tretmanom podrazumeva se svaki tretman sredstvima drugačijim od vazduha, vode i toplote, kao što su lepak ili boje. Hemijski tretmani sredstvima koja sadrže halogena organska jedinjenja (hlor, fluor) ili teške metale (olovo, arsen) nisu predmet ovog standarda.

Tabela 7. Drvna biomasa za proizvodnju peleta (tabela 1 standarda EN14961-1)

1. DRVNA BIOMASA		
1.1 Šumsko, plantažno i drvo iz ostalih izvora koje nije hemijski tretirano niti sadrži halogena organska jedinjenja	1.1.1 Cela stabla bez korena	1.1.1.1 Lišćari
		1.1.1.2. Četinari
		1.1.1.3. Šume kratke ophodnje
		1.1.1.4. Žbunje
		1.1.1.5. Namerne i nenamerne mešavine
	1.1.2 Cela stabla sa korenom	1.1.2.1 Lišćari
		1.1.2.2. Četinari
		1.1.2.3. Šume kratke ophodnje
		1.1.2.4. Žbunje
		1.1.2.5. Namerne i nenamerne mešavine
	1.1.3. Deblo	1.1.3.1 Lišćari
		1.1.3.2. Četinari
		1.1.3.3. Namerne i nenamerne mešavine
	1.1.4 Ostaci posle seče	1.1.4.1. Sirovi, Lišćari (uključujući lišće)
		1.1.4.2 Sirovi, Četinari (uključujući četine)
		1.1.4.3. Skladišteni, Lišćari
		1.1.4.4. Skladišteni, Četinari
		1.1.4.5. Namerne i nenamerne mešavine
1.1.5 Panjevi/Korenje	1.1.5.1. Lišćari	
	1.1.5.2. Četinari	
	1.1.5.3. Šume kratke ophodnje	
	1.1.5.4. Žbunje	
	1.1.5.5. Namerne i nenamerne mešavine	
1.1.6 Kora (iz procesa u šumarstvu) <sup>a</sup>		
1.1.7 Drvo koje potiče iz bašti, parkova, od održavanja drvoreda pored puteva, vinograda i voćnjaka		
1.1.8 Namerne i nenamerne mešavine		
1.2 Nus-proizvodi i drvni ostatak iz industrijske prerade drveta	1.2.1 Hemijski netretirani drvni ostaci	1.2.1.1 Bez kore, Lišćari
		1.2.1.2 Bez kore, Četinari
		1.2.1.3 Sa korom, Lišćari
		1.2.1.4 Sa korom, Četinari
		1.2.1.5 Kora (iz industrijskih operacija) <sup>a</sup>
	1.2.2 Hemijski tretirani drvni ostaci, vlakna i ostale drvne komponente	1.2.2.1 Bez kore
		1.2.2.2 Sa korom
		1.2.2.3 Kora (iz industrijskih operacija) <sup>a</sup>
		1.2.2.4 Vlakna i ostale drvne komponente
	1.2.3. Namerne i nenamerne mešavine	
1.3. Korišćeno drvo	1.3.1 Hemijski netretirano drvo	1.3.1.1 Bez kore
		1.3.1.2 Sa korom
		1.3.1.3 Kora <sup>a</sup>
	1.3.2 Hemijski tretirano drvo	1.3.2.1 Bez kore
		1.3.2.2 Sa korom
		1.3.2.3 Kora <sup>a</sup>
1.3.3 Namerne i nenamerne mešavine		
1.4. Namerne i nenamerne mešavine		
<sup>a</sup> Otpad od plute svrstan je u potkategoriju kora.		

Prilikom navođenja vrsta drveta od koje su proizvedene drvene pelete koriste se oznake i nazivi istih u skladu sa evropskim standardom EN 13556: Oblo drvo i rezana građa - Nomenklatura. Drvna sirovina propisana standardom EN14961-1 koja se koristi za proizvodnju drvnih peleta u skladu je sa evropskim katalogom otpada<sup>59</sup>.

#### Osnovne karakteristike drvnih peleta prema standardu EN14961-2

Standardom EN14961-2<sup>60</sup> definisan je kvalitet tri klase drvnih peleta, pri čemu se A1 klasom definiše najviši, klasom A2 srednji, a klasom B najniži kvalitet. Prema ovom standardu, pelete A1 klase kvaliteta proizvode se samo od debla i hemijski netretiranog drvnog ostatka iz industrijske prerade drveta, dok se za proizvodnju peleta A2 klase, osim navedenog, može koristiti i celo stablo bez korena, ostatak posle seče i kora (tabela 8). Za proizvodnju peleta B klase kvaliteta, dozvoljena je upotreba sirovine nižeg kvaliteta, uključujući hemijski tretiran drveni ostatak iz industrijske prerade drveta i korišćeno drvo ako oni ne sadrže teške metale ili halogena organska jedinjenja kao rezultat tretmana sa zaštitnim sredstvima ili sredstvima za površinsku obradu drveta.

Ukoliko se kao sirovina koriste kategorije 1.2.2. i 1.3.2. iz tabele 7 potrebno je preciznije definisati poreklo iste (npr. korišćenjem oznake 1.2.2. i navođenjem da ostatak potiče od proizvodnje lameliranog drveta). Takođe, za preciznije objašnjenje kategorije sirovine korišćene za proizvodnju drvnih peleta može se umesto trocifrene koristiti četvorocifrena oznaka, kao npr:

- a) cela stabla breze bez korena 1.1.1.1.;
- b) ostaci posle seče od stabala smrče 1.1.4.2.;
- d) piljevina lišćara 1.2.1.1.;
- e) piljevina četinara 1.2.1.2.;
- f) ostaci od furnirske ploče 1.2.2.1.;
- g) brusna prašina od brušenja iz industrije proizvodnje nameštaja 1.2.2.1.;
- g) građevinsko drvo 1.3.1.1.;
- h) palete 1.3.2.1.

---

<sup>59</sup> S obzirom da je standard EN14961-1 usvojen 2010. godine, a evropski katalog otpada 1999. godine postoji neslaganje u terminologiji na nivou EU-27, odnosno koriste se termini drvni ostatak i drvni otpad. U skladu sa tendencijama razvoja tržišta energije u Evropi u narednom periodu se očekuje usaglašavanje navedenih termina.

<sup>60</sup> Čvrsta biogoriva - drvene pelete za neindustrijsku upotrebu.

Tabela 8. Karakteristike drvnih peleta propisane standardom EN 14961-2

Klasa kvaliteta	Jedinica mere	A1	A2	B
Poreklo i izvor		1.1.3. Deblo; 1.2.1 Hemijski netretirani drvni ostaci;	1.1.1. Cela stabla bez korena; 1.1.3. Deblo; 1.1.4. Ostaci posle seče; 1.1.6. Kora; 1.2.1. Hemijski netretirani drvni ostaci;	1.1. Šumsko, plantažno i drvo iz ostalih izvora koje nije hemijski tretirano niti sadrži halogena organska jedinjenja; 1.2. Nus-proizvodi i ostaci iz industrijske prerade drveta; 1.3. Korišćeno drvo;
Prečnik, D <sup>a</sup> i Dužina L <sup>b</sup>	mm	D06, 6±1 mm; 3,15≤L≤40 D08, 8±1 mm; 3,15≤L≤40	D06, 6±1 mm; 3,15≤L≤40 D08, 8±1 mm; 3,15≤L≤40	D06, 6±1 mm; 3,15≤L≤40 D08, 8±1 mm; 3,15≤L≤40
Vlaga	u isporučenom stanju, w-% vlažno stanje	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Pepeo (550°)	w-% suvo stanje	≤ 0,7	≤ 1,5	≤ 3,5
Mehanička čvrstoća	u isporučenom stanju, w-%	≥ 97,5	≥ 97,5	≥ 96,5
Sitne čestice (prašina) na fabričkom izlazu za transport, u nasipnom stanju (u vreme utovara) i u malim (do 20 kg) i velikim vrećama ( za vreme skladištenja ili kada se isporučuje krajnjem korisniku)	w-% u isporučenom stanju procenat u odnosu na težinu	F1,0 ≤ 1,0	F1,0 ≤ 1,0	F1,0 ≤ 1,0
Aditivi	w-% suvo stanje	≤ 2 w-% Vrsta i količina se moraju navesti	≤ 2 w-% Vrsta i količina se moraju navesti	≤ 2 w-% Vrsta i količina se moraju navesti
Neto kalorijska vrednost	MJ/kg kWh/kg	16,5≤Q≤19 4,6≤Q≤5,3	16,3≤Q≤19 4,5≤Q≤5,3	16,0≤Q≤19 4,4≤Q≤5,3
Nasipna gustina	Kg/m <sup>3</sup>	≥ 600	≥ 600	≥ 600
Azot	w-% dry	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1,0
Sumpor	w-% dry	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,04
Hlor	w-% dry	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,03
Arsen	mg/kg dry	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Kadmijum	mg/kg dry	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Hrom	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Bakar	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10



Tabela 8: - nastavak-

Olovo	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Živa	mg/kg dry	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Nikl	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Cink	mg/kg dry	≤ 100	≤ 100	≤ 100
Tačka topljenja pepela	°C	Navodi se	Navodi se	Navodi se
<sup>a</sup> Navesti izabranu veličinu peleta <sup>b</sup> Količina peleta dužih od 40 mm može da bude 1w-%. Maksimalna dužina biće <45 mm. <sup>c</sup> Vrste (npr. skrob, kukuruzno brašno, brašno od krompira, biljno ulje). Sve vrste aditiva koje su korišćene posle proizvodnje, pre utovara krajnjem korisniku, moraju se navesti na isti način (vrsta i količina).				

Izvor: EN 14961-2, 2011.

Prema standardu EN14961-2, sva svojstva drvnih peleta, osim tačke topljenja pepela, su normativna. Za razliku od nacionalnih, novim standardom je propisano da se pelete sve tri klase kvaliteta proizvode u dve veličine prečnika, dok su dužine definisane nezavisno od prečnika kao što je bilo pravilo kod nacionalnih standarda. Takođe, standardom EN14961-2 propisana su ispitivanja i vrednosti određenih svojstava peleta kao što su mehanička trajnost, količina sitnih čestica i nasipna gustina, a koja nisu bila definisana nacionalnim standardima<sup>61</sup>.

Standardom EN14961-2 dozvoljen je veći sadržaj pepela u odnosu na austrijski standard za najviši kvalitet peleta i to zbog različitih temperatura na kojima se sprovodi ispitivanje navedenog svojstva. Prema standardu EN14961-2 sadržaj pepela se određuje na 550°C, a prema standardu *ÖNORM* M7135 na 815°C, pri čemu se na temperaturi od 550°C dobija veća količina pepela u odnosu na ispitivanje koje se sprovodi na 815°C.

Ako su određena svojstva drvnih peleta poznata na osnovu vrste, porekla i manipulacije sirovinom tada se ne mora sprovoditi fizičko/hemijska analiza svojstava goriva, pri čemu su dobavljač ili proizvođač odgovorni da daju tačne i precizne informacije o sirovini i proizvedenom gorivu. Ukoliko je drvna biomasa koja je korišćena za proizvodnju drvnih peleta bila hemijski tretirana pre seče, nije potrebno navoditi ove informacije za drvenu sirovinu. Međutim, ukoliko bilo koji član u lancu snabdevanja drvnim peletama posumnja na zagađenost zemljišta gde je drvo raslo (npr. zemljište je prekriveno šljakom od uglja ili je pošumljavanje bilo izvršeno u cilju sekvenciranja hemikalija ili je šuma plavljena kanizacionim muljem koji nastaje od

<sup>61</sup> Standard EN14961-2 se ne odnosi na pelete od termotretiranog drveta.

tretmana otpadnih voda ili hemijskih procesa) potrebno je izvršiti analize i identifikovati prisustvo teških metala i halogenih organskih jedinjenja u drvnim peletama.

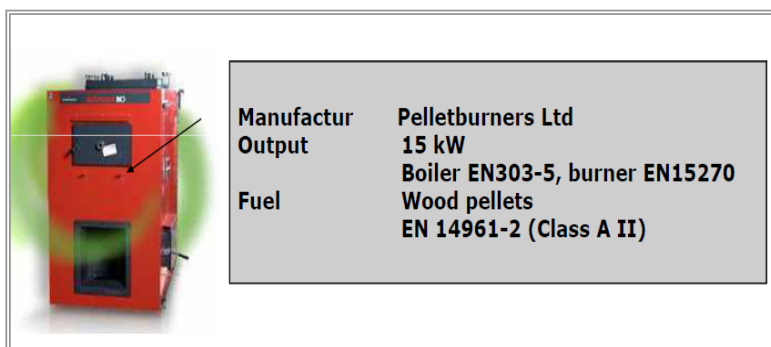
Upotreba različitih kategorija drvene biomase za proizvodnju peleta utiče na kvalitet gotovog proizvoda jer pelete proizvedene od sirovine koja sadrži dosta kore karakteriše visok sadržaj pepela prilikom sagorevanja. Zbog toga se pelete A klase, čijim sagorevanjem nastaju najmanje količine pepela, koriste u pećima i kotlovima male snage koji najčešće nemaju automatsko uklanjanje pepela, dok se pelete B klase, čijim sagorevanjem nastaju značajno veće količine pepela, koriste u kotlovima velike snage.

Standardom EN14961-2 se definiše da drvene pelete proizvedene u skladu sa zahtevima ovog standarda mogu da se koriste u:

- pećima čije su performanse u skladu sa zahtevima standarda EN 14785: Uređaji za sagorevanje drvnih peleta namenjeni grejanju u stambenom sektoru;
- gorionicima čije su performanse u skladu sa zahtevima standarda EN15270: Pelet - gorionici za male kotlove za grejanje - Definicije, zahtevi, ispitivanja, obeležavanje i
- kotlovima čije su performanse u skladu sa zahtevima standarda EN303-5: Kotlovi za grejanje na čvrsta goriva, opsluživani ručno i automatski, nazivne snage do 300 kW – Terminologija, zahtevi, ispitivanje i obeležavanje.

Prethodno navedeno predstavlja način na koji se proizvođači kotlova i peći na drvene pelete štite od mogućih reklamacija korisnika ako prilikom korišćenja uređaja nastanu određeni problemi u njihovom radu, a kao rezultat korišćenja peleta neodgovarajućeg kvaliteta (slika 12). U opisanoj situaciji, odgovornost za nastalu štetu snosi isključivo potrošač, a ne proizvođač uređaja.

Prema standardu EN14961-2 proizvođač/dobavljač drvnih peleta izdaje deklaraciju u kojoj se navodi kvalitet drvnih peleta, odnosno vrednosti određenih svojstava



Slika 12. Instrukcije korisnicima kotlova za upotrebu određene klase kvaliteta drvnih peleta

(tabela 9)<sup>62</sup>. Deklaracija proizvođača je datirana i potpisana od strane proizvođača/dobavljača. Osim primera deklaracije proizvođača predstavljene u tabeli 9, ista može da ima i jednostavniju formu kada se umesto vrednosti svih svojstava peleta navodi samo klasa kvaliteta istih, odnosno A1, A2 ili B klasa.

Tabela 9. Deklaracija proizvođača drvnih peleta

DEKLARACIJA PROIZVOĐAČA			
	SNABDEVAC	Ime, podaci za kontakt, Broj ugovora	
	Količina isporuke	Dogovorena masa, zapremina ili broj vreća prema ugovoru.	
	Sastav	1.2.1.2. Piljevina Norveška smrča (tabela 7, standard EN14961-1) (PCAB u skladu sa standardom EN 13556)	
	Zemlja porekla	Zemlja(-e) (ili detaljnija lokacija ako je dogovoreno)	
	Hemijski tretiran materijal	Ne <input type="checkbox"/> Da, klasa B <input type="checkbox"/>	
	Trgovačka forma	Pelete	
	Klasa	A1 ili A2 ili B	
<b>Normativna</b>	Specifikacija svojstava prema standardu EN14961-2	Jedinica mere	Vrednost <sup>1</sup>
	Klasa prečnika	mm	D08
	Vlaga	u isporučenom stanju, w-%	10
	Pepeo	w-% suvo stanje	0,7
	Mehanička čvrstoća	u isporučenom stanju, w-%	97,5
	Iznos sitnih čestica <sup>2</sup>	w-% u isporučenom stanju	1,0
	Aditivi	w-% u suvom stanju	0,5 w-% skroba
	Neto kalorijska vrednost	MJ/kg ili kWh/kg	4,7
	Nasipna gustina	kg/m <sup>3</sup>	650
	Azot, N	w-% u suvom stanju	0,3
	Sumpor, S	w-% u suvom stanju	0,05
	Hlor, Cl	w-% u suvom stanju	0,03
	Arsen, As	mg/kg suvo stanje	
	Kadmijum, Cd	mg/kg suvo stanje	
	Hrom, Cr	mg/kg suvo stanje	
	Bakar, Cu	mg/kg suvo stanje	
	Olovo, Pb	mg/kg suvo stanje	
	Živa, Hg	mg/kg suvo stanje	
	Nikl, Ni	mg/kg suvo stanje	
	Zink, Zn	mg/kg suvo stanje	
	Informativna: Tačka topljenja pepela (SST, DT, HT, FT) <sup>3</sup>	°C	
	Potpis odgovarajuće osobe	Mesto i datum	
<sup>1</sup> U označenoj koloni mogu se navesti srednje ili minimalne i maksimalne vrednosti. <sup>2</sup> Na fabričkom izlazu za transport u nasipnom stanju (u vreme utovara) i u malim (do 20 kg) i velikim vrećama (u vreme pakovanja ili kada se isporučuje krajnjem korisniku). <sup>3</sup> Sve karakteristične temperature treba da se navedu.			

Izvor: EN15234–2

<sup>62</sup> Sadržaj i forma Deklaracije proizvođača propisani su standardom EN15234–2: Čvrsta goriva – Obezbeđenje kvaliteta goriva.

## Standardi za transport i skladišta drvnih peleta

Osim za kvalitet, Austrija je usvojila još dva nacionalna standarda kojima su propisani zahtevi za kvalitet transporta i skladištenje drvnih peleta kod distributera i trgovaca (*ÖNORM M7136*) i zahtevi kvaliteta za skladišta za drvene pelete kod krajnjih potrošača (*ÖNORM M7137*).

Usvajanjem nacionalnih standarda najpre za kvalitet, a zatim i za transport i skladištenje peleta, na tržištu u Austriji vrlo brzo je obezbeđen visok nivo kvaliteta ove vrste drvnog goriva u celom lancu snabdevanja.

### Osnovne karakteristike standarda *ÖNORM M7136*

Standardom *ÖNORM M7136: Sabijeno drvo u prirodnom stanju – Drvne pelete – Bezbednost kvaliteta na polju logistike transporta i skladištenja*, koji je usvojen 2002. godine, propisani su kriterijumi za distribuciju drvnih peleta, odnosno zahtevi za transport i skladištenje peleta prilikom distribuiranja istih krajnjem potrošaču. Ovim standardom zabranjuje se mešanje drvnih peleta različitih dimenzija i kvaliteta prilikom transporta, kao i zajednički transport drvnih peleta proizvedenih u skladu sa različitim standardima kvaliteta. Standard takođe, propisuje da prostorije u kojima se skladište drvene pelete pre isporuke potrošaču, moraju da imaju cementnu ili asfaltnu podlogu koja treba da bude čista, bez šljunka, peska ili zemlje. Prostorija za skladištenje, transportna sredstva i oprema za transport moraju da budu kompletno očišćeni i ispražnjeni pre punjenja sa drvnim peletama ako su prethodno korišćeni za transport ili skladištenje drugih materijala. Svaka isporuka drvnih peleta krajnjem potrošaču se posebno dokumentuje, pri čemu se prilikom isporuke obavezno beleži vrsta skladišta, dužina cevi potrebna za punjenje skladišta, kao i da li je u skladištu bilo peleta preostalih od prethodnog punjenja. Trgovci i distributeri su u skladu sa zahtevima ovog standarda obavezni da obuče svoje osoblje koje vrši isporuku peleta.

## Osnovne karakteristike standarda ÖNORM M7137

Standardom *ÖNORM M7137: Sabijeno drvo u prirodnom stanju – Drvne pelete* – zahtevi za skladišta peleta kod krajnjeg korisnika, koji je usvojen 2003. godine, propisani su zahtevi kvaliteta za sve vrste skladišta peleta kod krajnjeg korisnika. U skladu sa zahtevima ovog standarda, korisnik može da skladišti drvne pelete samo u prostorijama koje služe isključivo za tu namenu, odnosno u zatvorenim silosima i bunkerima koji mogu biti iznad i ispod zemlje. Posebno je bitno da u skladištu nema električnih instalacija, kao ni instalacija za vodu (za piće i otpadne vode), da je skladište napravljeno tako da ne propušta prašinu i da su ispoštovani svi propisi za zaštitu od požara. Dimenzije otvora na skladištu, čiji prečnik treba da bude najmanje 400 mm, kao i dimenzije cevi kojima se puni skladište, a čija maksimalna dužina može da bude do 30 metara, međusobno su usklađene i standardizovane. S obzirom da se u Austriji drvne pelete najviše koriste za grejanje domaćinstava, za skladištenje peleta se najčešće koriste specijalno opremljene prostorije u podrumima objekata koji se koriste za stanovanje.

## Sertifikati za kvalitet i transport drvnih peleta

Na tržištu u Austriji se koriste dve vrste sertifikata za drvne pelete, pri čemu prvi predstavljaju sertifikate za kvalitet drvnih peleta, kao što su *ÖNORM Geprüft* (*ÖNORM testirano*), *DINplus* i *ENplus*, a drugi sertifikate kojima se potvrđuje kvalitet njihove distribucije, kao što su *DINpelletlogistik* i *ENplus* sertifikati<sup>63</sup>.

## ÖNORM i DINplus sertifikati za kvalitet drvnih peleta

Ispitivanje usklađenosti kvaliteta drvnih peleta sa zahtevima standarda *ÖNORM 7135* i izdavanje *ÖNORM Geprüft* sertifikata vršilo je sertifikaciono telo koje posluje

---

<sup>63</sup> Proces sertifikacije drvnih peleta prema zahtevima odgovarajuće šeme sertifikacije sprovodi se uvek u dva koraka, pri čemu prvi predstavlja ispitivanje karakteristika proizvoda i potvrđivanje usklađenosti njegovih karakteristika sa zahtevima određenog standarda, a drugi posetu fabrike i proveru njenog rada. Posle izdavanja sertifikata, sertifikaciono telo jednom godišnje bez prethodne najave posećuje fabriku za proizvodnju drvnih peleta i kontroliše proizvodnju i kvalitet gotovog proizvoda.

Na tržištu ne postoje sertifikati za usklađenost kvaliteta drvnih peleta prema standardu DIN51731.

pri austrijskom Institutu za standardizaciju (*Austrian Standards plus Certification, AS+C*). Međutim, povlačenjem iz upotrebe nacionalnog i usvajanjem evropskog standarda EN14961-2, ovo sertifikaciono telo je prestalo da sprovodi *ÖNORM* šemu sertifikacije i da izdaje sertifikate u skladu sa zahtevima iste.

Ispitivanje usklađenosti kvaliteta drvnih peleta sa zahtevima standarda *DINplus* i izdavanje *DINplus* sertifikata obavljalo je nemačko sertifikaciono telo *DIN CERTCO*. Međutim, *DINplus* šema sertifikacije se do jula 2010. godine sprovodila u skladu sa zahtevima *DINplus* standarda, da bi zatim proces sertifikacije počeo da se sprovodi u skladu sa zahtevima standarda EN 14961-2.

Međutim, iako se *ÖNORM Geprüft* i *DINplus* sertifikati, izdati u skladu sa zahtevima *DINplus* standarda više ne izdaju, isti se još uvek koriste na tržištu drvnih peleta u Austriji jer su se izdavali na period od 5 godina tako da su neki od njih još uvek validni.

*ÖNORM Geprüft* i *DINplus* sertifikatima (izdatim u skladu sa zahtevima *DINplus* standarda) potvrđivao se samo jedan, odnosno najviši kvalitet drvnih peleta. S obzirom da su zahtevi *ÖNORM M7135* i *DINplus* standarda isti, na tržištu u Austriji važilo je pravilo da ako je austrijsko sertifikaciono telo potvrdilo usaglašenost proizvoda sa nacionalnim standardom, tada je proizvod bio u skladu i sa *DINplus* standardom. Krajem 2009. godine, *ÖNORM Geprüft* sertifikate posedovalo je osamnaest proizvođača drvnih peleta u Austriji, od čega je istovremeno jedanaest njih posedovalo i *DINplus* sertifikate.

Novom *DINplus* šemom sertifikacije koja se sprovodi u skladu sa zahtevima standarda EN14961-2 sertifikuje se A1 i B kvalitet drvnih peleta. Međutim, za A1 klasu kvaliteta drvnih peleta izdaje se *DINplus* sertifikat, dok se za B klasu izdaje *DIN Geprüft* (DIN testirano) sertifikat (slika 13). DIN sertifikati koji se izdaju u skladu sa zahtevima standarda EN14961-2 imaju period trajanja od 5 godina.



Slika 13. Oznaka *DIN Geprüft* kvaliteta za drvene pelete B klase sa identifikacionim brojem sertifikata (DIN CERTCO:

[http://www.dincertco.de/en/dincertco/produkte\\_leistungen/zertifizierung\\_produkte/brennstoffe/industriepellets/industriepellets.html](http://www.dincertco.de/en/dincertco/produkte_leistungen/zertifizierung_produkte/brennstoffe/industriepellets/industriepellets.html))

Prema zahtevima *DINplus* šeme sertifikacije koja se sprovodi u skladu sa standardom EN14961-2, drvne pelete A1 klase kvaliteta mogu da se proizvode od celog drveta bez korena, zatim od debla, ostataka posle seče i hemijski netretiranog drvnog ostatka (*DIN CERTCO*, 2011). Navedeni zahtev šeme razlikuje se od standarda EN14961-2 kojim je propisano da se pelete A1 klase mogu proizvoditi samo od debla i hemijski netretiranog drvnog ostatka. Takođe, *DINplus* šemom, nije dozvoljeno da se za proizvodnju peleta A1 klase koristi drvo koje sadrži biocide, plastiku, boje, lakove i druga sredstva za površinsku obradu. Ostala svojstva koja se ispituju u procesu sertifikacije imaju iste vrednosti kao u standardu EN14961-2. Krajem 2012. godine, dvanaest proizvođača drvnih peleta u Austriji posedovalo je *DINplus* sertifikate izdate u skladu sa zahtevima standarda EN14961-2.

Zahtevi za proces sertifikacije drvnih peleta B klase kvaliteta identični su zahtevima standarda EN14961-2 (*DIN CERTCO*, 2010a).

Dobijanjem sertifikata za kvalitet, proizvođač stiče pravo da na pakovanju drvnih peleta ili robnim dokumentima koja prate isporuku istih, postavi znak sertifikacije (*ÖNORM Geprüft* ili *DINplus*) zajedno sa identifikacionim brojem sertifikata (slika 14)<sup>64</sup>.

Takođe, na pakovanju i dokumentaciji koja prati distribuciju drvnih peleta koje su sertifikovane prema *DINplus* šemi navode se i sledeći podaci na nemačkom i/ili nacionalnim jezicima tržišta na kojima se iste prodaju:

- ime ili registrovana trgovačka marka proizvođača ili distributera;
- oznaka proizvoda sa podacima o prečniku u milimetrima, (npr. drvne pelete prečnika 6 mm);
- težina i/ili masa pakovanja;
- temperatura topljenja pepela;



Slika 14. Oznake kvaliteta *ÖNORM Geprüft* i *DINplus* na pakovanju drvnih peleta  
(GMG-ENERGIE, Austrija, 2012; <http://gm-holz.at/joomla/index.php/pellets>)

<sup>64</sup> Podaci sertifikovanih proizvođača drvnih peleta nalaze se na sajtu DINCERTCO sertifikacionog tela: [http://www.dincertco.tuv.com/search/matching\\_companies\\_with\\_product?locale=de&page=1&q=&title\\_id=175](http://www.dincertco.tuv.com/search/matching_companies_with_product?locale=de&page=1&q=&title_id=175)

- napomena: tokom transporta i skladištenja drvene pelete moraju da budu zaštićene od vlage;
- napomena: pelete se moraju sagorevati u uređajima koji su pogodni i dozvoljeni za ovu vrstu goriva;
- u cilju lakše identifikacije isporuke, svaki proizvod ili njegovo pakovanje/prateća dokumentacija moraju da budu označeni sa godinom proizvodnje, a u slučaju da postoji nekoliko proizvodnih pogona koji se kontrolišu šemom sertifikacije, i mesto proizvodnje.

Osim navedenog, za industrijske pelete se obavezno navodi i da li je u procesu proizvodnje korišćeno hemijski tretirano drvo.

#### Sertifikati za transport drvnih peleta

Osim sertifikata za kvalitet, nemačko sertifikaciono telo *DIN CERTO* izdaje i sertifikate za transport drvnih peleta pri čemu se šema sertifikacije sprovodi u skladu sa zahtevima standarda *ÖNORM 7136*. Ovim sertifikatom, proizvođači, trgovci ili kompanije koje obavljaju transport potvrđuju da isporučuju samo *DIN* sertifikovane pelete. Prilikom sertifikacije proverava se, da li se odvojeno transportuju sertifikovane i nesertifikovane pelete, uslovi u skladištima kod trgovaca, karakteristike transportnih sredstava, kao i kvalifikovanost radnika koji učestvuju u procesu distribucije peleta (*DIN CERTCO*, 2011b). Svaki sertifikat ima svoj identifikacioni broj koji se zajedno sa znakom *DINpelletlogistik* navodi na dokumentima koja prate isporuku peleta (slika 15).



Slika 15. Oznaka *DIN* kvaliteta za transport drvnih peleta (*DIN CERTCO*:

[http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente\\_1/brochures/Pelletlogistik\\_pellet\\_logistics\\_flyer.pdf](http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente_1/brochures/Pelletlogistik_pellet_logistics_flyer.pdf))



### ENplus šema sertifikacije

*ENplus* šema sertifikacije koja se u Austriji primenjuje od polovine 2010. godine, ima najveći značaj za tržište drvnih peleta u ovoj zemlji<sup>65</sup>. Ova šema predstavlja jedinstven sistem sertifikacije u Evropi jer se istom sertifikuju svi učesnici u lancu snabdevanja drvnim peletama, odnosno proizvođači i trgovci. Izuzetak predstavljaju samo trgovci koji trguju upakovanim peletama i trgovci koji prodaju krajnjim potrošačima, pod uslovom da isporuku krajnjim potrošačima obavljaju sertifikovani trgovci. Takođe, špediterske kuće i kompanije koje vrše skladištenje, a rade za sertifikovane kompanije, ne moraju da budu sertifikovani.

*ENplus* šemom sertifikacije obezbeđuje se:

- upravljanje kvalitetom u lancu snabdevanja s obzirom da se korišćenjem identifikacionog broja sertifikata lako identifikuje svaki član u lancu što je od posebnog značaja ukoliko prilikom distribucije pelete promene kvalitet;
- održivo snabdevanje tržišta peletama jer svi sertifikovani proizvođači imaju obavezu da svakog drugog petka u mesecu obaveste odgovarajuće organe o količini peleta koju su proizveli u prethodnom mesecu;
- značajan doprinos ublažavanju klimatskih promena jer su prema zahtevima šeme proizvođači obavezni da identifikuju emisiju CO<sub>2</sub> koja nastaje po toni proizvedenih drvnih peleta i
- održivost proizvodnje jer je šemom definisan udeo sertifikovanog drveta (*PEFC* ili *FSC*) za proizvodnju peleta. Proizvođači drvnih peleta obavezni su da dokumentuju poreklo sirovine i prijave godišnju količinu sirovine iz sertifikovanih šuma koju koriste za proizvodnju peleta. Ako je sirovina iz zemalja EU-27 podrazumeva se da ona potiče iz šuma kojima se održivo gazduje, a ako je više od 20% sirovine iz zemalja koje nisu članice EU-27

---

<sup>65</sup> ENplus šemu sertifikacije razvila je nemačka Asocijacija proizvođača peleta (*The German Pellet Industry Association*) zajedno sa nemačkim Istraživačkim centrom za biomasu (*The German Biomass Research Centre –DBFZ*), austrijskom Agencijom za energiju i drugim evropskim partnerima. Šema sertifikacije zasnovana je na evropskim standardima za drvene pelete EN 14961-2 i EN 15234-1. U martu 2010. godine izdata je prva verzija pod nazivom Uputstvo za sertifikaciju peleta za tržišta u Nemačkoj i Austriji (*Deutscher Energieholz-und Pellet-Verband e.V., 2010: Certification of Wood Pellets for the End Consumer Market, Manual for Germany and Austria*), a zatim je Uputstvo u manjoj meri modifikovano i u maju 2011. godine izdato pod nazivom Priručnik za sertifikaciju drvnih peleta za potrebe grejanja (*European Pellet Council 2011: Handbook for the Certification of Wood Pellets for Heating Purposes, version 2.0.*) Navedeni priručnik namenjen je tržištima svih zemalja u Evropi. Dokumenta koja dopunjavaju proizvođači i trgovci prilikom prijave za *ENplus* sertifikaciju data su u prilogima I i II.

(odnosi se na jednu godinu proizvodnje) proizvođači peleta moraju da podnesu sertifikate (*PEFC* ili *FSC*) kao dokaz porekla i održivog gazdovanja šumama prilikom sprovođenja postupka *ENplus* sertifikacije. Ovaj zahtev se odnosi i na sertifikaciju trgovaca peletama koji uvoze više od 20% proizvoda iz zemalja koje nisu članice EU-27.

Osim kontrole proizvedene količine razmatra se i predlog da se kao preduslov za sertifikaciju definiše minimalna količina peleta koju bi morao da skladišti svaki učesnik u lancu čime bi se dodatno povećala sigurnost snabdevanja.

Na tržištu drvnih peleta u Austriji zastupljeni su i proizvođači i trgovci koji su sertifikovani u skladu sa *ENplus* šemom<sup>66</sup>. Spisak sertifikovanih proizvođača i trgovaca peletama objavljuje se na sajtu nacionalne asocijacije za pelete (*proPellets Austria*) i Evropskog Saveta za pelete. Pri tom, proizvođači sertifikuju kvalitet drvnih peleta, a trgovci kvalitet transportnih sredstava i skladišta koja koriste u sistemu distribucije.

*ENplus* šemom sertifikuje se kvalitet **tri klase** drvnih peleta koje se označavaju kao: *ENplus-A1*, *ENplus-A2* i *EN-B*. Industrijske pelete nakon postupka sertifikacije nemaju oznaku *ENplus*, već se sertifikovani kvalitet označava sa *EN-B*. Prema pravilima *ENplus* šeme drvene pelete *EN-B* klase se ne mogu prodavati upakovane.

Iako se sprovodi u skladu sa zahtevima standarda EN14961-2, zahtevi *ENplus* šeme sertifikacije razlikuju se u sledećem:

- pelete B klase ne mogu da se proizvode od hemijski tretiranog korišćenog drveta kao što je to standardom EN 14961-2 dozvoljeno;
- tačka topljenja pepela je prema *ENplus* šemi normativnog karaktera, dok je prema standardu EN 14961-2 informativnog karaktera. Prema *ENplus* šemi sertifikacije, za pelete *ENplus-A1* klase kvaliteta, tačka topljenja pepela mora da bude veća ili jednaka 1.200°C, za pelete *ENplus-A2* i B klase veća ili jednaka 1.100°C, dok je prema standardu EN14961-2 potrebno samo navesti tačku (temperaturu) topljenja pepela. Prema zahtevima šeme, pepeo koji se koristi za

---

<sup>66</sup> Proizvođač ili trgovac drvnim peletama podnosi prijavu za *ENplus* sertifikaciju nacionalnoj asocijaciji za pelete koja ima licencu za izdavanje *ENplus* znaka ili direktno European Pellet Councila-u (EPC), ukoliko u zemlji proizvođača ili trgovca ne postoji nacionalna asocijacija. Nacionalne asocijacije za drvene pelete koje imaju dozvolu za izdavanje *ENplus* sertifikata su: austrijska (*Austria proPellets*), nemačka (DEPI), italijanska (AIEL), španska (AVEBIOM), švajcarska (*proPellets Switzerland*), engleska (*UK Pellet Council*), portugalska (ANPEB), litvanska (*Litbioma*), češka i kanadska (WPAC).

određivanje tačke topljenja pepela treba da nastane na temperaturi sagorevanja peleta od 815°C.

Vrednosti ostalih karakteristika drvnih peleta koje se sertifikuju *ENplus* šemom identične su vrednostima koje su propisane standardom EN 14961-2.

*ENplus* sertifikati proizvođača i trgovaca drvnim peletama razlikuju se prema načinu formiranja identifikacionog broja, koji se sastoji od dva slova znaka i tri broja. Sa skraćenicom AT označava se da je proizvođač/trgovac iz Austrije dok se sa brojevima od 001 do 300 označava proizvođač peleta, a brojevima od 301 do 999 trgovac peletama. Osim prethodno navedenog, na tržištu u Austriji prisutni su i sertifikati koji umesto skraćenice AT imaju oznaku 02, dok preostala tri broja imaju isto značenje<sup>67</sup>. Sertifikati koji imaju identifikacioni broj od pet cifara pravosnažni su i u upotrebi do kraja 2014. godine. *ENplus* sertifikati za proizvođače i trgovce izdaju se na period od 5 godina, a u slučaju da se sertifikat opozove, bivši vlasnik sertifikata ima pravo da aplicira za isti, posle isteka perioda od jedne godine. *ENplus* znak i broj sertifikata navode se na pakovanju peleta ili dokumentaciji koja prati isporuku peleta (slika 16)<sup>68</sup>. *ENplus* sertifikate je u decembru 2013. godine posedovalo dvanaest proizvođača drvnih peleta u Austriji.



Slika 16. *ENplus* znak i identifikacioni broj na pakovanju drvnih peleta

Na svakom pakovanju *ENplus* sertifikovanih peleta (ili robnim dokumentima koja prate isporuku peleta) navode se i sledeći podaci:

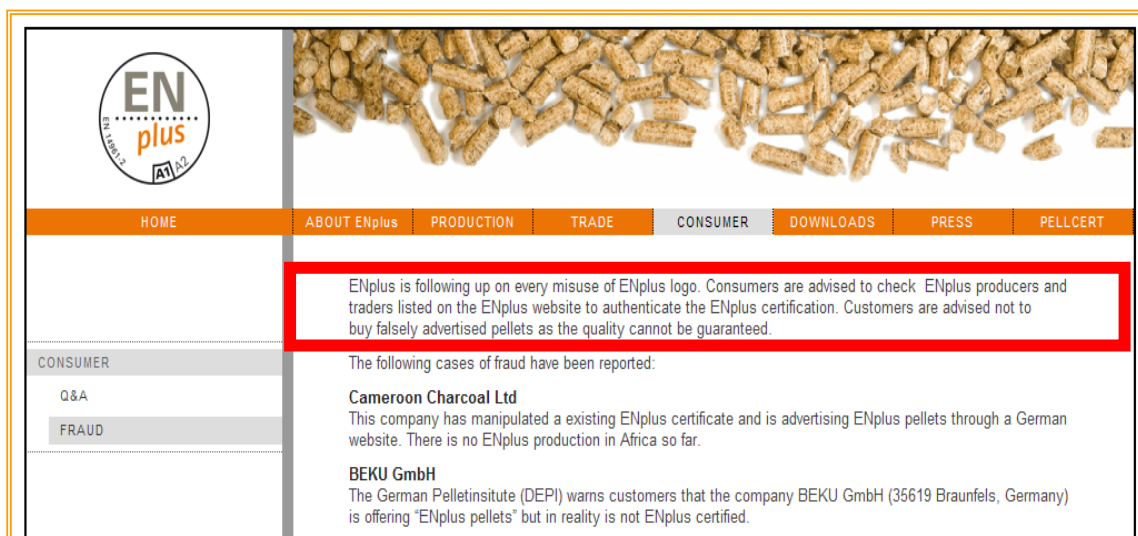
- drvene pelete sa klasom kvaliteta (*ENplus-A1*, *ENplus-A2*, *EN-B*);

<sup>67</sup> Prema prvobitnoj verziji pravila za *ENplus* šemu sertifikacije Nemačka je imala oznaku 01, Austrija 02, Švajcarska 03, Italija 04, Francuska 05, a Mađarska 06.

<sup>68</sup> *ENplus* znak može da se štampa u boji ili da bude monohromatski, pri čemu visina znaka mora da bude najmanje 15 mm. Visina identifikacionog broja ne treba da bude manja od 10% visine *ENplus* znaka, pri čemu je minimalna visina 1,5 mm (za štampanje se koristi font arial 10pt).

- *ENplus* znak (za upakovane pelete);
- identifikacioni broj sertifikata (ukoliko se isporučuju upakovane, na pakovanju se postavljaju znak i identifikacioni broj proizvođača ili alternativno broj sertifikovanog trgovca, ukoliko on kupuje pelete od različitih sertifikovanih proizvođača, meša ih i zatim prodaje kao upakovane. Ukoliko se pelete isporučuju u nasipnom stanju u dokumentima se navode identifikacioni brojevi proizvođača, trgovaca i kompanija koje su učestvovala u isporuci);
- masa (u kilogramima ili tonama);
- prečnik (6 mm ili 8 mm);
- napomena: skladištiti u suvim uslovima;
- napomena: koristiti samo u odobrenim i odgovarajućim uređajima za sagorevanje i
- za pelete u nasipnom stanju, mora se navesti registarski broj transportnog sredstva kojim je izvršena isporuka.

Korišćenje *ENplus* znaka za drvene pelete strogo se kontroliše od strane nacionalne asocijacije za drvene pelete i Evropskog Saveta za pelete koji su odgovorni za proces sertifikacije. Ukoliko se ustanovi da se na tržištu bespravno, bez posedovanja sertifikata, koristi *ENplus* znak, potrošačima se javno ukazuje na to i sugeriše da ne kupuju takve pelete jer se za njihov kvalitet ne garantuje (slika 17). Ovakav oblik upozorenja predstavlja meru zaštite ne samo za sertifikovane proizvođače, već i za potrošače drvnih peleta i proizvođače uređaja za njihovo sagorevanje (Petrović, S., et al., 2012).



Slika 17. Upozorenje potrošačima o zloupotrebi *ENplus* znaka

(Izvor: EPC, 2012; <http://www.enplus-pellets.eu/consumer/>)

S obzirom da su na tržištu u Austriji prisutne *DINplus* i *ENplus* sertifikovane pelete do kraja 2012. godine trgovcima je bilo dozvoljeno da mešaju do 30% *DINplus* sertifikovanih peleta sa najmanje 70% *ENplus* sertifikovanih, pri čemu se ukupna količina peleta tretirala kao *ENplus* sertifikovana.

### Eko sertifikacija drvnih peleta

Osim prethodno navedenih sertifikata za kvalitet drvnih peleta, u Austriji se koristi i posebna vrsta sertifikacije kojom se dokazuje da upotreba ovog proizvoda nema štetan uticaj na životnu sredinu, a koja je poznata kao eko sertifikacija. Eko sertifikacija drvnih peleta, osim u Austriji, koristi se još i u Švedskoj, Nemačkoj i nordijskim zemljama (Petrović, S., 2012)<sup>69</sup>.

Zahtevi austrijske eko sertifikacije za drvene pelete definisani su Direktivom UZ38 (*Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, The Umweltzeichen UZ38*) koju je propisalo austrijsko Ministarstvo za poljoprivredu, šumarstvo, životnu sredinu i vodoprivredu. Prema zahtevima austrijske eko sertifikacije, eko oznaka se može dodeliti samo za pelete koje su proizvedene od „čistog“ drveta pri čemu najmanje 70% drveta, drvnih vlakana ili drvene sečke koja se koristi u proizvodnji peleta mora da bude iz šuma kojima se održivo gazdovalo. Takođe, prema zahtevima eko sertifikacije drvene pelete se ne mogu proizvoditi od ploča iverica i vlaknatica, kao ni od površinski obrađenog, impregnisanog ili hemijski tretiranog drveta. Upotreba aditiva u proizvodnji peleta je dozvoljena i to maksimalno 2% od mase pod uslovom da su isti bioobnovljivog porekla i nepromenljivog hemijskog sastava. Eko sertifikacijom nije dozvoljeno da se za pakovanje drvnih peleta koriste materijali koji sadrže halogene komponente.

Ispitivanje svojstava peleta u postupku eko sertifikacije najpre se sprovodilo u skladu sa zahtevima nacionalnog standarda *ÖNORM 7135*, da bi kasnije posle usvajanja evropskog standarda *EN14961-2* isti predstavljao osnovu za proces sertifikacije. Osim navedenog standarda, za eko pelete koje se isporučuju u nasipnom stanju neophodno je poštovanje i zahteva definisanih standardom *ÖNORM 7136*, a koji se odnose na transportnih istih.

---

<sup>69</sup> Eko oznaka je u Austriji prvi put uvedena 1990. godine, a dodeljuje se za različite vrste proizvoda koji nemaju ili u poređenju sa drugim proizvodima iste vrste imaju manje štetan uticaj na životnu sredinu.

Eko sertifikacijom, proizvođač stiče pravo da na pakovanju drvnih peleta postavi austrijsku eko oznaku zajedno sa brojem sertifikata (slika 18). Sertifikat, odnosno pravo na korišćenje znaka dodeljuje se na period od jedne godine s tim da se posle isteka ovaj period može produžiti, a visina nadoknade za sertifikaciju zavisi od godišnjeg prihoda kompanije.

Stavljanjem eko oznake (čiji logo predstavlja sintezu zemlje, vode, prirode i vazduha), na pakovanje drvnih peleta potrošačima se sugeriše da izaberu proizvod koji nema štetan uticaj na životnu sredinu. Osim za potrošače, eko oznaka značajna je i za proizvođače jer doprinosi njihovom boljem pozicioniranju na tržištu<sup>70</sup>.



Slika 18. Austrijska eko oznaka na pakovanju drvnih peleta

(Izvor: Energie aus der Natur; <http://www.rz-pellets.at/>)

#### 4.2.2.1.7. Austrijska asocijacija za drvene pelete

Nacionalna asocijacija za drvene pelete *proPellets Austria* osnovana je u cilju promocije i podsticanja potrošnje ove vrste goriva na tržištu u Austriji. Osim kvartalnih i godišnjih izveštaja o proizvodnji, potrošnji, cenama drvnih peleta i ostalih vrsta goriva za grejanje na tržištu u Austriji, na sajtu nacionalne asocijacije potrošačima su dostupne i informacije o pokrajinskim subvencijama koje se dodeljuju za uređaje na drvene pelete.

Takođe, jedan od zadataka kojima se bavi ova asocijacija je i sprovođenje *ENplus* šeme sertifikacije i monitoring njene primene.

Članovi austrijske asocijacije za drvene pelete su proizvođači i trgovci drvnim peletama, odnosno četrnaest proizvođača, od kojih je dvanaest *ENplus* sertifikovano i

<sup>70</sup> Zahtev za dobijanje eko oznake podnosi se Austrijskoj asocijaciji za promociju kvaliteta (Austrian Association for the Promotion of Quality) ili Ministarstvu životne sredine, s tim da dodeljivanje znaka vrši asocijacija za promociju kvaliteta.

dvadesetpet trgovaca, od kojih je devetnaest *ENplus* sertifikovano, kao i šest proizvođača kotlova i tri proizvođača peći na drvene pelete (decembar, 2013).

#### 4.2.2.2. Tržišni segment proizvođača peći i kotlova na drvene pelete

Prilikom istraživanja tržišnog segmenta koji se odnosi na proizvođače peći i kotlova na drvene pelete u Austriji, a s obzirom na predmete i ciljeve ovog rada, najveća pažnja posvećena je analizi energetske i ekološke performansi ovih uređaja koji su propisani odgovarajućim standardima kvaliteta. Takođe, analiza je obuhvatila i postupke sertifikacije koji se sprovode u skladu sa zahtevima odgovarajućih standarda za kvalitet, ali i posebnu vrstu, odnosno eko sertifikaciju peći i kotlova na drvene pelete, koja je karakteristična za tržište u Austriji.

##### 4.2.2.2.1. Uređaji za grejanje na drvene pelete koji se proizvode u Austriji

Austrija predstavlja jednu od vodećih zemalja u Evropi po proizvodnji kotlova i peći na drvene pelete koje odlikuje visoka energetska efikasnost i niska emisija štetnih gasova koji se emituju u atmosferu prilikom sagorevanja goriva. Pri tom, značajan deo, odnosno preko 70%, svoje proizvodnje kotlova i peći na biomasu, uključujući i drvene pelete, Austrija izvozi na tržišta susednih zemalja i to najviše u Nemačku i Italiju (Biermayr, P., et al. 2012). Istovremeno, ovo su i zemlje iz kojih Austrija najviše uvozi peći i kotlove na drvene pelete.

Kotlovi na drvene pelete koji se proizvode u Austriji su potpuno automatizovani sistemi koji korisnicima omogućavaju maksimalni komfor prilikom korišćenja. Osnovne performanse koje karakterišu ove uređaje su:

- automatsko potpaljivanje;
- kontinuirano snabdevanje gorivom tokom procesa sagorevanja jer je kotao povezan sa silosom za drvene pelete;
- dozirana količina drvnih peleta za sagorevanje u jedinici vremena;
- regulacija procesa sagorevanja i temperature grejanja u odnosu na spoljnu temperaturu i
- automatsko uklanjanje pepela iz kotla u spoljni spremnik.

Osim prethodno navedenih, kotlove na drvene pelete koji se proizvode u Austriji karakterišu i dobre performanse koje se odnose na kvalitet procesa sagorevanja i kontrolu sastava dimnih gasova. Tokom procesa sagorevanja kontroliše se temperatura plamena, temperatura produkata sagorevanja i sadržaj CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> i O<sub>2</sub> u dimnim gasovima. U skladu sa navedenim, stepen energetske efikasnosti kotlova proizvedenih u Austriji kreće se u opsegu od 92-96%, a maksimalna temperatura dimnih gasova iznosi 160°C.

Posebnu karakteristiku kotlova na drvene pelete predstavlja mogućnost da u toku rada primaju odgovarajuće komande putem SMS poruke što je od posebnog značaja u slučajevima kada nastanu određeni problemi u njihovom radu. Tada se slanjem SMS poruke korisnik ili servis obaveštavaju o problemu i ukoliko se proceni da rad sistema nije bezbedan, on se SMS porukom može odmah isključiti.

Sistem rada peći na drvene pelete veoma je sličan sistemu rada kotla, osim što peći nemaju stalno snabdevanje gorivom tokom rada jer u sebi imaju spremište u koje se sprema oko tridesetak kilograma goriva. Zbog toga se spremište mora puniti svakih nekoliko dana u zavisnosti od režima rada peći. Međutim, zahvaljujući ugrađenim termostatom za kontrolu temperature i ventilatoru za distribuciju toplote u prostoriji koja se zagreva, željena temperatura se održava konstantnom sve vreme tokom rada peći. Takođe, peći na drvene pelete za razliku od kotlova, nemaju automatsko uklanjanje pepela.

Iako ih odlikuju dobre performanse, istraživanja u oblasti proizvodnje kotlova i peći na drvene pelete se i dalje sprovode jer su novi ciljevi na čijem ostvarivanju se radi, povećanje snage grejnih tela i veće smanjenje emisije štetnih gasova.

#### 4.2.2.2.2. Instalateri za kotlove i peći na drvene pelete

Instaliranje i puštanje u rad kotlova na drvene pelete u Austriji obavljaju obučeni radnici iz fabrike koja je proizvela kotao, pri čemu je ovo uslov za dobijanje garancije koju proizvođač daje za svoj proizvod. Takođe, ukoliko kasnije u radu kotla nastanu određeni problemi, potrošači se mogu obratiti proizvođaču i službi servisiranja za otklanjanje nastalog problema.

Za razliku od kotlova, peći najčešće instaliraju sami potrošači i ovo predstavlja jedan od nedostataka tržišta u Austriji jer potrošači kasnije prilikom korišćenja peći



imaju potrebu za uslugama održavanja i servisiranja istih, a za to nema specijalizovanih radnika.

Nacionalnim akcionim planom za biomasu u Austriji predviđena je sertifikacija instalatera za uređaje na biomasu, pri čemu je uslov za dobijanje sertifikata završen seminar u trajanju od tri dana koji organizuje austrijska asocijacija za biomasu (*Österreichischer Biomasse Verband - Austrijska asocijacija za Biomasu*). Sertifikat se izdaje na tri godine, a u periodu validnosti istog, instalateri su obavezni da kontinuirano prate kurseve obuke kako bi posle isteka perioda od tri godine imali pravo da zadrže sertifikat (slika 19).



Slika 19. Logo za instalatere peći i kotlova na drvenu biomasu

(Izvor: <http://www.awa-installationen.at/index.php/biomasse.html>)

Sertifikati se izdaju u skladu sa standardom *EN ISO/IEC 17024*, a izdaje ih akreditovano sertifikaciono telo austrijskog Centra za istraživanje i ocenivanje Instituta za tehnologiju. Lista sertifikovanih instalatera sa njihovim kontakt podacima, brojevima i periodom trajanja sertifikata, objavljuje se na sajtu Austrijske asocijacije za biomasu (*National Renewable Energy Action Plan 2010 for Austria*).

#### 4.2.2.2.3. Standardi za uređaje za sagorevanje drvnih peleta

Performanse peći na drvene pelete propisane su standardom *ÖNORM EN 14785:2006* čiji je naziv „*Uređaji za grejanje prostora na drvene pelete u domaćinstvu – zahtevi i postupci ispitivanja*“, a kotlova na drvene pelete standardom *ÖNORM EN 303-5:2012* čiji je naziv „*Kotlovi za grejanje na čvrsta goriva,<sup>71</sup> opsluživani ručno i automatski, nazivne snage do 300 kW – Terminologija, zahtevi, ispitivanje i obeležavanje*“.

Osim dva navedena, u upotrebi je i standard *ÖNORM EN15270:2007* pod nazivom pelet - gorionici za male kotlove za grejanje - definicije, zahtevi, ispitivanja i obeležavanje. Standard *EN15270* odnosi se na gorionike koji se proizvode i prodaju kao posebne jedinice, a ne u sastavu kotlova.

<sup>71</sup> Pod terminom čvrsta goriva podrazumevaju se goriva definisana u standardima *EN 14558* i *EN 14961*.

### Standard za peći na drvne pelete

Standardom *ÖNORM EN 14785* su osim zahteva za dizajn, proizvodnju, konstrukciju i sigurnost, definisani i zahtevi za energetska efikasnost i emisije štetnih gasova koje nastaju prilikom sagorevanja drvnih peleta u pećima sa mehaničkim punjenjem nominalne snage do 50 kW. Standardom su propisani zahtevi kvaliteta ne samo za peći čija je osnovna funkcija grejanje prostora, već i za peći koje osim za grejanje služe i za zagrevanje vode koja se koristi za potrebe u domaćinstvu ili u sistemu centralnog grejanja.

Prema standardu *ÖNORM EN 14785* koncentracija ugljen monoksida (CO) u dimnim gasovima na 13% sadržaja kiseonika ne sme da pređe 0,04% (500 mg/m<sup>3</sup>) pri nominalnoj snazi i 0,06% (750 mg/m<sup>3</sup>) pri smanjenoj snazi. Granične vrednosti za emisiju azotovih oksida (NO<sub>x</sub>) nisu propisane standardom.

Energetska efikasnost grejnih tela (na bazi neto kalorijske vrednosti) prema zahtevima standarda treba da bude najmanje 75% pri nominalnoj snazi i 70% pri smanjenoj snazi.

Standard propisuje i da se izmerena koncentracija ugljen monoksida na 13% sadržaja kiseonika i energetska efikasnost uređaja pri nominalnoj snazi navedu i na oznaci koja se postavlja sa spoljašnje strane svakog grejnog tela. Takođe, na oznaci se navodi i napomena: „koristiti samo preporučeno gorivo“.

### Standard za gorionike na drvne pelete

Standardom *ÖNORM EN 15270* definisane su performanse gorionika na drvne pelete koji se ugrađuju u kotlove, nominalne snage do 70 kW. Standardom se definišu metode ispitivanja sigurnosti sistema, kvalitet sagorevanja, radne karakteristike i održavanje ložišta za pelete, kao i spoljašnja oprema koja utiče na sigurnost sistema.

Prema navedenom standardu, u zavisnosti od vrednosti emisija za ugljen monoksid, isparljivi deo ugljenika organskog porekla i prašinu, gorionici na pelete razvrstavaju se u pet klasa kvaliteta (tabela 10). Granične vrednosti za emisiju azotovih oksida nisu propisane standardom.

Tabela 10. Granične vrednosti emisija CO, isparljivog dela ugljenika organskog porekla ( $C_{org}$ ) i prašine prema standardu *ÖNORM EN 15270*

Klasa za emisiju	Granične vrednosti za emisije na 13% sadržaja $O_2$ ( $mg/m^3$ )		
	CO	$C_{org}$	prašina
1	15.000	1.750	200
2	5.000	200	180
3	3.000	100	150
4	1.000	75	75
5	500	50	30

Izvor: *ÖNORM EN 15270*

#### Standard za kotlove na čvrsta goriva, uključujući i drvene pelete

Kotlovi na čvrsta goriva, uključujući i drvene pelete, koji se proizvode u skladu sa zahtevima standarda *ÖNORM EN 303-5:2012* projektovani su za sisteme centralnog grejanja čiji je prenosnik toplote voda, maksimalna radna temperatura  $100^{\circ}C$ , a maksimalni radni pritisak 6 bara. Navedeni standard primenjuje se i za konstrukciju kotla u koju se ugrađuje gorionik na drvene pelete proizveden u skladu sa zahtevima standarda *ÖNORM EN 15270* ali samo ako se telo kotla i gorionik ispituju kao jedinica.

Prema zahtevima standarda *ÖNORM EN 303-5*, kotlovi na čvrsta goriva, uključujući i drvene pelete, se u zavisnosti od energetske efikasnosti dele u tri klase:<sup>72</sup>

- klasu 3 čija se energetska efikasnost određuje po formuli:

$$\eta_k = 67 + 6 \log Q, \text{ pri čemu je } Q \text{ do } 300kW;$$

- klasu 4 čija se energetska efikasnost određuje po formuli:

$$\eta_k = 80 + 2 \log Q, \text{ pri čemu je } Q \text{ do } 100kW \text{ i}$$

- klasu 5 čija se energetska efikasnost određuje po formuli:

$$\eta_k = 87 + \log Q, \text{ pri čemu je } Q \text{ do } 100 \text{ kW}.$$

Simboli u prethodnim formulama imaju sledeće značenje:

- $\eta_k$  – efikasnost kotla u %,
- $Q$  – snaga u kW.

<sup>72</sup> Standard EN303-5 usvojen je 1999. godine, a 2012. godine je revidiran. Prema prvobitnoj verziji standarda kotlovi su se u zavisnosti od energetske efikasnosti delili takođe u tri klase i to 1, 2 i 3. Energetska efikasnost kotla klase 1 određivala se po formuli  $\eta = 47 + 6 \log Q$ , kotla klase 2  $\eta = 57 + 6 \log Q$ , a kotla klase 3 kao  $\eta = 67 + 6 \log Q$ . Verzijom standarda iz 2012. godine klase 1 i 2 su ukinute, a uvedene su nove klase 4 i 5 s obzirom na sve rigoroznije zahteve tržišta po pitanju energetske efikasnosti.

Kotlovi snage do 300 kW koji pripadaju klasi tri imaju minimalnu efikasnost od 82%, dok kotlovi snage do 100 kW koji pripadaju četvrtoj klasi imaju minimalnu energetska efikasnost izračunatu prema prethodno navedenoj formuli 84%, a ako pripadaju petoj klasi 89 %.

Prema standardu ÖNORM EN 303-5 kotlovi se u zavisnosti od vrednosti emisija ugljen monoksida, gasovitog organskog ugljenika i prašine koje nastaju prilikom sagorevanja goriva, dele u tri klase pri čemu su kotlovi treće klase najnižeg kvaliteta sa najvećim vrednostima emisija („najprljaviji“), dok su kotlovi pete klase najvišeg kvaliteta sa najmanjim vrednostima emisija („najčistiji“) (tabela 11)<sup>73</sup>.

Tabela 11. Granične vrednosti emisija CO, C<sub>org</sub> i prašine prema standardu ÖNORM EN 303-5 za kotlove na čvrsta goriva, uključujući i drvene pelete, sa automatskim punjenjem

Nominalna snaga	Granične vrednosti emisije								
	CO			C <sub>org</sub>			Prašina		
	mg/m <sup>3</sup> na 10% O <sub>2</sub>								
	Klasa 3	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 3	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 3	Klasa 4	Klasa 5
< 50	3.000	1.000	500	100	30	20	150	60	40
> 50 ≤ 150	2.500			80			150		
> 150 ≤ 500	1.200			80			150		

Izvor: ÖNORM EN 303-5

Prethodno navedene vrednosti za energetska efikasnost kotlova i emisiju gasova propisane standardom ÖNORM EN303-5 nisu u saglasnosti sa zahtevima koji važe na tržištu u Austriji. Naime, standard ÖNORM EN303-5 sadrži aneks A u kojem su navedene vrednosti za energetska efikasnost i emisije gasova koje važe samo za Austriju (tabela 12 i 13). Vrednosti navedene u aneksu A predstavljaju jedne od najrigoroznijih zahteva koji se primenjuju u zemljama EU-27 jer propisuju ekstremno nizak sadržaj ugljen monoksida, oksida azota, gasovitog organskog ugljenika i prašine u emisiji koja nastaje prilikom sagorevanja goriva, kao i visoku minimalnu energetska efikasnost kotlova.

<sup>73</sup> Standardom EN303-5:2012 izbačene su klase jedan i dva koje su dozvoljavale visoke emisije gasova, a uvedene klase četiri i pet za niske emisije gasova.

Tabela 12. Specifični zahtevi u pogledu energetske efikasnosti kotlova na drvene pelete u skladu sa zahtevima koji su propisani aneksom A standarda *ÖNORM EN 303-5*<sup>74</sup>

	Snaga uređaja (kW)	Minimalna energetska efikasnost (%)
Uređaji sa automatskim punjenjem	< 10	80
	10 – 200	$(72,3 + 7,7 \log Q_N)^*$
	> 200	90

\* $Q_N$  – nominalna snaga

Izvor: *ÖNORM EN 303-5*, Aneks A

Tabela 13. Granične vrednosti emisija CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>org</sub> i prašine za peći i kotlove na drvene pelete u skladu sa zahtevima koji su propisani aneksom A standarda *ÖNORM EN 303-5*

Parametri	Granične vrednosti za emisiju (mg/MJ)	
	Drvene pelete (uređaji za sobno grejanje)	Drvene pelete (uređaji za centralno grejanje)
CO	500 <sup>a</sup>	250 <sup>a</sup>
NO <sub>x</sub>	150/100 <sup>b</sup>	150/100 <sup>b</sup>
C <sub>org</sub>	30	30/20 <sup>b</sup>
Prašina	50/25 <sup>b</sup>	40/20 <sup>b</sup>

a) Granične vrednosti mogu da budu za 50% veće ako uređaj radi na 30% od nominalne snage.  
b) Vrednost se primenjuje od 1.1.2015.

Izvor: *ÖNORM EN 303-5*, Aneks A

#### 4.2.2.2.4. Sertifikacija peći i kotlova na drvene pelete

Sertifikacija peći i kotlova na drvene pelete u skladu sa zahtevima standarda *ÖNORM EN14785* i *ÖNORM EN303-5* nema veći značaj na tržištu u Austriji. Ovo se objašnjava činjenicom da proizvođači peći i kotlova u ovoj zemlji proizvode veoma kvalitetne uređaje koji u radu postižu manje emisije štetnih gasova i veću energetska efikasnost od istih koji su propisani standardom *ÖNORM EN303-5*, odnosno njegovim aneksom A. Zbog toga sertifikacija peći i kotlova u skladu sa prethodno navedenim standardima nema veći značaj za tržište drvnih peleta u Austriji već se umesto nje

<sup>74</sup> Prema aneksu A standarda EN303-5 iz 1999. godine, na tržištu u Austriji kotlovi snage do 10kW morali su da imaju minimalnu efikasnost od 76%, kotlovi snage od 10kW do 200 kW minimalnu efikasnost od 76 do 86%, a kotlovi snage preko 200 kW minimalnu efikasnost od 86%.

koristi eko sertifikacija kojom su propisani dosta strožiji zahtevi za emisiju štetnih gasova i energetske efikasnost u odnosu na iste propisane navedenim standardima.

#### 4.2.2.2.5. Eko sertifikacija peći i kotlova na drvene pelete

Za razliku od drvnih peleta, za koje je najznačajniji proces sertifikacije prema zahtevima odgovarajućih standarda za kvalitet, za peći i kotlove na drvene pelete najveći značaj ima eko sertifikacija istih.

Zahtevi eko sertifikacije za kotlove i peći na drvena goriva, uključujući i pelete, propisani su direktivom UZ37 (*Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, The Umweltzeichen UZ37*) austrijskog Ministarstva za poljoprivredu, šumarstvo, životnu sredinu i vodoprivredu. Direktivom se takođe, preporučuje i da se u pećima i kotlovima koriste drvene pelete proizvedene u skladu sa zahtevima standarda *ÖNORM EN14961-2* kako bi u procesu sagorevanja nastala propisana emisija.

Iako se ispitivanje kotlova i peći na drvene pelete u cilju dodeljivanja austrijske eko oznake, sprovodi u skladu sa opštim zahtevima koji su definisani standardima *ÖNORM EN 303-5* i *ÖNORM EN 14785*, zahtevi za efikasnost i emisije posebno su definisani eko šemom sertifikacije i značajno su rigorozniji u odnosu na zahteve propisane austrijskim standardima. Odnosno, efikasnost kotlova i peći prema zahtevima eko šeme sertifikacije iznosi 90% (pri nominalnoj snazi), dok su vrednosti za emisije kao u tabeli 14. Direktivom UZ37 se propisuje da kotlovi čija je snaga do 100 kW mogu da imaju maksimalni gubitak toplote od 2,5% pri nominalnoj snazi, a kotlovi snage od 100-400 kW gubitak toplote od 1,5%.

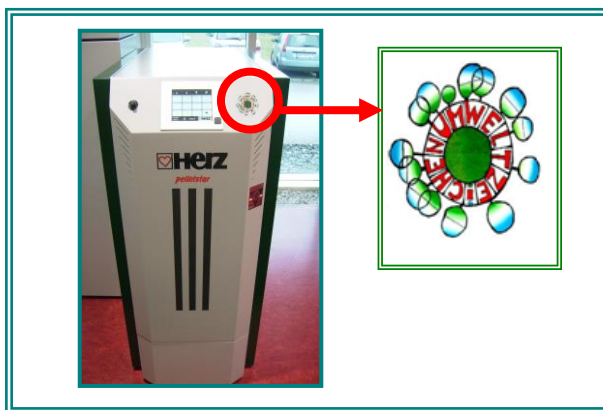
Tabela 14. Dozvoljene vrednosti emisije gasova i prašine za peći i kotlove na drvene pelete prema austrijskoj eko šemi sertifikacije

	CO (nominalna snaga)	CO parcijalna snaga (30% od nominalne)	NO <sub>x</sub>	C <sub>ORG</sub> (nominalna snaga)	C <sub>ORG</sub> (parcijalna snaga)	Prašina
mg/MJ						
Kotlovi	60	135	100	3	3	15
Peći	120	265	100	6	10	20

Izvor: Direktiva UZ37; [http://www.umweltzeichen.at/richtlinien/Uz37\\_R5a\\_Holzheizungen\\_2012.pdf](http://www.umweltzeichen.at/richtlinien/Uz37_R5a_Holzheizungen_2012.pdf)

Eko sertifikate u Austriji poseduje sedam proizvođača peći na pelete za ukupno 62 modela istih i petnaest proizvođača kotlova na pelete za ukupno 165 modela, kao i četiri proizvođača kotlova za kombinovano sagorevanje peleta i ogrevnog drveta za 50 modela ovakvih kotlova i tri proizvođača kotlova za 12 modela za kombinovano sagorevanje peleta i sečke (decembar, 2013)<sup>75</sup>.

Posle sertifikacije, proizvođači imaju pravo da postave austrijsku eko oznaku na sertifikovane peći i kotlove na drvne pelete (slika 20). Posedovanje eko sertifikata za peći i kotlove na drvne pelete je u pojedinim pokrajinama uslov za dobijanje pokrajinskih subvencija.



Slika 20. Austrijska eko oznaka za kotlove na drvne pelete, Foto: Petrović, S., 2013

#### 4.2.2.2.6. CE znak za uređaje na drvne pelete

Da bi se prodavali na tržištu zemalja EU-27 peći i kotlovi na drvne pelete moraju da poseduju CE znak kao dokaz da su sigurni za upotrebu. Da bi dobili CE znak, peći i kotlovi se ispituju u skladu sa zahtevima standarda EN14785 i EN303-5 koji su usaglašeni sa zahtevima direktiva novog pristupa Evropske unije, i to Direktivom za građevinske proizvode 89/106 EEC<sup>76</sup> (EN14785) i mašinskom direktivom 2006/42/EC<sup>77</sup> (EN303-5<sup>78</sup>).

Navedenim Direktivama opisuje se obim i sadržaj procedura ocenjivanja usaglašenosti proizvoda sa određenim zahtevima, a za koje se smatra da pružaju neophodni nivo zaštite. Direktiva za građevinske proizvode doprinosi energetske efikasnosti jer propisuje da se instalacije za grejanje, hlađenje i ventilaciju dizajniraju i proizvode tako da potrebna količina energije za navedene namene bude mala, uzimajući

<sup>75</sup> Spisak sertifikovanih proizvođača i modela peći i kotlova na drvne pelete može se naći na sajtu: <http://www.umweltzeichen.at/cms/home/produkte/gruene-energie/content.html?rl=26>

<sup>76</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:31989L0106>

<sup>77</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:157:0024:0086:EN:PDF>

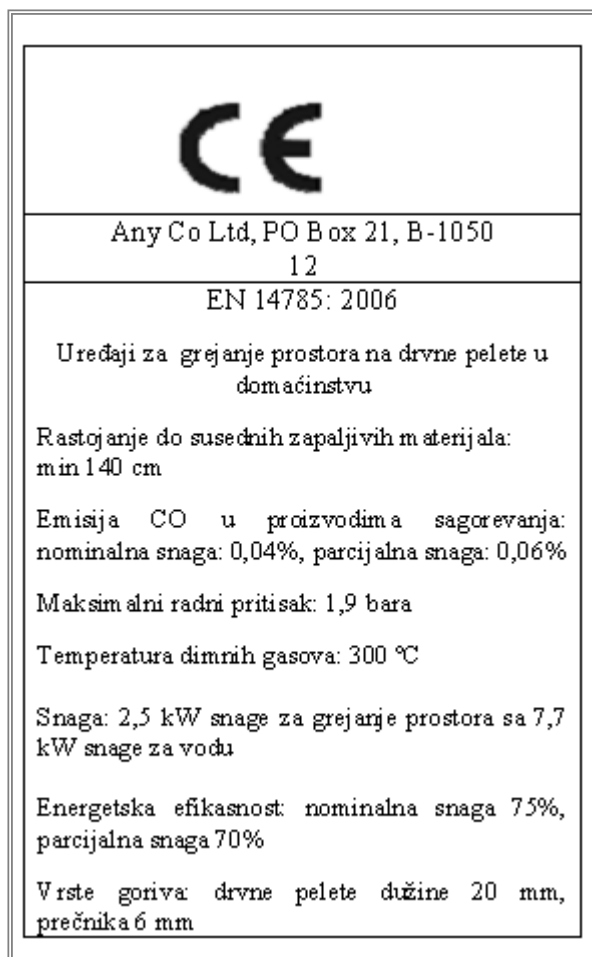
<sup>78</sup> Harmonizovani (usaglašeni) standardi sa Direktivama novog pristupa sadrže informativni aneks (aneks ZA) koji predstavlja ček listu za CE znak, a iz koje proizvođač može da vidi sve moguće zahteve koje treba da ispuni njegov proizvod i načine na koji se oni mogu ispuniti.

u obzir klimatske uslove lokacije i stanare. Osnovni zahtevi koji se definišu navedenom direktivom su mehanička otpornost i stabilnost, bezbednost tokom upotrebe, zaštita od buke, energetska efikasnost i zadržavanje toplote. Direktiva o mašinama definiše suštinske bezbednosne zahteve za mašine.

U cilju dobijanja CE znaka, proizvođač najpre sam sprovodi fabričku kontrolu proizvodnje i vrši početna ispitivanja proizvoda. Posle toga, akreditovana laboratorija ovlašćenog sertifikacionog tela sprovodi ispitivanja određenih performansi uređaja kao što su: bezbednost od požara, emisija gasova sagorevanja, temperature površina uređaja, snaga/energetska efikasnost, oslobađanje opasnih supstanci, pogodnosti za čišćenje, temperature dimnih gasova i trajnost. Posle fabričke kontrole proizvodnje od strane ovlašćenog sertifikacionog tela izdaje se Sertifikat o usaglašenosti. Na osnovu sertifikata o usaglašenosti, izdaje se Deklaracija o usaglašenosti na zvaničnom jeziku ili jezicima država u kojima se proizvod koristi, a koja sadrži podatke o proizvođaču, opis proizvoda (vrsta, identifikacija, upotreba i informacije koje prate CE znak), kao i podatke o laboratoriji koja je sprovela ispitivanja.

Na osnovu sertifikata, proizvođač ili njegov zastupnik nastanjen na teritoriji EU imaju pravo da stave CE znak sa sledećim pratećim informacijama na materijal, ambalažu ili dokumentaciju koja prati proizvod (slika 21):

- ime ili identifikacionu marku i adresu proizvođača;
- dve poslednje cifre godine kada je znak postavljen;
- broj sertifikata usaglašenosti;
- referencu evropskog



Slika 21: Informacije koje prate CE znak na pećima za drvene pelete



standarda;

- opis proizvoda: ime, materijal, dimenzije, nameravana upotreba i
- relevantne karakteristike koje u ovom slučaju predstavljaju nivo energetske efikasnosti i klasu za emisije gasova.

U određenim slučajevima potrebno je navesti i sledeće informacije:

- preporučenu vrstu goriva;
- rastojanje do okolnih zapaljivih materijala;
- emisiju ugljen monoksida u zapaljivim proizvodima;
- maksimalni radni pritisak;
- temperaturu dimnih gasova;
- snagu i energetska efikasnost.

#### 4.2.2.3. Tržišni segment potrošača drvnih peleta

Analiza tržišnog segmenta potrošača drvnih peleta u Austriji sprovedena je za osnovne kategorije potrošača ovog drvnog goriva, i to za domaćinstva koja predstavljaju najveće potrošače, a zatim objekte od komercijalnog i javnog značaja i toplane.

##### 4.2.2.3.1. Potrošnja drvnih peleta

Osim u 2007. godini, potrošnja drvnih peleta u Austriji koja je stalno rasla u periodu 1997-2012. godine, dostigla je nivo od 790.000 tona u 2012. godini (proPellets Austria, 2013). Pad potrošnja za 15,0% u 2007. godini, rezultat je nestašice i visokih cena drvnih peleta u grejnoj sezoni 2006/2007. godine zbog čega je veliki broj potrošača u sezoni 2007/2008. godine umesto peleta koristio alternativne vrste drvnih goriva. Takođe, na smanjenje potrošnje uticale su i relativno visoke temperature u periodu oktobar decembar 2007. godine.

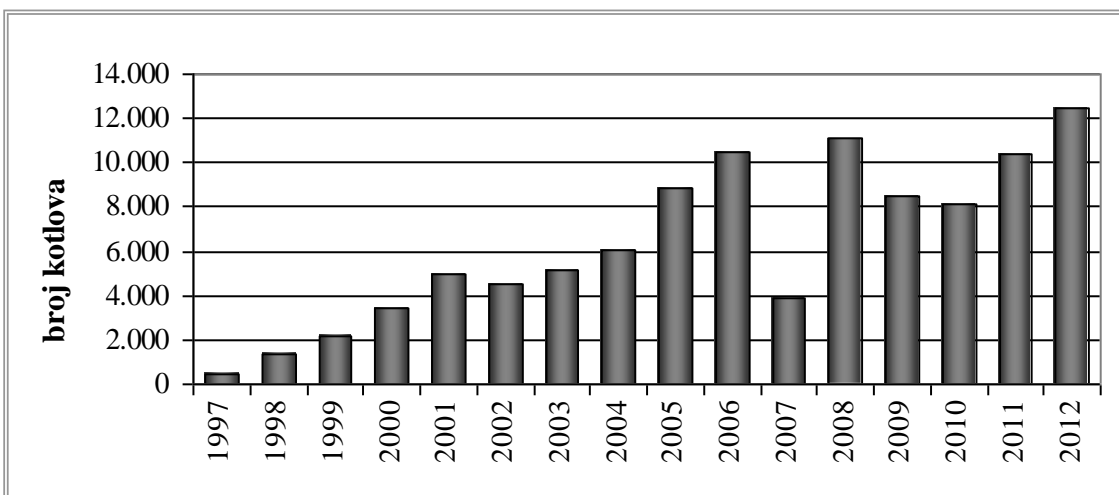
Osim po ukupnoj potrošnji, Austrija predstavlja jednu od vodećih evropskim zemalja i po potrošnji drvnih peleta po stanovniku. Pri tom, potrošnja po stanovniku je od 2008. godine, kada je iznosila 60,7 kg, povećana na 93kg u 2012. godini.

#### 4.2.2.3.2. Kategorije potrošača drvnih peleta

Drvne pelete se u Austriji koriste isključivo za proizvodnju toplotne energije i to najviše u domaćinstvima, a znatno manje u objektima od komercijalnog i javnog značaja, dok je njihova potrošnja u toplanama simbolična. Do kraja 2012. godine, u Austriji je ukupno instalirano 101.860 kotlova na pelete snage do 100kW i 26.670 peći na pelete (proPellets Austria, 2013)<sup>79</sup>.

Analiza godišnjeg broja instaliranih kotlova u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja u Austriji, u periodu 1997-2012. godine, pokazuje određene oscilacije od kojih je najveća bila 2007. godine. Odnosno, 2007. godine, broj instaliranih kotlova bio je za 6.552 jedinice, odnosno 62,0%, manji u odnosu na 2006. godinu (grafikon 37). Takođe, pod dejstvom recesije zbog koje su smanjene, a u nekim pokrajinama i ukinute pokrajinske subvencije, godišnji broj instaliranih kotlova se ponovo smanjio u periodu 2009-2010. godine. Izlaskom iz recesije i oporavkom tržišta broj instaliranih kotlova je porastao u periodu 2011-2012. godine, pri čemu je 2012. godine instalirano 12.480 kotlova.

Cene kotlova na drvne pelete na tržištu u Austriji kreću se u intervalu od 15.000-20.000€.



Grafikon 37. Broj godišnje instaliranih kotlova na drvne pelete snage do 100kW u periodu 1997-2012. godine (Izvor: Furtner, K., et al., 2013; [http://www.biomasseverband-ooe.at/uploads/media/Downloads/Biomasseheizungserhebung\\_2012.pdf](http://www.biomasseverband-ooe.at/uploads/media/Downloads/Biomasseheizungserhebung_2012.pdf))

<sup>79</sup> Broj instaliranih peći je zaključno sa 2011. godinom.

Za razliku od kotlova, najviše peći na pelete instalirano je 2006. godine i to 5.640 jedinica. Međutim, period 2007-2011. godine, karakteriše trend smanjenja godišnjeg broja instaliranih peći na drvene pelete, a isti trend se očekuje i u narednom periodu. Cena peći na drvene pelete na tržištu u Austriji kreće se u intervalu od 2.000-4.000€.

U objektima od komercijalnog i javnog značaja pelete se najviše koriste za potrebe grejanja u hotelima, s obzirom da Austrija ima veoma razvijen turizam i da se hoteli najčešće nalaze u oblastima gde nije razvijena distributivna mreža za prirodni gas. Osim u hotelima, poslednjih godina raste potrošnja peleta u školama i obdaništima.

Najmanja potrošnja drvnih peleta ostvaruje se u toplanama, pri čemu je ista od 2005. godine kada je iznosila 924 tone, povećana na 3.859 tona u 2012. godini (Statistics Austria, 2013a).

#### 4.2.2.4. Regulatorni okvir od značaja za razvoj tržišta drvnih peleta

Donošenje i sprovođenje nacionalne regulative za obnovljive izvore energije je u delokrugu rada određenih ministarstava kao vladinih institucija<sup>80</sup>. Osim ministarstava, važnu ulogu u sprovođenju regulative imaju i institucije koje se bave obezbeđenjem i promocijom kvaliteta, kao što su Zavod za standardizaciju i austrijska Agencija za promociju kvaliteta.

##### 4.2.2.4.1. Evropska i austrijska regulativa za obnovljive izvore energije

Direktiva 2009/28/EC predstavlja osnovni evropski dokument čije je usvajanje uticalo na povećanje korišćenja obnovljivih izvora energije, uključujući i drvene pelete u zemljama Unije. U skladu sa odredbama ove Direktive, Austrija je definisala svoju nacionalnu obavezu da do 2020. godine poveća udeo energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije za 10,7% u odnosu na 2005. godinu. U skladu sa nacionalnim ciljem, 2020. godine Austrija treba da dostigne udeo od 34% energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije. Mere i postupci koje ova zemlja

---

<sup>80</sup> Ministarstva poljoprivrede, šumarstva, zaštite životne sredine i vodoprivrede, Ministarstva finansija, Ministarstva nauke, istraživanja i ekonomije i Ministarstva obrazovanja, umetnosti i kulture.

preduzima u svrhu ostvarenja postavljenog cilja definisani su Nacionalnim akcionim planom za obnovljive izvore energije<sup>81</sup> čija je forma propisana Direktivom 2009/28/EC.

U skladu sa ciljevima koji su definisani regulativom Evropske unije za energiju iz obnovljivih izvora, Austrija je usvojila i odgovarajuću nacionalnu regulativu. Korišćenje obnovljivih izvora u cilju proizvodnje električne energije reguliše se propisima iz oblasti energetike, dok se korišćenje obnovljivih izvora u cilju proizvodnje toplotne energije reguliše propisima iz oblasti zaštite životne sredine. Najznačajniji propisi iz oblasti energetike su *Zakon o zelenoj energiji* i odgovarajući podzakonski akti kojima su propisane *feed-in* tarife.

#### 4.2.2.4.2. Regulativa iz oblasti energetike

*Zakonom o zelenoj energiji*<sup>82</sup> definisana je jedinstvena šema podrške za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, (za male hidroelektrane, ostale obnovljive izvore, kao i mere za CHP postrojenja) koja važi za sve pokrajine, zatim primena jedinstvenih *feed-in* tarifa, kao i udeli za proizvodnju *zelene* energije iz određenih vrsta obnovljivih izvora.

*Feed-in* tarife predstavljaju osnovnu meru koja se u Austriji koristi za podsticaj proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, uključujući i drvenu biomasu. *Feed-in* tarife su u Austriji usvojene 2002. godine, a počele su da se primenjuju od 2003. godine, i to prvobitno za period od 10+2 godine, pri čemu su u prvih 10 godina tarife bile fiksne, da bi se u jedanaestoj godini smanjile na 75%, a u dvanaestoj godini na 50% od prvobitne vrednosti (*Verordnung festsetzung der preise für die abnahme elektrischer energie aus Ökostrom anlagen, 2002*) (tabela 15). Nakon isteka perioda važenja *feed-in* tarifa, od 13. do 24. godine *zelena* energija se otkupljuje od proizvođača po tržišnim cenama. Visina *feed-in* tarifa određuje se u zavisnosti od kapaciteta postrojenja i vrste obnovljivog izvora. Sredstva za *feed-in* tarife su ograničena i definišu se na godišnjem nivou. Prilikom dodeljivanja istih poštuje se pravilo redosleda podnošenja prijave, odnosno projekti za koje se pre podnesu prijave, pre dobijaju sredstva iz *feed-in* tarifa ("*first come – first served*"). Prijave koje se podnesu posle raspodele sredstava u određenoj godini razmatraju se naredne godine, pri čemu prijave

---

<sup>81</sup> Federal Ministry of Economy, Family and Youth of Austria.

<sup>82</sup> Ökostromgesetz 2002, [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/2002\\_149\\_1/2002\\_149\\_1.pdf](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/2002_149_1/2002_149_1.pdf).

postaju nevažeće posle tri godine od datuma podnošenja. Ukoliko se u toku jedne godine ne potroše sva sredstva namenjena određenoj grupi postrojenja, ona se prenose u narednu godinu.

Tabela 15. *Feed-in* tarife za proizvodnju električne energije za izabrane grupe obnovljivih izvora u Austriji za period 2003-2009. godine

Vrsta obnovljivog izvora energije	Kapacitet/proizvod	Tarife (c€/kWh) 10+2 godine				Tarife (c€/kWh)
		2009	2008	2007	2006	2003
Čvrsta biomasa	≤ 2 MW	15,63	15,64	15,65	15,70	16,00
	> 2 ≤ 5 MW	14,93	14,94	14,95	15,00	15,00
	> 5 ≤ 10 MW	13,28	13,29	13,30	13,40	13,00
	> 10 MW	11,08	11,09	11,10	11,30	10,20
Otpad sa visokim biogenim udelom	Drvni ostaci koje nije poželjno ili moguće biološki iskoristiti	Umanjeno 25%				Umanjeno 20%
	Drvni ostaci koje je poželjno ili moguće biološki iskoristiti	Umanjeno 40%				Umanjeno 35%
	Ostale vrste otpada sa velikim biogenim udelom (ostaci od hrane ili od tretmana prečišćavanja otpadnih voda)	4,88	4,89	4,90	5,00	2,70
	Kombinovano sagorevanje (kosagorevanje)	Srazmerno (pro rata)				
Kombinovano sagorevanje biomase	Čvrsta biomasa	6,28	6,29	6,30	6,40	6,50
	Drvni ostatak koga nije poželjno ili moguće biološki iskoristiti	Minus 25%				5,00
	Drvni ostak koga je poželjno ili moguće biološki iskoristiti	Minus 40%				4,00
	Ostale vrste otpada sa velikim biogenim udelom kao što su ostaci od hrane ili od tretmana prečišćavanja otpadnih voda	Minus 50%				3,00
	Kombinovano sagorevanje	Srazmerno (pro rata)				

Izvor: Verordnung festsetzung der preise für die abnahme elektrischer energie aus Ökostrom anlagen, 2002; [http://www.oem-ag.at/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/gesetze/einspeisetarifvo\\_2002.pdf](http://www.oem-ag.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/gesetze/einspeisetarifvo_2002.pdf)

Ukupna sredstva za *feed-in* tarife u 2006. godini iznosila su 8,5 miliona €, a dodeljivalo se po 2,55 miliona € za postrojenja na čvrstu biomasu, biogas i vetar i 0,85 miliona € za solarne sisteme. Od 2007. godine, godišnji fond za dodelu sredstava povećan je na 17 miliona €, pri čemu se po 30% sredstava (5,1 milion €) dodeljivalo za postrojenja na biomasu, biogas i vetar, a 10% (1,7 miliona €) za solarne sisteme. Od 2009. godine, ukupna sredstva na godišnjem nivou za dodelu *feed-in* tarifa povećana su na 21 milion €, pri čemu osim za solarne sisteme za koje se dodeljuje 10% od ukupne sume, preraspodela sredstava za ostale vrste postrojenja nije izvršena (Winkel, T, 2011).

U cilju snažnijeg stimulanja razvoja proizvodnje zelene energije i ostvarivanja cilja da do 2015. godine u javnoj mreži snabdevanja električnom energijom 15%

predstavlja energija iz obnovljivih izvora, Vlada Austrije je 2009. godine usvojila nove vrednosti *feed-in* tarifa (ÖSVO 2010) (tabela 16). Osim povećanja vrednosti, produženo je i vreme trajanja istih na 15 godina za postrojenja na biomasu i biogas, odnosno 13 godina za postrojenja na ostale obnovljive izvore<sup>83</sup>.

Tabela 16. *Feed-in* tarife za proizvodnju električne energije za izabrane grupe obnovljivih izvora za period 2010-2012. godine

Vrsta obnovljivog izvora energije	Kapacitet/proizvod	Tarife (c€/kWh)
		15 godina 2010/2011/2012
Čvrsta biomasa	Do 500 kW	14,98
	500 kW do 1 MW	13,54
	1 MW do 1,5 MW	13,10
	1,5 MW do 2 MW	12,97
	2 MW do 5 MW	12,26
	5 MW do 10 MW	12,06
	Preko 10 MW	10,00
Otpad sa visokim biogenim udelom	Drvni ostaci koje nije poželjno ili moguće biološki iskoristiti	Minus 25%
	Drvni ostaci koje je poželjno ili moguće biološki iskoristiti	Minus 40%
	Ostale vrste otpada sa velikim biogenim udelom kao što su ostaci od hrane ili od tretmana prečišćavanja otpadnih voda	5,00
	Kombinovano sagorevanje (kosagorevanje)	Srazmerno (pro rata)
Kombinovano sagorevanje biomase (kosagorevanje)	Čvrsta biomasa	6,12
	Drvni ostatak koga nije poželjno ili moguće biološki iskoristiti	Minus 20%
	Ostale vrste otpada sa velikim biogenim udelom kao što su ostaci od hrane ili od tretmana prečišćavanja otpadnih voda	Minus 30%

Izvor: Ökostrom-Verordnung 2010 – ÖSVO 2010; <http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/recht/dokumente/pdfs/oekostromverordnung-2010.pdf>

Sredstva za *feed-in* tarife su se do 2006. godine obezbeđivala prodajom energije trgovcima, pri čemu se na ovaj način obezbeđivalo 62% sredstava, dok se preostalih 38% obezbeđivalo od potrošača električne energije. Pri tom, potrošači električne energije su do kraja 2006. godine za korišćenje energije sa energetske mreže na koju su bili priključeni plaćali sledeće iznose:<sup>84</sup>

<sup>83</sup> Vreme se računa od momenta puštanja postrojenja u rad.

<sup>84</sup> U Austriji postoji sedam mreža za prenos električne energije koje se dele prema naponskim nivoima od 400 V do 380 kV po sledećoj šemi: mreža 1: ekstra visoki napon od 110-380kV (npr. velike elektrane); mreža 2: transformacioni nivo; mreža 3: visoki napon od 110-380 kV (industrijska preduzeća); mreža 4: transformacioni nivo od 110 kV na 10-30 kV; mreža 5: srednji napon 10-30 kV (elektrane na vetar); mreža 6: transformacioni nivo 10-30 kV na 400 V; mreža 7: niski napon 400 V (fotovoltaički sistemi, privatna domaćinstva)

- 0,325 c€/kWh za mreže 1-3;
- 0,382 c€/kWh za mrežu 4;
- 0,382 c€/kWh za mrežu 5;
- 0,398 c€/kWh za mrežu 6;
- 0,464 c€/kWh za mrežu 7.

Visina i obračun provizije koju plaćaju potrošači za korišćenje određene energetske mreže promenjeni su 2007. godine, kada je uvedeno da svaki potrošač plaća godišnju proviziju za električno brojilo, pri čemu visina provizije zavisi od mreže na koju je priključen potrošač, a ne od stvarne potrošnje energije. U periodu 2007-2012. godine, godišnja provizija koja se plaćala po brojilu iznosila je:

- 15 € za domaćinstva koja su priključena na mrežu 7;
- 300 € za korisnike priključene na mrežu 6;
- 3.300 € za korisnike mreže 5 i
- maksimalnih 15.000 € godišnje po brojilu za korišćenje mreža od 1 do 4.

Prodaja zelene električne energije trgovcima energijom u skladu je sa njihovim udelom na tržištu, pri čemu trgovci plaćaju godišnje definisanu cenu za energiju (tabela 17). Cena električne energije koju plaćaju trgovci različita je za energiju iz malih hidroelektrana u odnosu na energiju iz ostalih obnovljivih izvora.

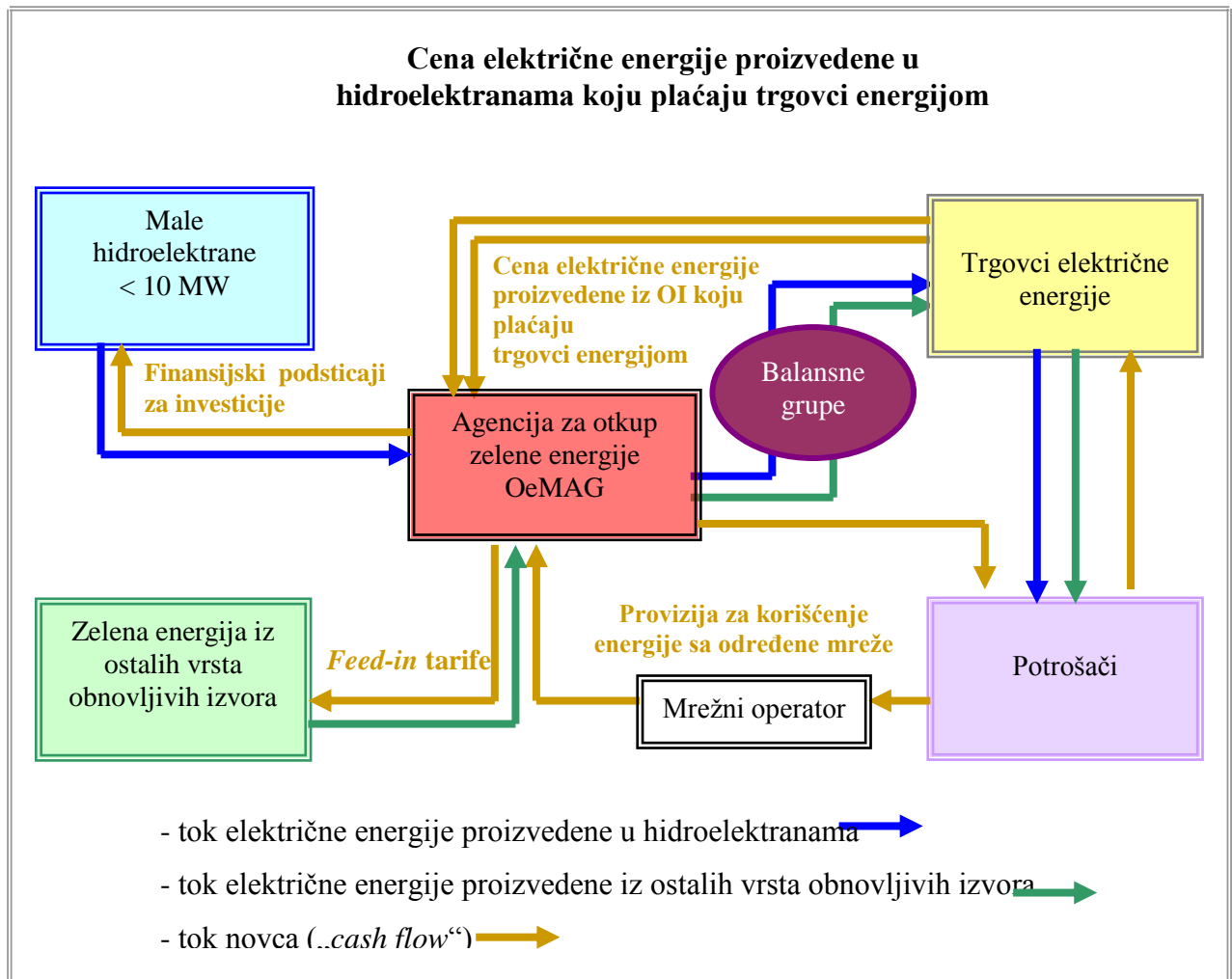
Tabela 17. Cene električne energije koje su plaćali trgovci energije na godišnjem nivou u Austriji u periodu 2007-2010. godine

	2007	2008	2009	2010
Električna energija proizvedena u:	€/kWh			
- malim hidroelektranama	6,47	6,23	6,41	6,44
- iz ostalih obnovljivih izvora	10,33	11,00	10,51	12,42

Izvor: <http://www.e-control.at>, 2011

U skladu sa Zakonom o zelenoj energiji, 1. oktobra 2006. godine, osnovana je Agencija za zelenu energiju (*Green Electricity Settlement Austria – OeMAG*) koja istu otkupljuje od proizvođača. Agencija je takođe, odgovorna i za obradu zahteva, obračun i isplatu *feed-in* tarifa proizvođačima zelene energije, kao i prodaju iste trgovcima energije.

Model tržišta električne energije iz obnovljivih izvora koji funkcioniše u Austriji predstavljen je na šemi 3.



Šema 3: Model tržišta električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora u Austriji  
 (Izvor: Green Electricity Report 2011, <http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/green-electricity-report-2011-abstract.pdf> )



#### 4.2.2.4.3. Regulatorika iz oblasti zaštite životne sredine

Regulativom iz oblasti zaštite životne sredine u Austriji su propisane određene vrste podsticaja za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora, uključujući i drvenu biomasu. Najznačajniji nacionalni propisi kojima su definisani finansijski podsticaji za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora su:

- Zakon o zaštiti životne sredine<sup>85</sup>;
- Zakon za fond za klimu i energiju i
- Sporazum između Savezne Vlade i Vlada pokrajina.

Osim na saveznom nivou, subvencije su definisane i propisima na pokrajinskom, ali i opštinskom nivou.

#### Zakon o zaštiti životne sredine

Zakonom o zaštiti životne sredine propisani su državni podsticaji koji se dodeljuju za investicije u postrojenja za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora, uključujući i drvenu biomasu. Ova vrsta podsticaja koristi se prvenstveno u cilju povećanja proizvodnje toplotne energije u sistemima daljinskog grejanja iz obnovljivih izvora. Uslov za dobijanje podsticaja predstavlja usaglašenost performansi opreme za grejanje sa zahtevima odgovarajućih standarda, pri čemu se podrazumeva da ista ima visoku energetska efikasnost i nisku emisiju štetnih gasova. Ova vrsta finansijskih podsticaja namenjena je svim pravnim i fizičkim radno aktivnim licima pod uslovom da ne koriste druge vrste subvencija, kao što su građevinske i poljoprivredne, kao i verskim i dobrotvornim organizacijama.

Finansijski podsticaji koje dodeljuje država za investicije u postrojenja za proizvodnju toplotne energije iz drvene biomase, dodeljuju se za:

- distribuciju toplotne energije proizvedene iz biomase;
- priključenje na mrežu daljinskog grejanja za postrojenja snage do 400 kW;
- priključenje na mrežu daljinskog grejanja za postrojenja snage preko 400 kW i
- lokalno grejanje na biomasu.

---

<sup>85</sup> Umweltförderungsgesetz BGBl. Nr. 185/1993, BGBl. I 52/2009,  
[https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1993\\_185\\_0/1993\\_185\\_0.pdf](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1993_185_0/1993_185_0.pdf).

U segmentu **distribucije toplotne energije**, država dodeljuje sredstva za posebne vrste troškova koji nastaju u sistemu distribucije toplotne energije iz lokalnih toplana i CHP postrojenja na biomasu, kao što je povezivanje izmenjivača toplote za CHP postrojenje. Ovom merom podsticaja nadoknađuje se do 25% investicionih troškova, a dodatnim bonusima (bonus za održivost) stopa se može povećati na 30%. Uslov za dobijanje ove vrste finansijskih sredstava predstavlja podnošenje zahteva za iste pre početka projekta, a investicioni troškovi moraju da iznose najmanje 10.000€. Država obezbeđuje 40% sredstava, a pokrajina 60%, s tim da dozvoljeni gubitak toplotne energije u mreži može da iznosi najviše 20%.

Za **priključenje na sistem daljinskog grejanja postrojenja snage do 400 kW** nadoknađuju se troškovi na imanju koje je u vlasništvu osobe koja podnosi zahtev za dodelu sredstava (npr. troškovi za stanicu za primanje i povezivanje u sistem za grejanje), a koji nastaju zbog priključenja na sistem. Za toplotnu energiju koja se proizvodi iz obnovljivih izvora, visina sredstava koja se dodeljuju za priključenje na sistem daljinskog grejanja određuje se na sledeći način:

- ako se priključuje sistem grejanja snage do 100 kW dodeljuje se fiksni iznos od 56 € po svakom kilovatu, a
- ukoliko se priključuje sistem grejanja snage od 100 kW do 400 kW tada se za svaki kilovat dodeljuje po 32€. Propisano je da maksimalni iznos sredstava može da iznosi 30% od investicionih troškova. Zahtev za dobijanje sredstava podnosi se posle realizacije projekta, ali ne kasnije od šest meseci nakon njegove realizacije.

Za **priključenje na sistem daljinskog grejanja postrojenja snage preko 400 kW** finansijskim podsticajima nadoknađuju se investicioni troškovi na imanju koje je u vlasništvu osobe koja podnosi zahtev za dodelu sredstava (npr. stanica za primanje i povezivanje u sistem za grejanje), a koji nastaju zbog priključenja na sistem. Subvencijom se nadoknađuje do 20% od ukupnih investicionih troškova. Zahtev za dodelu sredstava podnosi se pre početka projekta, pri čemu investicioni troškovi moraju da iznose najmanje 10.000€.

Investicijama u **lokalno grejanje na biomasu** podržava se:

- instaliranje uređaja, skladišta i distributivne mreže za prenos toplotne energije za grejanje veće površine i

- sprovođenje određenih aktivnosti koje imaju za cilj povećanje energetske efikasnosti goriva kao što je njegovo sušenje.

Ovom vrstom državnih finansijskih podsticaja može se nadoknaditi do 25% od visine investicionih troškova, a dodatnim bonusima stopa se može povećati na 30%. Zahtev za dodelu sredstava se podnosi pre početka projekta, a investicioni troškovi treba da iznose najmanje 10.000€.

Osim podsticaja u obliku investicija, Zakonom su propisane i državne subvencije za instaliranje novih uređaja na biomasu, uključujući i uređaje na drvene pelete. Ova vrsta subvencija namenjena je svim pravnim i fizičkim radno aktivnim licima pod uslovom da ne koriste druge vrste subvencija, kao što su građevinske i poljoprivredne, kao i verskim i dobrotvornim organizacijama. Za instaliranje novih uređaja na biomasu, uključujući i uređaje koji koriste drvene pelete, država dodeljuje sledeće subvencije:

- za instaliranje pojedinačnih uređaja na biomasu snage do 400 kW i
- za instaliranje pojedinačnih uređaja na biomasu snage preko 400 kW.

Subvencijama koje su namenjene **za instaliranje pojedinačnih uređaja na biomasu snage do 400 kW** mogu se nadoknaditi troškovi instaliranja kotlarnice, silosa za sečku, drobilica i sličnih mašina, kao i troškovi instaliranja uređaja na drvena goriva sa automatskim punjenjem ili kotlova na cepano drvo. Visina subvencija ako se dodeljuje za kotao određuje se na sledeći način:

- ako je uređaj snage od 0-50 kW tada se za svaki kW dodeljuje po 120 € , a
- ukoliko je uređaj snage preko 50 kW, a maksimalno do 400 kW, tada se za svaki kW dodeljuje po 60 €.

Uređaji čije su performanse u skladu sa austrijskom Direktivom UZ37 subvencioniraju se sa dodatnih 10 €/kW. Navedenom merom podsticaja može se obezbediti najviše 30% od investicionih troškova, a zahtev za dodelu sredstava podnosi se u periodu do šest meseci posle instaliranja uređaja.

Subvencijama koje su namenjene **za instaliranje pojedinačnih uređaja na biomasu snage preko 400 kW** nadoknađuju se troškovi instaliranja kotlarnice i silosa za sečku, drobilica i sličnih mašina, kao i troškovi instaliranja uređaja na drvena goriva sa automatskim punjenjem ili kotlova na cepano drvo. Subvencijom se može

nadoknaditi do 20% investicionih troškova, a dodatnim bonusima stopa nadoknade se može povećati na 30%. Uslov za dobijanje sredstava predstavlja podnošenje zahteva za ista pre početka projekta, pri čemu investicioni troškovi treba da iznose najmanje 10.000€.

### Zakon za Fond za klimu i energiju

Ovim Zakonom propisana je mogućnost dodeljivanja subvencija za zamenu starih kotlova na fosilna goriva ili električnu energiju, sa novim kotlovima na drvene pelete i sečku, a sredstva za ove subvencije obezbeđena su iz fonda za klimu i energiju. Uslov za dobijanje ove državne subvencije je da su kotlovi i peći sertifikovani u skladu sa austrijskom eko sertifikacijom koja je definisana Direktivom UZ37 i da snaga kotla ne prelazi 50 kW. Ova vrsta subvencije namenjena je isključivo domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja (*Der Klima-und Energiefonds der Österreichischen Bundesregierung*, 2012).

Fond za klimu i energiju osnovala je austrijska Vlada 2007. godine na predlog Ministarstva poljoprivrede, šumarstva, životne sredine i vodoprivrede. Jedan od ciljeva osnivanja fonda je intenzivnije promovisanje energije iz obnovljivih izvora i smanjenje emisije gasova staklene bašte.

U periodu 2008-2013. godine fond je imao godišnji budžet od 150 miliona €, a sredstva su bila namenjena projektima koji pozitivno deluju na klimu i održivo snabdevanje energijom. U 2008. godini, budžet fonda za subvencije koje su se dodeljivale samo za domaćinstva i to za uređaje na drvena goriva, uključujući i drvene pelete, iznosio je 9 miliona €, dok je u 2013. godini smanjen na 5 miliona € (*Der Klima-und Energiefonds der Österreichischen Bundesregierung*, 2012).

Visina ove državne subvencije koja se dodeljuje za kotlove na drvene pelete i sečku je fiksna i iznosi 1.000 €, s tim da je ranije ovaj iznos bio 800 €. Od 2010. godine uvedena je i subvencija za peći na drvene pelete u iznosu od 500 € (*Der Klima-und Energiefond der Österreichischen Bundesregierung*, 2013).

## Sporazum između Savezne Vlade i Vlada pokrajina

Kao rezultat *Sporazuma između Savezne Vlade i Vlada pokrajina u skladu sa članom 15a o merama u sektoru građevinarstva koje se odnose na smanjenje efekta staklene bašte*, Vlada Austrije je u aprilu 2009. godine u saradnji sa Ministarstvom ekonomije, porodice i mladih, Ministarstvom poljoprivrede, šumarstva, životne sredine i vodoprivrede i Ministarstvom finansija pokrenula program sa budžetom od 100 miliona evra za poboljšanje toplotne izolacije u stambenim objektima i objektima komercijalne i javne namene koji su stariji od 20 godina (Austrian Energy Agency, 2009).

Programom je bilo predviđeno sprovođenje pojedinačnih mera za poboljšanje toplotne izolacije kao što su zamena prozora i spoljašnjih vrata, ali i grupnih mera kao što su poboljšanje spoljašnje izolacije objekta, prvog poda i poslednjeg plafona. Programom je takođe, bila predviđena i dodela subvencija za zamenu postojećih sistema grejanja na fosilna goriva sa sistemima na drvenu biomasu, pri čemu je maksimalni iznos subvencije za domaćinstva iznosio 2.500 €, a stari uređaji na fosilna goriva su morali da se prikažu kao dokaz da je stvarno izvršena njihova zamena. Ova vrsta subvencije bila je namenjena isključivo domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja.

U zavisnosti od predviđenih mera za uštedu energije, programom se moglo obezbediti do 40% investicionih troškova za objekte od komercijalnog i javnog značaja i do 20%, odnosno maksimalnih 5.000 € za privatne stambene objekte. Dodela ove vrste subvencija obavljala se nakon završetka posla i dostavljanja faktura.

U 2009. godini odobreno je ukupno 14.930 projekata za poboljšanje toplotne izolacije, od čega su 14.400 zahteva podnela fizička lica, a 530 pravna. Rok za podnošenje zahteva za dodelu sredstava bio je 31. decembar 2010. godine ali su zbog velikog interesovanja građana, sredstva predviđena za ovu vrstu subvencija iskorišćena za tri meseca, odnosno do jula 2009. godine.

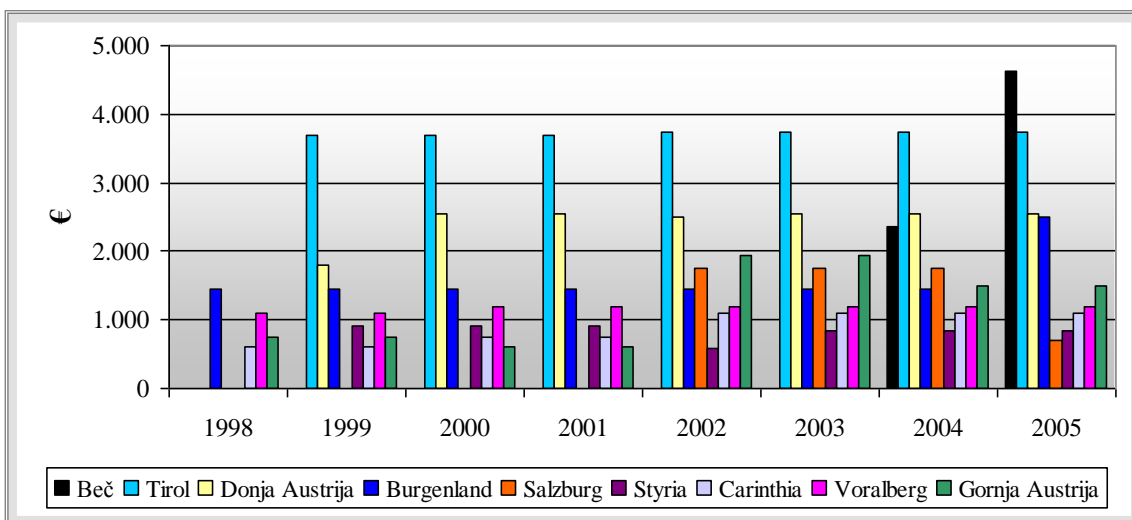
Rezultati analiza sprovedenih u Austriji pokazali su da su primenom mera za poboljšanje toplotne izolacije, troškovi u domaćinstvima koja su koristila prirodni gas za grejanje smanjeni za 848 € na godišnjem nivou, odnosno za 960 € ukoliko je korišćeno lož ulje.

Zbog izuzetnih rezultata koji su ostvareni ovim programom, Vlada Austrije je isti ponovo pokrenula 2011. godine sa periodom trajanja do 2014. godine (uključujući i

2014. godinu). Budžet za dodelu sredstava ostao je isti i iznosi 100 miliona € godišnje, pri čemu je u 2011. godini za toplotnu izolaciju privatnih stambenih objekata dodeljeno 70 miliona €, a za objekte od komercijalnog i javnog značaja 30 miliona € (Office of Science and Technology Austria Washington, DS).

### Pokrajinske subvencije za instaliranje peći i kotlova na drvenu biomasu

Pokrajinske subvencije se u Austriji dodeljuju od 1998. godine, pri čemu se iznosi subvencija, kao i uslovi za njihovo dodeljivanje, razlikuju u zavisnosti od pokrajine, zbog čega nije moguće izvršiti njihovo međusobno poređenje (Schilcher, K. et al., 2009; Kalt, G., et al. 2011)<sup>86</sup>. U periodu 1998-2005. godine visina subvencija povećana je u svim pokrajinama, pri čemu su subvencije ostale na istom nivou sve do 2011. godine, kada su usled recesije pojedine pokrajine prestale sa njihovom dodelom (grafikon 38)<sup>87</sup>.



Grafikon 38. Pokrajinske subvencije za instaliranje kotlova na drvenu biomasu u periodu 1998-2005. godine (Izvor: Kranzl, L., et al., 2010;

[http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at\\_pages/publications/pdf/KRA\\_REP\\_2009\\_1.pdf](http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/publications/pdf/KRA_REP_2009_1.pdf))

<sup>86</sup> Pokrajinske subvencije za peći i kotlove na biomasu, u Austriji su najpre uvele Vlade pokrajina Burgenland, Carinthia, Voralberg i Gornja Austrija i to 1998. godine, a zatim 1999. godine pokrajine Tirol, Donja Austrija i Styria, pa 2002. godine Salzburg, dok je poslednja pokrajina koja je počela sa primenom istih Beč i to od 2004. godine.

<sup>87</sup> U pokrajini Donja Austria subvencije su se dodeljivale do kraja 2010. godine i to u iznosu od 3.000 € za kotlove na pelete i 750€ za peći ali zbog recesije nije nastavljena dodela istih u periodu posle.

Najveće subvencije dodeljuju se u pokrajini Beč, a istim se za instaliranje kotlova na drvene pelete nadoknađuje 33%-51% troškova, dok se za peći nadoknađuje do 35% investicionih troškova (Kranzl, L., et al. 2010)<sup>88</sup>.

Pokrajinske subvencije koje se dodeljuju u Austriji mogu da budu:

- fiksne, kada visina istih ne zavisi od visine investicionih troškova peći i kotlova i
- varijabilne (promenljive) kada visina subvencija zavisi od visine troškova, a definiše se kao procenat od investicionih troškova.

Visina fiksne subvencije za kotlove na pelete u zavisnosti od pokrajine iznosi od 1.700 € (Gornja Austrija) do 2.400 € (Vorarlberg), odnosno 2.800 € (Burgenland), dok se visina fiksne subvencije za peći kreće od 1.000 € (Tirol), odnosno 1.100 € (Štajerska) do 1.600 € (Burgenland) i 1.700 € (Vorarlberg) (proPellets Austria, 2013; <http://www.propellets.at/de/foerderungen/landesfoerderungen/>).

Visina varijabilnih subvencija koje se dodeljuju za kupovinu kotlova na drvene pelete, u zavisnosti od pokrajine, iznosi 20%-30% od investicionih troškova, što u novčanom iznosu predstavlja vrednost od 1.400 € do 2.800 € (proPellets Austria, 2013)<sup>89</sup>.

Osim za instalaciju novih peći i kotlova na drvene pelete, u pojedinim pokrajinama (Gornja Austrija), dodeljuje se i fiksna subvencija u iznosu od 2.200 € za zamenu gorionika na fosilna goriva sa gorionikom na drvene pelete, kao i subvencija od 500 € za reparaciju kotlova na biomasu starih najmanje 15 godina, na drvene pelete.

Prethodno navedeni iznosi subvencija odnose se na jednu stambenu jedinicu, a ukoliko u stambenim objektima živi više porodica, visina subvencije određuje se tako što se gornje granice prethodno spomenutih vrednosti množe sa brojem stanova.

Osim različitih iznosa subvencija, razlikuju se i uslovi za dodelu istih koji se primenjuju u određenim pokrajinama. U pojedinim pokrajinama uslov za dobijanje subvencija je posedovanje energetskog sertifikata za objekat u kojem se koriste uređaji na drvene pelete, dok je u pokrajinama Vorarlberg i Tirol uslov za dodelu subvencija eko sertifikacija peći i kotlova na drvene pelete u skladu sa zahtevima direktive UZ 37.

---

<sup>88</sup> Maksimalna investicija po stambenoj jedinici iznosila je 5.500 €, uključujući PDV. Subvencije u pokrajini Beč dodeljivale su se do kraja 2012. godine da bi u 2013. godini bile ukinute.

<sup>89</sup> U pokrajinama Carinthia i Burgenland visina varijabilne subvencije iznosi 30% od investicionih troškova (maksimalno 2.800 € u Burgenland-u, a 1.800 u Carintiji), u pokrajini Tirol od 20% do 30%, a u pokrajini Štajerska 25% (maksimalno 1.400 €).

U odnosu na ostale, pokrajina Beč ima najrigoroznije zahteve koje je potrebno ispuniti da bi se dobile subvencije. Da bi se dobila subvencija, kotao na drvene pelete mora da ima minimalnu energetska efikasnost koja se određuje po formuli:

$$\eta \geq 80 + 2,5 \log P$$

gde su:

- $\eta$  - minimalna energetska efikasnost;
- P - nominalna snaga u kW.

Dodatni uslov za dobijanje subvencije su propisane vrednosti za određene gasove koji nastaju u procesu sagorevanja, a koji moraju da imaju sledeće vrednosti:

- za ugljen monoksid:  $\leq 100 \text{ mg/m}^3$ ;
- za okside azota:  $\leq 150 \text{ mg/m}^3$ ;
- za isparljivi deo ugljenika organskog porekla:  $\leq 5 \text{ mg/m}^3$  i
- za čestice prašine:  $\leq 25 \text{ mg/m}^3$ .

Visina ukupne subvencije koja se dodeljivala za sisteme grejanja na drvene pelete u pokrajini Beč određivala se na osnovu: investicionih troškova, troškova održavanja uređaja i faktora koji se određivao na osnovu emisije gasova, a koja je bila poznata iz izveštaja o ispitivanju performansi kotla koga u procesu eko sertifikacije sprovodi odgovarajuća akreditovana laboratorija. Iznos koji je pokrajina dodeljivala za godišnje održavanje uređaja bio je fiksni i iznosio je 110 € (subvencijom se dodeljivao iznos za dve godine), dok se emisijski faktor računao po sledećem obrascu:

$$f = \frac{\log 500}{\log(\text{CO} + 10)} + \frac{\log 150}{\log(\text{NO}_x + 10)} + \frac{\log 40}{\log(\text{OGC} + 10)} + \frac{\log 50}{\log(\text{prašina} + 10)}$$

U skladu sa prethodno navedenim, iznos ukupne subvencije koja se dodeljivala u pokrajini Beč određivao se po formuli:<sup>90</sup>

$$\text{SUBVENC IJA} = 2 \times \text{iznos za održavanje} + 0,08 \text{ iznos investicije} \times \text{emisijski faktor}$$

### Opštinske subvencije

Maksimalni iznos subvencije za uređaje na drvene pelete koje dodeljuju opštine iznosi 1.000 €, pri čemu svaka opština posebno odlučuje o uslovima dodeljivanja i

---

<sup>90</sup> Investicija obuhvata troškove nabavke uređaja za sagorevanje drvnih peleta i silosa za iste.



visini iznosa subvencija. Opštinske subvencije povezane su sa pokrajinskim, što znači da ako je korisnik dobio pokrajinsku subvenciju tada i opština automatski dodeljuje istu bez dodatnih provera. Opštinske subvencije mogu biti fiksne ili izražene u procentima u odnosu na visinu pokrajinske subvencije.

### Finansijski podsticaji za proizvodnju toplotne energije iz drvne biomase

Na osnovu analize nacionalnih propisa može se zaključiti da finansijske podsticaje za investicije u postrojenja za proizvodnju toplotne energije iz drvne biomase, dodeljuje država, dok se za zamenu starih uređaja na fosilna goriva sa novim uređajima na drvena goriva ili instaliranje novih peći i kotlova na drvena goriva, dodeljuju tri vrste subvencija, i to državne, pokrajinske i opštinske (tabela 18) (Steiner, M., et al., 2009). U grupi subvencija, najznačajnije su pokrajinske jer se istim nadoknađuje najveći deo troškova instaliranja novih peći i kotlova na drvene pelete. Suma državnih, pokrajinskih i opštinskih subvencija može da iznosi i preko 50% od ukupnih troškova instaliranja peći i kotlova na drvene pelete.

Tabela 18. Vrste finansijskih podsticaja za proizvodnju toplotne energije iz biomase koji se dodeljuju u Austriji

	Vrste podsticaja
Državne mere podsticaja	1. finansijski podsticaji za investicije u postrojenja za proizvodnju toplotne energije proizvedene iz biomase;
	2. subvencije za instaliranje novih uređaja na drvenu biomasu;
	3a. subvencije za zamenu starih uređaja na fosilna goriva sa novim uređajima na drvena goriva (fond za klimu i energiju); 3b. subvencije za zamenu starih uređaja na fosilna goriva sa novim uređajima na drvena goriva (Sporazum između Savezne Vlade i Vlada pokrajina);
Pokrajinske subvencije	subvencije za instaliranje novih uređaja na drvenu biomasu (pojedine pokrajine obezbeđuju i subvencije za zamenu starih uređaja na fosilna goriva sa novim uređajima na drvena goriva);
Opštinske	subvencije za instaliranje novih uređaja na drvenu biomasu.

Izvor: Original

#### 4.2.2.4.4. Propisi iz oblasti fiskalne politike

Najznačajniji nacionalni propisi kojima se podstiče korišćenje drvne biomase, odnosno drvnih peleta u Austriji u cilju proizvodnje toplotne energije su (Kalt, G., et al., 2009):

- Zakon o porezu na dodatu vrednost<sup>91</sup>;
- Zakon o porezu na prihod građana i
- Zakon o energetske taksama na fosilna goriva i električnu energiju proizvedenu iz ovih goriva<sup>92</sup>.

Zakonom o porezu na dodatu vrednost, propisano je da stopa PDV-a na drvena goriva, u Austriji, uključujući cepano drvo, drvenu sečku, brikete i pelete iznosi 10%, dok je ista za fosilna goriva 20%.

Austrijskim zakonom o porezu na prihod građana iz 1979. godine definisana je kategorija *posebnih troškova*, u koju se svrstavaju troškovi izgradnje i renoviranja objekata u kojima se koriste obnovljivi izvori energije. Naime, godišnji prihod građana koji se oporezuje, umanjuje se za vrednost *posebnih troškova* na koje se u ovom slučaju ne plaća porez. To znači da ako se uzme kredit za potrebe izgradnje stambenog objekta u kojem se koriste obnovljivi izvori energije, mesečni anuiteti, odnosno godišnji iznos za otplatu kredita definiše se kao posebna vrsta troškova na koju se ne plaća porez. Ovo pravilo se može primenjivati sve dok se ne otplati celokupan iznos kredita. Pravo na korišćenje poreskih olakšica za posebne troškove imaju lica čija su godišnja primanja između 11.001 € i 60.000 €. Lica koja imaju veće prihode od navedenog ne mogu da koriste ove olakšice, dok osobe sa primanjima manjim od 11.000 € ne plaćaju porez (njima se na kraju godine vraća ceo porez na dohodak).

Poreske olakšice mogu se kombinovati sa ostalim merama podrške, kao što su subvencije za instaliranje novih sistema na biomasu, jer ne postoje nikakva zakonska ograničenja koja ovo sprečavaju.

---

<sup>91</sup> Umsatzsteuergesetz 1994 (UStG), BGBl. Nr. 663/1994, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10004929>

<sup>92</sup> Mineralölsteuergesetz 1995; [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1994\\_630\\_0/1994\\_630\\_0.pdf](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1994_630_0/1994_630_0.pdf)

Energetske takse koje su uvedene Zakonom o energetske taksama, počele su najpre da se koriste za mazut i lož ulje, a zatim 1996. godine za električnu energiju i prirodni gas, a 2004. godine i za ugalj koji se koristi u industriji (tabela 19).

Tabela 19. Energetske takse za različite vrste goriva u Austriji u periodu 2003-2011. godine<sup>93</sup>

Vrste goriva	Godina								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011/ 2012
Mazut (€/toni)									
- za industriju	36,34	60,0	60,0	67,7	67,7	67,7	67,70	67,70	67,70
- za elektrane	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70
Lož ulje (€/toni)									
- za industriju i domaćinstva	76,91	106,99	106,78	107,99	108,32	109,15	109,05	109,12	109,18
Ugalj (€/toni)									
- za industriju	-	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Prirodni gas domaćinstva €/kWh	45,81	69,34	69,34	69,34	69,34	69,34	0,01	0,01	0,01
Električna energija (€/kWh)	0,02								

Izvor: Statistics Austria, 2013f;

[http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/prices\\_taxes/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/prices_taxes/index.html)

U periodu 2003-2012. godine, najviše su povećane energetske takse za mazut koji se koristi u industriji i lož ulje koje se koristi u industriji i u domaćinstvima, pri čemu je taksa za mazut povećana za 86,3%, a za lož ulje za 41,9%. Primenom energetske taksi povećava se cena fosilnih goriva, čime se doprinosi cenovnoj konkurentnosti drvnih peleta koje su CO<sub>2</sub> neutralno gorivo.

#### 4.2.2.4.5. Isplata finansijskih podsticaja za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora

Isplatu svih vrsta finansijskih podsticaja, odnosno investicija u postrojenja za proizvodnju toplotne energije iz biomase, kao i subvencija za instaliranje novih uređaja

<sup>93</sup> Elektrane ne plaćaju energetske takse na ugalj.

na drvenu biomasu, uključujući i drvene pelete, sprovodi državna banka *Kommunalkredit Austria banke* (Schilcher, K. et al., 2009). Zahtevi za subvencije koji se podnesu banci najpre se formalno i suštinski analiziraju, a nakon toga se definiše iznos subvencije koji se odobrava, a koji je prethodno određen i potvrđen odgovarajućim propisima. U slučajevima kada se odobravaju podsticaji za investicije u odgovarajuća postrojenja, banka ima obavezu da najpre analizira podnešeni projekat, a zatim prati njegovo izvršenje, vrši isplatu dodeljenih finansijskih sredstava, kao i da napiše konačan izveštaj.

#### **4.2.3. Ekonometrijsko modeliranje uticaja odabranih faktora na potrošnju drvnih peleta u Austriji**

Analiza uticaja izabranih faktora na potrošnju drvnih peleta u Austriji sprovedena je formiranjem sedam jednofaktorskih ekonometrijskih modela i jednog višefaktorskog modela<sup>94</sup>. Rezultati prethodno sprovedene analize tržišta drvnih peleta u Austriji pokazali su da, na potrošnju ove vrste goriva najviše deluju:

- proizvodnja drvnih peleta;
- cena energije iz drvnih peleta;
- cena energije iz prirodnog gasa;
- cena energije iz lož ulja;
- potrošnja lož ulja u domaćinstvima;
- potrošnja ogrevnog drveta u domaćinstvima i
- godišnji broj instaliranih kotlova na drvene pelete.

Izbor prethodno navedenih faktora objašnjava se činjenicom da se potrošnja drvnih peleta u Austriji u potpunosti zadovoljava domaćom proizvodnjom i da na nivo ostvarene potrošnje uvoz drvnih peleta nema većeg uticaja. Cena energije iz drvnih peleta je faktor koji značajno utiče na potrošnju ove vrste goriva, dok su faktori kao što su cena energije iz prirodnog gasa i lož ulja izabrani jer se ove dve vrste goriva najviše koriste za grejanje u domaćinstvima i predstavljaju najznačajnije konkurente iz grupe fosilnih goriva drvnim peletama. U skladu sa prethodno navedenim, analiziran je i uticaj potrošnje lož ulja u domaćinstvima, ali ne i uticaj potrošnje prirodnog gasa u

---

<sup>94</sup> Vrednosti promenljivih čiji je uticaj ispitivan u ekonometrijskim modelima date su u tabeli 1, na strani 16.

domaćinstvima. U prilog prethodno navedenom je činjenica, da je potrošnja lož ulja u domaćinstvima konstantno opadala tokom prethodnih godina i da je ova vrsta fosilnog goriva u značajnoj meri supstituisana obnovljivim izvorima energije, uključujući i drvene pelete, dok je potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima bila relativno stabilna.

Ogrevno drvo predstavlja najvećeg konkurenta drvnim peletama iz grupe drvnih goriva. Pri tom, potrošnja ove vrste goriva za grejanje u domaćinstvima u Austriji je u prethodnom periodu povećana, zbog čega je formiranjem ekonometrijskog modela analiziran uticaj ovog faktora na potrošnju drvnih peleta.

S obzirom da se u Austriji za grejanje više koriste kotlovi nego peći na drvene pelete, formiranjem posebnog ekonometrijskog modela analiziran je i uticaj godišnjeg broja instaliranih kotlova na drvene pelete na potrošnju istih.

#### 4.2.3.1. Proizvodnja drvnih peleta

Formiranjem prostih regresionih modela o uticaju proizvodnje drvnih peleta u Austriji na njihovu potrošnju, utvrđeno je da najveći koeficijent determinacije ( $R^2$ ) ima stepeni model. Funkcionalna zavisnost potrošnje drvnih peleta od njihove proizvodnje u Austriji [ $y = f(x_1)$ ] u stepenom modelu, izražena je sledećom jednačinom:

$$\ln y = \ln a + b \cdot \ln x_1$$

$$\ln y = \ln (-1,71657) + 1,10394 \ln x_1$$

odnosno u transformisanom obliku:

$$y = a \cdot x_1^b$$

$$y = 0,17968 \cdot x_1^{1,10394}$$

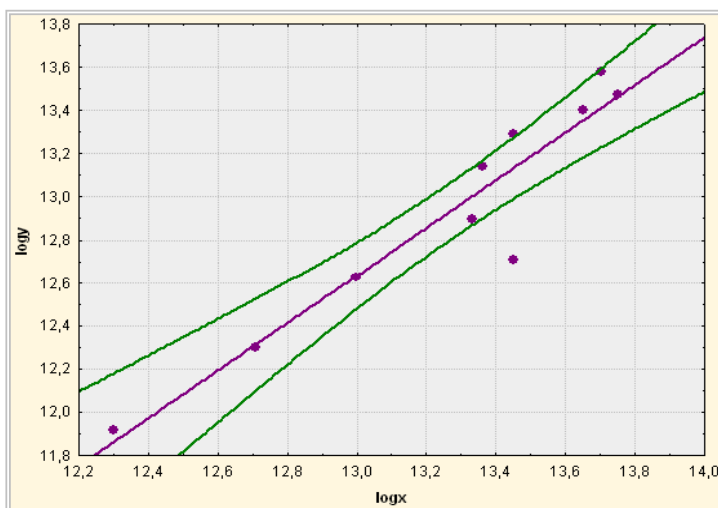
Osnovni parametri ovog modela imaju sledeće vrednosti:

$\ln a = -1,71657$	$\ln b = 1,10394$	
$S_{(\ln a)} = 1,709080$	$S_{(\ln b)} = 0,128712$	
$t_{(\ln a)} = -1,00438$	$t_{(\ln b)} = 8,57682$	
$ t_{(\ln a)}  < t_{0,05}$	$ t_{(\ln b)}  > t_{0,05}$	
$R = 0,94969196$	$R^2 = 0,90191482$	$R^2_{\text{cor}} = 0,88965418$
$F_{(1,8)} = 73,562$	F-test (0,05): +	Se: 0,18098
$D = 1,710265$	DW – test (0,05): +	

Funkcionalna zavisnost potrošnje drvnih peleta u Austriji od njihove proizvodnje predstavljena je na grafikonu 39.

Vrednost koeficijenta korelacije i njegova statistička signifikantnost (F-test) pokazuju da potrošnja drvnih peleta u Austriji u velikoj meri zavisi od domaće proizvodnje. U prilog

navedenom je činjenica da Austrija potražnju za drvnim peletama na domaćem tržištu u potpunosti zadovoljava sopstvenom proizvodnjom, a s obzirom da je proizvodnja veća od potrošnje ona predstavlja i jednog od najznačajnijih snabdevača



Grafikon 39. Uticaj proizvodnje drvnih peleta na njihovu potrošnju u Austriji

Vrednost koeficijenta determinacije ( $R^2$ ) pokazuje da se 90,2% varijacija potrošnje drvnih peleta u Austriji objašnjava promenama nivoa proizvodnje. Ekonometrijski stepeni model uticaja proizvodnje drvnih peleta na njihovu potrošnju u Austriji nije opterećen autokorelacijom (DW-test). Pozitivna i precizno izračunata vrednost parametra b (t-test) pokazuje da sa povećanjem proizvodnje za 1,0% potrošnja drvnih peleta poraste za 1,1%.

#### 4.2.3.2. Cene energije iz drvnih peleta

Uticaj cene energije dobijene iz drvnih peleta na potrošnju drvnih peleta u Austriji najbolje reprezentuje linearni model (najveći  $R^2$ ). Linearna jednačina koja izražava prethodno navedeni uticaj ima sledeći oblik:

$$y = a + b \cdot x_2$$

$$y = -943.936 + 344.009 \cdot x_2$$

Osnovni parametri ovog lineranog modela su:

$$a = -943.936$$

$$b = 344.009$$

$$S_a = 381.726,6$$

$$S_b = 92.474,9$$

$$t_a = -2,47281$$

$$t_b = 3,72002$$

$$|t_{(a)}| < t_{0,05}$$

$$|t_{(b)}| > t_{0,05}$$

$$R = 0,79603734$$

$$R^2 = 0,63367545$$

$$R^2_{cor} = 0,58788488$$

$$F(1,8) = 13,839$$

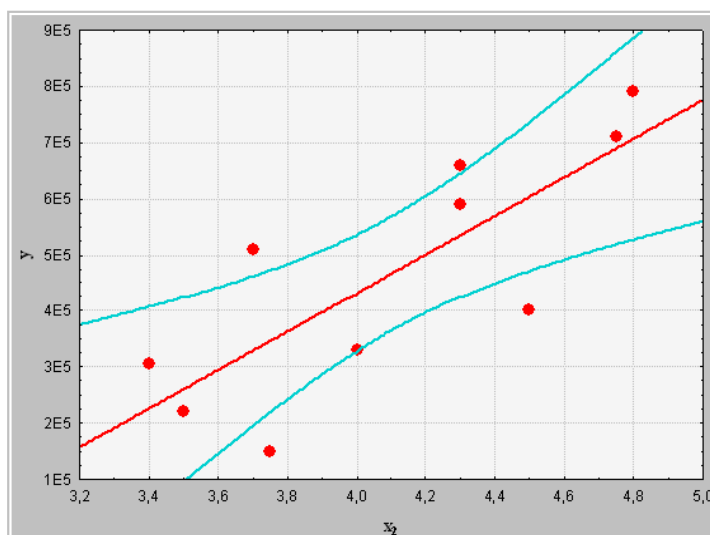
$$F\text{-test}_{(0,05)}: +$$

$$D = 1,562528$$

$$DW\text{-test}_{(0,05)}: +$$

Funkcionalna zavisnost potrošnje drvnih peleta u Austriji od cene energije iz drvnih peleta predstavljena je na grafikonu 40.

Vrednost koeficijenta korelacije i njegova statistička signifikantnost (F-test) pokazuju da postoji jak uticaj cene energije dobijene iz drvnih peleta na potrošnju istih u Austriji. Modelom je objašnjeno 63,4% varijacija potrošnje drvnih peleta u Austriji, pri čemu isti nije opterećen autokorelacijom (DW-test). Pozitivna i



Grafikon 40. Uticaj cene energije iz drvnih peleta na potrošnju drvnih peleta u Austriji

precizno izračunata vrednost parametra b (t-test) pokazuje da, ako se cena energije proizvedene iz drvnih peleta poveća za 1,0 c€/kWh potrošnja drvnih peleta poraste za 344.009 tona. Navedeni uticaj objašnjava se cenovnom konkurentnošću drvnih peleta u odnosu na ostale vrste goriva u Austriji, posebno prirodni gas i lož ulje, tako da povećanje cene drvnih peleta ne bi uslovalo smanjenje njihove potrošnje.

#### 4.2.3.3. Cene energije iz lož ulja

Zavisnost cene energije proizvedene iz lož ulja na potrošnju drvnih peleta u Austriji najbolje definiše stepeni model čija jednačina ima sledeći oblik:

$$\ln y = \ln a + b \cdot \ln x_3$$

$$\ln y = \ln (9,719516) + 1,681721 \ln x_3$$

odnosno u transformisanom obliku:

$$y = a \cdot x_3^b$$

$$y = 16.639,19 \cdot x_3^{1,681721}$$

Osnovni parametri navedenog stepenog modela imaju sledeće vrednosti:

$$\ln a = 9,719516$$

$$\ln b = 1,681721$$

$$S_a = 0,523755$$

$$S_b = 0,271154$$

$$t_a = 18,55736$$

$$t_b = 6,20209$$

$$|t_{(a)}| > t_{0,05}$$

$$|t_{(b)}| > t_{0,05}$$

$$R = 0,90985211$$

$$R^2 = 0,82783086$$

$$R^2 \text{ cor} = 0,80630$$

$$F_{(1,8)} = 38,466$$

$$F\text{-test}_{(0,05)}: +$$

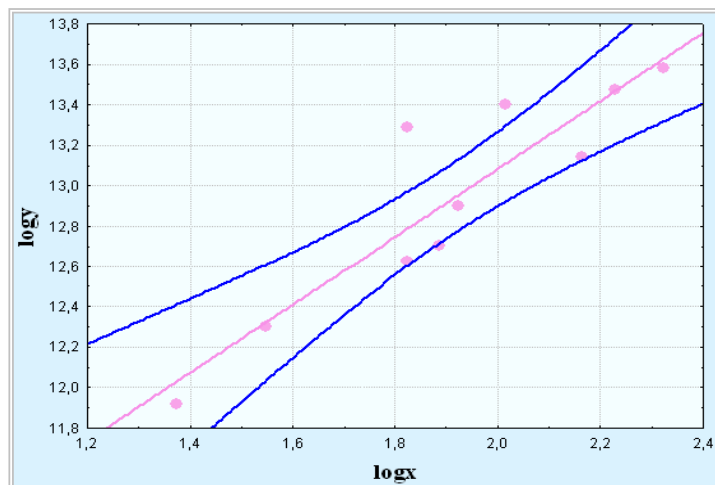
$$Se = 0,23977$$

$$D = 1,515101$$

$$DW\text{-test}_{(0,05)}: +$$

Funkcionalna zavisnost potrošnje drvnih peleta u Austriji od cene energije proizvedene iz lož ulja predstavljena je na grafikonu 41.

Na osnovu dobijene vrednosti koeficijenta korelacije, njegove statističke signifikantnosti (F-test), kao i precizno ocenjene vrednosti parametra  $b$ , može se zaključiti da cena energije dobijene iz lož ulja ima značajan uticaj na



Grafikon 41: Uticaj cene energije iz lož ulja na potrošnju drvnih peleta u Austriji

potrošnju drvnih peleta u Austriji. U konkretnom slučaju sa povećanjem cene energije iz lož ulja za 1,0% potrošnja drvnih peleta poraste za 1,68%. Navedena tvrdnja objašnjava se činjenicom da je cena energije iz lož ulja u decembru 2013. godine bila 1,9 puta veća u odnosu na cenu energije iz drvnih peleta (proPellets Austria, 2013, grafikon 28). Pri tom, tokom svih prethodnih godina cena energije iz lož ulja je rasla, zbog čega je značajan broj domaćinstava prestao da koristi ovu vrstu goriva za grejanje.



Stepeni model uticaja cene energije proizvedene iz lož ulja na potrošnju drvnih peleta nije opterećen autokorelacijom, a istim je objašnjeno 82,8% ( $R^2$ ) varijacija potrošnje drvnih peleta u Austriji.

#### 4.2.3.4. Cene energije iz prirodnog gasa

Zavisnost cene energije proizvedene iz prirodnog gasa na potrošnju drvnih peleta u Austriji najbolje definiše linearni model čija jednačina ima sledeći oblik:

$$y = a + bx_4$$

$$y = -854.869 + 190.674 x_4$$

Osnovni parametri ovog linearnog modela su:

$$a = -854.869$$

$$b = 190.674$$

$$S_a = 106.319,0$$

$$S_b = 15.165,7$$

$$t_a = -8,04060$$

$$t_b = 12,57269$$

$$|t_{(a)}| < t_{0,05}$$

$$|t_{(b)}| > t_{0,05}$$

$$R = 0,97561689$$

$$R^2 = 0,95182831$$

$$R^2 \text{ cor} = 0,94580685$$

$$F_{(1,8)} = 158,07$$

$$F\text{-test}_{(0,05)}: +$$

$$Se = 50.802$$

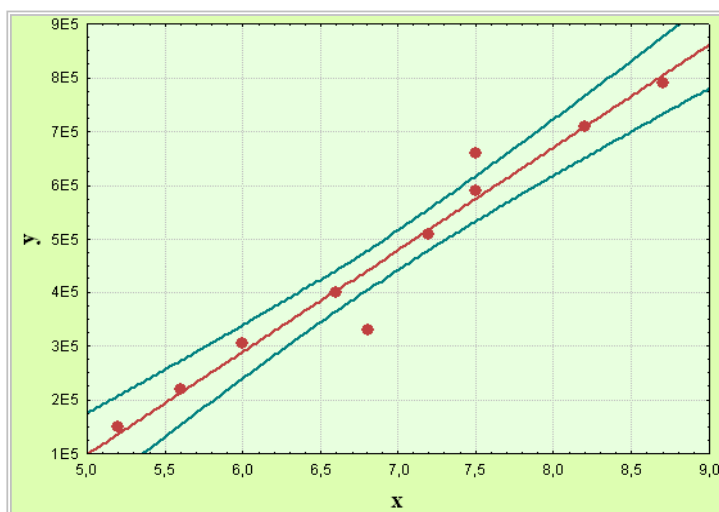
$$D = 1,722696$$

$$DW\text{-test}_{(0,05)}: +$$

#### Funkcionalna

zavisnost potrošnje drvnih peleta u Austriji od cene energije iz prirodnog gasa predstavljena je na grafikonu 42. Visok koeficijent korelacije, njegova

signifikantnost (F-test) i precizno određen parametar  $b$  (t-test) jasno pokazuju da postoji izuzetno jak uticaj cene energije iz prirodnog gasa na potrošnju peleta u Austriji. Vrednost koeficijenta determinacije pokazuje da se 95,2% varijacija potrošnje drvnih peleta na tržištu u Austriji može objasniti promenom



Grafikon 42: Uticaj cene energije iz prirodnog gasa na potrošnju drvnih peleta u Austriji

cene prirodnog gasa. Linearni model uticaja cene energije dobijene iz prirodnog gasa na potrošnju drvnih peleta u Austriji nije opterećen autokorelacijom (DW-test).

U konkretnom slučaju, sa povećanjem cene energije iz prirodnog gasa za 1,0 c€/kWh potrošnja drvnih peleta poraste za 190.674 tone. U prilog navedenom je činjenica da je u decembru 2013. godine cena energije iz prirodnog gasa u Austriji bila 1,7 puta veća u odnosu na cenu energije iz drvnih peleta. Međutim, iako je tokom svih prethodnih godina cena prirodnog gasa rasla, to se nije značajnije odrazilo na potrošnju ove vrste goriva u domaćinstvima koja je bila veoma stabilna.

#### 4.2.3.5. Potrošnja lož ulja u domaćinstvima

Uticaj potrošnje lož ulja u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta u Austriji najbolje opisuje linearni model (najveći  $R^2$ ) čija jednačina ima sledeći oblik:

$$y = 1.973.872 - 28 \cdot x_5$$

Osnovni parametri ovog linearnog modela su:

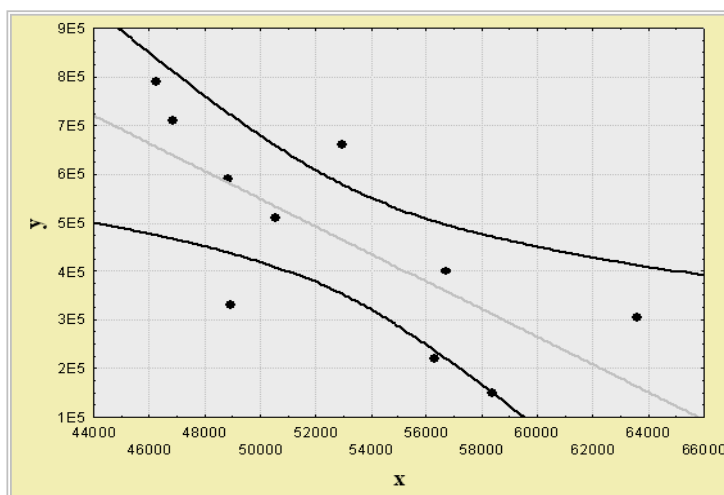
$a = 1.973.872$	$b = - 28$
$S_a = 487.837,8$	$S_b = 9,2$
$t_a = 4,04616$	$t_b = -3,10579$
$  t_{(a)}   > t_{0,05}$	$  t_{(b)}   < t_{0,05}$

$R = 0,73934989$	$R^2 = 0,54663826$	$R^2 \text{ cor} = 0,48996805$
$F_{(1,8)} = 9,6460$	$F\text{-test}_{(0,05)}: +$	$D = 1,478182$
		$DW - \text{test}_{(0,05)}: +$

Funkcionalna zavisnost potrošnje drvnih peleta u Austriji od potrošnje lož ulja u domaćinstvima predstavljena je na grafikonu 43. Vrednost koeficijenta korelacije i njegova signifikantnost (F-test) jasno pokazuju da postoji izuzetno visok uticaj potrošnje lož ulja u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta. Takođe, vrednost koeficijenta determinacije pokazuje da se 54,7% varijacija potrošnje drvnih peleta na tržištu u Austriji može objasniti promenom potrošnje lož ulja u domaćinstvima. Izračunata t-statistika pokazuje da je parametar  $a$  statistički signifikantan, za razliku od

parametra  $b$  koji ima negativan predznak i statistički je nesignifikantan. Model nije opterećen autokorelacijom (DW-test).

Vrednost parametra  $b$  u konkretnom slučaju pokazuje da sa povećanjem potrošnje lož ulja u domaćinstvima za 1TJ (23 tone), potrošnja drvnih peleta opada za 28 tona.



Grafikon 43: Uticaj potrošnje lož ulja u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta u Austriji

#### 4.2.3.6. Potrošnja ogrevnog drveta u domaćinstvima

Uticaj potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta u Austriji najbolje opisuje stepeni model (najveći  $R^2$ ) čija jednačina ima sledeći oblik:

$$\ln y = \ln a + b \cdot \ln x_6$$

$$\ln y = \ln (-31,7348) + 4,1013 \cdot \ln x_6$$

odnosno u transformisanom obliku:

$$y = a \cdot x_6^b$$

$$y = 1,651 \cdot 10^{-14} \cdot x_6^{4,1013}$$

Osnovni parametri ovog stepenog modela su:

$$\ln a = -31,7348$$

$$\ln b = 4,1013$$

$$S_a = 38,93051$$

$$S_b = 3,57442$$

$$t_a = -0,815165$$

$$t_b = 1,147401$$

$$|t_a| < t_{0,05}$$

$$|t_b| < t_{0,05}$$

$$R = 0,37591370$$

$$R^2 = 0,14131111$$

$$R^2 \text{ cor} = 0,03397500$$

$$F_{(1,8)} = 1,3165$$

$$F\text{-test}_{(0,05)}: -$$

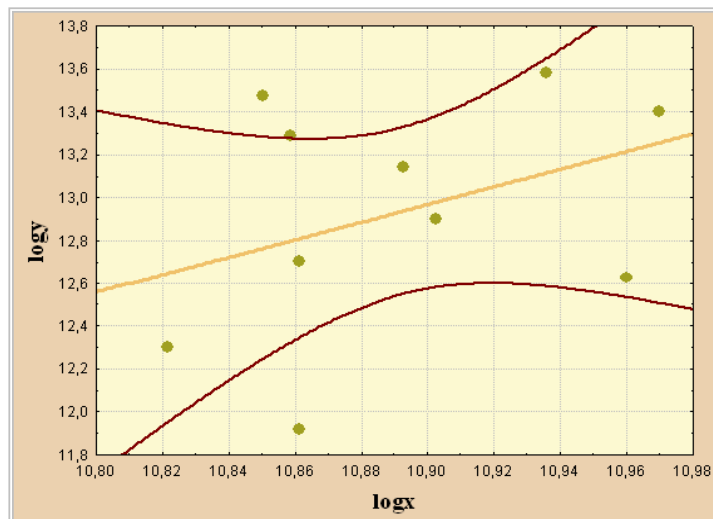
$$Se = 0,53548$$

$$D = 0,559635$$

$$DW\text{-test}_{(0,05)}: --$$

Funkcionalna zavisnost potrošnje drvnih peleta u Austriji od potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima predstavljena je na grafikonu 44.

Koeficijent determinacije ovog stepenog modela pokazuje da se 14,1% varijacija potrošnje drvnih peleta u Austriji može objasniti promenom potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima. Pri tom, vrednost koeficijenta korelacije i njegova statistička nesignifikantnost pokazuju da postoji slaba uzročna veza između analiziranih pojava. Takođe, izračunata t-statistika



Grafikon 44. Uticaj potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta u Austriji

pokazuje da su parametri  $a$  i  $b$  statistički nesignifikantni. S obzirom da je model opterećen autokorelacijom (DW-test), potrebno je uvesti vreme ( $x_t$ ) kako bi se jasnije sagledao analizirani uticaj.

Analiza višefaktorskih regresionih modela pokazuje da uticaj potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima na potrošnju drvnih peleta u Austriji najbolje opisuju linearni model čija jednačina ima sledeći oblik:

$$y = a + bx + cx_t = -181.987 + 5x_6 + 69.684 x_t$$

Osnovni parametri ovog linearnog višestrukog modela su:

$a = -181.987$	$b = 5$	$c = 69.684$
$S_a = 271.846,8$	$S_b = 5,2$	$S_c = 4.625,6$
$t_a = -0,66945$	$t_b = 0,95387$	$t_c = 15,0647$
$ t_{(a)}  < t_{0,05}$	$ t_{(b)}  < t_{0,05}$	$ t_{(c)}  > t_{0,05}$
$R = 0,98678062$	$R^2 = 0,97373600$	$R^2 \text{ cor} = 0,96623200$
$F_{(2,7)} = 129,76$	F-test $(0,05)$ : +	Se = 40.101

Uvođenjem vremena ( $x_t$ ) u model, koeficijent korelacije se značajno povećao i postao signifikantan što pokazuje da postoji izuzetno jak uticaj potrošnje ogrevnog drveta na potrošnju peleta u Austriji. Takođe, visoka vrednost koeficijenta determinacije pokazuje da se 97,4% varijacija potrošnje drvnih peleta može objasniti uticajem potrošnje ogrevnog drveta.

Na osnovu vrednosti parametara modela može se zaključiti da ukoliko se potrošnja ogrevnog drveta poveća za 1TJ potrošnja drvnih peleta poraste za 5 tona (90 MJ, odnosno 0,00009TJ). Razlog ovakve povezanosti predstavlja činjenica da se u pojedinim domaćinstvima u Austriji zajedno koriste ogревно drvo i drvene pelete. U prilog navedenom je činjenica, da su u decembru 2013. godine, četiri proizvođača u Austriji imala 50 modela kotlova za kombinovano sagorevanje peleta i ogrevnog drveta koji su bili sertifikovani u skladu sa zahtevima eko sertifikacije.

#### 4.2.3.7. Broj instaliranih kotlova

Uticaj godišnjeg broja instaliranih kotlova na drvene pelete u Austriji na potrošnju drvnih peleta najbolje opisuje eksponencijalni model čija jednačina ima sledeći oblik:

$$\ln y = \ln a + b \cdot x_8$$

$$\ln y = \ln (11,72213) + 0,00014 \cdot x_8$$

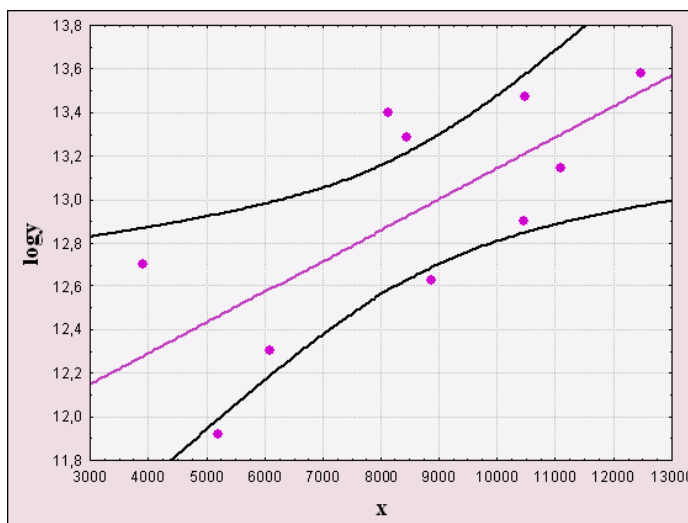
$$y = 123.269,7 \cdot e^{0,00014 \cdot x_8}$$

Osnovni parametri ovog eksponencijalnog modela su:

$\ln a = 11,72213$	$b = 0,00014$	
$Sa = 0,431589$	$Sb = 0,000048$	
$ta = 27,16039$	$tb = 2,93670$	
$ t_{(a)}  > t_{0,05}$	$ t_{(b)}  > t_{0,05}$	
$R = 0,72025973$	$R^2 = 0,51877408$	$R^2_{cor} = 0,45862084$
$F_{(1,8)} = 8,6242$	F-test $(0,05)$ : +	Se = 0,40086
$D = 1,059289$	DW – test $(0,05)$ : --	

Funkcionalna zavisnost potrošnje drvnih peleta u Austriji od godišnjeg broja instaliranih kotlova predstavljena je na grafikonu 45.

Koeficijent determinacije ovog eksponencijalnog modela pokazuje da se 51,9% varijacija potrošnje drvnih peleta u Austriji može objasniti promenom godišnjeg broja instaliranih kotlova. Pri tom, vrednost koeficijenta korelacije i njegova statistička signifikantnost pokazuju da postoji značajan uticaj godišnjeg broja instaliranih kotlova na potrošnju drvnih peleta u Austriji.



Grafikon 45. Uticaj godišnjeg broja instaliranih kotlova na potrošnju drvnih peleta u Austriji

Izračunata t-statistika pokazuje da su parametri  $a$  i  $b$  statistički signifikantni, ali je model opterećen autokorelacijom (DW-test) zbog čega je neophodno uvesti vreme ( $x_t$ ) kako bi se jasnije sagledao analizirani uticaj.

Analiza višefaktorskih regresionih modela pokazuje da uticaj godišnjeg broja instaliranih kotlova na drvene pelete na potrošnju istih najbolje opisuje linearni model sa sledećom jednačinom:

$$y = a + bx + cx_t = 4.683,74 + 13,23 \cdot x + 63.471 \cdot x_t$$

Osnovni parametri ovog linearnog multiplog modela su:

$a = 4.683,74$	$b = 13,23$	$c = 63.471,42$
$S_a = 29.930,67$	$S_b = 4,30$	$S_c = 3.914,28$
$t_a = 0,15649$	$t_b = 3,08072$	$t_c = 16,21535$
$ t_{(a)}  < t_{0,05}$	$ t_{(b)}  > t_{0,05}$	$ t_{(c)}  > t_{0,05}$
$R = 0,99368123$	$R^2 = 0,98740239$	$R^2 \text{ cor} = 0,98380307$
$F_{(2,7)} = 274,33$	F-test $_{(0,05)}$ : +	Se = 27.773

S obzirom da su parametri  $b$  i  $c$  signifikantni (t-test), kao i da je koeficijent korelacije izuzetno visok i pri tom signifikantan, može se zaključiti da postoji jaka uzročno posledična veza između potrošnje drvnih peleta i godišnjeg broja instaliranih

kotlova za njihovo sagorevanje. Parametar  $b$  pokazuje da ukoliko se godišnji broj instaliranih kotlova poveća za 1, potrošnja drvnih peleta u Austriji poraste za 13 tona. Navedena vrednost rasta potrošnje peleta objašnjava se uticajem geografskog položaja Austrije i klimatskih uslova, s obzirom da ovu zemlju odlikuju hladne zime i grejne sezone koje traju duže nego u nekim drugim zemljama.

#### 4.2.3.8. Višefaktorski model potrošnje drvnih peleta u Austriji

Sa ciljem sagledavanja zajedničkog uticaja koji izabrani faktori imaju na potrošnju drvnih peleta u Austriji formirani su višefaktorski regresioni modeli. Na ovaj način verifikovan je uticaj sedam izabranih faktora na potrošnju drvnih peleta u Austriji, i to:

- proizvodnje drvnih peleta ( $x_1$ ),
- cene koštanja energije iz drvnih peleta ( $x_2$ ),
- cene koštanja energije iz lož ulja ( $x_3$ )
- cene koštanja energije iz prirodnog gasa ( $x_4$ ),
- nivoa potrošnje lož ulja u domaćinstvima ( $x_5$ )
- nivoa potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima ( $x_6$ ) i
- godišnjeg broja instaliranih kotlova na drvene pelete ( $x_7$ ).

Osmu nezavisnu promenljivu ( $x_8$ ) u modelu predstavljalo je vreme. Formiranjem višefaktorskih regresionih modela dobijeno je da, uticaj određenih nezavisno promenljivih na potrošnju drvnih peleta u Austriji najbolje opisuje linearni model (najveća vrednost korigovanog koeficijenta determinacije  $R^2_{cor}$ ) čija jednačina ima sledeći oblik:

$$y = a + b \cdot x_1 + c \cdot x_2 + d \cdot x_3 + f \cdot x_4 + g \cdot x_5 + h \cdot x_6 + i \cdot x_7 + j \cdot x_8$$

odnosno u transformisanom obliku:

$$y = 663.175,15 + 0,065 \cdot x_1 + 11.153,15 \cdot x_2 - 27.487,86 \cdot x_3 - 119.981,82 \cdot x_4 - 2,5 \cdot x_5 + 1,30 \cdot x_6 + 26,50 \cdot x_7 + 105.044,78 \cdot x_8$$

Osnovni parametri ovog linearnog modela su:

$$\begin{array}{ccccc} S_a = 76.791,99 & S_b = 0,02 & S_c = 4.103,75 & S_d = 2.078,63 & S_f = 11.883,62 \\ t_a = 8,6360 & t_b = 2,9640 & t_c = 2,7178 & t_d = -13,2240 & t_f = -10,0964 \\ |t_{(a)}| > t_{0,05} & |t_{(b)}| > t_{0,05} & |t_{(c)}| > t_{0,05} & |t_{(d)}| < t_{0,05} & |t_{(f)}| < t_{0,05} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} S_g = 0,88 & S_h = 0,83 & S_i = 1,22 & S_j = 3.209,27 \\ t_g = -2,8397 & t_h = 1,5640 & t_i = 21,7657 & t_j = 32,7317 \\ |t_{(g)}| < t_{0,05} & |t_{(h)}| < t_{0,05} & |t_{(i)}| > t_{0,05} & |t_{(j)}| > t_{0,05} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} R = 0,99999022 & R^2 = 0,99998045 & R^2_{\text{cor}} = 0,99982402 \\ F(8,1) = 6.392,6 & & Se = 2.894,9 \end{array}$$

Visoka vrednost koeficijenta korelacije i njegova signifikantnost zajedno sa činjenicom da se 99,99% varijacija potrošnje drvnih peleta u Austriji može objasniti delovanjem izabranih faktora čiji je uticaj analiziran ekonometrijskim modelom, jasno pokazuje uticaj odabranih faktora na potrošnju ovog drvnog goriva u Austriji. Pri tom, parametri koji se nalaze uz promenljive  $x_1$  (proizvodnja drvnih peleta),  $x_5$  (potrošnja lož ulja u domaćinstvima),  $x_6$  (potrošnja ogrevnog drveta u domaćinstvima) i  $x_7$  (godišnji broj instaliranih kotlova na drvene pelete) su statistički nesignifikantni zbog čega su moguća određena odstupanja od promenljive  $y$  u odnosu na vrednosti dobijene na bazi modela.

Dobijene vrednosti pojedinih parametara koji se nalaze uz promenljive u linearnoj jednačini pokazuju sledeće:

- povećanjem proizvodnje drvnih peleta u Austriji za jednu tonu može se očekivati rast potrošnje ove vrste goriva za 0,065 tona (65 kg);
- parametar uz cenu koštanja energije dobijene iz drvnih peleta ( $x_2$ ) pokazuje da se sa njenim povećanjem za 1 c€/kWh može očekivati povećanje potrošnje drvnih peleta za 11.153 tone što je potpuno u skladu sa zaključcima izvedenim na osnovu proste regresije. Dobijeni uticaj objašnjava se cenovnom konkurentnošću energije iz drvnih peleta u odnosu na cene energije iz prirodnog gasa i lož ulja koji su glavni konkurenti peletama koje se koriste za grejanje u domaćinstvima u



Austriji. Pri tom, parametar je signifikantan tako da se u njega može imati poverenja;

- negativan predznak uz promenljivu  $x_3$  (cena koštanja energije iz lož ulja) pokazuje da se sa povećanjem ove cene za 1 c€/kWh može očekivati smanjenje potrošnje drvnih peleta za 27.488 tona. Dobijeni uticaj nije u skladu sa rezultatima proste regresije kojom je dokazano da postoji visoka povezanost potrošnje drvnih peleta i cene energije iz lož ulja. Negativan predznak uz promenljivu  $x_3$  rezultat je postojanja multikolinearnosti, a s obzirom na visok koeficijent korelacije od 0,92 između cene energije iz lož ulja i cene energije iz prirodnog gasa postoji velika verovatnoća da se multikolinearnost javlja upravo između ove dve promenljive;
- sa porastom cene energije iz prirodnog gasa za 1c€/kWh može se očekivati smanjenje potrošnje drvnih peleta za 119.982 tone. Ovaj rezultat takođe, nije u skladu sa rezultatima proste regresije kojom je dobijeno da se sa povećanjem cene energije iz prirodnog gasa za 1 c€/kWh potrošnja drvnih peleta poveća za 190.674 tone. Negativan predznak uz promenljivu  $x_4$  rezultat je delovanja multikolinearnosti, pri čemu je utvrđeno da postoji visoka povezanost cene energije iz prirodnog gasa sa cenama energije iz lož ulja i drvnih peleta zbog čega se pretpostavlja da se multikolinearnost javlja upravo između ove tri promenljive (linearni višefaktorski model sa koeficijentom korelacije od 0,995, koeficijentom determinacije od 0,990 i korigovanim koeficijentom korelacije od 0,985);
- parametar uz promenljivu  $x_5$  pokazuje da se sa rastom potrošnje lož ulja u domaćinstvima za 1TJ (23 tone) može očekivati smanjenje potrošnje drvnih peleta za 2,5 tone. Dobijeni uticaj u skladu je sa rezultatima proste regresije s obzirom da je u prethodnom periodu veliki broj domaćinstava u Austriji umesto lož ulja za grejanje počeo da koristi drvene pelete. Kada bi se ova situacija promenila, rast potrošnje lož ulja direktno bi uticao na smanjenje potrošnje peleta. Pri tom, parametar uz analiziranu promenljivu statistički je nesignifikantan zbog čega se mogu očekivati određena odstupanja u odnosu na vrednosti dobijene modelom;

- parametar uz promenljivu  $x_6$  pokazuje da se sa povećanjem potrošnje ogrevnog drveta u domaćinstvima za 1TJ može očekivati rast potrošnje drvnih peleta od 1,3 tone. S obzirom da se u domaćinstvima u Austriji za grejanje koriste kotlovi u kojima se zajedno sagorevaju ogrevno drvo i drvene pelete dobijeni rezultat je u potpunosti očekivan ali zbog nesignifikantnosti parametra uz ovu promenljivu moguća su veća odstupanja u odnosu na vrednosti dobijene višestrukim modelom;
- ukoliko se broj godišnje instaliranih kotlova na drvene pelete u Austriji poveća za jedan, može se očekivati rast potrošnje drvnih peleta od 26,5 tona. S obzirom da je parametar uz promenljivu  $x_7$  signifikantan može se imati poverenje u njega;
- parametar uz vreme pokazuje da se, s obzirom na promene posmatranih faktora u analiziranom periodu, potrošnja drvnih peleta povećavala u proseku za 105.045 tona.

### **4.3. Tržišni potencijali i ekonomski efekti održivog korišćenja drvnih peleta u Srbiji**

Analiza koja je sprovedena u cilju utvrđivanja tržišnih potencijala i ekonomskih efekata održivog korišćenja drvnih peleta u Srbiji obuhvatila je, najpre analizu tržišta energije u Srbiji, a zatim modela tržišta drvnih peleta.

#### **4.3.1. Tržište energije u Srbiji sa aspekta utvrđivanja potencijala za održivo korišćenje drvnih peleta**

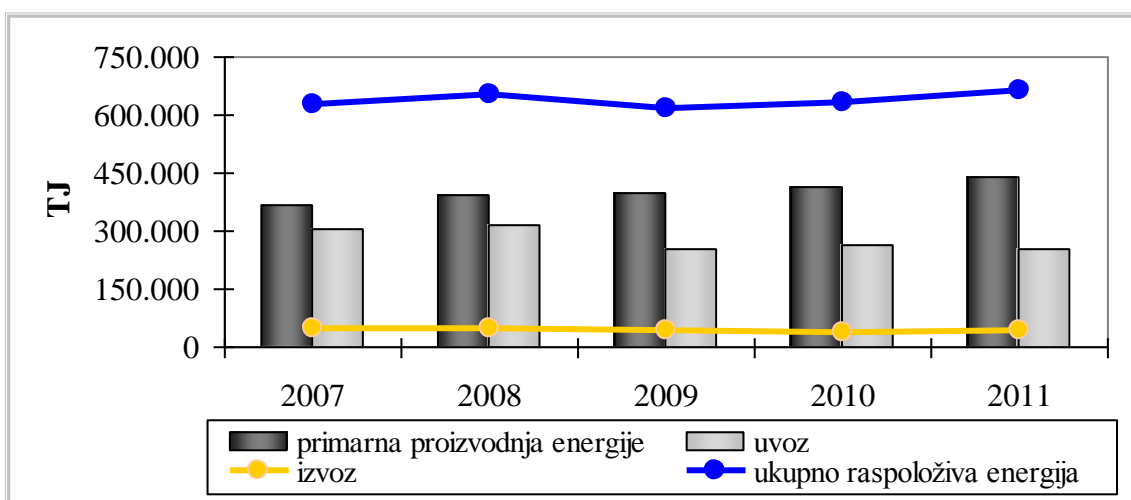
Analiza tržišta energije sprovedena je u cilju identifikacije učešća fosilnih goriva u ukupnoj proizvodnji, ali i potrošnji energije u Srbiji. Takođe, osim u ukupnoj, posebno je analizirana i njihova potrošnja u pojedinim sektorima, kao što su sistemi daljinskog grejanja, domaćinstva i objekti od komercijalnog i javnog značaja jer su isti identifikovani kao najznačajniji sektori za supstituciju fosilnih goriva sa drvnim peletama u Srbiji. Na osnovu rezultata analize definisani su tržišni potencijali, odnosno odgovarajući scenariji za supstituciju fosilnih goriva sa drvnim peletama u Srbiji. Posle analize tržišta energije, sprovedena je analiza modela tržišta drvnih peleta koja je imala za cilj sagledavanje funkcionisanja definisanih tržišnih potencijala u realnim uslovima.

##### **4.3.1.1. Energetski bilansi i finalna potrošnja energije**

Sprovedena analiza energetskih bilansa Srbije obuhvatila je pojedinačne analize ukupno raspoložive energije, primarne proizvodnje, izvoza, uvoza i finalne potrošnje energije. U svim navedenim analizama posebna pažnja posvećena je učešću i značaju drvne energije. Za potrebe navedenih analiza korišćeni su podaci iz zvaničnih statističkih energetskih bilansa Srbije, kao i podaci TCP/FAO projekta “Energija drveta za održivi ruralni razvoj u Srbiji“, koji je sproveden u periodu 2010-2011. godine.

#### 4.3.1.1.1. Ukupno raspoloživa energija

Prema podacima evidentiranim u statističkim energetske bilansima, ukupno raspoloživa energija u Srbiji je povećana u periodu 2007-2011. godine za 5,0%, i to sa 627.976 TJ, koliko je iznosila 2007. godine, na 659.522 TJ u 2011. godini (grafikon 46)<sup>95</sup>. Tokom svih godina analiziranog perioda, primarna proizvodnja energije imala je dominantan udeo u strukturi ukupno raspoložive energije. Zahvaljujući tome, Srbija je u 2011. godini, 66,8% sopstvenih potreba za energijom zadovoljila primarnom proizvodnjom, dok je preostali deo potreba zadovoljen uvozom.



Grafikon 46. Ukupno raspoloživa energija u Srbiji u periodu 2007-2011. godine

(Izvor: Statistički energetski bilans, RZS, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012)

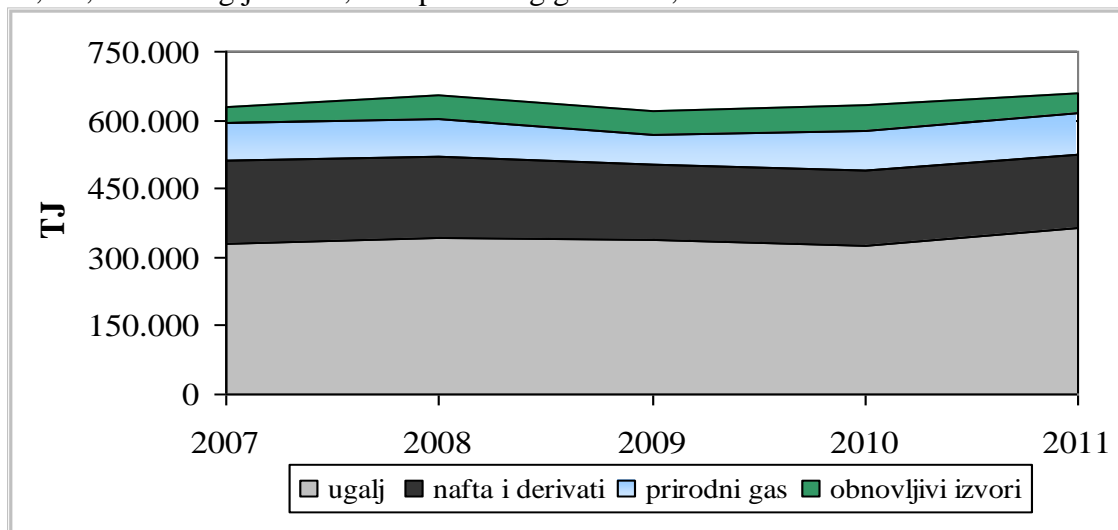
Ukupno raspoloživa energija iz drvnih goriva od 59.295 TJ u 2010. godini bila 5 puta veća od bilansom evidentirane. Odnosno, prethodno navedeno znači da, kada bi se u energetski bilans uneli podaci TCP/FAO projekta o raspoloživoj drvojoj energiji, ukupno raspoloživa energija u Srbiji u 2010. godini iznosila bi 679.545 TJ, što je za 7,5% više od bilansom evidentirane.

#### 4.3.1.1.2. Struktura ukupno raspoložive energije

Prema podacima statističkih energetske bilansa, u strukturi ukupno raspoložive energije u Srbiji dominantno je učešće uglja, a slede nafta i derivati nafte, dok su

<sup>95</sup> Analiza energetske bilansa Srbije (bez Kosova i Metohije) sprovedena je za period 2007-2011. godine jer se do 2007. godine nije radio kompletan energetski bilans već samo za toplotnu i električnu energiju.

prirodni gas i obnovljivi izvori energije (hidro, geotermalna i drvena energija) znatno manje zastupljeni (grafikon 47)<sup>96</sup>. Pri tom, osim raspoložive energije iz nafte i njenih derivata koja je u periodu 2007-2011. godine smanjena za 11,7%, raspoloživa energija ostalih vrsta goriva je u istom periodu povećana, i to najviše iz obnovljivih izvora za 28,4%, a zatim uglja za 11,1% i prirodnog gasa za 7,9%.



Grafikon 47. Struktura ukupno raspoložive energije u Srbiji po vrstama goriva u periodu 2007-2011. godine (Izvor: Statistički energetske bilans, RZS, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012)

Smanjenje ukupno raspoložive energije nafte i njenih derivata rezultat je smanjenja njihovog uvoza u periodu 2007-2011. godine, dok je rast raspoložive energije ostalih vrsta goriva u istom periodu rezultat prvenstveno rasta primarne proizvodnje, a u manjoj meri smanjenja njihovog uvoza.

Rezultati analize strukture ukupno raspoložive energije u Srbiji u 2010. godini pokazali su da je udeo energije iz drvnih goriva u istoj iznosio 1,87%, a u 2011. godini 1,96%, dok su udeli ostalih vrsta goriva u 2011. godini iznosili 55,5% za uglj i proizvode od uglja, 24,1% za naftu i derivate nafte, 13,4% za prirodni gas, 5,0% za hidro energiju i 0,04% za geotermalnu energiju.

Udeo obnovljivih izvora energije (hidro, geotermalne i drvene energije) u ukupno raspoloživoj energiji u Srbiji u 2010. godini prema podacima evidentiranim statističkim energetskim bilansom iznosio je 9,1%, od čega je drvena energija predstavljala 20,6%, hidro energija 79,0%, a geotermalna energija 0,4%. U 2011. godini, udeo obnovljivih

<sup>96</sup> U skladu sa metodologijom koja se primenjuje za izradu bilansa, ukupno raspoloživa električna energija je, osim u 2008. godini, imala negativan predznak u periodu 2007-2011. godine jer je izvoz bio veći od uvoza.

izvora energije u ukupno raspoloživoj energiji smanjen je na 7,0%, od čega je drvena energija predstavljala 27,8%, geotermalna energija 0,6%, a hidro energija 71,6%.

Međutim, prema rezultatima TCP/FAO projekta udeo obnovljivih izvora energije u strukturi ukupno raspoložive energije u 2010. godini bio je značajno veći i iznosio je 15,4%, od čega je 8,7% bio udeo energije iz drvnih goriva, dok je udeo ostalih obnovljivih izvora (hidro i geotermalne energije) iznosio 6,7%. Udeo uglja i proizvoda od uglja u ukupno raspoloživoj energiji u Srbiji u 2010. godini iznosio je 47,7%, nafte i derivata nafte 24,3%, a prirodnog gasa 12,6%<sup>97</sup>.

#### 4.3.1.1.3. Primarna proizvodnja energije

Srbija najveći deo sopstvenih potreba za energijom zadovoljava primarnom proizvodnjom koja je prema podacima iz statističkih energetske bilansa u periodu 2007-2011. godine povećana za 19,6%, odnosno sa 368.374 TJ koliko je iznosila 2007. godine, na 440.509 TJ u 2011. godini (grafikon 48)<sup>98</sup>. Pri tom, tokom analiziranog perioda 2007-2011. godine, u Srbiji je povećana primarna proizvodnja svih vrsta goriva, odnosno uglja, nafte, prirodnog gasa i obnovljivih izvora.

Srbija ostvaruje najveću primarnu proizvodnju energije iz uglja, pri čemu je u periodu 2007-2011. godine proizvodnja iste povećana za 10,6%, odnosno sa 296.188 TJ, koliko je iznosila 2007. godine, na 327.611 TJ u 2011. godini. Primarnom proizvodnjom u 2011. godini, Srbija je zadovoljila 89,5% sopstvenih potreba za ugljem<sup>99</sup>. Takođe, u periodu 2007-2011. godine povećana je i primarna proizvodnja nafte, i to za 67,9% na 46.535 TJ, čime je u 2011. godini zadovoljeno 29,2% potreba domaćeg tržišta. Za razliku od uglja, Srbija je mali proizvođač prirodnog gasa i mada je u periodu 2007-2011. godine proizvodnja ovog goriva povećana za skoro 2,3 puta na

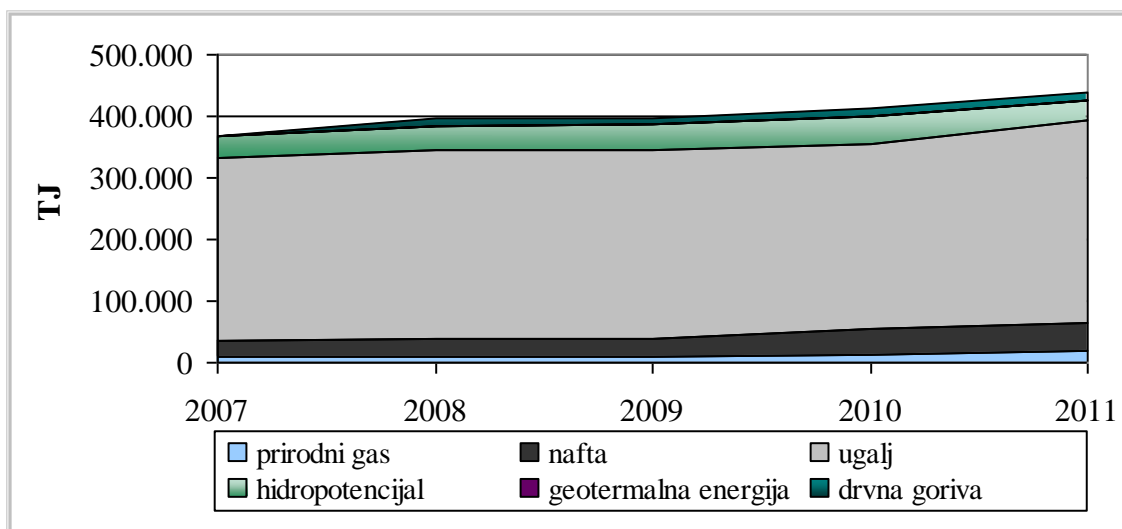
---

<sup>97</sup> Udeli pojedinih vrsta goriva u ukupno raspoloživoj energiji razlikuju se od istih koji su predstavljeni u rezultatima TCP/FAO projekta jer je u međuvremenu izvršena korekcija zvaničnog energetske bilansa za 2010. godinu od strane Republičkog Zavoda. Zbog toga su udeli pojedinih vrsta goriva koji su predstavljeni u ovom radu dobijeni na osnovu nove vrednosti ukupno raspoložive energije koja je izračunata tako što je od ukupne raspoložive energije iz energetske bilansa za 2010. godinu u iznosu od 632.045TJ oduzeta vrednost raspoložive energije iz drvnih goriva koja prema bilansu iznosi 11.795TJ, a zatim je na ovu razliku dodata vrednost raspoložive drvene energije prema rezultatima TCP/FAO projekta u iznosu od 59.295TJ. Na ovaj način dobijena je nova vrednost ukupno raspoložive energije za 2010. godinu u iznosu od 679.545TJ.

<sup>98</sup> S obzirom da energetske bilans za 2007. godinu ne sadrži energiju iz drvnih goriva stvarna stopa rasta bi imala drugačiju vrednost kada bi se u obzir uzela i drvena energija.

<sup>99</sup> Primarna proizvodnja uglja obuhvata proizvodnju subbitumenoznog uglja, mrkog uglja i lignita.

18.823 TJ, navedenom količinom je u 2011. godini zadovoljeno samo 21,3% potreba domaćeg tržišta.



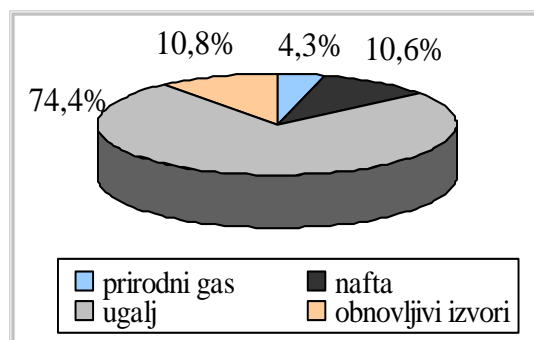
Grafikon 48. Primarna proizvodnja energije u Srbiji u periodu 2007-2011. godine

(Izvor: Statistički energetski bilans, RZS, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012)

U skladu sa svetskim i evropskim trendovima, kao i obavezama koje su proistekle prihvatanjem direktive 2009/28/EC, Vlada Srbije inicirala je određene podsticajne mere koje su u kombinaciji sa svešću stanovništva o ekološkim prednostima, rezultirale povećanjem primarne proizvodnje energije iz obnovljivih izvora (hidro, geotermalne i drvene energije) za 31,3% u periodu 2007-2011. godine dostigavši nivo od 47.540 TJ u 2011. godini. Pri tom, primarna proizvodnja drvnih goriva je u periodu 2008-2011. godine povećana za 9,4%, odnosno sa 12.797 TJ, koliko je iznosila 2008. godine na 13.997 TJ, u 2011. godini. Odnosno, 2010. godine Srbija je ostvarila primarnu proizvodnju drvnih goriva od 12.188 TJ (vrednost se odnosi samo na ogrevno drvo<sup>100</sup>), a u 2011. godini 13.997 TJ, od čega je 94,3% predstavljalo ogrevno drvo, a 5,7% drvni ostatak i drvena sečka za proizvodnju drvnih peleta, briketa i drvenog uglja.

<sup>100</sup> Statistički energetski bilans za 2007. godinu ne sadrži drvenu energiju zbog čega je analiza iste sprovedena za period 2008-2011. godine. Do 2010. godine, statistički energetski bilansi Srbije sadržali su samo podatke za energiju iz ogrevnog drveta, da bi tek energetski bilans iz 2011. godine sadržao i energije iz ostalih drvnih goriva.

U strukturi primarne proizvodnje energije u Srbiji, prema podacima iz energetskeg bilansa za 2010. godinu, fosilna goriva su imala udeo (ugalj, nafta i prirodni gas) od 86,1%, a obnovljivi izvori 13,9% (od čega je udeo hidro energije bio 78,5%, drvnih goriva 21,1%, a geotermalne energije 0,4%), dok je u 2011. godini udeo fosilnih goriva povećan na 89,3%, a obnovljivih izvora smanjen na 10,8% (od čega je udeo hidro energije iznosio 70,0%, drvnih goriva 29,4%, a geotermalne energije 0,6%) (grafikon 49). Odnosno, udeo drvnih goriva u primarnoj proizvodnji energije u 2010. godini iznosio je 2,9%, dok je u 2011. godini povećan na 3,2%.



Grafikon 49. Udeo (%) određenih vrsta goriva u proizvodnji primarne energije u Srbiji u 2011. godini (Izvor: Statistički energetske bilans, RZS, 2012)

Međutim, ako se u analizu strukture primarne proizvodnje energije u Srbiji uvrste podaci TCP/FAO projekta, dobija se da je udeo drvnih goriva u primarnoj proizvodnji energije u 2010. godini iznosio 13,0%, a udeo svih obnovljivih izvora energije 22,9%, dok je udeo fosilnih goriva bio 77,1%. Pri tom, u strukturi obnovljivih izvora energije iste godine, drvena goriva su imala udeo od 57,0%, hidro energija 42,8%, a geotermalna energija 0,2%<sup>101</sup>.

Odnosno, prema rezultatima TCP/FAO projekta primarna proizvodnja drvene energije u iznosu od 60.234 TJ u 2010. godini bila je 4,9 puta veća u odnosu na vrednost koja je evidentirana u statističkom energetskeg bilansu, što znači da je ukupna primarna proizvodnja energije u toj godini bila realno veća za 11,6% u odnosu na bilansom evidentiranu.

#### 4.3.1.1.4. Uvoz energije

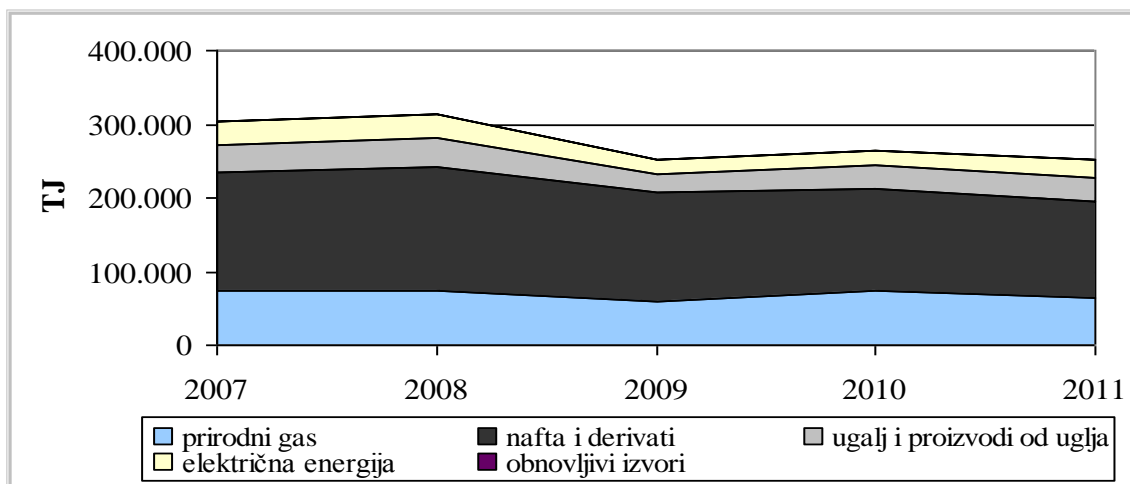
Rast primarne proizvodnje i smanjenje izvoza omogućili su Srbiji da u periodu 2007-2011. godine smanji uvoz energije za 17,0%, odnosno sa 304.005 TJ koliko je

<sup>101</sup> Proračuni udela određenih vrsta goriva u primarnoj proizvodnji su izvršeni na osnovu energetskeg bilansa Srbije za 2010. godinu koji je korigovan u skladu sa podacima za drvenu energiju koji su preuzeti iz TCP/FAO projekta.



iznosio 2007. godine, na 252.305 TJ u 2011. godini (grafikon 50). Neto uvozom<sup>102</sup> Srbija zadovoljava oko 1/3 svojih energetske potrebe, što je u 2011. godini predstavljalo 32,1%. U periodu 2007-2011. godine, Srbija je osim drvnih, smanjila uvoz i ostalih vrsta goriva i to električne energije za 26,4%, nafte i derivata nafte za 19,7%, prirodnog gasa za 11,9%, a uglja i proizvoda od uglja za 8,1% (Statistički energetski bilansi, RZS, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012).

Srbija najviše uvozi sirovu naftu i derivate nafte, a mazut i lož ulje koji se koriste za grejanje se uvoze u malim količinama jer se uglavnom proizvode u domaćim rafinerijama. Najveći uvoz mazuta od 56.528 tona Srbija je ostvarila 2007. godine da bi zatim do 2011. godine, isti opao za 92,6% na 4.165 tona u 2011. godini. Za razliku od mazuta, najveći uvoz lož ulja od 95.793 tone Srbija je ostvarila u 2011. godini, dok u periodu 2007-2010. godine isti nije prelazio 10.000 tona<sup>103</sup>.



Grafikon 50. Uvoz energije iz određenih vrsta goriva u Srbiju u periodu 2007-2011. godine (Izvor: Statistički energetski bilans, RZS, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012)

S obzirom na malu primarnu proizvodnju, Srbija je veliki uvoznik prirodnog gasa i najveći deo potreba domaćeg tržišta za ovim gorivom zadovoljava uvozom. Istovremeno, iako je veliki proizvođač, Srbija je u 2011. godini uvezla i 1,48 miliona

<sup>102</sup> Neto uvoz predstavlja razliku uvoza i izvoza energije.

<sup>103</sup> U Srbiji se više proizvodi mazut nego lož ulje, a u 2011. godini proizvodnja mazuta od 542.227 tona bila je 4,4 puta veća od proizvodnje lož ulja. Pri tom, proizvodnja mazuta, koja je u Srbiji bila veoma nestabilna, smanjena je u periodu 2007-2011. godine za 31,9%, pri čemu je ista najpre opala za 38,1% u periodu 2007-2008. godine, a zatim porasla do 2010. godine za 41,3% i ponovo opala u 2011. godini za 22,1%. Za razliku od mazuta, proizvodnja lož ulja je, usled negativnog trenda rasta smanjenja u periodu 2007-2010. godine za 20,6%, da bi zatim u 2011. godini porasla za 55,7% na 122.617 tona.

tona uglja i proizvoda od uglja u ukupnoj vrednosti od 357.949.900 US\$ (RZS, 2012)<sup>104</sup>.

Najveće povećanje uvoza od 20,6 puta u periodu 2008-2011. godine imala su drvena goriva, pri čemu je uvoz istih povećan sa 21TJ, koliko je iznosio 2008. godine, na 433TJ u 2011. godini. U strukturi uvoza drvnih goriva dominiraju otpaci i ostaci od drveta, aglomerisani ili ne, čiji je udeo u uvozu istih u 2011. godini iznosio 79,9%. Imajući u vidu činjenicu da se za brikete, piljevinu i drvene ostatke koristi ista carinska nomenklatura, kao i izraženu potražnju fabrika za proizvodnju peleta i ploča iverica za piljevinom, sa sigurnošću se može pretpostaviti da je u ukupnoj uvezenoj količini bilo dominantno učešće piljevine. Ostala drvena goriva su u strukturi uvoza u 2011. godini učestvovala sa znatno manjim udelima, odnosno ogrevno drvo sa 14,3%, drvene pelete sa 3,0%, a drveni ugalj sa 2,8%.

Prema rezultatima statističkog energetskeg bilansa, u strukturi uvoza, nafta i derivati nafte su u svim godinama perioda 2007-2011. godine imali dominantan udeo, pri čemu je isti u 2011. godini iznosio 51,3%, dok je udeo prirodnog gasa bio 25,6%, uglja i proizvoda od uglja 13,3%, električne energije 9,6%, a drvnih goriva 0,2%.

Međutim, kao i u prethodnim analizama, rezultati TCP/FAO projekta pokazali su da je uvoz drvnih goriva u 2010. godini bio 4,8 puta veći u odnosu na vrednost koja je evidentirana u statističkom energetskeg bilansu, na osnovu čega se sa sigurnošću može tvrditi da je Srbija iste godine uvezla više energije nego što je evidentirano u energetskeg bilansu.

#### 4.3.1.1.5. Izvoz energije

Prema rezultatima statističkih energetskeg bilansa, Srbija je u periodu 2007-2011. godine smanjila izvoz energije za 12,1%, i to sa 46.593 TJ koliko je iznosio 2007. godine, na 40.931 TJ u 2011. godini. Iako je u istom periodu povećan izvoz naftnih derivata i drvnih goriva, smanjenje izvoza električne energije za 24,1% i uglja za 91,8% rezultiralo je smanjenjem ukupnog izvoza energije.

---

<sup>104</sup> Ukupni uvoz lignita, kamenog i mrkog uglja je prema podacima Republičkog Statističkog Zavoda manji za 6.450,4 tone u odnosu na podatke evidentirane energetskeg bilansom Srbije za 2011. godinu. Navedena vrednost uvoza uglja je bez PDV-a.

Međutim, ukoliko se u analizu izvoza energije iz Srbije uključe podaci iz TCP/FAO projekta koji pokazuju da je 2010. godine izvoz drvene energije bio 8,2 puta veći od bilansom evidentiranog, jasno je, da Srbija izvozi znatno više energije nego što se evidentira bilansima. Pri tom, potrebno je naglasiti da povećanjem izvoza drvnih goriva, prvenstveno drvnih peleta i briketa, Srbija povećava izvoz *zelene* energije.

#### 4.3.1.1.6. Proizvodnja električne i toplotne energije

Oko polovine ukupno raspoložive energije u Srbiji, koristi se za proizvodnju toplotne i električne energije u termoelektranama, termoelektranama-toplanama/CHP postrojenjima, energanama i toplanama u sistemima daljinskog grejanja. U 2011. godini, u navedenu svrhu iskorišćeno je 53,4% od ukupno raspoložive energije, od čega najviše u termoelektranama 84,1%, u toplanama 8,1%, energanama 6,1% i 1,7% u termoelektranama-toplanama/CHP postrojenjima (Statistički energetske bilans Srbije, RZS, 2012).

U termoelektranama se najviše koristi ugalj, u energanama mazut, a u termoelektranama-toplanama/CHP postrojenjima i toplanama u sistemima daljinskog grejanja, prirodni gas. U 2011. godini, 83,7% ukupno raspoložive energije iz uglja iskorišćeno je za proizvodnju toplotne i električne energije, od čega 96,5% u termoelektranama, 2,4% u energanama, a 1,1% u toplanama za daljinsko grejanje (Statistički energetske bilans Srbije, RZS, 2012).

Za proizvodnju toplotne energije u sistemima za daljinsko grejanje u 2011. godini najviše je korišćen prirodni gas i to 73,4%, a zatim mazut 14,9%, ugalj 11,4% i 0,3% drvna goriva (drvene pelete, briketi i ogrevno drvo). Takođe, u 2011. godini i u termoelektranama-toplanama/CHP postrojenjima za proizvodnju energije najviše je korišćen prirodni gas (93,7%), a zatim mazut (6,3%).

Za razliku od navedenog, u energanama se za proizvodnju električne energije skoro podjednako koriste derivati nafte (mazut i lož ulje), ugalj i prirodni gas, pri čemu je u 2011. godini udeo derivata nafte iznosio 34,5%, uglja 33,7%, a prirodnog gasa 31,8%<sup>105</sup>.

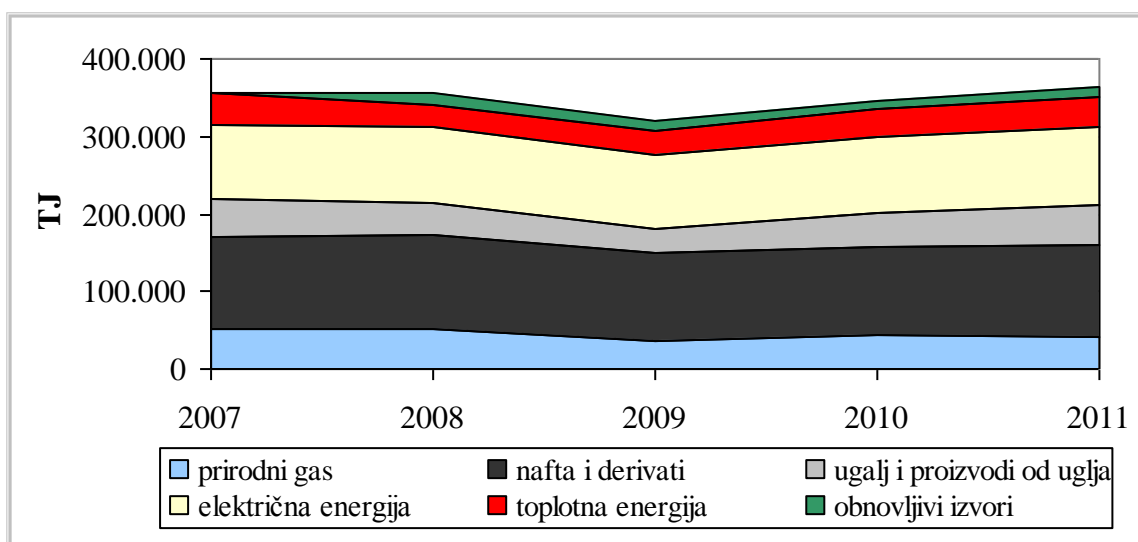
---

<sup>105</sup> Za proizvodnju energije u termoelektranama-toplanama/CHP postrojenjima, energanama i toplanama u sistemima daljinskog grejanja u 2011. godini ukupno je potrošeno 265.820 tona mazuta i 22.324 tone lož ulja (Statistički energetske bilans, RZS, 2012).

#### 4.3.1.1.7. Finalna potrošnja energije

Posle smanjenja od 10,3% u periodu 2007-2009. godine, finalna potrošnja energije u Srbiji porasla je u periodu 2010-2011. godine za 13,8% dostigavši nivo od 364.080 TJ (grafikon 51). U Srbiji se najviše koriste nafta i njeni derivati i električna energija, dok je finalna potrošnja ostalih vrsta goriva manja.

Period 2007-2011. godine, karakteriše rast potrošnje uglja i proizvoda od uglja za 8,6% i električne energije za 5,5%, ali i smanjenje potrošnje prirodnog gasa za 16,1%, toplotne energije za 10,2% i nafte i derivata za 3,2% u finalnoj potrošnji energije. U istom periodu najviše je povećana potrošnja geotermalne energije i to za 4,5 puta, odnosno sa 59TJ koliko je iznosila 2007. godine, na 265TJ u 2011. godini.



Grafikon 51. Struktura finalne potrošnje energije po vrstama goriva u Srbiji u periodu 2007-2011. godine

(Izvor: Statistički energetske bilans, RZS, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012)

Prema podacima iz statističkih energetske bilansa, u periodu 2008-2011. godine, najmanje je povećana potrošnja drvnih goriva i to za svega 0,5%. Pri tom, potrošnja drvnih goriva je u periodu 2008-2010. godine najpre opala za 7,4%, a zatim 2011. godine porasla za 8,6% na nivo od 12.780 TJ. U strukturi finalne potrošnje energije u 2011. godini, udeo drvene energije je iznosio 3,5%, od čega je ogrevno drvo predstavljalo 95,9%, drveni briketi 2,8%, drvene pelete 1,0%, a drveni ugalj 0,3% (grafikon 52). U skladu sa navedenim, u Srbiji je u 2011. godini ostvarena potrošnja 19.798 tona drvnih briketa, 6.787 tona drvnih peleta i 1.376 tona drvenog uglja (Statistički energetske bilans Srbije, RZS, 2012).

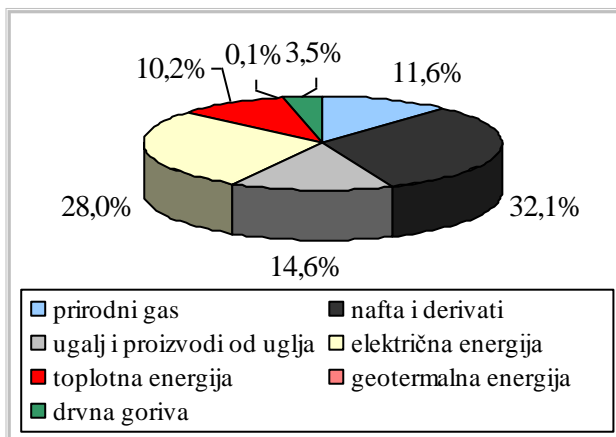
Međutim, kao i u prethodnim analizama, rezultati TCP/FAO projekta pokazali su da je potrošnja drvne energije, a istovremeno i finalna potrošnja energije u Srbiji u 2010. godini bila znatno veća od bilansom evidentiranih. Odnosno, finalna potrošnja drvne energije bila je 4,8 puta veća od bilansom evidentirane pa je u skladu sa ovom činjenicom finalna potrošnja energije u 2010. godini u iznosu od 392.345 TJ bila za 13,0% veća od bilansom evidentirane. Prema podacima ovog projekta, u Srbiji je u 2010. godini za energetske potrebe iskorišćeno 6,41 milion m<sup>3</sup> ogrevnog drveta, 27.603 tone drvenog uglja, 29.087 tona drvnih briketa i 9.872 tona drvnih peleta (Glavonjić, B., 2011a, 2012).

Udeo drvne energije u finalnoj potrošnji energije u Srbiji

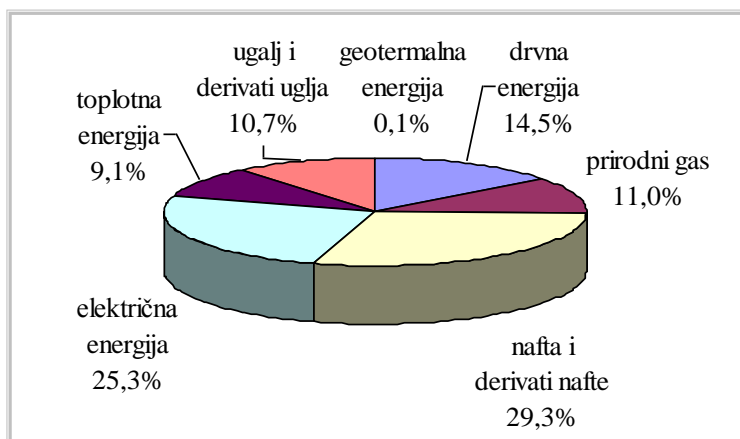
u 2010. godini iznosio je 14,5%, umesto 3,4% koliko je iznosio prema podacima koji su evidentirani energetske bilansom (grafikon 53)<sup>106</sup>. Na osnovu prethodno navedenog

može se zaključiti da drvna energija ima značajno mesto i ulogu u podmirivanju energetskih potreba Srbije, ali je zbog nedostatka pouzdanih podataka ona veoma potcenjena u statističkim energetske bilansima.

Glavni razlog ovako velikih razlika, kada



Grafikon 52. Udeli (%) određenih vrsta goriva u finalnoj potrošnji energije u Srbiji u 2011. godini (Izvor: Statistički energetske bilan, RZS, 2012)



Grafikon 53. Učešće pojedinih vrsta energije u finalnoj potrošnji energije u Srbiji u 2010. godini (Izvor: Statistički energetske bilan, RZS, 2012)

<sup>106</sup> Za proračun udela analiziranih vrsta goriva korišćena je vrednost finalne potrošnje energije iz energetske bilansa zajedno sa podacima o finalnoj potrošnji drvne energije iz TCP/FAO projekta.

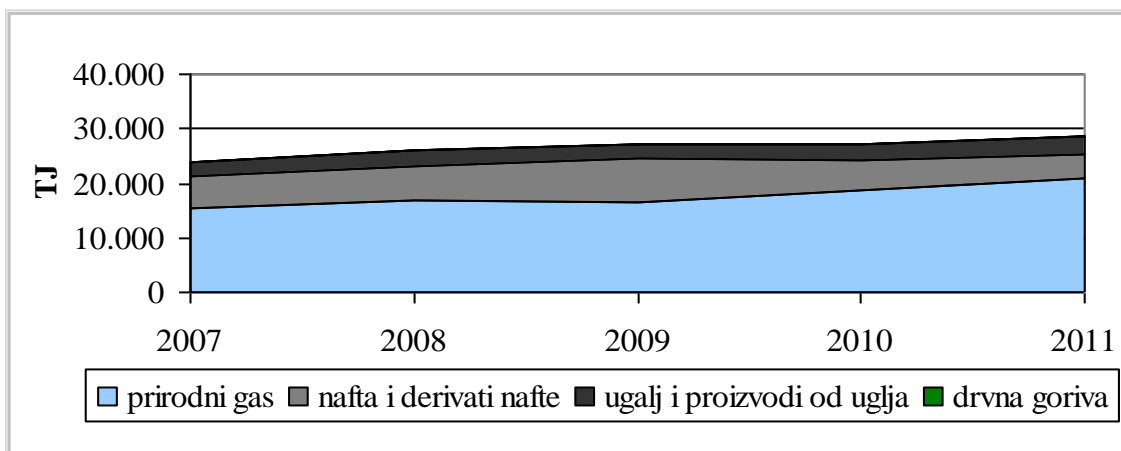
je drvena energija u pitanju, između vrednosti evidentiranih u statističkim energetske bilansima i vrednosti dobijenih u TCP/FAO projektu predstavlja nepostojanje odgovarajuće metodologije pomoću koje bi se dobijali relevantni podaci o potrošnji drvnih goriva u okviru Zavoda za statistiku Srbije.

#### 4.3.2. Ekonomski efekti korišćenja drvnih peleta u Srbiji

Analiza ekonomskih efekata i tržišnih potencijala održivog korišćenja drvnih peleta sprovedena je za najznačajnije kategorije potrošača ove vrste drvnog goriva u Srbiji, i to: sisteme daljinskog grejanja, domaćinstva i objekte od javnog i komercijalnog značaja.

##### 4.3.2.1. Ekonomski i ekološki efekti korišćenja drvnih peleta u Srbiji na primeru sistema za daljinsko grejanje

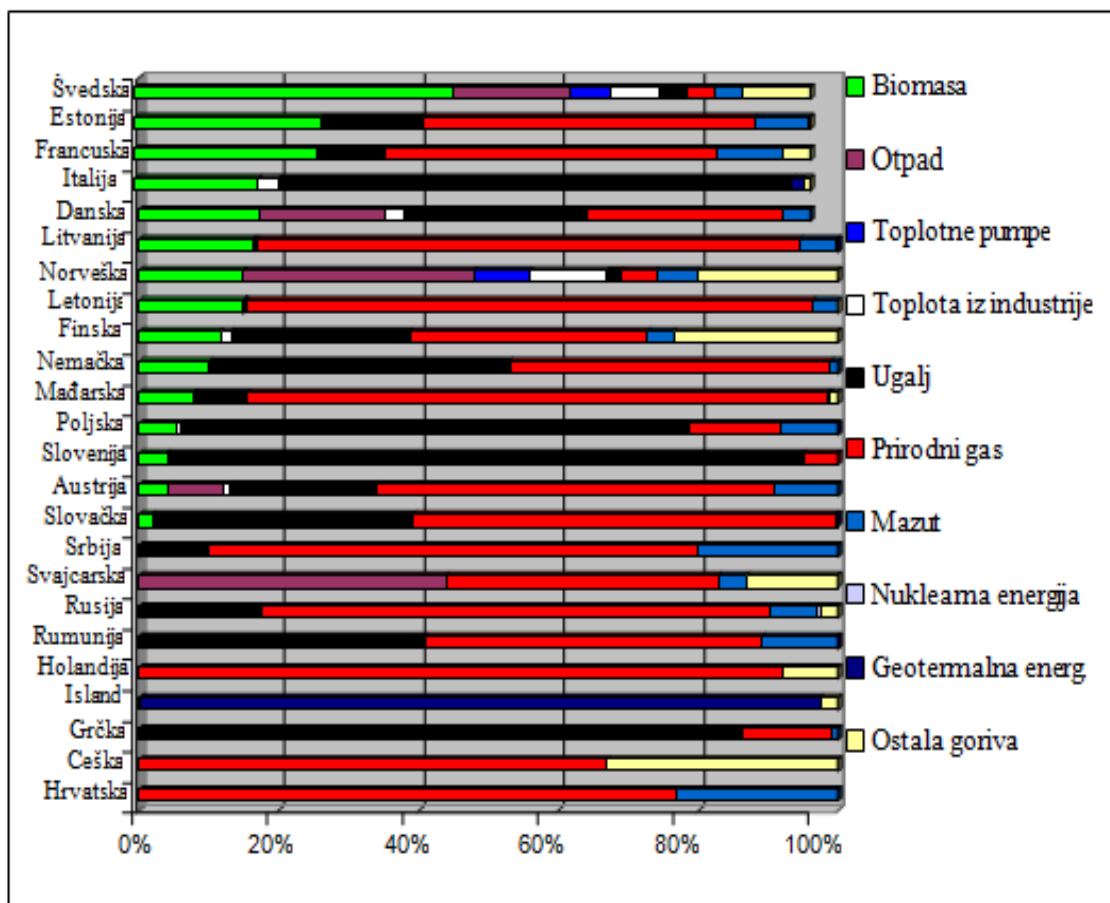
Za proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji se najviše koriste prirodni gas, mazut i ugalj, pri čemu je u 2011. godini, prema podacima iz statističkog energetske bilansa, utrošeno i 2.278 tona drvnih peleta i 1.879 tona drvnih briketa kao obnovljivih izvora energije (grafikon 54). Odnosno, učešće toplotne energije iz biomase u ukupnoj proizvodnji toplotne energije u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji iznosi 0,1%, i mada je skromno, ipak svrstava Srbiju na drugo mesto (iza Slovenije) u regionu Zapadnog Balkana.



Grafikon 54: Potrošnja različitih vrsta goriva za proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji u periodu 2007-2011. godine

(Izvor: Statistički energetski bilans, RZS, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012)

Učešće goriva iz obnovljivih izvora u sistemima za daljinsko grejanje u Evropi je različito od zemlje do zemlje, pri čemu Švedska ima najveću potrošnju biomase u sistemima za daljinsko grejanje (grafikon 55).



Grafikon 55. Učešće (%) pojedinih vrsta goriva u sistemima daljinskog grejanja u pojedinim zemljama u Evropi (Izvor: Savić, R. 2013)

Učešće biomase u ukupnoj proizvodnji toplotne energije u sistemima za daljinsko grejanje u Švedskoj iznosi 47%, a slede Estonija sa 27,7% i Francuska sa 27%. Italija je na četvrtom mestu sa učešćem biomase od 18,35% od čega određenu količinu predstavljaju drvene pelete uvezene iz Srbije (Savić, R., 2013).

Sistemi za daljinsko grejanje postoje u 55 gradova u Srbiji sa instalisanom snagom od 5.657 MW od čega je 47,2% ili 2.670 MW instalisano u Beogradu (Savić, R., 2013). Korišćenje drvene biomase u formi drvnih briketa i peleta u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji je otpočelo u grejnoj sezoni 2008/2009. godina i nastavljeno

je u ostalim godinama sa skoro ujednačenim količinama posmatrano na godišnjem nivou (tabela 20).

Tabela 20. Potrošnja drvnih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji tokom grejnih sezona u periodu 2008-2012. godine

Drvno gorivo	Grejna sezona				
	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	Ukupno
Drvne pelete (tona)	1.297	1.263	2.027	1.250	5.837
Drvni briketi (tona)	2.317	2.159	2.326	2.100	8.902
Ogrevno drvo (m <sup>3</sup> )	...	7.692	7.880	8.278	23.850

Izvori: Savić, R., 2013., Glavonjić, B., 2013, Interni podaci iz pojedinih daljinskih sistema grejanja

Iako je potrošnja drvnih peleta simbolična u odnosu na potrošnju drugih goriva, ona ima višestruki značaj u nastojanju da se poveća učešće goriva iz obnovljivih izvora u sistemima za daljinsko grejanje i šire u Srbiji. Rezultati sprovedenih anketa kod korisnika drvnih peleta u sistemima za daljinsko grejanje pokazuju da postoje brojni razlozi za ovako malo učešće od kojih se posebno izdvajaju sledeći:

- nedovoljno poznavanje karakteristika i prednosti koje omogućavaju drvena goriva;
- interesi i pozicije proizvođača i distributera fosilnih goriva;
- nedovoljna informisanost i otpori unutar sistema za daljinsko grejanje i
- rast cena drvnih peleta.

Da bi se sagledali ekonomski i ekološki efekti korišćenja drvnih peleta u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji<sup>107</sup> sprovedena su terenska istraživanja, a analize i tumačenja dobijenih rezultata predstavljeni su u nastavku.

Za sagledavanje ekonomskih efekata korišćenja drvnih peleta u sistemima za daljinsko grejanje izabran je parametar cene koštanja 1 kWh energije. Za ove potrebe najpre je izvršen proračun cene koštanja 1 kWh energije iz svih vrsta goriva, a zatim na bazi komparativne analize dobijenih cena sagledana je pozicija drvnih peleta u odnosu na druga goriva. U tom smislu, istraživanja su obuhvatila period 2010-2013. godine u svim sistemima daljinskog grejanja u kojima se koriste drvene pelete u Srbiji. Na taj

<sup>107</sup> Dobijanje podataka iz sistema za daljinsko grejanje bilo je uslovljeno njihovim zahtevom da se ne navode nazivi gradova.

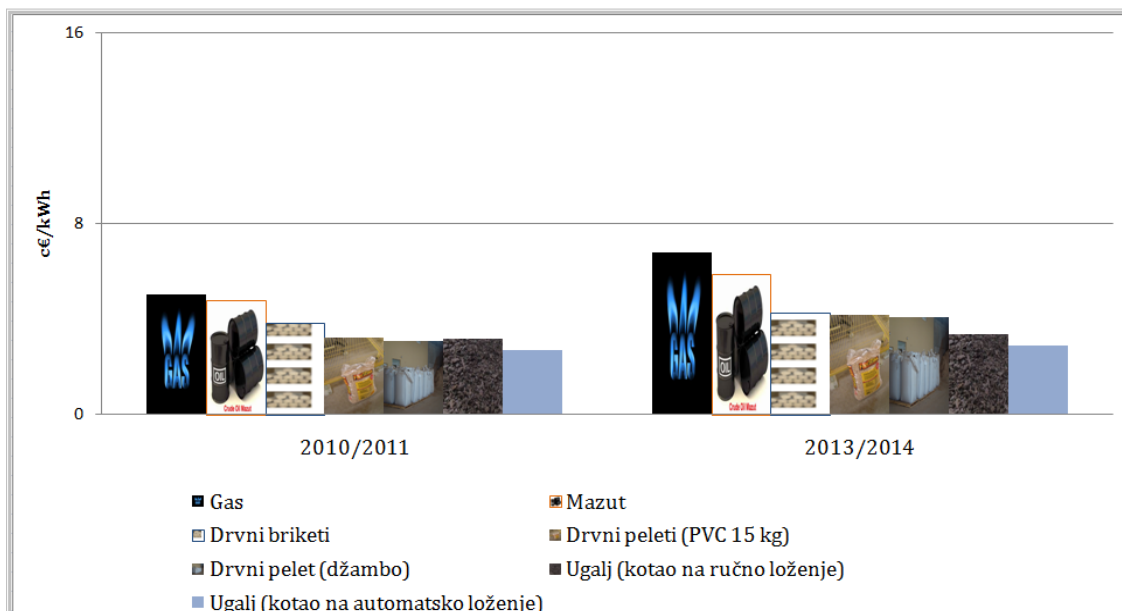


način su sagledane sve najznačajnije promene koje su se dešavale u tom periodu. Za ovu svrhu korišćeni su sledeći elementi:

- potrošnja pojedinih vrsta goriva u pojedinim grejnim sezonama;
- neto kalorijske vrednosti pojedinih goriva;
- nabavne cene pojedinih vrsta goriva u pojedinim grejnim sezonama i
- stepen korisnosti u procesu sagorevanja u realnim uslovima u kojima su se pojedine vrste goriva koristile.

Kao dodatni element koji je uzet u obzir prilikom sprovođenja navedenih analiza predstavljao je sistem nabavke, a sa tim u vezi način isporuke drvnih peleta. Rezultati istraživanja pokazali su da sistemi za daljinsko grejanje nabavljaju drvene pelete u PVC vrećicama od 15 kg i u pakovanjima od 1 tone (džambo vreće). Pri tom, cena drvnih peleta u pakovanju od 15 kg bila je veća u proseku za 2,7% u odnosu na cene drvnih peleta koje su se nabavljale u džambo vrećama u sezoni 2010/2011. godine. Ova razlika u cenama predstavlja jedan od faktora koji utiču na ekonomske efekte korišćenja drvnih peleta u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji.

Komparativna analiza cene koštanja 1 kWh energije iz drvnih peleta (pakovanja u džambo vrećama) i cene koštanja 1 kWh energije iz drugih goriva pokazala je da su, u grejnoj sezoni 2010/2011 godine, drvene pelete bile cenovno konkurentne svim ostalim gorivima, čak i uglju (lignit sušeni Kolubara) (grafikon 56).



Grafikon 56: Cena 1 kWh energije iz različitih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji u izabranim grejnim sezonama (Izvor: Daljinski sistemi grejanja)

Pri tom, u sezoni 2010/2011. godine cena 1kWh energije iz drvnih peleta bila je niža za:

- **39,2% u odnosu na prirodni gas;**
- **35,8% u odnosu na mazut;**
- **20,7% u odnosu na drvene brikete i**
- **4,1% u odnosu na ugalj (lignit Kolubara sušeni) u kotlovima sa ručnim loženjem ali i za 12,7% veća u odnosu na ugalj (lignit Kolubara sušeni) u kotlovima sa automatskim loženjem.**

Rezultati istraživanja su pokazali da je ova cenovna konkurentnost drvnih peleta rezultat nekoliko faktora od kojih se posebno izdvajaju sledeći:

- konkurentna nabavna cena jer su drvene pelete u grejnoj sezoni 2010/2011. godine tek počele da se koriste u sistemima daljinskog grejanja;
- visok stepen iskorišćenja u procesu sagorevanja drvnih peleta koji je meren u realnim uslovima na postojećim kotlovima i u postojećim režimima rada. Stepen iskorišćenja u procesu sagorevanja drvnih peleta bio je značajno veći u odnosu na ugalj što je uticalo, da i pored veće nabavne cene, drvene pelete budu cenovno konkurentnije u odnosu na ugalj u kotlovima sa ručnim loženjem. Međutim, u kotlovima sa automatskim loženjem stepen iskorišćenja u procesu sagorevanja uglja je bio veći u odnosu na kotlove sa ručnim loženjem i u tom slučaju drvene pelete su bile cenovno nekonkurentne uglju i
- stepen iskorišćenja u procesu sagorevanja drvnih peleta kretao se u granicama stepena iskorišćenja u procesu sagorevanja mazuta, a bio je neznatno niži u odnosu na prirodni gas.

Cenovna konkurentnost drvnih peleta u grejnoj sezoni 2010/2011. godine u odnosu na ostale vrste goriva u daljinskim sistemima grejanja u Srbiji je u skladu sa postavljenom polaznom hipotezom H2 čime je ona potvrđena, osim kada je u pitanju korišćenje uglja sortiment Kolubara sušeni u kotlovima sa automatskim loženjem.

**U konkretnim uslovima za količinu energije od 10.013.380 kWh, koja je dobijena sagorevanjem drvnih peleta u grejnoj sezoni 2010/2011. godine, uštede u**

**finansijskom smislu u odnosu da su se koristili prirodni gas, odnosno mazut, za ovu količinu energije iznosile su 61.544 €, odnosno 47.638 €<sup>108</sup>.**

Nagli razvoj proizvodnje, izvoza, ali i potrošnje drvnih peleta u drugim segmentima (domaćinstva, objekti od komercijalnog i javnog značaja i drugi) u periodu posle 2010. godine uticali su na nagli rast njihove potražnje, a time i na rast cena drvene sirovine iz koje se proizvode drvene pelete. To je za posledicu imalo rast nabavnih cena drvnih peleta za sisteme daljinskog grejanja u 2013. godini. Nabavne cene drvnih peleta početkom grejne sezone 2013/2014. godine u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji bile su veće u odnosu na isti period 2010/2011. godine za 25,3%. U istom periodu zabeležen je i rast cena ostalih goriva, a posebno prirodnog gasa (79,9%) i mazuta (56,8%), dok je rast cena uglja (lignit sušeni Kolubara) iznosio 11,5%, a drvnih briketa 17,4% (Izvor: interni podaci daljinskih sistema grejanja).

Komparativna analiza cene koštanja 1 kWh energije iz drvnih peleta (pakovanja u džambo vrećama) početkom grejne sezone 2013/2014. godine i cene koštanja 1 kWh energije iz drugih goriva u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji pokazala je da je cena energije iz drvnih peleta bila:

- **niža za 40,0% u odnosu na prirodni gas;**
- **niža za 31,1% u odnosu na mazut;**
- **niža za 5,4% u odnosu na drvene brikete i**
- **veća za 20,4% u odnosu na ugalj.**

I pored rasta cena za 25,3% u navedenom periodu, cena 1 kWh energije iz drvnih peleta bila je cenovno konkurentna cenama energije iz prirodnog gasa, mazuta i drvnih briketa, ali ne i ceni energije iz uglja i pored značajno većeg stepena iskorišćenja u procesu sagorevanja. Glavni faktor cenovne nekonkurentnosti drvnih peleta u odnosu na ugalj početkom grejne sezone 2013/2014. godine predstavlja znatno niži rast cena uglja koji se koristi u sistemima daljinskog grejanja u kojima se koriste i drvene pelete. Međutim, u proračun cene koštanja 1 kWh energije iz uglja nisu uzeti u obzir troškovi sakupljanja, utovara, transporta i odlaganja pepela na deponiju. Razlog njihovog izostavljanja predstavlja metodologija obračuna cene koštanja energije iz uglja koja je

---

<sup>108</sup> U konkretnom sistemu za daljinsko grejanje korišćene su drvene pelete čija je neto energetska vrednost iznosila 4,94 kWh/kg na bazi ispitivanja u konkretnoj laboratoriji.

propisana aktima lokalnih samouprava, a koja to ne uzima u obzir. Drugi razlog je predstavljalo nepostojanje evidencije o visini tih troškova.

Imajući u vidu da je količina pepela koja nastaje sagorevanjem uglja značajno veća od količine pepela iz drvnih peleta to ni troškovi sakupljanja, odvoza i manipulacije pepela nisu zanemarljivi. Prema istraživanjima Savić, R., 2013, količina pepela koja nastaje sagorevanjem iste količine uglja (lignit sušeni Kolubara) i drvnih peleta je 9,4 puta veća za ugalj u odnosu na drvene pelete. Odnosno, sagorevanjem 450 kg uglja dobija se 63,3 kg pepela ili 14,1%, a sagorevanjem 450 kg drvnih peleta 6,7 kg pepela ili 1,49% u odnosu na sagorelu količinu goriva.

Preračunato na 1 kWh energije, u konkretnim uslovima, udeo pepela prilikom korišćenja uglja iznosio je 0,032 kg/kWh, a prilikom sagorevanja drvnih peleta 0,0030 kg/kWh. Za količinu energije koja je dobijena sagorevanjem drvnih peleta u grejnoj sezoni 2010/2011. godina u iznosu od 10.013.380 kWh količina pepela iznosila je 30,1 tonu. Kada bi se za istu količinu energije koristio ugalj (lignit sušeni Kolubara) količina pepela iznosila bi 320,4 tone. Pored ekonomskih efekata, smanjenjem količine pepela u procesu proizvodnje toplotne energije iz drvnih peleta postignut je i odgovarajući ekološki efekat, imajući u vidu činjenicu da bi se za istu količinu energije na deponije odložilo 320,4 tone pepela iz uglja.

Pri tom, poslednjih godina primetan je trend rasta interesovanja stanovništva koje ima svoje poljoprivredne posede u okolini gradova u kojima se koriste drvene pelete u sistemima daljinskog grejanja za korišćenje pepela od drvnih peleta za đubrenje poljoprivrednog zemljišta. Na taj način troškovi manipulacije i odvoza pepela od drvnih peleta na deponije su svedeni na minimum što kao konačni rezultat smanjuje razliku cene koštanja 1 kWh energije iz uglja i drvnih peleta. Za koliko procenata se smanjuje ova razlika nije bilo moguće izračunati zbog nepostojanja evidencije i podataka o visini troškova manipulacije i deponovanja pepela u ovim sistemima daljinskog grejanja.

S obzirom da cenovna konkurentnost drvnih peleta u odnosu na ugalj u velikoj meri zavisi ne samo od cene peleta, već i od cene uglja, to je potrebno kod postavljanja polaznih hipoteza za buduća istraživanja uzeti u obzir i ovu činjenicu.

Za analizu ekoloških efekata korišćenja drvnih peleta u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji korišćeni su podaci o emisiji CO<sub>2</sub> i drugim štetnim gasovima iz drvnih peleta i ostalih goriva. Pri tom, za pojedine gasove i pojedina goriva korišćeni su rezultati merenja u realnim uslovima u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji, a za ostale gasove i goriva vrednosti koje je usvojila evropska asocijacija za biomasu (Pastre, O., 2002). Za potrebe dokazivanja polazne hipoteze H3 obavljeni su proračuni, računskim putem, podataka iz navedenih izvora tako što su svi podaci svedeni na emisije gasova u kg/kWh ili mg/kWh toplotne energije. U tabeli 21 predstavljene su polazne vrednosti emisije pojedinih gasova iz različitih goriva koja se koriste u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji.

Za sagledavanje ekoloških karakteristika korišćenja drvnih peleta u odnosu na ostala goriva korišćena je količina proizvedene toplotne energije iz drvnih peleta u grejnoj sezoni 2010/2011. godina u iznosu od 10.013.380 kWh i usvojene vrednosti emisija pojedinih štetnih gasova koji nastaju u procesu sagorevanja određenih goriva koja se koriste u toplanama u Srbiji (tabela 21).

Tabela 21. Usvojene prosečne vrednosti emisije CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub> nastale sagorevanjem različitih vrsta goriva koja se koriste za proizvodnju toplotne energije u toplanama u Srbiji<sup>109</sup>

Vrsta goriva	Emisije gasova u jedinici mere/kWh proizvedene toplotne energije		
	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>
	kg/kWh	mg/kWh	
Ugalj (lignit Kolubara sušeni)	0,334	639	285
Mazut	0,296	468	756
Prirodni gas	0,199	231	0,79
Drvene pelete	0,028	223	144

Izvori: 1.Savić R. 2013; Glavonjić B. 2011., 3. Pastre, O., 2002

<sup>109</sup> U tabeli su usvojene prosečne vrednosti emisije gasova jer iste zavise od karakteristika goriva, uređaja i režima sagorevanja. Imajući u vidu da je cilj analize sagledavanje razlike u količini štetnih gasova koji se emituju u procesu proizvodnje toplotne energije iz različitih goriva to navedene prosečne vrednosti u potpunosti zadovoljavaju potrebe izabranog cilja.

Rezultati proračuna ukupnih količina štetnih gasova koje bi nastale sagorevanjem potrebnih količina pojedinih goriva za proizvodnju 10.013.380 kWh toplotne energije prikazani su u tabeli 22.

Tabela 22. Količine pojedinih štetnih gasova koje bi nastale prilikom sagorevanja odgovarajućih količina pojedinih goriva za proizvodnju 10.013.380 kWh toplotne energije<sup>110</sup>

Vrsta goriva	Jedinica mere	Potrebne količine goriva u jedinici mere	Količine štetnih gasova koje bi nastale iz pojedinih goriva		
			CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>
			Tona		
Ugalj (lignit Kolubara sušeni sortiment kocka)	tona	2.265,5	3.344,5	6,4	2,8
Mazut	tona	870,7	2.964,0	4,7	7,6
Prirodni gas	m <sup>3</sup>	1.001.338	1.992,7	2,3	0,008
Drvene pelete	tona	2.027	280,4	2,2	1,44

Izvor: original

Analiza podataka iz tabele 22 pokazuje da bi za istu količinu energije količina emitovane:

- emisije CO<sub>2</sub> iz uglja bila veća u odnosu na drvene pelete za 11,9 puta, iz mazuta za 10,6 puta, a iz prirodnog gasa za 7,1 puta;
- emisija azotovih oksida (NO<sub>x</sub>) iz uglja bila veća u odnosu na drvene pelete za 2,9 puta, iz mazuta za 2,1 put, a iz prirodnog gasa za 4,5% i
- emisija sumpornih oksida (SO<sub>x</sub>) iz uglja bila veća u odnosu na drvene pelete za 1,94 puta, iz mazuta 5,27 puta, a iz gasa manja za 180 puta u odnosu na pelete.

Sprovedene analize i podaci iz tabele 22 jasno pokazuju sve ekološke prednosti korišćenja drvnih peleta u odnosu na ostala goriva koja se koriste u sistemima za daljinsko grejanje čime je polazna hipoteza H3 potvrđena. Ekološki efekti korišćenja

<sup>110</sup> Proračun je izvršen na bazi neto kalorijske vrednosti analiziranih goriva, pri čemu je za ugalj korišćena vrednost od 4.420 kWh/toni (odnosno 15.912 kJ/kg što je prosečna vrednost svih sortimenata Kolubara sušeni), za mazut 11.500 kWh/toni, za prirodni gas 10 kWh/m<sup>3</sup> i za drvene pelete 4.940 kWh/toni što predstavlja vrednost toplotne moći dobijene u konkretnom slučaju njihovog sagorevanja u toplanama u Srbiji.

drvnih peleta u odnosu na druga goriva ne sastoje se samo u njihovom doprinosu ublažavanju klimatskih promena, već i u doprinosu zdravijoj životnoj sredini, posebno u velikim gradovima u kojima je koncentracija štetnih materija u vazduhu skoro uvek značajno povećana, kako zbog grejanja domaćinstava koja nisu u sistemu daljinskog grejanja, tako i zbog izduvnih gasova iz automobila.

Sprovedena terenska istraživanja su pokazala i dodatne prednosti korišćenja drvnih peleta u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji, a pre svih:

- skraćanje vremena za postizanje radne temperature kotlova iznosi 15% u odnosu na ugalj pri istim uslovima;
- korišćenjem drvnih peleta prestaje potreba zaustavljanja kotlova svakih 2-3 sata rada, radi čišćenja, što je slučaj kada se koristi ugalj;
- prilikom sagorevanja uglja u realnim uslovima izmerene su vrednosti zagađujućih gasova, a pre svega ugljen-monoksida, sumpornih i azotovih oksida čije su koncentracije u pojedinim fazama rada bile iznad granica dozvoljenih emisija zbog čega su sistemi daljinskog grejanja plaćali ekološke kazne po nekoliko puta u toku grejne sezone. To nije bio slučaj sa drvnim peletama.
- drvene pelete predstavljaju raspoloživo domaće gorivo koje je dostupno u određenim količinama koje se svake godine povećavaju što omogućava njihovo korišćenje u toplanama, ali i brojnim kotlarnicama velikih stambenih zgrada koje nisu priključene na toplovođe;
- jednostavne su za skladištenje i manipulaciju;
- kotlovi za drvene pelete domaćih i inostranih proizvođača uveliko su u ponudi na domaćem tržištu čijom bi zamenom postojećih kotlova, pre svega na ugalj, bila značajno povećana efikasnost rada kotlarnica i toplana i dat značajan doprinos poboljšanju kvaliteta životne sredine i ublažavanju klimatskih promena.

Pored navedenih prednosti potrebno je istaći i činjenicu da korišćenje drvnih peleta u kosagorevanju sa ugljem daje značajne efekte u pogledu smanjenja emisije štetnih gasova, dok svi ostali parametri režima rada ostaju stabilni (Savić, R., 2013).

### 4.3.3. Tržišni potencijali za održivo korišćenje drvnih peleta u Srbiji

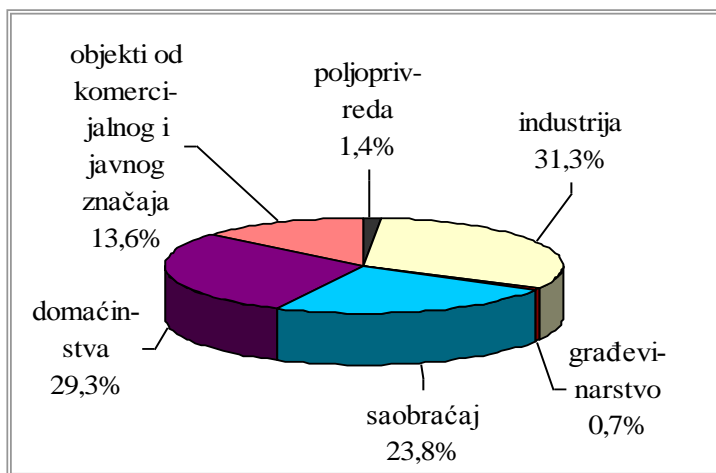
Najveći potrošači finalne energije u Srbiji su industrija i domaćinstvima, a slede saobraćaj i objekti od komercijalnog i javnog značaja, dok su najmanji građevinarstvo i poljoprivreda<sup>111</sup>. U 2011. godini, 31,3% finalne potrošnje energije iskorišćeno je u industriji, u domaćinstvima 29,3%, u saobraćaju 23,8%, u objektima od komercijalnog i javnog značaja 13,6%, u poljoprivredi 1,4%, a u građevinarstvu 0,7% (grafikon 57) (Statistički energetske bilansi Srbije, RZS, 2012).

U objektima od komercijalnog i javnog značaja u 2011. godini ostvarena je finalna potrošnja energije od 49.230 TJ, a u domaćinstvima 106.553 TJ (Statistički energetske bilansi Srbije, RZS, 2012).

Prema podacima statističkih energetskih bilansa, u 2010. godini, u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog

značaja utrošeno je zajedno 41,4% od ukupne finalne potrošnje energije u Srbiji, a u 2011. godini 42,9%. Međutim, ukoliko se u analizu energetskog bilansa za 2010. godinu uključe rezultati TCP/FAO projekta o finalnoj potrošnji drvene energije, dobija se da je u 2010. godini potrošnja u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja predstavljala 48,1% od finalne potrošnje energije u Srbiji<sup>112</sup>.

U oba sektora se za grejanje, osim drvnih, u velikoj meri koriste i fosilna goriva, pri čemu se u domaćinstvima koriste ugalj i lož ulje, a u objektima od komercijalnog i javnog značaja još i mazut. Analiza podataka iz statističkog energetskog bilansa za



Grafikon 57: Učešće pojedinih sektora u finalnoj potrošnji energije u Srbiji u 2011. godini

(Izvor: Statistički energetske bilansi Srbije, RZS, 2012)

<sup>111</sup> Potrošnja energije u sektoru komercijalnih i javnih usluga obuhvata potrošnju u školama, zdravstvenim centrima, administraciji, restoranima i objektima slične namene.

<sup>112</sup> Podaci za finalnu potrošnju energije obuhvataju potrošnju energije za sve potrebe u objektima od komercijalnog i javnog značaja.



2011. godinu, pokazuje da je za potrebe grejanja u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja utrošeno:

- 60,5% od ukupne finalne potrošnje energije iz uglja;
- 47,7% od ukupne finalne potrošnje energije iz lož ulja;
- 36,7% od ukupne finalne potrošnje energije iz mazuta i
- 33,0% od ukupne finalne potrošnje energije iz prirodnog gasa.

Prevedeno u kvantitativne iznose, za grejanje u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja u 2011. godini, potrošeno je 1.196.493 tone uglja (48,5% u domaćinstvima i 51,5% u objektima od komercijalnog i javnog značaja) i 345.967 tona briketa od uglja (58,6% u domaćinstvima i 41,4% u objektima od komercijalnog i javnog značaja). Osim navedenog, u ovim sektorima potrošeno je i 88.313 tona lož ulja (od čega 28,7% u domaćinstvima i 71,3% u objektima od komercijalnog i javnog značaja) i 63.858 tona mazuta u objektima od komercijalnog i javnog značaja. Potrošnja prirodnog gasa dostigla je nivo od 376.850.000 Stm<sup>3</sup>, od čega je 70,8% iskorišćeno u domaćinstvima, a 29,2% u objektima komercijalnog i javnog značaja.

Supstitucijom određenih količina fosilnih goriva sa drvnim peletama u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja bio bi dat doprinos rastu tržišnih potencijala za održivo korišćenje drvnih peleta u Srbiji pri čemu bi se ostvarili i sledeći dodatni efekti:

- smanjio uvoz fosilnih goriva, prvenstveno sirove nafte, s obzirom da se lož ulje i mazut u maloj količini uvoze kao gotovi proizvodi, jer se proizvode preradom sirove nafte u rafinerijama u Srbiji. Smanjenje uvoza sirove nafte osim ekonomskih efekata doprinelo bi i smanjenju energetske zavisnosti Srbije;
- doprinelo bi se bržem dostizanju udela obnovljivih izvora energije od 27% u bruto finalnoj potrošnji energije do 2020. godine kako je planirano nacionalnim Akcionim planom za obnovljive izvore energije i
- smanjila emisija CO<sub>2</sub> i dao doprinos ublažavanju klimatskih promena.

Teorijski, ukoliko bi se ukupna potrošnja energije iz prirodnog gasa i ostalih fosilnih goriva (uglja i briketa od uglja, lož ulja i mazuta) koja je ostvarena u 2011.

godini, u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja, supstituisala energijom iz drvnih peleta, njihov tržišni potencijal iznosio bi 2.989.343 tone. Dobijena količina drvnih peleta predstavlja istovremeno i maksimalni tržišni potencijal za tu godinu. Pri tom, potrošnja drvnih peleta u domaćinstvima iznosila bi 1.544.785 tona ili 51,7%, a u objektima od komercijalnog i javnog značaja 1.444.558 tona ili 48,3%. Pored izuzetno velikih tržišnih potencijala, efekti navedene supstitucije bili bi izraženi i u značajnom doprinosu smanjenju emisije CO<sub>2</sub> za 9,6 puta korišćenjem drvnih peleta u odnosu na emitovane količine CO<sub>2</sub> iz fosilnih goriva u 2011. godini.

Međutim, s obzirom da se radi o teoretskim mogućnostima koje u praksi nisu realno izvodljive iz više razloga (enormo velike količine drvnih peleta, nemogućnost potpune supstitucije prirodnog gasa, uglja i proizvoda na bazi uglja, lož ulja i mazuta) to je za dalje razmatranje i određivanje realnih tržišnih potencijala za održivo korišćenje drvnih peleta u Srbiji izabran pristup definisanja i analize pojedinih scenarija koji bi bili ostvarivi u kratkoročnom, srednjoročnom i dugoročnom vremenskom periodu. Pri tom, analiza je obuhvatila domaćinstva i objekte od komercijalnog i javnog značaja, s obzirom na činjenicu da oni predstavljaju najznačajnije kategorije potrošača drvnih peleta u Srbiji, što nije slučaj sa sistemima daljinskog grejanja.

#### 4.3.3.1. Scenariji i efekti supstitucije fosilnih goriva kao osnov za utvrđivanje realnih tržišnih potencijala za održivo korišćenje drvnih peleta

Imajući u vidu potrošnju fosilnih goriva za potrebe grejanja u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja, kao i aktuelno stanje u pogledu broja proizvođača, instaliranih kapaciteta i godišnje proizvodnje drvnih peleta u Srbiji, domaće i međunarodne tokove trgovine drvnim peletama, cene, potrošnju u daljinskim sistemima grejanja i ostale faktore, u nastavku su predložena i analizirana tri scenarija supstitucije energije iz fosilnih goriva sa energijom iz drvnih peleta. Svi proračuni supstitucije fosilnih goriva sa drvnim peletama, ekološki i ekonomski efekti takve supstitucije izvršeni su za 2011. godinu za glavne kategorije potrošača drvnih peleta, i to za domaćinstva i objekte od komercijalnog i javnog značaja<sup>113</sup>.

---

<sup>113</sup> Proračuni su sprovedeni na bazi podataka o potrošnji fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja ostvarenoj u 2011. godini jer u vreme izrade ovog dela disertacije podaci za potrošnju u 2012. godini nisu bili dostupni. Međutim, s obzirom da su proračuni zasnovani na

Predloženi scenariji supstitucije imaju sledeću strukturu:

**Scenario 1** obuhvata supstituciju:

- 1% potrošnje prirodnog gasa, 10% potrošnje uglja i 30% potrošnje lož ulja u domaćinstvima, kao i supstituciju 10% potrošnje uglja, 20% potrošnje lož ulja i 30% potrošnje mazuta u objektima od komercijalnog i javnog značaja.

**Scenario 2** obuhvata supstituciju:

- 2% potrošnje prirodnog gasa, 15% potrošnje uglja i 50% potrošnje lož ulja u domaćinstvima, kao i supstituciju 15% potrošnje uglja, 50% potrošnje lož ulja i 50% potrošnje mazuta u objektima od komercijalnog i javnog značaja;

**Scenario 3** obuhvata supstituciju:

- 3% potrošnje prirodnog gasa, 20% potrošnje uglja i 80% potrošnje lož ulja u domaćinstvima, kao i supstituciju 20% potrošnje uglja, 70% potrošnje lož ulja i 80% potrošnje mazuta u objektima od komercijalnog i javnog značaja.

Predloženi procenti u pojedinim scenarijima predstavljaju istovremeno realne i poželjne procene kada je u pitanju supstitucija fosilnih goriva u izabranim sektorima u Srbiji. Pri tom, predložena tri scenarija bi predstavljala i tri faze u razvoju buduće potrošnje drvnih peleta u Srbiji imajući u vidu činjenicu da se instalirani kapaciteti za njihovu proizvodnju stalno povećavaju, kao i činjenicu da bi čak i nedostajuće količine drvnih peleta iz domaće proizvodnje u budućoj potrošnji bilo ekonomski isplativije uvoziti u poređenju sa uvozom prirodnog gasa (primeri Italije, Danske, Grčke). Ovu tvrdnju potvrđuju i podaci cene 1 kWh energije iz drvnih peleta u odnosu na cenu 1 kWh energije iz prirodnog gasa.

---

supstituciji količina fosilnih goriva koje su izražene u odgovarajućim jedinicama mere, scenariji supstitucije primenljivi su svaki nivo potrošnje.

## SCENARIO SUPSTITUCIJE 1.

Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju energije iz fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema scenariju 1 date su u tabeli 23<sup>114</sup>.

Tabela 23. Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenariju 1<sup>115</sup>

	Jedinica mere	Potrošnja goriva u jedinici mere	Energetska vrednost		Potrebna količina drvnih peleta (tone)
			TJ	kWh	
<b>Domaćinstva</b>			<b>1.388,97</b>	<b>385.825.499</b>	<b>78.740</b>
Prirodni gas 1%	Stm <sup>3</sup>	2.666.530	95,995	26.665.530	5.442
Ugalj 10%	tona	58.000	963,678	267.688.419	54.630
Lož ulje 30%	tona	7.591	329,297	91.471.550	18.668
<b>Objekti od komercijalnog i javnog značaja</b>			<b>2.371,68</b>	<b>658.800.763</b>	<b>134.450</b>
Ugalj 10%	tona	61.649	1024,298	284.527.260	58.067
Lož ulje 20%	tona	12.602	546,674	151.854.100	30.991
Mazut 30%	tona	19.157	800,709	222.419.403	45.392
<b>UKUPNO</b>			<b>3.760,65</b>	<b>1.044.626.262</b>	<b>213.190</b>

Izvori: 1. Energetski bilansi Srbije 2011, RZS, Beograd, 2012. 2. Kalkulacije autora

Na bazi sprovedenih kalkulacija za supstituciju 3.760,65 TJ energije iz fosilnih goriva po scenariju 1 tržišni potencijal za potrošnju drvnih peleta iznosio bi 213.190

<sup>114</sup> Proračun energetske vrednosti za prirodni gas, lož ulje i mazut u scenarijima supstitucije 1-3 izvršen je na bazi njihove neto kalorijske vrednosti prema pravilima Međunarodne Agencije za energiju (*IEA-International Energy Agency, Energy Statistics Manual*). U skladu sa navedenim, za lož ulje korišćena je neto kalorijska vrednost od 43,38GJ/toni, za mazut sa sadržajem sumpora  $\leq 1$  vrednost od 42,18GJ/toni, a za mazut sa sadržajem sumpora  $> 1$  neto kalorijska vrednost od 41,57GJ/toni. Proračun energetske vrednosti za ugalj izvršen je za vrstu uglja Kolubara sušeni sortiment kocka čija je neto kalorijska vrednost 16.615 KJ/kg, dok je za drvene pelete korišćena neto kalorijska vrednost od 4.900 kWh/kg. Za proračun energetske vrednosti prirodnog gasa korišćena je njegova neto kalorijska vrednost od 36 MJ/m<sup>3</sup>. U scenarijima je analizirana samo supstitucija uglja u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja, dok supstitucija briketa od uglja nije razmatrana.

<sup>115</sup> Proračun za supstituciju mazuta u scenarijima 1-3 napravljen je na bazi podataka iz statističkog energetskog bilansa Srbije u kojem se posebno analiziraju potrošnja mazuta sa sadržajem sumpora  $\leq 1$  i  $>1$ . Za dobijanje količine toplotne energije od 800,709TJ potrebno je 18.983 tone mazuta sa sadržajem sumpora manjim od jedan, odnosno 19.262 tone mazuta sa sadržajem sumpora većim od jedan. Količina mazuta koja je navedena u tabeli 23 i analizirana za supstituciju drvnim peletama, predstavlja sumu potrošnje mazuta sa sadržajem sumpora  $\leq 1$  i  $>1$  koja je prema energetskom bilansu ostvarena u 2011.god.

tona. Drugim rečima, supstitucija potrošnje uglja u iznosu od 119.649 tona, 20.193 tone lož ulja, 19.157 tona mazuta i 2.666.530 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja, stvorila bi tržišni potencijal od 213.190 tona drvnih peleta. Pri tom, učešće domaćinstava u navedenoj potrošnji drvnih peleta iznosilo bi 36,9%, a učešće objekata od komercijalnog i javnog značaja 63,1%.

Ekološki i ekonomski efekti supstitucije fosilnih goriva sa drvnim peletama u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema predloženom scenariju 1 dati su u tabeli 24.

Tabela 24. Ekološki i ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenariju 1 za 2011. godinu<sup>116</sup>

Vrsta goriva	Emisija CO <sub>2</sub> u kg/kWh <sup>117</sup>	Ukupna emisija CO <sub>2</sub> u tonama za potrebnu količinu energije	Cene goriva po jedinici mere u 2011. godini	Ukupni troškovi goriva za potrebnu količinu energije u dinarima	Cena 1kWh energije u 2011. godini u	
					dina-rima	€
Prirodni gas	0,1836	4.896	39,8 din/Stm <sup>3</sup>	106.127.894	3,98	3,91
Lož ulje	0,2468	60.053	76,95 din/litru	1.841.313.850	7,567	7,43
Mazut	0,2674	59.475	46,0 din/kg	886.052.000	3,984	3,90
Ugalj	0,29	160.143	9.300 din/t	1.112.740.350	2,015	1,98
<b>UKUPNO</b>		<b>284.567</b>		<b>3.946.234.094</b>		
Drvne pelete	0,0267	<b>27.891</b>	14.630 din/t	<b>3.118.969.700</b>	2,986	2,933

Izvori: 1. NIS Jugopetrol; 2. Distributeri uglja i čvrstih goriva; 3. Proizvođači drvnih peleta; 4. Srbijagas;

Supstitucijom navedenih količina fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema scenariju 1, čija energetska vrednost iznosi 1,04 milijardi kWh energije, sa drvnim peletama, smanjila bi se:

- količina emitovanog CO<sub>2</sub> za 256.676 tona ili 10,2 puta, a
- troškovi energenata za 827,3 miliona dinara ili za 20,9%.

<sup>116</sup> Cene goriva su bez PDV-a. Cena prirodnog gasa predstavlja prosečnu cenu između Srbijagasa i privatnih distributera u koju je uračunata i naknada za merno mesto koju plaća potrošač. Cena mazuta se odnosi na mazut sa sadržajem sumpora većim od 1. Prema metodologiji IEA, 1 tona lož ulja ima 1.158 litara. Analiza ekonomskih efekata supstitucije izvršena je za mazut sa sadržajem sumpora većim od jedan jer se isti više koristi u Srbiji u odnosu na mazut sa sadržajem sumpora manjim od jedan.

<sup>117</sup> [http://www.carbontrust.com/media/18223/ctl153\\_conversion\\_factors.pdf](http://www.carbontrust.com/media/18223/ctl153_conversion_factors.pdf)

## SCENARIO SUPSTITUCIJE 2.

Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju energije iz fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema scenariju 2 date su u tabeli 25<sup>118</sup>.

Tabela 25. Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenariju 2

	Jedinica mere	Potrošnja goriva u jedinici mere	Energetska vrednost		Potrebna količina drvnih peleta (tona)
			TJ	kWh	
<b>Domaćinstva</b>			<b>2.186,356</b>	<b>607.320.982</b>	<b>123.944</b>
Prirodni gas 2%	Stm <sup>3</sup>	5.333.060	191,990	53.330.600	10.884
Ugalj 15%	tona	87.001	1445,522	401.533.782	81.946
Lož ulje 50%	tona	12.652	548,844	152.456.600	31.114
<b>Objekti od komercijalnog i javnog značaja</b>			<b>4.237,96</b>	<b>1.177.122.837</b>	<b>240.230</b>
Ugalj 15%	tona	92.473	1.536,439	426.788.582	87.100
Lož ulje 50%	tona	31.505	1.367	379.635.250	77.477
Mazut 50%	tona	31.929	1.334,516	370.699.005	75.653
<b>UKUPNO</b>			<b>6.424,32</b>	<b>1.784.443.819</b>	<b>364.174</b>

Izvori: 1. Energetski bilansi Srbije, RZS, 2011; Beograd, 2012. 2. Kalkulacije autora

Na bazi sprovedenih kalkulacija za supstituciju 6.424,32 TJ energije iz fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja po scenariju 2 tržišni potencijal za potrošnju drvnih peleta iznosio bi 364.174 tone drvnih peleta. Odnosno, supstitucija potrošnje uglja od 179.474 tone, 44.157 tona lož ulja, 31.929 tona mazuta i 5.333.060 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja dala bi tržišni potencijal od 364.174 tone drvnih peleta. Pri tom, za potrebe supstitucije analiziranih količina fosilnih goriva u domaćinstvima potrebno je

<sup>118</sup> Proračun energetske vrednosti mazuta obuhvatio je potrošnju mazuta sa niskim i visokim sadržajem sumpora. Za dobijanje količine toplotne energije od 1.334,516TJ potrebno je 31.639 tona mazuta sa sadržajem sumpora manjim od jedan, odnosno 32.103 tone mazuta sa sadržajem sumpora većim od jedan.

123.944 tone drvnih peleta, a za potrebe u objektima od komercijalnog i javnog značaja 240.230 tona drvnih peleta.

Ekološki i ekonomski efekti supstitucije fosilnih goriva sa drvnim peletama u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema predloženom scenariju 2 dati su u tabeli 26.

Tabela 26. Ekološki i ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i fosilnih goriva prema scenariju 2 za 2011. godinu<sup>119</sup>

Vrsta goriva	Emisija CO <sub>2</sub> u kg/kWh	Ukupna emisija CO <sub>2</sub> u tonama za potrebnu količinu energije	Cene goriva po jedinici mere u 2011. godini	Ukupni troškovi goriva za potrebnu količinu energije u dinarima	Cena 1kWh energije u 2011. godini u	
					dina-rima	c€
Prirodni gas	0,1836	14.687	39,8 din/Stm <sup>3</sup>	318.383.682	3,98	3,91
Lož ulje	0,2468	131.320	76,95 din/litru	4.026.489.163	7,567	7,43
Mazut	0,2674	99.125	46,0 din/kg	1.476.738.000	3,984	3,90
Ugalj	0,29	240.213	9.300 din/t	1.669.108.200	2,015	1,98
<b>UKUPNO</b>		<b>485.345</b>		<b>7.490.719.045</b>		
Drvene pelete	0,0267	<b>47.645</b>	14.630 din/t	<b>5.327.865.620</b>	2,986	2,933

Izvori: 1. NIS Jugopetrol; 2. Distributeri uglja i čvrstih goriva; 3. Proizvođači drvnih peleta; 4. Srbijagas;

Supstitucijom navedenih količina fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema scenariju 2 čija energetska vrednost iznosi 1,78 milijardi kWh energije, sa drvnim peletama smanjila bi se:

- količina emitovanog CO<sub>2</sub> za 437.700 tona ili 10,2 puta, a
- troškovi energenata za 2,16 milijardi dinara ili za 28,9%.

<sup>119</sup> Cene goriva su bez PDV-a. Cena prirodnog gasa predstavlja prosečnu cenu Srbijagasa i privatnih distributera u koju je uračunata i naknada za merno mesto koju plaća potrošač. Cena mazuta se odnosi na mazut sa sadržajem sumpora većim od 1. Prema metodologiji IEA, 1 tona lož ulja ima 1.158 litara.

### SCENARIO SUPSTITUCIJE 3.

Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju energije iz fosilnih goriva u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema scenariju 3 date su u tabeli 27<sup>120</sup>.

Tabela 27. Potrebne količine drvnih peleta za supstituciju prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenariju 3

	Jedinica mere	Potrošnja goriva u jedinici mere	Energetska vrednost		Potrebna količina drvnih peleta (tona)
			TJ	kWh	
<b>Domaćinstva</b>			<b>3.093,433</b>	<b>859.288.838</b>	<b>175.366</b>
Prirodni gas 3%	Stm <sup>3</sup>	7.999.590	287,985	79.995.900	16.326
Ugalj 20%	tona	116.001	1.927,35	535.376.838	109.261
Lož ulje 80%	tona	20.242	878,098	243.916.100	49.779
<b>Objekti od komercijalnog i javnog značaja</b>			<b>6.097,18</b>	<b>1.693.662.278</b>	<b>345.646</b>
Ugalj 20%	tona	123.298	2.048,596	569.054.519	116.134
Lož ulje 70%	tona	44.107	1.913,362	531.489.350	108.467
Mazut 80%	tona	51.086,4	2.135,226	593.118.409	121.045
<b>UKUPNO</b>			<b>9.190,61</b>	<b>2.552.951.116</b>	<b>521.012</b>

Izvori: 1. Energetski bilansi Srbije, RSZ, 2012; 2. Kalkulacije autora

Na bazi sprovedenih kalkulacija, supstitucija 9.190,6 TJ energije iz fosilnih goriva po scenariju 3 stvorila bi tržišni potencijal za potrošnju drvnih peleta u iznosu od 521.012 tona. Odnosno, da bi se u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja supstituisala potrošnja uglja od 239.299 tona, 64.349 tona lož ulja, 51.086 tona mazuta i 7.999.590 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa potrebno je 521.012 tona drvnih peleta. Pri tom, za potrebe supstitucije analiziranih količina fosilnih goriva u

<sup>120</sup> Proračun za supstituciju mazuta koji je napravljen na bazi podataka iz statističkog energetskog bilansa Srbije obuhvata potrošnju mazuta sa niskim i visokim sadržajem sumpora. Za dobijanje količine toplotne energije od 2.135,226TJ potrebno je 50.622 tona mazuta sa sadržajem sumpora manjim od jedan, odnosno 51.365 tona mazuta sa sadržajem sumpora većim od jedan.



domaćinstvima, potrebno je 175.366 tona drvnih peleta, a za potrebe u objektima od komercijalnog i javnog značaja 345.646 tona drvnih peleta.

Ekološki i ekonomski efekti supstitucije fosilnih goriva sa drvnim peletama u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema predloženom scenariju 3 dati su u tabeli 28.

Tabela 28. Ekološki i ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i fosilnih goriva prema scenariju 3 za 2011. godinu<sup>121</sup>

Vrsta goriva	Emisija CO <sub>2</sub> u kg/kWh	Ukupna emisija CO <sub>2</sub> u tonama za potrebnu količinu energije	Cene goriva po jedinici mere u 2011. godini*	Ukupni troškovi goriva za potrebnu količinu energije u dinarima	Cena 1kWh energije u	
					dinara	€
Prirodni gas	0,1836	24.479	39,8 din/Stm <sup>3</sup>	530.639.470	3,98	3,91
Lož ulje	0,2468	191.370	76,95 din/litru	5.867.711.827	7,567	7,43
Mazut	0,2674	158.600	46,0 din/kg	2.362.790.000	3,984	3,90
Ugalj	0,29	320.285	9.300 din/t	2.225.480.700	2,015	1,98
<b>UKUPNO</b>		<b>694.734</b>		<b>10.986.621.997</b>		
Drvene pelete	0,0267	<b>68.164</b>	14.630 din/t	<b>7.622.405.560</b>	2,986	2,9

\*Cene goriva su bez PDV-a. Cena prirodnog gasa predstavlja prosečnu cenu između cena Srbijagasa i privatnih distributera u koju je uračunata i naknada za merno mesto koju plaćaju potrošači.

Izvori: 1. NIS Jugopetrol; 2. Distributeri uglja i čvrstih goriva; 3. Proizvođači drvnih peleta; 4. Srbijagas;

Supstitucijom navedenih količina fosilnih goriva prema scenariju 3 čija energetska vrednost iznosi 2,55 milijardi kWh energije, sa drvnim peletama smanjila bi se:

- količina emitovanog CO<sub>2</sub> za 626.570 tona ili 10,2 puta, a
- troškovi energenata za 3,36 milijardi dinara ili za 30,6%.

<sup>121</sup> Cene goriva su bez PDV-a. Cena prirodnog gasa predstavlja prosečnu cenu Srbijagasa i privatnih distributera u koju je uračunata i naknada za merno mesto koju plaća potrošač. Cena mazuta se odnosi na mazut sa sadržajem sumpora većim od 1. Prema metodologiji IEA, 1 tona lož ulja ima 1.158 litara.

Komparativna analiza tri scenarija supstitucije energije iz fosilnih goriva sa drvnim peletama u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja u Srbiji pokazuje, da bi ostvarivanjem analiziranih scenarija emisija CO<sub>2</sub> bila za 10,2 puta manja po svakom scenariju, dok se ekonomski efekti uvećavaju od prvog do trećeg scenarija. Odnosno, prema scenariju 1, troškovi energije iz drvnih peleta bili bi manji za 20,9% u odnosu na troškove energije iz analiziranih fosilnih goriva, prema scenariju 2 za 28,9%, a prema scenariju 3 za 30,6%.

Pri tom, cena energije iz drvnih peleta je u 2011. godini za domaćinstva i objekte od komercijalnog i javnog značaja, bila za 33,3% niža, a samim tim i cenovno konkurentnija, u odnosu na cenu energije iz prirodnog gasa, za 33,4% u odnosu na cenu energije iz mazuta i za 153,45% u odnosu na cenu energije iz lož ulja. Međutim, cena energije iz drvnih peleta bila je veća za 48,2% u odnosu na cenu energije iz uglja.

S obzirom na činjenicu da je Srbija u 2011. godini izvezla 49.038 tona drvnih peleta što u energetske vrednosti iznosi 240,3 miliona kWh, pri čemu je vrednost ovog izvoza iznosila 9,1 milion USD, da su postojali uslovi da se ova količina energije utroši u Srbiji, uvoz:

- prirodnog gasa mogao je da se smanji za 24,1 milion Nm<sup>3</sup> što bi u vrednosnom smislu iznosilo 14,9 miliona USD<sup>122</sup> ili
- mazuta koji bi mogao u potpunosti da bude supstituisan što bi u vrednosnom smislu doprinelo uštedi od 4,3 miliona USD koliko je iznosio uvoz 4.165 tona ovog goriva.

Međutim, s obzirom da su cene goriva u Srbiji u periodu 2011-2013. godine značajno porasle, ekonomski efekti supstitucije energije iz fosilnih goriva sa drvnim peletama prema tri analizirana scenarija postali su još izraženiji. Ukupni troškovi prirodnog gasa, uglja, lož ulja i mazuta po količinama, prema analiziranim scenarijima za supstituciju sa drvnim peletama, kao i cene koštanja energije iz analiziranih goriva u 2013. godini dati su u tabeli 29.

---

<sup>122</sup> Normalni m<sup>3</sup> prirodnog gasa na 0°C i 760mm Hg. Jedan Nm<sup>3</sup> ima 1,055 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa.

Tabela 29. Ekonomski efekti supstitucije prirodnog gasa i drugih fosilnih goriva prema scenarijima 1, 2 i 3 za 2013. godinu<sup>123</sup>

Vrsta goriva	Cene goriva u 2013. godini	Ukupni troškovi goriva za potrebnu količinu energije u dinarima prema			Cena 1kWh energije u dinarima
		Scenariju 1	scenariju 2	scenariju 3	
Prirodni Gas	49,91 din/Stm <sup>3</sup>	133.086.512	266.173.025	399.259.537	4,991
Lož ulje	123,64 din/l	2.958.545.086	6.469.592.204	9.427.990.777	12,159
Mazut	57,7 din/kg	1.111.417.400	1.852.343.100	2.963.760.500	4,997
Ugalj	11.110 din/t	1.329.300.390	1.993.956.140	2.658.611.890	2,407
<b>UKUPNO</b>		<b>5.532.349.388</b>	<b>10.582.064.46</b>	<b>15.449.622.70</b>	
Drvne pelete	19.322 din/t	<b>4.119.257.180</b>	<b>7.036.570.028</b>	<b>10.066.993.864</b>	3,943

Izvori: 1. NIS Jugopetrol; 2. Distributeri uglja i čvrstih goriva; 3. Proizvođači drvnih peleta; 4. Srbijagas;

Da je u 2013. godini prema:

- scenariju 1, supstituisana količina energije od 1,04 milijardi kWh iz fosilnih goriva sa drvnim peletama troškovi energenata bili bi manji za 1,4 milijarde dinara odnosno za 25,5%;
- scenariju 2, supstituisana količina energije od 2,8 milijardi kWh iz fosilnih goriva sa drvnim peletama troškovi energenata bili bi manji za 3,5 milijardi dinara odnosno za 33,5%;
- scenariju 3, supstituisana količina energije od 4,3 milijardi kWh iz fosilnih goriva sa drvnim peletama troškovi energenata bili bi manji za 5,4 milijardi dinara odnosno za 34,8%.

Komparativna analiza troškova energenata za 2013. godinu pokazuje da je kao i u 2011. godini, ekonomski najisplativiji scenario supstitucije 3, a zatim 2 i 1. Pri tom, cena energije iz drvnih peleta je u 2013. godini bila niža za 26,6% u odnosu na cenu

<sup>123</sup> Cene goriva su bez PDV-a. Cena prirodnog gasa predstavlja prosečnu cenu Srbijagasa i privatnih distributera u koju je uračunata i naknada za merno mesto koju plaća potrošač. Cena mazuta se odnosi na mazut sa sadržajem sumpora većim od 1. Prema metodologiji Međunarodne agencije za energiju (*IEA-Energy Statistics MANUAL*), 1 tona lož ulja ima 1.158 litara.

energije iz prirodnog gasa, za 208,4% u odnosu na cenu energije iz lož ulja i za 26,7% u odnosu na cenu energije iz mazuta, a istovremeno veća za 63,8% u odnosu na cenu energije iz uglja.

U periodu 2011-2013. godine, najmanje je porasla cena 1kWh energije iz uglja i to za 19,4%, a zatim iz prirodnog gasa za 25,4% i mazuta takođe za 25,4%, dok je cena energije iz drvnih peleta porasla za 32,0%, a iz lož ulja za 60,7%. Mali rast cene energije iz uglja, za razliku od drvnih peleta, osnovni je razlog zašto se ovaj energent i dalje dosta koristi za grejanje u Srbiji. Pri tom, treba napomenuti da su analize ekonomskih efekata supstitucije fosilnih goriva sa drvnim peletama sprovedene na bazi cena goriva bez uračunatog PDV-a koji za drvene pelete iznosi 20%, a za ugalj 10%.

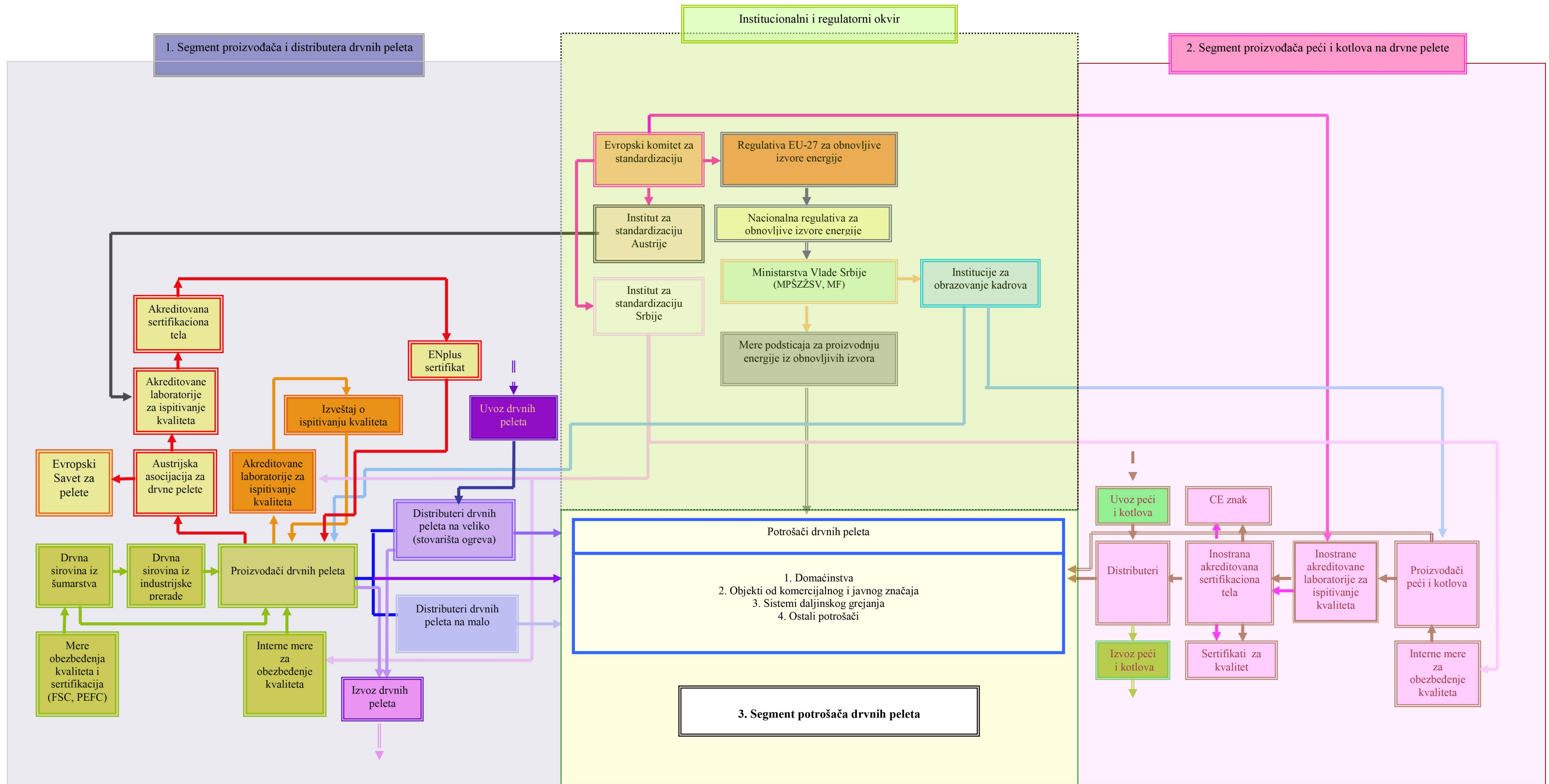
Na osnovu sprovedenih kalkulacija može se zaključiti da u Srbiji postoji značajan tržišni potencijal za održivo korišćenje drvnih peleta sa pratećim ekonomskim i ekološkim efektima. Pri tom, imajući u vidu postojeće kapacitete, veličinu potrošnje, kupovnu moć stanovništva, tradiciju u korišćenju pojedinih vrsta goriva za potrebe grejanja, cene i ostale faktore, scenario 1 bi se mogao dostići za relativno kratko vreme kada bi se uveli mehanizmi podsticaja krajnjih potrošača od strane države, dok bi scenariji 2 i 3 predstavljali scenarije na srednji i duži rok za čije dostizanje bi bilo potrebno sprovesti dodatne mere kao što su takse na emisije CO<sub>2</sub>, podizanje svesti potrošača o značaju korišćenja ekoloških goriva, racionalno i efikasno korišćenje energije, uređenje tržišta drvnih goriva i uređaja za njihovo sagorevanje.

#### **4.3.4. Model tržišta drvnih peleta u Srbiji (aktuelno stanje) i njegov značaj za efikasno korišćenje raspoloživih tržišnih potencijala**

Aktuelni model tržišta drvnih peleta u Srbiji karakteriše činjenica da se on sastoji iz istih tržišnih segmenata kao i model tržišta drvnih peleta u Austriji, s tom razlikom što se u okviru pojedinih segmenata nalazi značajno manji broj učesnika u odnosu na austrijski model tržišta. Glavni razlog ovakvog stanja predstavlja činjenica da se tržište u Srbiji još uvek razvija i da mu nedostaje onaj stepen uređenosti koji karakteriše tržište drvnih peleta u Austriji.

Kao i na primeru modela tržišta u Austriji, osim glavnih segmenata, u modelu su naznačene institucije od značaja za regulatorni okvir za obnovljive izvore energije, uključiv i drvene pelete.

Model tržišta drvnih peleta u Srbiji sa pojedinim segmentima, učesnicima u okviru segmenata i njihovom međusobnom povezanošću predstavljen je na šemi broj 4.



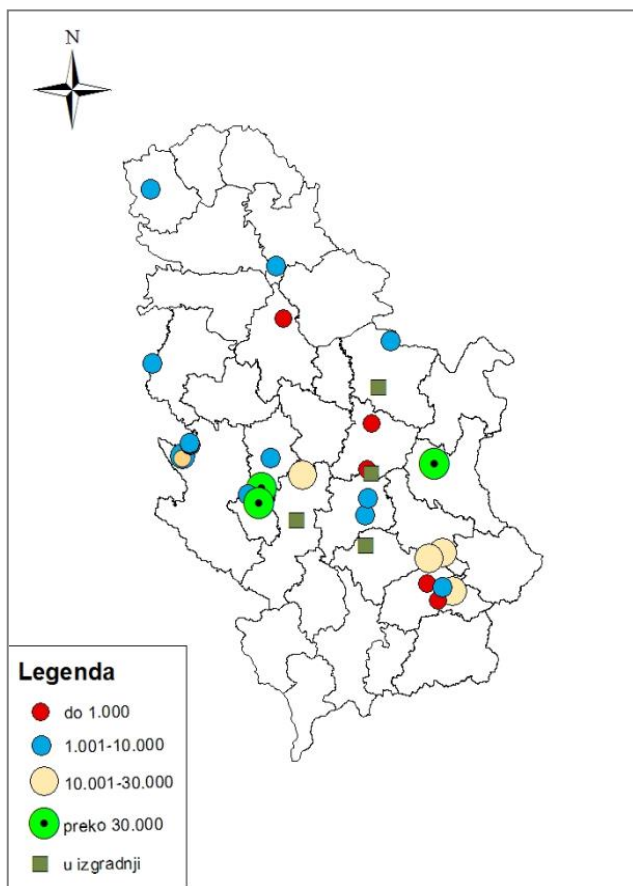
Šema 4: Model tržišta drvnih peleta u Srbiji (aktuelno stanje)

#### 4.3.4.1. Tržišni segment proizvođača i distributera drvnih peleta u Srbiji

Analiza ovog segmenta tržišta drvnih peleta u Srbiji obuhvatila je analize proizvodnih kapaciteta, nivoa proizvodnje, kvaliteta i cena drvnih peleta, kao i sistema distribucije na domaćem tržištu i spoljnotrgovinskog bilansa ove vrste drvnog goriva. Analizama je obuhvaćen period od 2006. godine, kada je počela proizvodnja drvnih peleta u Srbiji zaključno sa 2012. godinom, odnosno određenim mesecima 2013. godine u zavisnosti od predmeta analize.

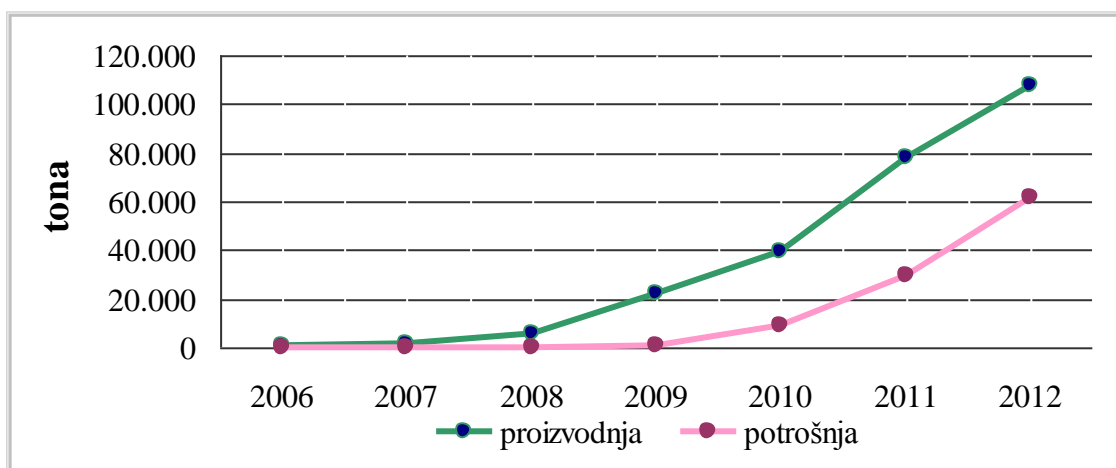
##### 4.3.4.1.1. Instalirani kapaciteti i proizvodnja drvnih peleta

Proizvodnja drvnih peleta počela je u Srbiji 2006. godine kada je u fabrici „Zelena Drina“ u Bajinoj Bašti instalirana prva linija za njihovu proizvodnju kapaciteta 5.000 tona/godišnje. U istoj fabrici 2007. godine instalirana je dodatna linija tako da je kapacitet proizvodnje povećan na 10.000 tona/godišnje. Već sledeće godine, u Srbiji su postojale četiri fabrike za proizvodnju peleta sa ukupnim instaliranim kapacitetom od 52.000 tona/godišnje (Glavonjić, B., 2008). Trend intenzivnog rasta proizvodnje nastavljen je i u periodu 2009-2012. godine, pri čemu je ukupni kapacitet 24 fabrike u 2012. godini dostigao 272.656 tona/godišnje. Pri tom, početkom 2013. godine u izgradnji je bilo pet novih fabrika ukupnog kapaciteta od 47.460 tona na godišnjem nivou. Prostorni razmeštaj i kapacitet fabrika za proizvodnju drvnih peleta u Srbiji predstavljen je na slici 22.



Slika 22. Mapa proizvođača drvnih peleta u Srbiji (mart 2013. godine) (Izvor: original)

Iako je počela 2006. godine, usled intenzivnog rasta potražnje, proizvodnja drvnih peleta u Srbiji je već u 2012. godini dostigla nivo od 107.739 tona, što predstavlja povećanje od 36,4% u odnosu na 2011. godinu, a skoro 64 puta u odnosu na 2007. godinu (grafikon 58). U 2012. godini u fabrikama i pogonima za proizvodnju drvnih peleta u Srbiji bilo je zaposleno 278 radnika.



Grafikon 58. Proizvodnja i potrošnja drvnih peleta u Srbiji u periodu 2006-2012. godine (Izvor: proizvođači drvnih peleta u Srbiji)

Drvene pelete se u Srbiji proizvode od krupnog drvnog ostatka koji potiče iz industrijske prerade drveta, sečke, piljevine, ogrevnog drveta i višemetarske oblovine. Prema sprovedenim istraživanjima kod svih proizvođača drvnih peleta koji su anketirani, ukupna potrošnja drvene biomase za navedenu količinu proizvedenih peleta u 2012. godini iznosila je 217.633 m<sup>3</sup> ekvivalentne oblovine.

Pojedini proizvođači, pelete proizvode samo od bukve, mada se u proizvodnji koristi i kombinacija bukve, topole i četinarskih vrsta drveta kao što su jela, smrča i bor. Ukoliko u sirovini dominira bukva, udeo iste je u intervalu najčešće od 70-85%, mada postoje i proizvođači kod kojih se taj procenat kreće i do 90%, dok je preostala količina samo od četinarskih vrsta drveta ili samo od topole ili je kombinacija četinarskih vrsta i topole. Umesto bukve, pojedini proizvođači koriste hrast i orah, i to najčešće proizvođači koji kao sirovinu za proizvodnju peleta koriste drvnih ostatak iz sopstvene proizvodnje. Hrast i orah se takođe, mešaju sa četinarima ili topolom. Osim dominantnog udela lišćarskih vrsta, postoje i proizvođači koji kao sirovinu za



proizvodnju drvnih peleta koriste pretežno četinarske drvene vrste sa učešćem od 85-90%, a ostatak od 10-15% predstavlja bukva.

#### 4.3.4.1.2. Ekonomski efekti i profitabilnost proizvodnje drvnih peleta

Proizvodnja drvnih peleta predstavlja vrstu proizvodnje za koji postoji veliko interesovanje domaćih privrednika. Razlozi za ovo su jasni, a najznačajniji su: snažan rast potrošnje i sigurno tržište za plasman drvnih peleta kako u Srbiji, tako i u regionu i EU-27. Međutim, proizvodnju ove vrste drvnog goriva karakterišu i određeni rizici, pri čemu su najveći u oblasti kontrole troškova njihove proizvodnje.

U cilju sticanja jasnije slike o ekonomskim efektima i profitabilnosti proizvodnje drvnih peleta u nastavku su predstavljeni rezultati analize njihove cene koštanja. Analiza se odnosi na proizvođača drvnih peleta u Srbiji sa godišnjom proizvodnjom u 2012. godini od 26.880 tona i proizvodnju tzv. mix peleta sa odnosom sirovine bukva:četinari = 70%:30%.

Struktura troškova proizvodnje drvnih peleta u izabranom preduzeću u 2012. godini tona iznosila je:<sup>124</sup>

- troškovi drvene sirovine 1.669.720 €;
- cena električne energije: 268.800 €;
- amortizacija osnovnih sredstava: 200.000 €;
- zarade radnika na godišnjem nivou: 228.000 €;
- troškovi održavanja i pakovanja za proizvedenu količinu u 2012. godini: 537.600€ i
- ostali fiksni troškovi 50.000 € na godišnjem nivou.

Na bazi navedenih parametara cena koštanja 1 tone peleta iznosila je:

$$\text{Cena koštanja 1t peleta} = \frac{\text{Ukupni troškovi}}{\text{Količina proizvedenih peleta}} = \frac{2.954.120 \text{ €}}{26.880 \text{ t}} = 109,9 \text{ €/t}$$

Profitabilnost proizvodnje, kada su drvene pelete u pitanju, u velikoj meri zavisi od godišnjeg doba i prodajnih cena. Najniže cene drvnih peleta su na kraju grejne

---

<sup>124</sup> Od proizvođača su dobijeni sumarni troškovi za drvenu sirovinu i iste nije bilo moguće analizirati po vrstama sirovine koja je korišćena za proizvodnju drvnih peleta.

sezone, a najveće su u toku grejne sezone. U konkretnom preduzeću, na osnovu navedenih elemenata, profit se kreće u intervalu od 30-70 €/toni u zavisnosti od godišnjeg doba u kome se prodaju pelete. Naravno, dobijeni pokazatelj treba uzeti sa određenom rezervom imajući u vidu da neki nepredviđeni faktori i rizici mogu uticati na smanjenje profitabilnosti.

#### 4.3.4.1.3. Kvalitet drvnih peleta

Rezultati sprovedenih istraživanja kod proizvođača drvnih peleta u Srbiji su pokazali da se u najvećem broju preduzeća koriste nemački DIN 51731 i austrijski ÖNORM M7135 standardi za kvalitet. Iako je Institut za Standardizaciju Srbije u novembru 2012. godine, usvojio standard SRPS EN19461-2 isti još uvek nema značajniju primenu u proizvodnji domaćih proizvođača. Jedan od razloga slabe primene navedenog standarda predstavlja i činjenica da je isti usvojen na engleskom jeziku što otežava njegovu primenu u praksi.

Osim slabe primene standarda SRPS EN 14961-2, i sertifikacija kvaliteta drvnih peleta u skladu sa istim je u Srbiji izuzetno slabo razvijena. U 2013. godini samo jedan proizvođač drvnih peleta u Srbiji je posedovao *ENplus* sertifikat, i to za A2 klasu kvaliteta (slika 23). Jedan od razloga slabe primene ove vrste sertifikata predstavlja i nepostojanje nacionalne asocijacije za drvene pelete, kao i mreže domaćih sertifikacionih tela i laboratorija koje bi mogle da budu deo sistema *ENplus* sertifikacije. Usled nedostatka prethodno navedenog, proizvođači drvnih peleta u Srbiji su primorani da se obraćaju Evropskom savetu za pelete kada žele da sertifikuju svoje proizvode ili nacionalnoj asocijaciji za drvene pelete određenih evropskih zemalja. U tom slučaju, angažuju se i inostrana sertifikaciona tela i laboratorije za postupak sertifikacije što značajno usporava, otežava i poskupljuje postupak sertifikacije kvaliteta drvnih peleta za proizvođače u Srbiji.

U skladu sa prethodno navedenim, kao rezultat slabo razvijenog sistema sertifikacije, na tržištu u Srbiji su dostupne drvene pelete različitog kvaliteta, dobrog ali i lošeg. Kao najčešće primedbe na kvalitet drvnih peleta potrošači navode:

- preveliku dužinu istih, zbog čega se one prilikom transporta od silosa do gorionika zaglavljaju u sistemu transporta;
- previše prašine u isporučenoj količini peleta i

- mnogo „šljake“ koja nastaje u procesu njihovog sagorevanja kao posledica povećanog učešća nečistoća.



Slika 23: Izgled ENplus sertifikata domaćeg proizvođača drvnih peleta

(Izvor: Forest Alfa Plam doo, Doljevac)

Takođe, potrošači u Srbiji sumnjaju i u kvalitet sirovine koja se koristi za proizvodnju peleta jer navode da često kupe proizvod koji je prema tvrdnjama proizvođača proizveden od bukve sa malim udelom četinara, a da prilikom korišćenja istog osećaju jak miris četinara, zbog čega smatraju da je udeo četinarske sirovine značajno veći.

Istovremeno, osim nezadovoljavajućeg kvaliteta drvnih peleta, potrošači često imaju problema i zbog korišćenja neodgovarajućih uređaja za njihovo sagorevanje.

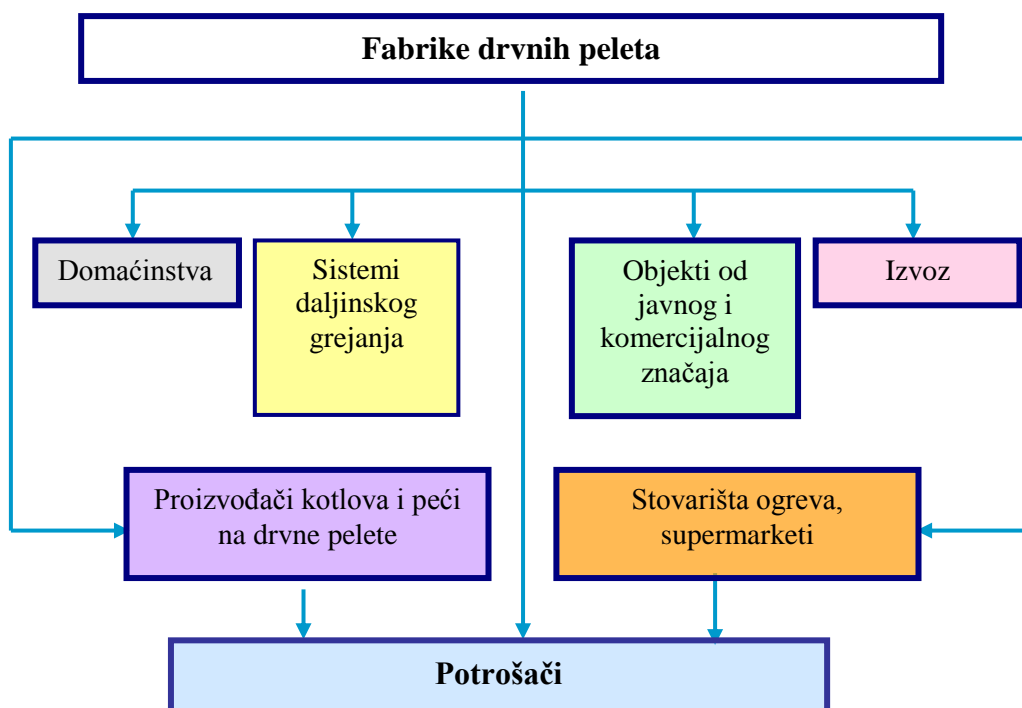
Pri tom, rezultati sprovedene ankete pokazuju da najveći broj proizvođača drvnih peleta ne prihvata reklamacije potrošača, ističući da su njihove pelete dobrog kvaliteta i da su problemi posledica neodgovarajućeg kvaliteta peći i kotlova. Prethodno navedeno, predstavlja još jedan razlog zbog čega je neophodno razviti sistem sertifikacije kvaliteta drvnih peleta u Srbiji u skladu sa *ENplus* šemom, a zatim isti povezati sa segmentom proizvođača peći i kotlova na drvene pelete. Njihovim povezivanjem, kao što je to slučaj na tržištu u Austriji gde proizvođači kotlova i peći eksplicitno sugerišu da se u njihovim uređajima sagorevaju isključivo pelete *ENplus* kvaliteta, potrošač bi bio potpuno zaštićen od problema koje može izazvati korišćenje goriva lošeg kvaliteta.

Takođe, potrebno je napomenuti da se u najvećem broju postojećih laboratorija u Srbiji ispituju samo osnovni parametri drvnih peleta, kao što su: toplotna moć, dimenzije, vlažnost, procenat pepela, isparljive materije i specifična gustina i to na uzorcima koje donesu sami proizvođači ili distributeri. Sprovedenjem sistema sertifikacije i ovaj problem bi se prevazišao, jer po pravilu svaka šema sertifikacije osim ispitivanja kvaliteta proizvoda, podrazumeva i obilazak fabrike koji se sprovodi i posle izdavanja sertifikata. Odnosno, odgovorna lica iz sertifikacionog tela jednom godišnje posećuju fabriku sertifikovanog proizvođača i to bez prethodne najave. Ukoliko se prilikom takve posete ustanovi da se kvalitet proizvoda razlikuje od sertifikovanog, proizvođač gubi sertifikat.

Takođe, da bi *ENplus* sistem sertifikacije kvaliteta drvnih peleta bio brže prihvaćen na tržištu u Srbiji, neophodno je isti promovisati potrošačima i upoznati ih sa njegovim prednostima.

#### 4.3.4.1.4. Sistemi distribucije drvnih peleta

Korišćenje odgovarajućih sistema distribucije drvnih peleta na tržištu u Srbiji zavisi prvenstveno od vrste potrošača koji ovu vrstu drvnog goriva koriste. Odnosno, sistemi daljinskog grejanja, javne ustanove, pekare i manji broj domaćinstava snabdevaju se direktno od proizvođača, dok se najveći broj domaćinstava snabdeva preko posrednika koji imaju svoja stovarišta na lokacijama u gradskim sredinama na kojima nude potrošačima sve vrste čvrstih goriva (drvo, ugalj, brikete i pelete). Osim domaćinstvima, ovakva stovarišta distribuiraju drvene pelete i pojedinim pekarama i drugim komercijalnim potrošačima (šema 5).



Šema 5: Sistem distribucije drvnih peleta u Srbiji  
(Izvor: original)

U sistemu distribucije, u ovom trenutku, značajno mesto zauzimaju proizvođači kotlova i peći za drvene pelete jer oni u ponudi, osim kotlova i peći, imaju i drvene pelete u količinama koje su potrebne kupcima i po cenama po kojima potrošači pelete mogu kupiti u fabrikama u kojima se one proizvode. Osim toga, proizvođači kotlova daju garancije svojim kupcima za obezbeđenje potrebnih količina peleta i to po cenama koje važe na dan kupovine u samim fabrikama, za vremenski period od 5 godina. Ovakvim načinom ponude, proizvođači kotlova i peći postižu relativno dobre efekte kod

potrošača. Ova vrsta ponuda se odnosi kako na domaćinstva, tako i na druge komercijalne potrošače.

Svim prethodno analiziranim sistemima distribucije koji se koriste u Srbiji, distribuiraju se upakovane pelete, i to u PVC vreće težine od 15 kg i džambo vreće najčešće težine od 1.050 kg<sup>125</sup>. Drvne pelete upakovane u PVC vreće se od proizvođača na tržište distribuiraju upakovane na paletu, pri čemu se najčešće pakuje po 70 vreća na jednu paletu (slika 24).

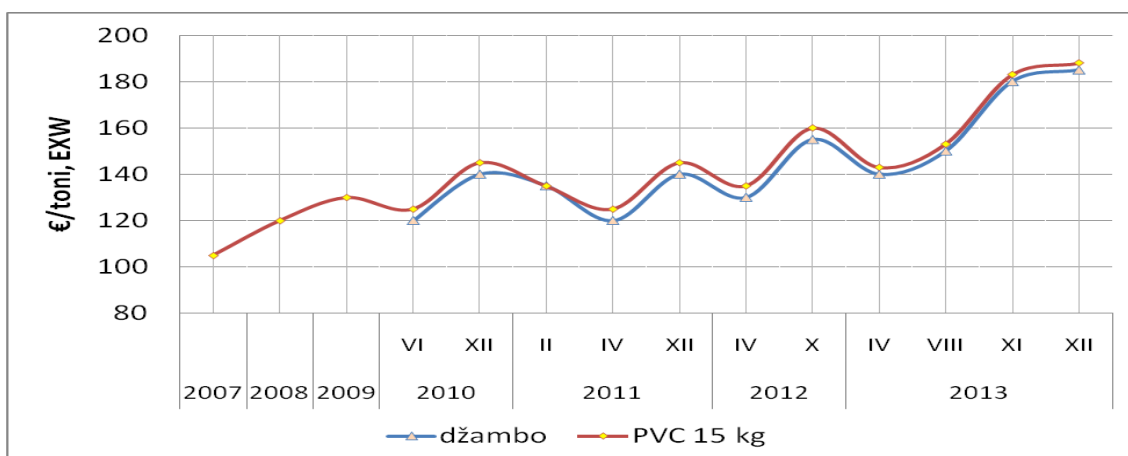
Distribucija, kao i trgovina peletama u nasipnom stanju još uvek nije razvijena na tržištu u Srbiji. Način distribucije i vrsta pakovanja značajno utiču na cenu peleta.



Slika 24. Kamion sa paletama drvnih peleta koje su upakovane u PVC vreće od 15 kg

#### 4.3.4.1.5. Cene drvnih peleta

Imajući u vidu brojne prednosti koje pružaju drvene pelete u pogledu energetske vrednosti, ali i manipulacije i omogućavanja automatskog rada sistema za centralno grejanje, njihova potrošnja u Srbiji je bila u pravoj ekspanziji u periodu 2009-2013. godine. Ovakav rast potražnje uticao je i na rast cena, koje su sa početnih 105 €/toni u 2007. godini, dostigle 188 €/toni u decembru 2013. godine (grafikon 59).



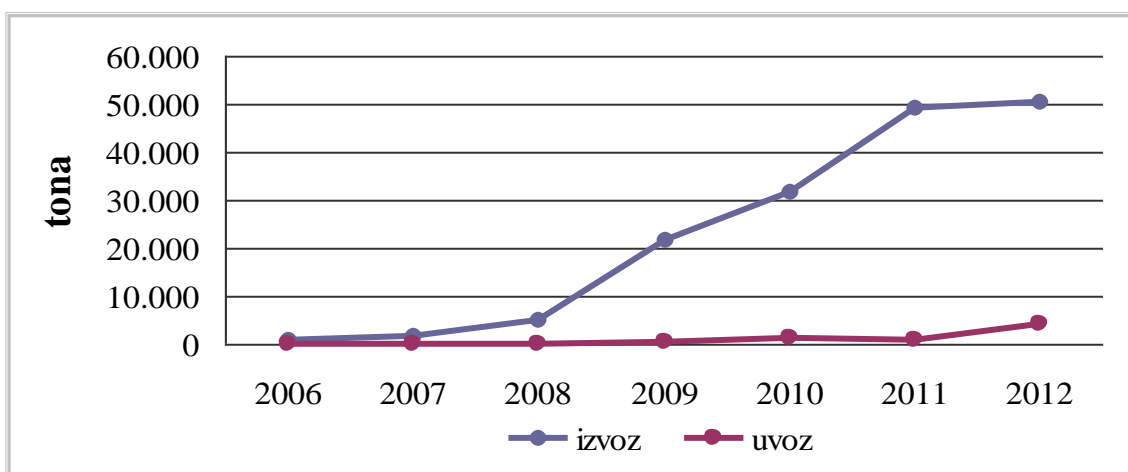
Grafikon 59. Cene drvnih peleta od bukve u Srbiji na paritetu EXW u periodu 2007-2013. godine (bez PDV) (Izvor: proizvođači drvnih peleta u Srbiji, 2013)

<sup>125</sup> Dimenzije džambo vreće su 91×91×180 cm.

Cene drvnih peleta su najveće u toku grejne sezone, odnosno od oktobra do kraja januara, a zatim polako opadaju i najniže postaju u aprilu i maju. Nakon toga cene ponovo rastu kako se bliži početak grejne sezone i taj ciklus se ponavljao svake godine u posmatranom periodu. Zbog toga velike fabrike imaju velika skladišta u kojima skladište drvene pelete u periodu kada je potražnja za ovim proizvodom mala (april-avgust). Cene drvnih peleta predstavljene na grafikonu 62 su cene za domaće tržište na paritetu EXW. Cene peleta za izvoz na tržište Italije su nešto niže jer se sa inostranim trgovcima i distributerima ugovaraju velike količine i kontinuirana isporuka tokom cele godine.

#### 4.3.4.1.6. Spoljnotrgovinski bilans i tokovi trgovine drvnim peletama

Srbija je drvene pelete počela da izvozi 2006. godine kada je ukupno izvezeno 959 tona. U periodu 2007-2009. godine izvoz je rastao, s obzirom da je 99% domaće proizvodnje drvnih peleta plasirano u izvoz (Glavonjić, B., 2011b). Razlozi ovakve tržišne orijentacije su bili brojni, pri čemu su najznačajniji bili nedovoljna informisanost domaćih potrošača, nekompletna ponuda proizvođača i uvoznika peći i kotlova na drvene pelete i njihove cene. Rast izvoza nastavljen je i u periodu posle 2009. godine, pri čemu je isti u 2012. godini dostigao nivo od 50.269 tona i vrednost od 9,53 miliona USD (grafikon 60).



Grafikon 60. Izvoz drvnih peleta iz Srbije u periodu 2006-2012. godine

(Izvor: Glavonjić, B., 2013b)

Međutim, izvoz drvnih peleta u 2012. godini porastao je za samo 2,5% u odnosu na 2011. godinu. Iako je u kvantitativnom smislu došlo do rasta izvoza u 2012. godini,

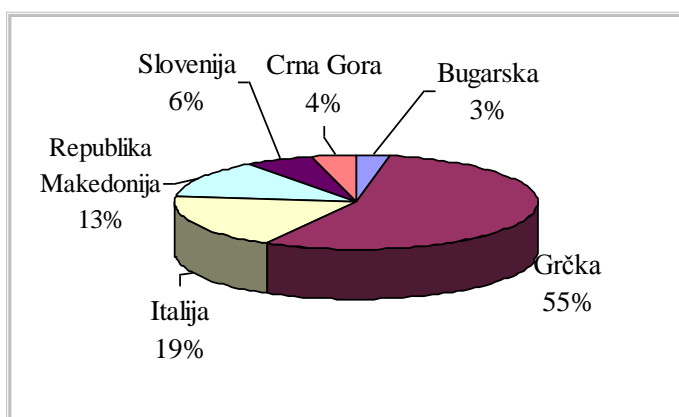
izvoz drvnih peleta posmatran po vrednosti je opao u 2012. godini za 2,8%. Ovakvu situaciju proizvođači tumače pre svega, naglim rastom domaće potrošnje u poslednje dve godine, pa samim tim i potražnje na domaćem tržištu na kome su prodajne cene drvnih peleta mnogo povoljnije u odnosu na cene po kojima se one izvoze. Imajući u vidu činjenicu, da se izvozom drvnih peleta izvozi zelena energija, kao i činjenicu da je nacionalni cilj Srbije da do 2020. godine dostigne učešće energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije od 27%, svako smanjenje izvoza drvnih peleta i povećanje njihove potrošnje na domaćem tržištu doprinosi ostvarivanju navedenog cilja.

Ukupan izvoz zelene energije iz drvnih peleta iz Srbije u 2012. godini iznosio je 2,4 miliona kWh (Glavonjić, B., 2013c). S druge strane Srbija je u 2012. godini uvezla 1,65 milijardi m<sup>3</sup> prirodnog gasa čija energetska vrednost iznosi oko 18,4 milijarde kWh.

Za razliku od izvoza, količina uvezenih drvnih peleta u Srbiju u 2012. godini bila je simbolična. Odnosno, ukupno je uvezeno 4.028 tona drvnih peleta u vrednosti od 692 hiljade USD.

Najznačajnije zemlje za izvoz drvnih peleta, posmatrano od početka njihovog izvoza do 2012. godine predstavljale su Italija i Slovenija, a u manjoj meri Makedonija, Crna Gora i Bugarska. Izuzetak

predstavlja 2012. godina kada su najveće količine drvnih peleta izvezene u Grčku (grafikon 61).



Grafikon 61. Najznačajnije zemlje za izvoz drvnih peleta iz Srbije u 2012. godini (Izvor: Glavonjić, B., 2013b)

Pojava Grčke kao najznačajnije zemlje za izvoz drvnih peleta u 2012. godini rezultat je naglog rasta potražnje drvnih peleta, ali i drugih drvnih goriva u ovoj zemlji zbog visokog rasta cena električne energije, mazuta i lož ulja (Glavonjić, B., 2013b).



Za razliku od izvoza najznačajnija zemlja iz koje Srbija uvozi drvene pelete je Bosna i Hercegovina iz koje je u 2012. godini uvezeno 3.790 tona ili 94,1% od ukupnog uvoza.

Pojavu drvnih peleta u spoljnotrgovinskom prometu Srbije od 2006. godine nije na adekvatan način pratila i zvanična carinska i statistička evidencija u smislu njihovog odvajanja u posebnu carinsku tarifu. Zbog toga su u podacima o izvozu i uvozu drvnih goriva drvene pelete grupisane u tarifu u kojoj su se nalazili svi proizvodi od drvnog ostatka bez obzira da li su aglomerisani ili ne. Masovnijim izvozom drvnih peleta tokom 2007. i 2008. godine došlo je do njihovog odvajanja u posebnu carinsku tarifu tako da se od 2009. godine, drvene pelete statistički prate kao posebna grupa drvnih proizvoda (Glavonjić, B., 2011b).

#### 4.3.4.2. Tržišni segment proizvođača peći i kotlova na drvene pelete u Srbiji

Istovremeno sa upotrebom drvnih peleta u sistemima daljinskog grejanja otpočele su određene promotivne aktivnosti proizvođača i uvoznika peći i kotlova na drvene pelete usmerene ka domaćinstvima u Srbiji. Krajem 2008. godine, tri domaća proizvođača peći i kotlova su u svoju ponudu uvrstili i uređaje za grejanje na drvene pelete. Pored domaćih proizvođača u većim potrošačkim centrima u Srbiji, u ponudi su bile i peći na drvene pelete koje su se uvozile iz Nemačke, Italije i Austrije.

Cene peći na drvene pelete domaćih proizvođača iznosile su od 1.100-1.150€, a kotlova od 2.300-2.500€ u zavisnosti od snage. Domaći proizvođači peći i kotlova na drvene pelete imali su ograničenu ponudu u smislu snage i modela ali su po cenama i rokovima isporuke bili konkurentniji u odnosu na uvoznike peći i kotlova. Cene peći na drvene pelete koje su se uvozile iz Nemačke, sredinom novembra 2008. godine, iznosile su od 2.700 EUR (2,2 kW) do 4.250 EUR (9,3 kW), a njihov rok isporuke bio je do tri nedelje.

S obzirom da se tržište drvnih peleta u Srbiji stihijski razvijalo, domaći proizvođači peći i kotlova nastavili su da unapređuju i šire asortiman svojih proizvoda i u periodu posle 2008. godine. Takođe, ponuda na domaćem tržištu povećana je i zbog većeg broja modela koji se uvezio ne samo iz prethodno navedenih evropskih zemalja već i iz Hrvatske i Slovenije. To je rezultiralo padom cena peći i kotlova na drvene pelete čime su oni postali dostupniji stanovništvu u Srbiji. Istovremeno proizvođači kotlova i

peći su osim svojih proizvoda, u ponudu uključili i drvene pelete, garantujući potrošačima da ukoliko koriste pelete iz njihove ponude neće imati problema u radu uređaja. Drvne pelete koje su nudili domaći proizvođači peći i kotlova poticale su, u najvećoj meri, od velikih domaćih fabrika sa kojima su imali zaključene ugovore o isporukama goriva po fiksnim cenama.

#### 4.3.4.2.1. Ponuda uređaja za sagorevanje drvnih peleta

##### Peći na drvene pelete

Domaći proizvođači proizvode peći na pelet snage od 6kW, 8,5kW i 10kW sa stepenom korisnog dejstva od 83% i 88%, a u dimenzijama od 50x47x94 cm (slika 25).

Peći prethodno navedenih snaga sa stepenom iskorišćenja od 88% imaju sledeće osnovne karakteristike:

- emisiju prašine od 0,0437g/m<sup>3</sup>;
- emisiju CO<sub>2</sub> (na 13% O<sub>2</sub>) od 0,02%;
- temperaturu izduvnih gasova od 150°C i
- minimalnu potrošnju goriva od 0,6 kg/h, dok je maksimalna za peći snage od 6kW 1,6 kg peleta po času, za peći snage 8,5kW 1,9 kg peleta po času, a za peći snage od 10 kW 2,2 kg peleta po času.



Slika 25. Peć na drvene pelete,  
(<http://www.alfaplam.rs/sr/products/category/11/Peci+na+pelet>)

Peći snage od 8,5kW imaju kapacitet spremišta za pelete od 23 kg, pri čemu je njihovo minimalno vreme rada sa punim spremištem 11 časova, a maksimalno 3 časova što zavisi od režima rada. Peć navedenih karakteristika predviđena je za zagrevanje prostora površine 42-53 m<sup>2</sup>, a njena maloprodajna cena iznosila je 98.890 dinara (oktobar, 2012)<sup>126</sup>.

Osim domaćih proizvođača, na tržištu su dostupne i peći na pelet koje se uvoze iz Italije snage od 8,3kW i 12kW, sa zapreminom spremišta za pelet od 15kg, odnosno

<sup>126</sup> Cena je sa PDV-om. U novembru 2013. godine, cena peći na pelet domaćih proizvođača snage 10 kW iznosila je 830€, a kotlova snage 30 kW 1.300€.

29kg. Dimenzije peći manje snage su 60x46x94 cm, a veće 68x53x115 cm. Cena peći sa PDV-om, snage 8,3 kW je u oktobru 2012. godine iznosila 228.694 dinara.

Domaći proizvođači proizvode i peći namenjene za sisteme centralnog grejanja čije su dimenzije 1168x596x713 mm, snaga 18kW, stepen iskorišćenja 90%, kapacitet grejanja 300 m<sup>3</sup>, minimalna potrošnja goriva 1,2 kg/h, a maksimalna 4,1 kg/h, emisija prašine 0,03g/m<sup>3</sup> i emisija CO<sub>2</sub> (na 13% O<sub>2</sub>) 0,03%. Posebna prednost peći koje se koriste u sistemima centralnog grejanja je ta, da za razliku od kotlova koji moraju da se postave u zasebnu prostoriju, one mogu da se postave u prostoriju koja je namenjena za dnevni boravak i u kojoj tada nije potrebno postavljati radijatore.

Osim domaćih, na tržištu su zastupljene i peći za centralno grejanje koje se uvoze iz Italije, snage od 11,3 kW i 16 kW sa zapreminama spremišta za pelete od 27 kg, odnosno 26 kg.

### Kotlovi na drvene pelete

U Srbiji se najviše proizvode kotlovi na pelet snage od 20 kW do 300 kW sa radnim pritiskom od 300 kPa. Kotlovi sa snagom do 60kW namenjeni su za grejanje u domaćinstvima, dok su kotlovi snage od 80kW do 300 kW namenjeni za objekte komercijalne i javne namene ili za industrijske svrhe.

Kotlovi za domaćinstva proizvode se sa silosom u koji se može nasuti oko 220 kilograma peleta što je dovoljno za period grejanja od 3 do 7 dana u zavisnosti od spoljne temperature i režima rada kotla (slika 26). Zahvaljujući karakteristikama gorionika potpaljivanje u kotlovima na drvene pelete je automatsko, a vremenski period potreban da se kotao potpali iznosi 3÷4 minuta. Stepen korisnog dejstva kotlova je preko 90%. Kotlovi snage 20-35 kW mogu da greju površinu od 100m<sup>2</sup> do 170m<sup>2</sup> ukoliko objekat ima prosečne toplotne gubitke. Cena kotlova snage 30 kW, domaćih proizvođača, je u decembru 2013. godine iznosila 1.300€. Garancije za kotlove domaćih proizvođača su najčešće dve godine.



Slika 26. Kotao na drvene pelete za domaćinstva (<http://www.radijator.rs/products3.php>)

Osim kotlova koji su konstruisani isključivo za sagorevanje drvnih peleta, na tržištu su dostupni i kotlovi za druge vrste čvrstih goriva ali koji se ugradnjom gorionika na pelet prilagođavaju sagorevanju ove vrste goriva. Ukoliko se ugradi gorionik maksimalne snage od 25 kW, potrošnja peleta u zavisnosti od njihovog kvaliteta iznosi 2,5×5 kg na sat.

Industrijski kotlovi na pelete proizvode se sa pomoćnim silosom najčešće zapremine od 800 litara koji ima mogućnost povezivanja sa velikim silosom bočno i čeonu (slika 27). Odnosno, korisnik, kasnije u skladu sa dimenzijama raspoloživog prostora, može da napravi veliki silos koji se pužnim transporterom povezuje sa pomoćnim. Kod velikih sistema gde se dnevna potrošnja peleta kreće od nekoliko stotina kilograma, pa do nekoliko tona, preporučuje se ugradnja velikog silosa sa kofičastim elevatorom koji se sistemom pužnih transportera veže sa malim silosom. Stepem iskorišćenja industrijskih kotlova koji se proizvode u Srbiji iznosi skoro 90%. Industrijski kotlovi proizvode se i u varijantama sa dopunskom opremom za automatsko čišćenje kotla od pepela. U tom smislu, u ložišnom delu ugrađuju se dve pužne spirale sa elektro pogonima koje služe za automatsko izdvajanje pepela tako što pepeo ubacuju u dve kutije koje se povremeno prazne.



Slika 27. Kotao na drvne pelete za industrijsku upotrebu (<http://www.radijator.rs/product/s4.php>)

#### 4.3.4.2.2. Standardi i sertifikati za peći i kotlove na drvne pelete

Iako su pojedini proizvođači peći i kotlova na drvne pelete značajno poboljšali karakteristike svojih proizvoda u prethodnom periodu, još uvek se ne može reći da domaći proizvodi imaju kvalitet koji odlikuje proizvode iz zemalja evropske unije. Pri tom, iako pojedini proizvođači ističu da su njihovi proizvodi u skladu sa zahtevima standarda EN 303-5 i da se kao takvi mogu koristiti u zemljama Evropske unije koje ovu usklađenost kvaliteta imaju kao uslov za dobijanje subvencija, potrebno je napomenuti da su zahteve kvaliteta propisane ovim standardom pojedine evropske zemlje već prevazišle. Austrija je, upravo primer takve zemlje koja ima zahteve za

energetsku efikasnost i emisije gasova propisane nacionalnim propisima koji su znatno strožiji od zahteva propisanih navedenim standardom.

Za razliku od Austrije, proizvođači peći i kotlova u Srbiji znatno teže uspevaju da naprave proizvode koji ispunjavaju osnovne zahteve propisane standardom EN 303-5. Pri tom, proizvođači čije proizvode odlikuje kvalitet u skladu sa odgovarajućim standardima, imaju problem da svoje proizvode sertifikuju u zemlji. Odnosno, usled nepostojanja domaćih akreditovanih sertifikacionih tela, proizvođači su prinuđeni da svoje proizvode sertifikuju u inostranstvu što im dodatno poskupljuje troškove poslovanja.

Takođe, osim navedenog, na tržištu u Srbiji se slabo koristi i sertifikacija za CE znak koji predstavlja potvrdu da je proizvod bezbedan i siguran za upotrebu.

U skladu sa prethodno navedenim, a u uslovima kada na tržištu ne postoji sistem provere kvaliteta peći i kotlova na drvene pelete koji se plasiraju na isto, potrošač je potpuno nezaštićen od proizvoda lošeg kvaliteta. Nepostojanje sistema za proveru kvaliteta, kako kotlova i peći, tako i drvnih peleta koje se plasiraju na tržište u Srbiji predstavljaju najveće barijere njegovog pravilnog razvoja.

#### 4.3.4.3. Tržišni segment potrošača drvnih peleta u Srbiji

Analiza ovog tržišnog segmenta obuhvatila je najznačajnije kategorije potrošača drvnih peleta u Srbiji, ali je zbog nedostatka odgovarajućih podataka ona bila ograničena. Odnosno, u Srbiji se ne vodi zvanična statistika o godišnjem broju instaliranih kotlova i peći na drvene pelete zbog čega ovu vrstu analize nije bilo moguće sprovesti za tržište u Srbiji, za razliku od tržišta u Austriji. Takođe, zbog male verodostojnosti podataka o potrošnji drvnih goriva, uključujući i pelete, koji su evidentirani u statističkim energetskim bilansima, nije bilo moguće sprovesti analizu potrošnje peleta po pojedinim sektorima u Srbiji<sup>127</sup>.

---

<sup>127</sup> Statističkim energetskim bilansom za 2012. godinu evidentirana je potrošnja drvnih peleta u iznosu od 30.322 tone, što je za 49,2% manje u odnosu na stvarne podatke koji su prikupljeni istraživanjem tržišta.

#### 4.3.4.3.1. Kategorije potrošača drvnih peleta

Prvi značajniji doprinos povećanju potrošnje drvnih peleta u Srbiji dale su „Beogradske elektrane“ odlukom da se u dvema gradskim toplanama i nekoliko kotlarnica, tokom grejne sezone 2008/2009. godine, umesto uglja koriste drveni briketi i drvene pelete u količinama od 2.317 tona drvnih briketa i 1.297 tona drvnih peleta. Međutim sve do 2010. godine, kada je zabeležena potrošnja od 9,8 hiljada tona, potrošnja drvnih peleta u Srbiji je bila simbolična (Glavonjić, B., 2012). Tržišna situacija se menja od 2011. godine kada potrošnja u Srbiji počinje značajnije da raste, što se nastavilo i u 2012. godini, kada je 57% od ukupne domaće proizvodnje bilo utrošeno u Srbiji. Ukoliko se ovakav trend nastavi i u narednih nekoliko godina može se očekivati da će se sve veći deo proizvodnje drvnih peleta koristiti za potrebe grejanja u Srbiji, što će značajno doprineti smanjenju izvoza drvene energije.

Rezultati analize strukture potrošača drvnih peleta u Srbiji pokazuju da iako se u početku smatralo da će toplane postati značajni potrošači ove vrste drvnog goriva to se nije dogodilo, s obzirom da je i u sezoni 2011/2012. godine potrošnja drvnih peleta u ovim objektima ostala na nivou potrošnje iz 2008. godine. Pri tom, u međuvremenu značajni potrošači sa dominantnim udelom u potrošnji, postala su domaćinstva, kao i pojedini komercijalni potrošači, kao što su pekare, škole i domovi zdravlja.

Prema sprovedenim terenskim istraživanjima utvrđeno je, da se u pojedinim domaćinstvima u Srbiji,<sup>128</sup> drvene pelete sagorevaju zajedno sa košticama voća, i to višnje, šljive i kajsija. Cena jednog kilograma ovih koštica iznosi 5-6 dinara, i zbog velike potražnje, iste se kupuju unapred, odnosno pre početka sezone navedenih vrsta voća. Međutim, iako imaju dobru toplotnu moć, prilikom korišćenja istih treba biti veoma oprezan jer se ove koštice lako zaglavljaju u transporterima kojima se gorivo dovodi do gorionika u pećima i kotlovima.

---

<sup>128</sup> Sela u okolini Kraljeva (Roćevići, Lazac) gde je razvijena plantažna proizvodnja voća.

#### 4.3.4.4. Regulatorni okvir od značaja za razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji

Analiza regulatornog okvira u sistemu funkcionisanja tržišta drvnih peleta, obuhvatila je analizu najznačajnijih nacionalnih propisa kojima se reguliše korišćenje obnovljivih izvora energije u Srbiji, uključujući drvenu biomasu, odnosno drvene pelete. Nacionalni propisi kojima se reguliše korišćenje obnovljivih izvora energije u Srbiji, primenju se od 2004. godine i obuhvatli su odgovarajuće zakone<sup>129</sup> i podzakonske akte<sup>130</sup>, kao i strategije kojima su definišu okviri i pravci regulacije. Usvajanje nacionalnih propisa, podstaklo je sačinjavanje prvih procena potencijala obnovljivih izvora energije u Srbiji koji su objavljeni 2007. godine<sup>131</sup>.

Korišćenje obnovljivih izvora energije, uključujući i drvenu biomasu, u cilju proizvodnje električne i toplotne energije u Srbiji, se reguliše:

- propisima iz oblasti energetike;
- propisima iz oblasti upravljanja otpadom i
- propisima iz oblasti šumarstva.

##### 4.3.4.4.1. Regulatorna za obnovljive izvore energije iz oblasti energetike

Za korišćenje obnovljivih izvora energije u Srbiji od posebnog je značaja *Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period 2007-2012. godine*<sup>132</sup> kojom su definisani dugoročni ciljevi razvoja pojedinih energetske delatnosti, izvori i način obezbeđenja potrebnih količina energije, podsticajne mere za finansijska ulaganja u energetske objekte u kojima se koriste obnovljivi izvori energije, kao i podsticajne mere za povećanje energetske efikasnosti. Sa aspekta obnovljivih izvora, najznačajniji deo Strategije predstavlja definisan prioritet selektivnog korišćenja obnovljivih izvora energije, kao i novih energetske i proizvodno efikasne tehnologije i uređaja koji koriste energiju iz obnovljivih izvora. Strategijom je takođe, ustanovljeno

---

<sup>129</sup> To su zakoni iz odgovarajućih oblasti i zakoni kojima se potvrđuju odgovarajući međunarodni akti.

<sup>130</sup> Kao što su uredbе, naredbe, pravilnici.

<sup>131</sup> Srbija je 2007. godine imala potencijal obnovljivih izvora energije od 3,83 Mtoe godišnje, od čega je 2,4 Mtoe (62,7%) predstavljala biomasa (1,4 Mtoe poljoprivredna biomasa, a 1,0 Mtoe drvena biomasa), dok su preostali deo sačinjavale energija sunca, vetra, geotermalni izvori i vodotoci za male hidroelektrane. Prema najnovijim procenama, Srbija raspolaže ukupnim tehnički iskoristivim potencijalom obnovljivih izvora energije u iznosu od 6,0 Mtoe godišnje (potencijal biomase predstavlja 3,3 Mtoe, a 2,7 Mtoe je potencijal iz ostalih obnovljivih izvora).

<sup>132</sup> Službeni glasnik RS, broj 44/2005.

da u Srbiji postoje posebne pogodnosti i potrebe za organizovanim korišćenjem obnovljivih izvora energije u decentralizovanoj proizvodnji toplotne (sagorevanjem biomase i „sakupljanjem“ sunčevog zračenja) i električne energije (izgradnjom malih hidroelektrana i vetrogeneratora snage do 10MW), a u cilju zadovoljenja potreba lokalnih potrošača i isporuke viška električne energije elektroenergetskoj mreži sistema Republike Srbije. Saglasno Zakonu o energetici, uslovi, način i dinamika ostvarivanja Strategije, a istovremeno i njenih prioriteta, definisani su *Uredbom o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period 2007-2012. godina*<sup>133</sup>.

Poseban značaj za korišćenje obnovljivih izvora energije ima i *Pojednostavljeni nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije Republike Srbije*<sup>134</sup>, koji je izrađen u skladu sa Direktivom 2009/28/EC<sup>135</sup>, kao i ratifikovanim Ugovorom o osnivanju energetske zajednice<sup>136</sup> iz 2006. godine kojim je Republika Srbija prihvatila obavezu primene Direktiva 2001/77/EC i 2003/30/EC<sup>137</sup> koje se odnose na veći obim korišćenja obnovljivih izvora energije. *Pojednostavljenim nacionalnim akcionim planom za obnovljive izvore energije Republike Srbije* je, između ostalog, definisan nacionalni cilj da se do 2020. godine poveća udeo energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije na 27% (u 2009. godini ovaj udeo je iznosio 21,2%). Da bi se ostvario postavljeni cilj od 27%, nacionalnim akcionim planom definisana su dva scenarija, i to:

- referentni, koji se zasniva na povećanju bruto finalne potrošnje energije u skladu sa prognoziranim ekonomskim rastom u periodu 2009-2020. godine i

---

<sup>133</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 17/2007, 73/2007.

<sup>134</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 53/2013.

<sup>135</sup> Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, Official Journal of the European Communities L140; Commission Decision 2009/548/E3.

<sup>136</sup> Zakon o ratifikaciji ugovora o osnivanju energetske zajednice između Evropske zajednice i Republike Albanije, Republike Bugarske, Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske, Bivše jugoslovenske Republike Makedonije, Republike Crne Gore, Rumunije, Republike Srbije i Privremene misije Ujedinjenih Nacija na Kosovu u skladu sa rezolucijom 1244 Saveta bezbednosti Ujedinjenih Nacija, Službeni glasnik Republike Srbije, broj 62/2006.

<sup>137</sup> Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market, Official Journal of the European Communities L283; Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels and other renewable fuels for transport, Official Journal of the European Communities L123.



- scenario sa primenom mera energetske efikasnosti koji u istom periodu predviđa uštedu potrošnje finalne energije u domaćinstvima, sektoru javnih i komercijalnih usluga, industriji i saobraćaju.

Prema referentnom scenariju, da bi dostigla udeo od 27% energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije do 2020. godine, Srbija u periodu 2009-2020. godine treba da poveća potrošnju energije iz obnovljivih izvora za 43,6%, odnosno sa 1.942,6 ktoe, koliko je ona iznosila 2009. godine, na 2.789,3 ktoe u 2020. godini. Da bi se to ostvarilo, potrebno je da se:

- potrošnja električne energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji električne energije poveća za 43,3%, zbog čega je planirano instaliranje novih postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora ukupnog kapaciteta od 1.092MW, od čega 100MW predstavljaju CHP postrojenja na biomasu;
- potrošnja energije iz obnovljivih izvora u sektoru grejanja i hlađenja u periodu 2009-2020. godine poveća za 0,6%, pri čemu se mali rast potrošnje energije u ovom sektoru objašnjava korišćenjem uređaja na biomasu koji imaju visoku energetske efikasnost.

Scenario za bruto finalnu potrošnju energije se zasniva na merama energetske efikasnosti i predviđa uštedu energije u Srbiji u proseku za 1% godišnje, čime bi se u periodu 2010-2020. godine uštedelo ukupno 836 ktoe energije. Da bi, u skladu sa ovim scenarijom, ostvarila udeo od 27% energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije do 2020. godine, Srbija treba da poveća potrošnju energije iz obnovljivih izvora u periodu 2009-2020. godine za 32,0%.

Prema novim procenama čiji su podaci navedeni u *Pojednostavljenom nacionalnom akcionom planu za obnovljive izvore energije*, Srbija raspolaže sa ukupnim tehnički iskoristivim potencijalom obnovljivih izvora energije u iznosu 6,0 Mtoe godišnje, od čega potencijal biomase predstavlja 3,3 Mtoe, a preostalo sačinjavaju hidropotencijal, solarna i geotermalna energija i energija vetra.

Najznačajniju nacionalnu regulativu iz oblasti energetike kojom se reguliše korišćenje obnovljivih izvora energije u Srbiji sačinjavaju:

- *Zakon o energetici*<sup>138</sup> i
- *Zakon o efikasnom korišćenju energije*<sup>139</sup>.

*Zakonom o energetici* „uređuju se ciljevi energetske politike i način njenog ostvarivanja, uslovi za pouzdanu, sigurnu i kvalitetnu isporuku energije i energenata, i uslovi za sigurno snabdevanje kupaca, uslovi za izgradnju novih energetskih objekata, uslovi i način obavljanja energetskih delatnosti, način organizovanja i funkcionisanja tržišta električne energije i prirodnog gasa, prava i obaveze učesnika na tržištu, zaštita kupaca energije i energenata, način, uslovi i podsticaji za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i kombinovane proizvodnje električne i toplotne energije, prava i dužnosti državnih organa, položaj, način finansiranja, poslovi i druga pitanja od značaja za rad Agencije za energetiku Republike Srbije u izvršavanju ovog zakona, kao i nadzor nad sprovođenjem ovog zakona.“<sup>140</sup>

Sa aspekta korišćenja obnovljivih izvora energije, Zakon je značajan jer propisuje da Vlada, na predlog Ministarstva određuje:

- visinu cena po kojima se otkupljuje električna energija od povlašćenih proizvođača;
- period važenja ovih cena i obavezu otkupa električne energije;
- sadržinu i trajanje ugovora o otkupu električne energije od povlašćenih proizvođača;
- kategorije povlašćenih proizvođača električne energije i
- period trajanja podsticajnih mera.

Prema članu 59. stavu 2. Zakona, javni snabdevač energije u Srbiji, je dužan da otkupi električnu energiju od povlašćenog proizvođača na osnovu ugovora o otkupu električne energije. Prema člana 59. stavu 5. Zakona, sredstva koja se dodeljuju kao podsticajne mere za povlašćene proizvođače električne energije, obezbeđuju krajnji kupci električne energije koji plaćaju posebnu naknadu za podsticaj korišćenja obnovljivih izvora energije. Ovaj iznos je fiksni za svaki potrošeni kWh električne energije, i isti se na računu za električnu energiju posebno iskazuje. Visina ove naknade utvrđuje se najkasnije do kraja decembra tekuće godine za narednu godinu. Prema članu

<sup>138</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 57/2011; 80/2011; 93/2012 i 124/2012.

<sup>139</sup> Službeni glasnik Republike SRbije, broj 25/2013.

<sup>140</sup> Član 1 Zakona.

59. stavu 8., Vlada osim načina obračuna, naplate i prikupljanja sredstava po osnovu naknade, propisuje i način raspodele prikupljenih sredstava po osnovu naknade za podsticaj povlašćenih proizvođača električne energije.

*Zakonom o efikasnom korišćenju energije* „uređuju se uslovi i način efikasnog korišćenja energije i energenata (u daljem tekstu: energije) u sektoru proizvodnje, prenosa, distribucije i potrošnje energije; politika efikasnog korišćenja energije; sistem energetske menadžmenta; označavanje nivoa energetske efikasnosti proizvoda koji utiču na potrošnju energije; minimalni zahtevi energetske efikasnosti u proizvodnji, prenosu i distribuciji električne i toplotne energije i isporuci prirodnog gasa; finansiranje, podsticajne i druge mere u ovoj oblasti, kao i druga pitanja od značaja za prava i obaveze fizičkih i pravnih lica u vezi sa efikasnim korišćenjem energije.”<sup>141</sup>

Ovaj Zakon ima poseban značaj za razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji jer prema članu 42. stavu. 2, pre stavljanja proizvoda na tržište i u upotrebu, na proizvod se mora staviti oznaka usaglašenosti, a na osnovu posedovanja deklaracije o usaglašenosti. Ovo je direktna mera kojom se štite potrošači od lošeg kvaliteta uređaja za sagorevanje, ne samo drvnih peleta, već i ostalih vrsta goriva. Takođe, prema Zakonu, vlasnici, zakupci ili korisnici kotlova, odnosno ložišta iz člana 54. stav 1., dužni su da od 1. januara 2015. godine obezbede sprovođenje redovne kontrole procesa sagorevanja u kotlovima, odnosno ložištima čija je snaga veće od 20 kW.

Konkretizacija Strategije i zakona iz oblasti energetike sprovedena je usvajanjem sledećih podzakonskih akata:

- *Uredbe o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period 2007-2012. godine*<sup>142</sup>;
- *Uredbe o izmenama i dopunama Uredbe o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period od 2007. do 2012. godine*<sup>143</sup>;
- *Uredbe o uslovima za sticanje statusa povlašćenog proizvođača električne energije*<sup>144</sup>;

---

<sup>141</sup> Član 1 Zakona.

<sup>142</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 17/2007.

<sup>143</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 99/2009.

<sup>144</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 99/2009.

- Uredbe o merama podsticaja za proizvodnju električne energije korišćenjem obnovljivih izvora i kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije<sup>145</sup>;
- Uredbe o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije<sup>146</sup>;
- Uredbe o merama podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije<sup>147</sup>;
- Uredbe o načinu obračuna i načinu raspodele prikupljenih sredstava po osnovu naknade za podsticaj povlašćenih proizvođača električne energije<sup>148</sup> i
- Uredbe o visini posebne naknade za podsticaj u 2013. godini<sup>149</sup>.

*Uredbom o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije energetskog razvoja Republike Srbije do 2015. godine za period 2007-2012. godina*, predložene su tri grupe mera/aktivnosti čije je sprovođenje definisano kao nužno potrebno za povećanje korišćenja obnovljivih izvora energije, a koje su se odnosile na:

- 1) kreiranje podsticajnog regulatornog okvira;
- 2) donošenje i sprovođenje finansijskih mera i
- 3) donošenje i sprovođenje nefinansijskih mera i aktivnosti.

Svaka od predviđenih mera ostvarivala se primenom određenih kratkoročnih aktivnosti čiji je rok za izvršenje bila 2007. godina.

Merama koje su se odnosile na kreiranje podsticajnog regulatornog okvira bilo je predviđeno usklađivanje domaćih propisa za korišćenje obnovljivih izvora energije sa odgovarajućim Direktivama EU-27, sprovođenje izmena i dopuna odgovarajućih zakona i usvajanje nepostojeće podzakonske regulative koja se odnosi na korišćenje obnovljivih izvora energije. Aktivnostima koje su se odnosile na donošenje i sprovođenje finansijskih mera bilo je predviđeno određivanje sistema podsticajnih mehanizama za razvoj domaće proizvodnje i opreme za korišćenje obnovljivih izvora energije, kao i sprovođenje izmena odgovarajućih postojećih zakona u cilju uvođenja subvencija, poreskih, carinskih i drugih olakšica i ratifikacija Kjoto protokola. Aktivnostima koje su se odnosile na donošenje i sprovođenje nefinansijskih mera bilo je predviđeno definisanje administrativnih procedura za dobijanje dozvola za izgradnju i

<sup>145</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 99/2009.

<sup>146</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 8/2013.

<sup>147</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 8/2013.

<sup>148</sup> Službeni Glasnik Republike Srbije, broj 8/2013.

<sup>149</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 8/2013.

korišćenje postrojenja koja koriste obnovljive izvore, kao i formiranje i akreditacija mreže atestnih laboratorija za postrojenja na obnovljive izvore energije, kontinuirana promocija obnovljivih izvora energije i edukacija u školama, lokalnim samoupravama i preduzećima, kao i obrazovanje stručnjaka na univerzitetima u zemlji iz oblasti obnovljivih izvora energije.

Uredbom su takođe, za period 2007-2012. godine, u Srbiji bile planirane investicije u postrojenja na obnovljive izvore energije u ukupnoj vrednosti od 129,3 miliona €, od čega je 16,5 miliona € trebalo da bude investirano u instaliranje kotlova na biomasu u kojima je u 2012. godini trebalo da se proizvede 440.000 MWh toplotne energije. Instaliranje kotlova na biomasu bilo je predviđeno u nekoliko opština u Srbiji (u objektima od javnog značaja) sa subvencijama od 30% vrednosti investicija, kao i u preduzećima koja raspolažu ostacima biomase, a u cilju zadovoljenja njihovih sopstvenih potreba za toplotnom energijom. Da su planirani kapaciteti kotlova na biomasu instalirani u periodu 2007-2012. godine, godišnja potrošnja fosilnih goriva u periodu posle 2012. godine bila bi manja za 37.840 toe, a godišnja emisija CO<sub>2</sub> za 365.200 tona.

*Uredbom o izmenama i dopunama Uredbe o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period od 2007. do 2012. godine*<sup>150</sup>, bila je predviđena izgradnja kapaciteta za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora ukupne snage od 102 MW, od čega su 2 MW predstavljala postrojenja na biomasu. Da su u periodu 2007-2012. godine, izgrađeni ovi kapaciteti, proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora povećala bi se za 7,4%, odnosno za 739,1 GWh. Uredbom su takođe, bile identifikovane i najznačajnije barijere koje sprečavaju veće korišćenje pojedinih vrsta obnovljivih izvora. Za drvenu biomasu je navedeno da je osnovna prepreka koja sprečava njeno veće korišćenje nepostojanje razvijenog domaćeg tržišta za drvene pelete i brikete zbog čega se najveći deo proizvodnje ovih vrsta drvnih goriva izvozi na tržišta zemalja EU-27. S obzirom da je biomasa ograničen resurs, Uredbom je bilo predloženo utvrđivanje ukupno raspoložive količine iste koja se može koristiti za proizvodnju briketa i peleta.

---

<sup>150</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 99/2009.

*Uredbom o uslovima za sticanje statusa povlašćenog proizvođača električne energije i kriterijumima za ocenu ispunjenosti istih*<sup>151</sup> u Srbiji je prvi put definisan status povlašćenog proizvođača električne energije, kao i uslovi pod kojima su pravna lica i preduzetnici mogli da steknu isti.

*Uredbom o merama podsticaja za proizvodnju električne energije korišćenjem obnovljivih izvora energije i kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije*<sup>152</sup> u Srbiji su prvi put uvedene podsticajne mere (*feed-in* tarife) za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora. Visina *feed-in* tarifa zavisila je od vrste obnovljivog izvora koji se koristio za proizvodnju električne energije i instalirane snage (R) izražene u MW. *Feed-in* tarife navedene u tabeli 30 koristile su se u periodu 2010-2012. godine.

Tabela 30. Podsticajne otkupne cene električne energije iz obnovljivih izvora u Srbiji za period 2010-2012. godine

Redni broj	Vrste elektrane	Instalisana snaga (MW)	Mera podsticaja otkupna cena (c€/ kWh)
<b>1.</b>	<b>Hidroelektrane</b>		
1.1.		do 0,5 MW	9,7
1.2.		od 0,5 MW do 2 MW	10,316-1,233*R
1.3.		od 2 MW do 10 MW	7,85
1.4.	na postojećoj infrastrukturi <sup>1</sup>	do 2 MW	7,35
1.4.	na nepostojećoj infrastrukturi	od 2 MW do 10 MW	5,9
<b>2.</b>	<b>Elektrane na biomasu</b>		
2.1.		do 0,5 MW	13,6
2.2.		od 0,5 MW do 5 MW	13,845 – 0,489*R
2.3.		od 5 MW do 10 MW	11,4
<b>3.</b>	<b>Elektrane na biogas <sup>2</sup></b>		
3.1.		do 0,2 MW	16,0
3.2.		od 0,2 MW do 2 MW	16,444 – 2,222*R
3.3.		preko 2 MW	12,0
<b>4.</b>	<b>Elektrane na deponijski gas i gas iz postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda <sup>3</sup></b>		6,7
<b>5.</b>	<b>Elektrane na vetar</b>		9,5
<b>6.</b>	<b>Elektrane na energiju sunčevog zračenja</b>		23
<b>7.</b>	<b>Elektrane na geotermalnu energiju</b>		7,5

<sup>151</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 99/2009.

<sup>152</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 99/2009.

<b>8.</b>	<b>Elektrane sa kombinovanom proizvodnjom na fosilna goriva</b>	do 0,2 MW	$C_0 = 10,4$
8.1.			
8.2.		od 0,2 MW do 2 MW	$C_0 = 10,667 - 1,333 \cdot R$
8.3.		od 2 MW do 10 MW	$C_0 = 8,2$
8.4.	na postojećoj infrastrukturi <sup>4</sup>	do 10 MW	$C_0 = 7,6$
<b>9.</b>	<b>Elektrane na otpad</b>		
9.1.		do 1 MW	9,2
9.2.		od 1 MW do 10 MW	8,5

<sup>1</sup> **Hidroelektrane na postojećoj infrastrukturi** su hidroelektrane koje koriste već postojeću branu kojom upravlja neko javno preduzeće i hidroelektrane izgrađene na cevovima namenjenim dovodu sirove vode na preradu u fabrike vode.

<sup>2</sup> **Elektrane na biogas** su elektrane koje koriste gas nastao iz ostataka u poljoprivredi (tečni stajnjak i izmet sa stočarskih i živinarskih farmi), iz biomase, iz ostataka biomase nastalih primarnom preradom poljoprivrednih proizvoda, a koje ne sadrže opasne materije, ostatke i delove životinja.

<sup>3</sup> **Elektrane na deponijski gas** su elektrane koje koriste gas nastao na komunalnim deponijama ili gas nastao u postrojenjima za tretman komunalnih otpadnih voda.

<sup>4</sup> **Elektrane sa kombinovanom proizvodnjom na postojećoj infrastrukturi** su revitalizovane stare elektrane sa kombinovanom proizvodnjom na fosilna goriva koje su pre revitalizacije bile u pogonu najmanje 25 godina i rekonstruisane stare elektrane sa kombinovanom proizvodnjom na fosilna goriva koje pre rekonstrukcije nisu bile u pogonu najmanje pet godina bez obzira na prethodno vreme provedeno u pogonu.

Izvor: Uredba o merama podsticaja za proizvodnju električne energije korišćenjem obnovljivih izvora energije i kombinovanom proizvodnjom električne i toplotne energije, Službeni glasnik RS, broj 99/2009.

*Uredbom o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije*<sup>153</sup> propisano je da status povlašćenog proizvođača energije mogu da steknu pravna lica i preduzetnici koji proizvode električnu energiju u hidroelektranama instalisane snage do 30 MW i elektranama na:

- biomasu<sup>154</sup>;
- biogas, biogas životinjskog porekla, deponijski gas, gas iz postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda;
- vetar;
- energiju sunčevog zračenja;
- geotermalnu energiju;
- otpad<sup>155</sup>;

<sup>153</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 8/2013.

<sup>154</sup> Prema članu 2. stav 3. ove Uredbe, elektrane na biomasu jesu elektrane koje koriste biorazgradivu materiju nastalu u poljoprivredi, šumarstvu i domaćinstvu, koja obuhvata: biljke i delove biljaka, ostatke biljaka nastale u poljoprivredi (slama, kukuruzovina, granje, koštice, ljuske), stajnjak sa farmi, ostatke biljaka u šumarstvu (ostaci pri seči šuma), biorazgradive ostatke u prehrambenoj i drvnoj industriji koji ne sadrže opasne supstance i separisanu biorazgradivu frakciju komunalnog otpada.

<sup>155</sup> Prema članu 2. stav 10. ove Uredbe, elektrane na otpad jesu elektrane koje koriste svaku materiju ili predmet sadržan u listi kategorija otpada (Q lista) koje vlasnik odbacuje, namerava da odbaci ili je dužan da odbaci, u skladu sa propisima koji definišu upotrebu otpada za proizvodnju energije i uz poštovanje hijerarhije upravljanja otpadom.

- elektrane za kombinovanu proizvodnju na ugalj, ukoliko se u istoj ostvaruje ukupni godišnji stepen korisnosti veći od odgovarajuće vrednosti navedene u tabeli 31 i
- elektrani za kombinovanu proizvodnju na prirodni gas ili otpadne tehnološke gasove sa organskom frakcijom, ukoliko je ukupni godišnji stepen korisnosti u istoj veći od 85%<sup>156</sup>.

Tabela 31. Minimalni ukupni godišnji stepen korisnosti elektrane za kombinovanu proizvodnju na ugalj u Srbiji

Instalisana snaga (MWe)	Udeo fosilnog goriva u energetskej vrednosti utrošenog goriva (%)			
	(20-40)%	(40-60)%	(60-80)%	(80-100)%
Do 10	65%	70%	75%	80%

Izvor: Uredba o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije, Službeni Glasnik RS, broj 8/2013.

Uredbom se takođe, propisuju i dokumenta koja se podnose Ministarstvu energetike za sticanje statusa povlašćenog proizvođača<sup>157</sup>. Osim za električnu, Uredbom je predviđeno i sticanje statusa povlašćenog proizvođača za proizvodnju toplotne energije pod uslovom da se ona proizvodi iz obnovljivih izvora i da se pri tom ispunjavaju određeni uslovi za energetske efikasnost.

*Uredbom o merama podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije* propisani su iznosi podsticajnih otkupnih cena za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora koji važe od 2013. godine (tabela 32). Visina podsticajnih otkupnih cena zavisi od vrste i instalisane snage elektrane za koju je proizvođač stekao status povlašćenog proizvođača. Dodeljivanje podsticajnih sredstava nije uslovljeno ispunjavanjem kriterijuma energetske efikasnosti, a zahtevi za dodeljivanje podsticajnih sredstava se primaju kontinuirano tokom godine. Međutim, da bi povlašćeni proizvođači električne energije imali pravo na podsticajne mere oni moraju da zaključe ugovor o otkupu ukupnog iznosa proizvedene električne energije tokom podsticajnog perioda sa javnim snabdevačem električne energije u Srbiji. Prava i obaveze

<sup>156</sup> U elektranama na biomasu energetska vrednost osnovnog goriva, odnosno biomase, na godišnjem nivou mora da iznosi najmanje 80% od ukupne energetske vrednosti utrošenog primarnog goriva. Ukoliko se drvna biomasa koristi kao osnovno ili dopunsko gorivo ista mora da potiče iz šuma kojima se gazduje u skladu sa propisima iz oblasti šumarstva, odnosno da nije predmet bespravniha seča.

<sup>157</sup> Ministarstvo energetike vodi registar povlašćenih proizvođača, pri čemu se u isti upisuju osnovni podaci o povlašćenom proizvođaču i elektrani u kojoj se proizvodi električna energija.



povlašćenog proizvođača i javnog snabdevača tokom podsticajnog perioda, uređuju se ugovorom koji se zaključuje u pisanoj formi, čiji model propisuje Ministarstvo energetike.

Tabela 32. Podsticajne otkupne cene za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora, izražene u evrocentima po kilovatsatu i zaokružene na dve decimale

Redni broj	Vrsta elektrane povlašćenog proizvođača	Instalisana snaga R (MW)	Podsticajna otkupna cena (c€/ 1kWh)
<b>1.</b>	<b>Hidroelektrana</b>		
1.1		do 0,2	12,40
1.2		0,2 - 0,5	13,727-6,633* P
1.3		0,5 - 1	10,41
1.4		1 - 10	10,747-0,337* P
1.5		10 - 30	7,38
1.6	Na postojećoj infrastrukturi	Do 30	5,9
<b>2.</b>	<b>Elektrane na biomasu</b>		
2.1		do 1	13,26
2.2		1 - 10	13,82 - 0,56*P
2.3		preko 10	8,22
<b>3.</b>	<b>Elektrane na biogas</b>		
3.1		do 0,2	15,66
3.2		0,2 – 1	16,498 – 4,188*R
3.3		preko 1	12,31
3.4	na biogas životinjskog porekla		12,31
<b>4.</b>	<b>Elektrane na deponijski gas i gas iz postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda</b>		6,91
<b>5.</b>	<b>Elektrane na vetar</b>		9,20
<b>6.</b>	<b>Solarne elektrane</b>		
6.1		na objektu do 0,03	20,66
6.2		na objektu 0,03 – 0,5	20,941 – 9,383*R
6.3		na zemlji	16,25
<b>7.</b>	<b>Geotermalne elektrane</b>		
7.1		do 1	9,67
7.2		1 – 5	10,358-0,688*R
7.3		preko 5	6,92
<b>8.</b>	<b>Elektrane na otpad</b>		8,57
<b>9.</b>	<b>Elektrane sa kombinovanom proizvodnjom na ugalj</b>	do 10	8,04
<b>10.</b>	<b>Elektrane sa kombinovanom proizvodnjom na prirodni gas</b>	do 10	8,89

Izvor: Uredba o merama podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije, Službeni glasnik RS, broj 8/2013.

Podsticajne otkupne cene se utvrđuju na svake tri godine i mogu se godišnje preispitivati, a zbog inflacije u evro zoni od 2014. godine uvedeno je pravilo, da se svake godine u februaru sprovodi godišnja korekcija podsticajnih otkupnih cena. Nove podsticajne otkupne cene primenjuju se od 1. marta određene godine na sve buduće ugovore između povlašćenog proizvođača i javnog snabdevača, kao i na preostali deo podsticajnog perioda u svim ugovorima o otkupu ukupnog iznosa proizvedene električne energije koji su zaključeni pre korekcije cena, a posle stupanja na snagu Uredbe kojom se propisuju *feed-in* tarife.

Otkup električne energije od povlašćenih proizvođača prema zaključenom ugovoru o otkupu, a po garantovanim otkupnim cenama u Srbiji obavlja javni snabdevač energijom, odnosno „EPS Snabdevanje“ koji i isplaćuje sredstva proizvođačima energije. Isplata sredstava za otkupljenu energiju vrši se u dinarskoj protivvrednosti po srednjem kursu Narodne banke Srbije, koji važi na dan kada „EPS snabdevanje“ ispostavi fakturu proizvođaču.

*Uredbom o načinu obračuna i načinu raspodele prikupljenih sredstava po osnovu naknade za podsticaj povlašćenih proizvođača električne energije* „propisuje se način obračuna, način naplate, odnosno plaćanja i prikupljanja sredstava po osnovu naknade, kao i način raspodele prikupljenih sredstava po osnovu naknade za podsticaj povlašćenih proizvođača električne energije.“<sup>158</sup> Sredstva koja se u obliku podsticajnih mera isplaćuju proizvođačima električne energije iz obnovljivih izvora sakupljaju se od krajnjih potrošača električne energije.

*Uredbom o visini posebne naknade za podsticaj u 2013. godini*, propisano je da svaki krajnji potrošač električne energije plaća iznos 0,044 dinara za svaki potrošeni kWh električne energije. Iznos od 0,044 din/kWh je fiksni za sve potrošače električne energije i ne zavisi od tarife kojoj potrošač pripada u zavisnosti od obima potrošnje.

---

<sup>158</sup> Član 1. Uredbe.

#### 4.3.4.4.2. Regulatorika iz oblasti upravljanja otpadom

Upravljanje drvnim otpadom na teritoriji Srbije regulisano je odgovarajućim međunarodnim i nacionalnim propisima. Okvir i pravac razvoja dat je u Strategiji upravljanja otpadom za period 2010-2019. godine<sup>159</sup>.

U grupi međunarodnih propisa, za upravljanje drvnim otpadom najznačajniji su:

- Bazelska konvencija OUN (*The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal*)<sup>160</sup> sa amandmanima<sup>161</sup>;
- Evropska lista otpada 2000/532/EC po Odluci Komisije koja zamjenjuje Odluku 94/3/EZ o popisu otpada u skladu s članom 1. tačkom (a) Direktive Saveta 75/442/EEZ o otpadu i Odluku Saveta 94/904/EZ o utvrđivanju popisa opasnog otpada u skladu s članom 1. stavom 4. Direktive Saveta 91/689/EEZ o opasnom otpadom (*Commission Decision of 3 May 2000 replacing Decision 94/3/EC establishing a list of wastes pursuant to Article 1(a) of Council Directive 75/442/EEC on waste and Council Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste pursuant to Article 1(4) of Council Directive 91/689/EEC on hazardous waste*)<sup>162</sup> sa aneksom (*Annex, List of wastes pursuant to Article 1(a) of Directive 75/442/EEC on waste and Article 1(4) of Directive, 91/689/EEC on hazardous waste*)<sup>163</sup>;
- Direktiva o otpadu 2008/98/EC (*Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives*)<sup>164</sup> i
- Uredba broj 1013/2006 Evropskog Parlamenta i Saveta o pošiljkama otpada (*Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the Council*

---

<sup>159</sup> Službeni glasnik RS, br. 29/2010

<sup>160</sup> <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>

<sup>161</sup> General rules regarding the amendment of treaties are embodied in the Vienna Convention on the Law of Treaties (1969); Amendment of the Basel Convention (Article 17 (5)), BC-10/3: Indonesian-Swiss country-led initiative to improve the effectiveness of the Basel Convention, <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/Amendments/Overview/tabid/2759/Default.aspx>.

<sup>162</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000D0532>.

<sup>163</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000D0532>.

<sup>164</sup> [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/waste\\_management/ev0010\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/ev0010_en.htm)

*of 14 June 2006 on shipments of waste*)<sup>165</sup> kao i niza dopuna i izmena – amandmana<sup>166</sup>.

Od međunarodnih dokumenata koja se koriste za upravljanje otpadom, Srbija je ratifikovala Bazelsku Konvenciju, i to *Zakonom o potvrđivanju Bazelske konvencije o prekograničnom kretanju opasnog otpada i njegovom odlaganju*<sup>167</sup>, dok su odgovarajuće odredbe Evropske liste otpada, Direktive 2008/98/EC i Uredbe 1013/2006 primenjene u nacionalnoj regulativi kroz pojedina zakonska i podzakonska akta iz oblasti upravljanja otpadom.

*Bazelska konvencija* predstavlja međunarodni multilateralni ugovor kojim su propisana pravila postupanja, odnosno kriterijumi za upravljanje opasnim otpadom kao i postupci za njegovo prekogranično kretanje. Konvencija je nastala kao odgovor međunarodne zajednice na globalne probleme koji su rezultat nastajanja i transporta opasnog otpada, a koji može štetno da deluje na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Bazelska konvencija danas se koristi u preko 170 zemalja u svetu.

Otpad je prema Bazelskoj konvenciji podeljen na opasan koji je naveden na listi A (aneks VIII) ove konvencije, dok je na listi B (aneks IX) naveden neopasan otpad. Pri tom, otpad koji je naveden na listi B, nije obuhvaćen odredbama konvencije ukoliko ne sadrži neku od materija navedenih na listi Y (prilog IV) ili ispoljava neku od karakteristika<sup>168</sup> koje otpad čine opasnim. Sa aspekta proizvodnje drvnih peleta značajno je to da je, drveni otpad naveden na listi B pod kategorijom *B3050: untreated cork and wood waste*:

---

<sup>165</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006R1013>

<sup>166</sup> Commission Regulation (EU) No 135/2012 of 16 February 2012 amending Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the Council on shipments of waste to include certain unclassified wastes in Annex IIIB there to; Commission Regulation (EC) No 664/2011 of 11 July 2011, amending Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the Council on shipments of waste to include certain mixtures of wastes in Annex IIIA thereto; Commission Regulation (EC) No 308/2009 of 15 April 2009 amending, for the purposes of adaptation to scientific and technical progress, Annexes IIIA and VI to Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the Council on shipments of waste; Corrigendum of Regulation (EC) No 1013/2006 per 28 November 2008; Commission Regulation (EC) No 1379/2007 of 26 November 2007 amending Annexes IA, IB, VII and VIII of Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the Council of 14 June 2006 on shipments of waste, for the purposes of taking account of technical progress and changes agreed under the Basel Convention.

<sup>167</sup> Službeni list SRJ - Međunarodni ugovori, broj 2/99.

<sup>168</sup> Karakteristike koje otpad čine opasnim su: eksplozivnost, zapaljivost, sklonost oksidaciji, da je otpad organski peroksid, akutna otrovnost, infektivnost, sklonost koroziji, da u kontaktu sa vazduhom oslobađa zapaljive gasove, da u kontaktu sa vazduhom ili vodom oslobađa otrovne supstance, sadrži toksične supstance sa odloženim hroničnim delovanjem i ekotoksične karakteristike

- *Wood waste and scrape, whether or not agglomerated in logs, briquettes, pellets or similar forms*
- *Cork waste: crushed, granulated or groud cork.*

*Evropskom listom otpada* propisan je katalog otpada koji predstavlja zbirnu listu opasnog i neopasnog otpada. U zavisnosti od mesta nastanka i porekla, sve vrste otpada se razvrstavaju u dvadeset kategorija, pri čemu se drvni otpad razvrstava u četiri grupe, i to u treću, petnaestu, sedamnaestu i dvadesetu. U treću grupu svrstava se drvni otpad iz industrijske prerade drveta i proizvodnje nameštaja, u petnaestu otpadna drvena ambalaža, u sedamnaestu drvni otpad koji potiče iz građevinarstva, a u dvadesetu stari nameštaj. Sve zemlje Evropske unije, kao i zemlje koje se pripremaju da to postanu, koriste ovaj katalog otpada, pri čemu one imaju pravo da u skladu sa svojim nacionalnim potrebama u katalogu navedu nove potkategorije otpada, kao i da u cilju efikasnijeg upravljanja otpadom u katalogu navedu kratak opis otpada.

*Direktivom o otpadu 2008/98/EC* uspostavljen je sistem za koordinisano upravljanje otpadom u zemljama Unije sa ciljem da se ograniči njegova proizvodnja. Takođe, Direktivom je uspostavljena hijerarhija u upravljanju otpadom, a koja je definisana sa sledećih pet postupaka:

- prevencija;
- pripremanje za ponovno korišćenje;
- recikliranje;
- drugo korišćenje, posebno za proizvodnju energije i
- deponovanje.

Pravila Direktive primenjuju se na sve vrste otpada, osim na: gasovite efluente, radioaktivne elemente, otpade od eksploziva, fekalne i otpadne vode, životinjske nus proizvode, uginula životinjska tela i otpade iz rudarske proizvodnje. Iako su Direktivom definisani novi termini za oblast upravljanja otpadom, energetska iskorisćenje otpada nije posebno definisano u opštim uslovima Direktive, osim kao moguća aktivnost za iskorisćenje otpada.

Osim navedenog, Direktivom su takođe propisane i odgovornosti proizvođača otpada, zatim kontrola i označavanje opasnog otpada, donošenje planova za upravljanje otpadom i njihov sadržaj, programi prevencije otpada i inspekcija. U aneksima

Direktive, naveden je spisak operacija odlaganja otpada, operacija iskorišćenja otpada, karakteristike koje otpad čine opasnim, kao i primeri mera za prevenciju otpada.

*Uredbom 1013/2006 o pošiljkama otpada* uspostavljene su procedure i režimi kontrole za prekogranično kretanje otpada i u evropsko zakonodavstvo uvedene odredbe Bazelske konvencije. Pravila Uredbe odnose se na:

- transport otpada između zemalja članica Unije, odnosno unutar Unije ili na tranzit kroz treće zemlje;
- otpad koji je uvezen u Uniju iz trećih zemalja;
- otpad izvezen iz Unije u treće zemlje i
- na tranzit kroz Uniju, na putu od i ka trećim zemljama.

Osim procedura koje moraju da poštuju države koje učestvuju u prekograničnom kretanju otpada, Uredbom su propisana i dokumenta koja prate pošiljku otpada prilikom njenog prekograničnog kretanja, kao što su:

- obaveštenje o prekograničnom kretanju otpada (aneks IA) i
- dokument o prekograničnom kretanju otpada (IB).

Kategorija drvnog otpada B3050, navedena je u aneksa V, i to u prvom delu liste B, ove Uredbe.

#### Nacionalni propisi za upravljanje otpadom

Nacionalni propisi Republike Srbije kojima se reguliše upravljanje otpadom su:

- *Zakon kojim je potvrđena međunarodna Bazelska konvencija*<sup>169</sup> i
- *Zakon o upravljanju otpadom*<sup>170</sup>.

*U Zakonu o potvrđivanju Bazelske konvencije o prekograničnom kretanju opasnog otpada i njegovom odlaganju*, na listi B neopasnog otpada, pod oznakom B3050 nalazi se kategorija otpada pod nazivom neobrađeni otpad plute i drveta:

- otpad i otpaci drveta, bez obzira na to da li su u trupcima, u obliku cepanica, briketa, kuglica ili u nekom sličnom obliku i
- otpad plute: zgnječena, zrnasta ili mlevena pluta.

---

<sup>169</sup> Zakon o potvrđivanju Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnih otpada i njihovom odlaganju, Službeni list SRJ - Međunarodni ugovori, broj 2/99.

<sup>170</sup> Zakon o upravljanju otpadom, Službeni glasnik Republike Srbije broj 88/2010.

Prema Zakonu, otpad koji je naveden na listi B se ne smatra opasnim otpadom, osim ako ne sadrži opasne materije (C lista) u meri u kojoj njihovo prisustvo izaziva karakteristike koje otpad čine opasnim (H lista) (Prilog IV).

Prema odredbama *Zakona o upravljanju otpadom*<sup>171</sup>, proizvođač koji u Srbiji godišnje proizvede više od 100 tona otpada dužan je da napravi godišnji plan upravljanja otpadom, da vodi evidenciju o otpadu koji nastaje, koji se predaje drugim licima zbog njegovog budućeg tretmana ili odlaže. Takođe, proizvođač otpada je dužan i da odredi lice odgovorno za upravljanje otpadom čije su obaveze da napravi plan upravljanja otpadom, organizuje sprovođenje istog i predloži mere prevencije, smanjenja i ponovnog iskorišćenja i reciklaže otpada. U skladu sa odredbama Zakona, za sakupljanje, transport, skladištenje<sup>172</sup>, tretman<sup>173</sup> i odlaganje otpada, potrebne su odgovarajuće dozvole. Zahtev za izdavanje dozvola za skladištenje, tretman i odlaganje otpada podnosi se Ministarstvu za zaštitu životne sredine koje isti dostavlja jedinici lokalne samouprave, koja posle razmatranja zahteva, svoje mišljenje zajedno sa obrazloženjem za prihvatanje ili odbijanje istog, materijal vraća ministarstvu. Dozvole za skladištenje, tretman i odlaganje otpada izdaju se na period od 10 godina, a ukoliko isto lice obavlja više delatnosti izdaje se integralna dozvola, dok se dozvole za sakupljanje i/ili transport otpada izdaju na pet godina.

Za svako prekogranično kretanje otpada, odnosno uvoz, izvoz i tranzit, po Zakonu, potrebna je dozvola koju izdaje Ministarstvo za zaštitu životne sredine. Dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada izdaju se u roku od 60 dana od dana prijema zahteva za iste, pri čemu se uvoz, izvoz i tranzit otpada koji se obavlja u više pošiljki odobrava za period do 12 meseci.

Takođe, izvoznik, odnosno uvoznik, dužan je da do 31. marta tekuće godine, dostavi nadležnom ministarstvu podatke o izvršenom izvozu, odnosno uvozu otpada za prethodnu godinu, a ukoliko to ne uradi, izvozniku se zabranjuje dalji izvoz otpada sve dok ne dostavi tražene podatke.

---

<sup>171</sup> Prema članu 4. stavu 8. Zakona, odredbe istog se ne primenjuju na šumski materijal koji se nalazi u prirodi i koristi u poljoprivredi, šumarstvu ili za proizvodnju energije.

<sup>172</sup> Za skladištenje neopasnog materijala kapaciteta do 2 tone nije potrebna dozvola.

<sup>173</sup> Tretman otpada obuhvata fizičke, termičke, hemijske ili biološke procese uključujući i razvrstavanje otpada pre tretmana, koji menjaju karakteristike otpada sa ciljem smanjenja zapremine ili opasnih karakteristika, olakšanja rukovanja sa otpadom ili podsticanja reciklaže i uključuje ponovno iskorišćenje i reciklažu otpada.

Osim zakonima, upravljanje drvnim otpadom, u Srbiji se sprovodi i u skladu sa odgovarajućim podzakonskim aktima, od kojih su najznačajnija:

- *Uredba o listama otpada za prekogranično kretanje, sadržini i izgledu dokumenata koja prate prekogranično kretanje otpada sa uputstvima za njihovo popunjavanje*<sup>174</sup>;
- *Uredba o listi neopasnog otpada za koji se ne izdaje dozvola, a sa dokumentacijom koja prati prekogranično kretanje*<sup>175</sup>;
- *Pravilnik o sadržini dokumentacije koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada*<sup>176</sup>;
- *Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada*<sup>177</sup> i
- *Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije*<sup>178</sup>.

*Uredbom o listama otpada za prekogranično kretanje, sadržini i izgledu dokumenata koja prate prekogranično kretanje otpada sa uputstvima za njihovo popunjavanje* dozvoljen je uvoz, izvoz i tranzit kroz Srbiju neopasnog otpada koji je naveden na listi II B<sup>179</sup>, a na kojoj se pod kategorijom B3050 nalazi otpad pod nazivom:

- netretirani otpaci plute i drveta:
  - otpaci i ostaci od drveta, aglomerisani ili neaglomerisani u oblike, brikete, palete i slične oblike
  - otpaci od plute: drobljeni, granulisani ili mleveni.

Uredbom je takođe, propisan sadržaj, izgled i uputstvo za popunjavanje dva dokumenta koja uvek prate pošiljku otpada prilikom njenog prekograničnog kretanja, a to su Obaveštenje o prekograničnom kretanju otpada i Dokument o prekograničnom kretanju otpada.

*Uredbom o listama neopasnog otpada za koji se ne izdaje dozvola, a sa dokumentacijom koja prati prekogranično kretanje*, propisano je da se za tranzit drvnog otpada pod kategorijom B3050, koji uključuje i drvene pelete, preko teritorije Republike Srbije, ne izdaje dozvola Ministarstva za zaštitu životne sredine.

---

<sup>174</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 60/2009.

<sup>175</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 102/2010.

<sup>176</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 60/2009 i 101/2010.

<sup>177</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 56/2010.

<sup>178</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 98/2010.

<sup>179</sup> Na listi neopasnog otpada IIB, otpad sa oznakom B3, kojoj pripada i drveni otpad, definiše se kao otpad koji uglavnom sadrži neorganske sastojke, a može da sadrži metale i neorganske materije.



*Pravilnikom o sadržini dokumentacije koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada*, propisano je da ukoliko je za uvoz i izvoz neopasnog otpada potrebna dozvola nadležnog ministarstva, ministarstvu se zajedno sa zahtevom za izdavanje dozvole za prekogranično kretanje otpada podnosi opšta dokumentacija koju sačinjavaju:

- dokument koji prati prekogranično kretanje otpada i
- izveštaj o ispitivanju otpada.

Dokument o prekograničnom kretanju neopasnog otpada sadrži detaljne informacije o prolazu pošiljke preko graničnih prelaza u svim zemljama koje učestvuju u prekograničnom kretanju otpada i zbog toga ovaj dokument potpisuje svako lice koje je uključeno u prekogranično kretanje otpada, bilo da obavlja isporuku ili prijem otpada.

Izveštaj o ispitivanju za prekogranično kretanje otpada sastoji se od:

- izveštaja o ispitivanju otpada i
- izveštaja o ispitivanju nivoa radioaktivnosti otpada.

Izveštaj o ispitivanju otpada izdaje ovlašćena stručna organizacija posle ispitivanja koje je sprovedeno u cilju utvrđivanja sastava otpada, a da bi se ustanovilo da li isti ima karakteristike opasnog, neopasnog ili inertnog otpada na osnovu čega se kasnije isti klasifikuje.

Osim opšte, Pravilnikom je propisana i posebna dokumentacija koja se u zavisnosti od vrste otpada i njegove namene, mora podnetu ministarstvu zajedno sa zahtevom za izdavanje dozvole. Odnosno, ukoliko se traži dozvola za **uvoz neopasnog otpada radi tretmana**, zajedno sa zahtevom za izdavanje dozvole prilaže se i:<sup>180</sup>

- 1) ugovor između uvoznika i izvoznika otpada ili ugovor između uvoznika i prerađivača otpada, ukoliko uvoznik nije istovremeno i prerađivač;
- 2) dokazi da su uvoznik, izvoznik i prevoznik otpada registrovani za obavljanje delatnosti;
- 3) izjava izvoznika otpada o vrsti, količini, sastavu, mestu i tehnološkom procesu iz koga nastaje otpad, kao i o razlozima za njegov izvoz;
- 5) izjava prerađivača otpada o kapacitetima postrojenja za preradu uvezenog otpada i vrsti otpada koji će nastati preradom uvezenog otpada, kao i o načinu njegovog zbrinjavanja;

---

<sup>180</sup> Član 6. Pravilnika.

- 6) saglasnost na procenu uticaja na životnu sredinu ili odluka nadležnog organa o oslobađanju obaveze izrade procene uticaja na životnu sredine i/ili dozvola za rad postrojenja u kojem se vrši tretman uvezenog otpada, u skladu sa zakonom;
- 7) nalaz nadležnog republičkog organa za inspeksijske poslove o sprovođenju mera zaštite životne sredine i o ispunjenosti uslova zaštite životne sredine za rad postrojenja za preradu uvezenog otpada;
- 8) podaci o tarifnom broju carinske tarife, načinu prevoza i isporuke otpada (odjednom ili u više pošiljki);
- 9) podaci o graničnom prelazu na kome će se izvršiti uvoz, očekivani termin dolaska otpada na granični prelaz i ruta kretanja otpada od graničnog prelaza do carinarnice i dalje do prerađivača;
- 10) dokaz o uplaćenju administrativnoj taksi.

*Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada*<sup>181</sup> propisan je Katalog otpada koji je identičan evropskom Katalogu otpada koji je propisan *Evropskom listom otpada 2000/532/EC* (tabela 33)<sup>182</sup>. Međutim, iako je srpska verzija Kataloga identična evropskoj, prilikom njegovog prevođenja na srpski jezik pojedini stručni termini iz oblasti drvne industrije pogrešno su prevedeni, pa je tako umesto termina ploča korišćen termin paneli, a umesto celuloze termin pulpa. Takođe, u originaloj verziji Kataloga otpada (*Commission Decision 2000/532/EC*) koristi se reč *pelletising* koja je u srpskoj verziji kataloga pogrešno prevedena kao *paletizovanje*, umesto *peletiranje*. Svemu prethodnom potrebno je dodati da je i sam termin drveni otpad koji se koristi u regulativi za upravljanje otpadom neadekvatan jer se u suštini radi o drvnom ostatku ali je u ovom slučaju pitanje neslaganja termina na nivou Evropske unije<sup>183</sup>.

---

<sup>181</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 56/2010.

<sup>182</sup> Prema standardu EN 14961-2, za proizvodnju peleta se može koristiti drveni otpad sa indeksnim brojem 0301, kao i korišćeno drvo sa indeksnim brojevima 150103, 170201 i 200138.

<sup>183</sup> Regulativa za upravljanje otpadom, uključujući i drveni otpad, usvojena je znatno ranije nego evropski standard za drvene pelete EN 14961-2. Pri tom, drveni ostatak koji se nekada smatrao otpadom je usvajanjem navedenog standarda postao sirovina za proizvodnju ovog drvnog goriva.

Tabela 33. Klasifikacija drvnog otpada prema Katalogu otpada koji se koristi u Srbiji<sup>184</sup>

Indeksni broj otpada	VRSTA OTPADA
<b>Grupa 03</b>	<b>OTPAD IZ INDUSTRIJSKE PRERADE DRVETA I PROIZVODNJE PAPIRA, KARTONA, PULPE, PANELA I NAMEŠTAJA</b>
03 01	<b>otpadi od prerade drveta i proizvodnje panela i nameštaja</b>
03 01 01	otpadna kora i pluta
03 01 04*	piljevina, iverje, strugotina, drvo, iverica i furnir koji sadrže opasne supstance
03 01 05	piljevina, iverje, strugotina, drvo, iverica i furnir koji sadrže opasne supstance drugačije od onih navedenih u 03 01 04
<b>Grupa 15</b>	<b>OTPAD OD AMBALAŽE, APSORBENTI, KRPE ZA BRISANJE, FILTERSKI MATERIJALI I ZAŠTITNE TKANINE, AKO NIJE DRUGAČIJE SPECIFICIRANO</b>
<b>15 01</b>	<b>ambalaža (uključujući posebno sakupljenu ambalažu u komunalnom otpadu)</b>
15 01 03	drvena ambalaža
<b>Grupa 17</b>	<b>GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA</b>
<b>17 02</b>	<b>drvo, staklo i plastika</b>
17 02 01	drvo
<b>Grupa 20</b>	<b>KOMUNALNI OTPADI (KUĆNI OTPAD I SLIČNI KOMERCIJALNI I INDUSTRIJSKI OTPADI), UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE FRAKCIJE</b>
<b>20 01</b>	<b>odvojeno sakupljene frakcije (izuzev 15 01)</b>
20 01 37*	drvo koje sadrži opasne supstance
20 01 38	drvo drugačije od onog navedenog u 20 01 37

Izvor: Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada, Službeni glasnik Republike Srbije broj 56/10.

Na osnovu analize sadržaja Kataloga otpada koji se koristi u Austriji, utvrđeno je da se u istom otpadi sa indeksnim brojem 030105, 170201 i 200138 dele u tri potkategorije. Pri tom, se u prvu kategoriju razvrstava tretirano drvo (bojeno drvo, iverica i sl.), u drugu, drvo koje je samo mehanički obrađeno, a u treću drvo koje je tretirano ali ne sadrži materije koje se smatraju štetnim (*pollution-free*). Takođe, austrijskim katalogom otpada, otpadna kora i pluta u kategoriji otpada 030101 se svrstavaju u otpad kategorije 030104 ukoliko sadrže opasne supstance, odnosno kategoriju 030105 ukoliko ne sadrže iste. Ovakva klasifikacija je potpuno opravdana s obzirom na to da drvni otpad koji nastaje u industriji prerade drveta u znatnoj meri da sadrži i koru.

<sup>184</sup> Otpad koji je u Katalogu označen sa zvezdicom predstavlja opasni otpad, pri čemu opasni otpad predstavlja otpad koji sadrži opasne komponente (navedene na Listi C koja je data u prilogu) i poseduje najmanje jednu od karakteristika koje ga čine opasnim, (navedene na listi H), uključujući i ambalažu u koju je bio ili jeste upakovan otpad.

U skladu sa rezultatima analize austrijskog Kataloga, predlaže se sprovođenje istih mera i u srpskom katalogu otpada, odnosno uvođenje novih potkategorija drvnog otpada i spajanje otpadne kore i plute sa kategorijom otpada 030104, odnosno 030105. Ukoliko bi se na ovaj način u Katalogu otpada tretirala otpadna kora, to bi imalo poseban značaj i za proizvođače otpada koji imaju obavezu da vode evidenciju o dnevnoj i godišnjoj količini nastalog otpada, odnosno da popunjavaju dokumenta propisana Pravilnikom o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje.<sup>185</sup>

*Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije* definisano je da postupci tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina radi ponovnog iskorišćenja imaju prednost u odnosu na korišćenje otpada u energetske svrhe. Prema Pravilniku proizvođač, odnosno vlasnik otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije, dužan je da razvrsta, klasifikuje i čuva otpad do predaje licu koje vrši njegovo sakupljanje, transport, skladištenje ili tretman, a sa kojim je prethodno zaključio ugovor o tome.

Pravilnikom je takođe propisano da ukoliko se otpad koji se koristi kao sekundarna sirovina pakuje, isti mora biti obeležen stavljanjem natpisa koji sadrži naziv i sedište ili znak proizvođača otpada, naziv i indeksni broj otpada u skladu sa Pravilnikom o kategorijama, klasifikaciji i ispitivanju otpada.

Prema Pravilniku, u skladištu otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije, ne vrši se tretman tog otpada.

#### Strategija upravljanja otpadom za period 2010-2019. godine

*Strategija upravljanja otpadom za period 2010-2019. godine* predstavlja osnovni dokument koji obezbeđuje uslove za racionalno i održivo upravljanje otpadom na nivou Republike Srbije. Međutim, sa aspekta drvnog otpada i proizvodnje peleta Strategija nema većeg značaja, s obzirom da u Srbiji ne postoje precizni podaci o količini drvnog otpada koji nastane na godišnjem nivou, zbog čega se Strategijom i ne analizira upravljanje ovom vrstom otpada. Odnosno, Strategijom se razmatra nastajanje

---

<sup>185</sup> Službeni glasnik broj 95/2010.

i korišćenje ambalažnog otpada (otpad sa indeksnim brojem 15 00 00), ali se drvena amabalaža koja pripada ovoj kategoriji otpada ne razmatra. Takođe, u delu Strategije koji se odnosi na upravljanje građevinskim otpadom<sup>186</sup>, nije razmatran drveni otpad.

Na osnovu analize najznačajnijih nacionalnih zakonskih i podzakonskih akata, može se zaključiti da ista sadrže brojne greške koje su posledica pogrešnog prevođenja stručnih termina iz oblasti drvne industrije i upravljanja drvnim otpadom, sa engleskog, na srpski jezik. Odnosno, u svim nacionalnim propisima umesto termina pelete korišćen je termin palete, a umesto termina peletiranje, termin paletizovanje. Zbog toga je u cilju funkcionisanja tržišta drvnih peleta ove greške u nacionalnim propisima neophodno što pre korigovati.

#### 4.3.4.4.3. Regulatorna iz oblasti šumarstva

Republika Srbija je u septembru 2007. godine ratifikovala Kjoto Protokol, koji je stupio na snagu januara 2008. godine<sup>187</sup>. U novembru 2008. godine formirana je Nacionalna uprava za sprovođenje *Nacionalne Strategije za uključivanje Republike Srbije u mehanizam čistog razvoja Kjoto protokola za sektore upravljanja otpadom, poljoprivrede i šumarstva*<sup>188</sup>. Nacionalna Strategija usvojena je 2010. godine i ista se

---

<sup>186</sup> Otpad uključuje otpad koji nastaje prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, održavanja ili rušenja postojećih građevina, kao i otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne obrade koristiti (strategija upravljanja otpadom za period 2010-2019. godine).

<sup>187</sup> Zakon o potvrđivanju Kjoto protokola uz okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promeni klime, Službeni glasnik Republike Srbije – Međunarodni ugovori, broj 88/07.

<sup>188</sup> Službeni glasnik Republike Srbije, broj 8/2010.

Industrijski razvijene zemlje, koje se zovu aneks I države jer su navedene u Aneksu I Konvencije Ujedinjenih Nacija o klimatskim promenama i Aneksu B Kjoto protokola, imale su obavezu u skladu sa Kjoto Protokolom, da u prvom periodu koji je trajao od 2008. do 2012. godine smanje emisiju štetnih gasova za određeni procenat u odnosu na 1990. godinu. Države, koje nisu navedene u Aneksu I Konvencije, uključujući i Srbiju, nazivaju se ne-aneks I države i nemaju obavezu smanjenja emisije štetnih gasova. Da bi aneks I države bile sposobne da smanje emisiju gasova, Kjoto protokolom su uvedene tri vrste mehanizama kojima se postiže navedeni cilj (Joint Implementation-JI, Clean Development Mechanism-CDM and Emission trading-ET), pri čemu ne-aneks I države mogu da koriste samo CDM mehanizme. Učestvovanjem u CDM mehanizmima, industrijski razvijene zemlje investiraju u nerazvijene zemlje sa ciljem smanjenja emisije štetnih gasova čime doprinose održivom razvoju nerazvijenih zemalja. Ulaganje u CDM projekte koji se realizuju u nerazvijenim zemljama za industrijske zemlje je ekonomski isplativije od ulaganja u sopstvenu tehnologiju za smanjenje emisije štetnih gasova. Istovremeno, CDM projekti su korisni i za nerazvijene zemlje jer one na ovaj način dobijaju nove, energetske efikasnije tehnologije po povoljnijim ekonomskim uslovima jer posle perioda implementacije CDM projekta tehnologija ostaje u njihovom vlasništvu.

Realizacijom CDM projekata sekvencira se (vezuje) ugljenik, pri čemu se kao potvrda za smanjenje emisije izdaju krediti za emisiju ugljenika. Sertifikovano smanjenje emisije (Certified Emission

prevashodno odnosi na period do kraja 2012. godine, odnosno u skladu sa prvim periodom za smanjenje emisije štetnih gasova prema zahtevima Kjoto protokola. Međutim, određene aktivnosti, kao i smernice za smanjenje emisije štetnih gasova, definisane strategijom odnose se i na period posle 2012. godine, s obzirom da je prema postojećim pravilima dužina trajanja pojedinačnog CDM projekta najmanje sedam, a najviše dvadeset jednu godinu, odnosno do šezdeset za projekte u sektoru šumarstva.

Strategijom su definisane osnovne odredbe CDM mehanizama, procedure za njihovo odobrenje i mogućnosti za implementaciju u Srbiji, i to u oblastima upravljanja otpadom, poljoprivredi i šumarstvu. CDM projekti koji se realizuju u oblasti šumarstva, osim sekvestracije ugljenika, za rezultat imaju i proizvodnju drvene biomase što značajno doprinosi njihovoj vrednosti. Za period 2008-2012. godine, Strategijom je analizirano sprovođenje sledećih aktivnosti koje se mogu realizovati kao CDM projekti:

- 1) podizanje plantaža brzorastućih vrsta drveta na poljoprivrednom zemljištu u cilju proizvodnje rezane građe;
- 2) podizanje plantaža brzorastućih vrsta drveta na poljoprivrednom zemljištu u cilju proizvodnje biomase za energetske potrebe;
- 3) oporavak degradiranog i neplodnog zemljišta pošumljavanjem;
- 4) podizanje novih višenamenskih šuma;
- 5) uspostavljanje šumskih zaštitinih pojaseva i priobalnih zaštitnih zona i
- 6) podizanje plantaža brzorastućih vrsta i istovremeno postrojenja za proizvodnju energije.

Osim, međunarodnih akata koje je ratifikovala Republika Srbija posebnim zakonima o njihovom potvrđivanju, za regulaciju oblasti šumarstva važan je i *Zakon o šumama*<sup>189</sup>.

*Zakonom o šumama* propisan je način gazdovanja šumama u cilju optimalnog korišćenja istih, ali ne i tretman za korišćenje ili odlaganje drvnog ostatka koji posle seče ostaje u šumi, a koji se može iskoristiti za proizvodnju drvnih goriva. Praksa je,

---

Reduction-CER) potvrđeno izdatim kreditima, koristi se za ispunjavanje obaveze koju industrijska zemlja ima u skladu sa smanjenjem emisije prema Kjoto protokolu ili se isti prodaju drugim razvijenim zemljama u iste svrhe. Pri tom, 1 CER odgovara 1. toni CO<sub>2</sub> koja nije emitovana ili koja je apsorbovana iz atmosfere kao rezultat sprovođenja CDM aktivnosti. CDM mehanizmi, na prethodno opisan način, omogućavaju razvijenim zemljama da nastave sa emisijom štetnih gasova sve dok plaćaju smanjenja koja su napravljena u drugim zemljama.

<sup>189</sup> Službeni glasnik Republike Srbije broj 30/10.

gde je to ekonomski opravdano, da se krupniji drvni ostatak prikuplja i najčešće prodaje lokalnom stanovništvu, a poslednjih godina i proizvođačima drvne sečke. Sitniji šumski ostatak najčešće ostaje u šumi do faze biorazgradnje. Panjevina i šumski ostatak iz državnih šuma se u 2012. godini prodavao po cenama<sup>190</sup> navedenim u tabeli 34.

Tabela 34. Prodajne cene određenih vrsta drvnog ostatka u šumama kojima gazduju JP „Srbijašume“

Vrsta šumskog ostatka	Jedinica mere	Prodajna cena u dinarima, (bez PDV-a)
panjevina	m <sup>3</sup>	1.204
	prostorni metar	543
šumski ostatak	m <sup>3</sup>	1.354,5
	prostorni metar	543

Izvor: JP „Srbijašume“, 2012; <http://www.srbijasume.rs/cenproizsum.html>.

Zakonom je predviđena mogućnost promene namene šume i šumskog zemljišta površine do 15 ha u cilju izgradnje objekata za korišćenje obnovljivih izvora energije malih kapaciteta (male elektrane i slični objekti). Promena namene šumskog zemljišta vrši se uz saglasnost nadležnog Ministarstva, a na teritoriji Vojvodine uz saglasnost nadležnog organa autonomne pokrajine. U skladu sa odredbama Zakona, za promenu namene šumskog zemljišta za prethodno navedenu svrhu plaća se naknada u visini petostruke vrednosti šume/šumskog zemljišta čija se namena menja.

<sup>190</sup> Cenovnik proizvoda šumarstva Srbijašuma od 04.10.2012. godine. Navedene cene su bez PDV-a.

#### 4.4. SWOT analiza tržišta drvnih peleta u Srbiji

Posle analize modela tržišta drvnih peleta, njegovih sastavnih segmenata i elemenata, urađen je rezime aktuelnog stanja u oblasti proizvodnje i korišćenja drvnih peleta za energetske potrebe u Srbiji koji je predstavljen kroz matricu SWOT analize sa ciljem da se pored analize mogućnosti, dobije i jasnija slika u pogledu ograničenja i problema koji postoje u ovoj oblasti.

##### SWOT analiza za drvene pelete

SNAGE	ŠANSE
<ul style="list-style-type: none"><li>- raspoloživa domaća drvena sirovina;</li><li>- niže cene i konkurentna pozicija drvnih peleta u odnosu na naftne derivate, prirodni gas i električnu energiju;</li><li>- skoro u potpunosti automatizovan rad uređaja za sagorevanje drvnih peleta (kotlovi, peći) što omogućava veliki komfor u korišćenju, zbog čega je sve veći broj korisnika koji prihvataju ovo drveno gorivo;</li><li>- nizak sadržaj pepela i ostalih štetnih materija u odnosu na ostala goriva, posebno u odnosu na ugalj;</li><li>- niska emisija CO<sub>2</sub> u odnosu na ostala fosilna goriva čime se u značajnoj meri doprinosi ublažavanju klimatskih promena. Dodatno, drvene pelete su u pogledu emisije CO<sub>2</sub> prilikom sagorevanja neutralno drveno gorivo;</li><li>- doprinos proizvodnje drvnih peleta smanjenju zagađenja životne sredine kroz korišćenje sitnog (piljevina) i</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- rast potražnje na domaćem tržištu, kao i na tržištima zemalja u okruženju i EU;</li><li>- jačanje svesti domaćih potrošača o prednostima i efektima korišćenja drvnih peleta;</li><li>- opredeljenje Vlade za povećano korišćenje obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije (Akcioni plan za obnovljive izvore energije, Zakon o efikasnom korišćenju energije);</li><li>- značajni potencijali u objektima od javnog značaja koji se trenutno greju na fosilna goriva u njihovom prelasku na drvene pelete (škole, obdaništa, domovi zdravlja, ambulante i drugi);</li><li>- pojedinačne mere podsticaja javnih institucija za prelazak na grejanje sa drvnim peletama od strane međunarodnih organizacija (GIZ, USAID). Primeri pojedinih institucija koje su dobile donacije ili beskamatni kredit za nabavku novih kotlova i peći na drvene pelete;</li><li>- jačanje pozicije šumarstva i drvene</li></ul>



<p>krupnog (okorci, okrajci) drvnog ostatka.</p>	<p>industrije u energetskom sektoru u smislu značaja drvne biomase za dostizanje nacionalnog cilja 2020. godine i smanjenja spoljnotrgovinskog deficita i uvoza fosilnih goriva;</p>
<p><b>SLABOSTI</b></p>	<p><b>PRETNJE</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sa izuzetkom nekoliko fabrika, tehnologija za proizvodnju drvnih peleta u najvećem broju pogona/fabrika je instalirana kao polovna. Takva tehnologija je skromnih karakteristika u pogledu kapaciteta, produktivnosti, pouzdanosti u radu i kvaliteta drvnih peleta koje se proizvode takvom opremom;</li> <li>- najveći broj domaćih proizvođača ne smatra značajnim investiranje u znanje i izradu kvalitetnih projekata od strane eksperata, već odluku o investicijama donose na bazi „viđeno kako funkcioniše kod drugog“ i na osnovu preporuka trgovaca koji prodaju, uglavnom, polovnu opremu iz zemalja Zapadne Evrope;</li> <li>- problemi u dostizanju odgovarajućeg kvaliteta drvnih peleta kod većine proizvođača zbog niskog nivoa tehničkih karakteristika opreme usled čega se teško dobijaju sertifikati za kvalitet potrebni za njihov izvoz;</li> <li>- nepostojanje trgovinskih centara za drvenu biomasu (Biomass Trade Centers)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- predimenzioniranost kapaciteta u odnosu na mogućnosti snabdevanja drvnom sirovinom jedan su od razloga njihovog niskog iskorišćenja koji se u velikom broju fabrika/pogona kreće u opsegu od 20-30% na godišnjem nivou;</li> <li>- oštra konkurencija od strane fabrika za proizvodnju ploča na bazi drveta doprinosi rastu cena drvne sirovine i smanjenju profitabilnosti proizvodnje drvnih peleta;</li> <li>- nestručnost i neobučenost kadrova koji vode fabrike i proizvodnju jedan su od razloga velikih problema sa kojima se susreće najveći broj fabrika/pogona za proizvodnju drvnih peleta;</li> <li>- koordinacija između pojedinih institucija na izradi podzakonskih akata koja su od značaja za razvoj tržišta drvnih peleta je nedovoljna, a protok informacija o planovima na izradi podzakonskih akata u praksi je najčešće sveden na lične kontakte pojedinaca u tim institucijama;</li> <li>- visoki troškovi i dugačko vreme za sakupljanje propisane dokumentacije za dobijanje dozvola i saglasnosti za</li> </ul>

<p>slabi ponudu i sužava izbor potencijalnim korisnicima zbog čega su oni orjentisani na kupovinu drvnih peleta od pojedinačnih snabdevača (stovarišta ogreva) koji vrlo često nemaju u ponudi potpun asortiman drvnih peleta i pristupačne cene;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- šumske komunikacije i putevi se sporo grade pa je otvorenost šuma nedovoljna, zbog čega su i potencijali za drvenu biomasu za proizvodnju drvnih peleta u brojnim šumskim područjima nedostupni za korišćenje;</li> <li>- nepostojanje domaće regulative kojom se uređuju procedure i načini distribucije drvnih peleta na tržište. Zbog toga se na tržište, pored peleta visokog kvaliteta, plasiraju i drvene pelete lošeg kvaliteta koje izazivaju probleme u radu kotlova i peći. U tom smislu domaći potrošači su potpuno nemoćni i nezaštićeni od takvih pojava;</li> <li>- nedovoljna aktivnost domaćih asocijacija i udruženja dodatno otežava proces komunikacije i uspostavljanje partnerstva između proizvođača i ostalih ucesnika na tržištu drvnih goriva;</li> <li>- veliki broj proizvođača ali i domaćih laboratorija za ispitivanje kvaliteta drvnih peleta i dalje baziraju ispitivanja prema standardima koji se više ne koriste u Evropi. Od 2011. godine na nivou EU</li> </ul>	<p>izgradnju fabrika, kao i nepridržavanje rokova propisanih podzakonskim aktima za razmatranje podnete dokumentacije od strane pojedinih institucija;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ograničen broj donetih nacionalnih standarda za drvena goriva i uređaje za sagorevanje, kao i neprimenjivanje njihovih odredaba od strane proizvođača i trgovaca drvnim peletama, kao i trgovaca uređajima za njihovo sagorevanje uticali su na pojavu čestih sporenja na relaciji potrošač-proizvođač (uglavnom na štetu potrošača);</li> <li>- nedostatak podsticaja kroz fiskalnu politiku je izražen posebno u segmentu stope poreza na dodatu vrednost. Visok nivo PDV od 20% za drvene pelete u odnosu na ugalj i ogrevno drvo, za koje PDV iznosi 10%, usporava rast domaće potrošnje drvnih peleta i čini ih jednim delom cenovno nekonkurentnim u odnosu na ova dva goriva;</li> <li>- domaća regulativa iz oblasti upravljanja otpadom komplikuje i obesmišljava uvoz piljevine u Srbiju. Zbog toga što piljevina ima status otpada u Zakonu o upravljanju otpadom, uz komplikovanu proceduru prilikom uvoza piljevine u Srbiju potrebno je obavljati i odgovarajuće kontrole (radiološku i fitosanitarnu) čime se dodatno povećavaju troškovi. Zbog toga je uvoz piljevine iz zemalja u</li> </ul>
---	---

<p>primenjuje se jedinstven standard za drvene pelete EN 14961-2;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nepostojanje domaćih akreditovanih laboratorija koje bi koristile procedure i tehnike prema važećim evropskim standardima, odgovarajuće regulative i neaktivnost inspekcijskih organa nedostaci su koje domaći proizvođači koriste u velikoj meri. Naime, oni u laboratorije odnose na ispitivanje drvene pelete jednog (višeg) kvaliteta, a na tržište distribuiraju pelete nižeg kvaliteta sa izveštajem kao da se radi o peletama visokog kvaliteta;</li> <li>- i pored značajnog rasta domaće potrošnje još uvek je visoko učešće izvoza u odnosu na proizvodnju drvnih peleta. Najava vlasnika fabrika koje su u izgradnji da će najveći deo proizvodnje plasirati u izvoz dodatno će povećati učešće izvoza u odnosu na proizvodnju što nije dobro sa aspekta izvoza <i>zelene</i> energije;</li> <li>- nepostojanje domaćih sertifikacionih tela za ispitivanje i sertifikaciju kvaliteta uređaja za sagorevanje drvnih peleta domaćih proizvođača i uvoznika razlog su zašto peći i kotlovi koji se distribuiraju na tržištu na svojim deklaracijama imaju jedan (često viši), a u praksi drugi (mnogo niži) stepen efikasnosti;</li> </ul>	<p>okruženju neprofitabilan za najveći broj fabrika koje se bave proizvodnjom drvnih peleta.</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"><li>- problemi u radu uređaja za sagorevanje kao rezultat prethodno navedenih slabosti;</li><li>- nepostojanje podsticaja za kupovinu peći i kotlova na drvene pelete usporava razvoj njihove potrošnje na domaćem tržištu, posebno u segmentu domaćinstava srednje i niže kupovne moći.</li></ul>	
--	--

Rast potreba za energentima na domaćem tržištu, kao i opredeljenje Vlade za povećano korišćenje energije iz obnovljivih izvora, predstavljaju važan element budućeg razvoja tržišta drvnih peleta i njenu jaku stranu. Prisustvo i aktivnosti određenih međunarodnih organizacija i njihovo opredeljenje i podrška konverziji fosilnih goriva u sistemima od javnog značaja sa gorivima na bazi drvene biomase, kakve su drvene pelete, takođe su važan element budućeg razvoja tržišta drvnih peleta u Srbiji. U prilog navedenom je činjenica da su objekti od javnog značaja veliki potrošači toplotne energije.

#### **4.5. Komparativna analiza srpskog i austrijskog modela tržišta drvnih peleta**

Rezultati komparativne analize modela tržišta drvnih peleta u Srbiji i Austriji, pokazuju da postoje značajne razlike između ova dva modela tržišta, iako se oba sastoje iz tri ista segmenta. Najveće razlike između modela tržišta u Srbiji i Austriji identifikovane su u segmentima proizvođača i distributera drvnih peleta, a zatim u segmentima proizvođača peći i kotlova na drvene pelete, dok u segmentima potrošača ne postoje značajnije razlike sa aspekta namene korišćenja peleta.

Rezultati sprovedene analize pokazali su, da su najznačajnije razlike između segmenata proizvođača i distributera drvnih peleta u modelima tržišta Srbije i Austrije sledeće:

- u Srbiji se drvene pelete proizvode od krupnog drvnog ostatka koji potiče iz industrijske prerade drveta, sečke, piljevine, ogrevnog drveta i višemeterske oblovine, dok se u Austriji drvene pelete proizvode isključivo od piljevine;
- sistem sertifikacije kvaliteta drvnih peleta je u Srbiji veoma slabo razvijen, pri čemu u zemlji ne postoji nacionalno akreditovano sertifikaciono telo koje bi moglo da učestvuje u procesu *ENplus* sertifikacije;
- u Srbiji ne postoji nacionalna asocijacija za drvene pelete, za razliku od Austrije, što otežava postupak sprovođenja *ENplus* šeme sertifikacije;
- u Srbiji se ne sprovodi eko sertifikacija drvnih peleta;
- drvene pelete se na tržištu u Srbiji distribuiraju upakovane u PVC vrećice težine od 15 kg ili u džambo vrećama, dok sistem distribucije peleta u nasipnom stanju, koji se obavlja cisternama, nije razvijen. U skladu sa navedenim, ne primenjuje se *ENplus* šema sertifikacije za trgovce peletama u nasipnom stanju i
- proizvođači drvnih peleta ne koriste promotivne aktivnosti u cilju povećanja prodaje (bonusi za novog kupca ili količinu peleta kupljenu od jednog dobavljača).

Komparativnom analizom segmenata proizvođača peći i kotlova na drvene pelete u modelima tržišta u Srbiji i Austriji identifikovane su sledeće najznačajnije razlike:

- asortiman peći i kotlova na drvene pelete proizvođača u Srbiji značajno je manji u odnosu na proizvođače u Austriji;

- stepen korisnog dejstva peći i kotlova na drvene pelete koji se proizvode u Srbiji je niži u odnosu na stepen korisnog dejstva istih proizvedenih u Austriji;
- sistem provere kvaliteta uređaja na drvene pelete koji se distribuiraju na tržište u Srbiji ne postoji, zbog čega određen broj modela uređaja nema CE znak kojim se potvrđuje bezbednost njihovog korišćenja, niti sertifikate za kvalitet kojima se potvrđuje usklađenost performansi uređaja sa odgovarajućim standardima (SRPS EN 303-5 i SRPS EN 14785);
- u Srbiji ne postoje akreditovana sertifikaciona tela za proveru kvaliteta peći i kotlova na drvene pelete zbog čega proizvođači koriste usluge inostranih sertifikacionih tela što povećava njihove troškove poslovanja i
- sistem *eko* sertifikacije za uređaje na drvene pelete se ne sprovodi u Srbiji.

Segmenti tržišta drvnih peleta u Srbiji i Austriji koji se odnose na potrošače se značajnije ne razlikuju, s obzirom da se u obe zemlje drvene pelete koriste isključivo za proizvodnju toplotne energije i to najviše u domaćinstvima, a zatim u objektima od komercijalnog i javnog značaja, a najmanje u sistemima daljinskog grejanja.

Institucionalni i regulatorni okvir za tržište drvnih peleta u Srbiji, se u odnosu na isti koji je sastavni deo austrijskog modela razlikuje u sledećem:

- regulativom iz oblasti zaštite životne sredine u Srbiji nisu propisani državni finansijski podsticaji, niti u obliku investicija u sisteme daljinskog grejanja u kojima se toplotna energija proizvodi iz drvene biomase, uključujući i drvene pelete, niti državne subvencije za zamenu starih uređaja na fosilna goriva sa novim na drvene pelete. Takođe, nisu propisane ni subvencije za instaliranje novih uređaja na drvene pelete;
- propisima iz oblasti fiskalne politike nisu propisane mere kojima se podstiče korišćenje drvnih peleta, kao što su niža stopa PDV-a na drvene pelete u odnosu na fosilna goriva;
- u Srbiji se ne primenjuju energetske takse na fosilna goriva.

Na osnovu rezultata sprovedene komparativne analize modela tržišta drvnih peleta u Austriji i Srbiji potvrđeno je postojanje sličnosti između analiziranih modela i dokazano da se tržište drvnih peleta u Srbiji razvija po principima razvoja modela u Austriji čime je istovremeno dokazana polazna hipoteza H1.

#### **4.6. Predlog mera za budući razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji**

Na osnovu rezultata sprovedene analize tržišta drvnih peleta u Srbiji, može se zaključiti da je ono u fazi razvoja i da se u budućem periodu moraju preduzeti određene mere kako bi se ovo tržište pravilno razvijalo. U suprotnom, iako će tržište postojati, proces njegovog razvoja u narednom periodu biće stihijski i teći će znatno sporije.

Da bi se eliminisala postojeća ograničenja koja usporavaju razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji, predlaže se sprovođenje odgovarajućih mera, koje se mogu svrstati u dve grupe, i to:

- grupu internih i
- grupu eksternih mera.

Pri tom, grupu internih mera sačinjavaju mere koje je potrebno sprovesti na nivou proizvođača drvnih peleta, a grupu eksternih, mere koje je potrebno sprovesti na državnom nivou kroz odgovarajuću regulativu.

Najznačajnije mere internog karaktera koje je potrebno preduzeti su:

- primena novog evropskog standarda EN 14961-2 umesto austrijskih i nemačkih standarda za kvalitet drvnih peleta;
- povećanje kvaliteta drvnih peleta korišćenjem kvalitetnije tehnologije za proizvodnju istih;
- povećanje kvaliteta drvnih peleta korišćenjem drvne sirovine koja ima manje kore zbog koje u procesu sagorevanja nastaje veća količina pepela;
- sertifikovanje proizvođača drvnih peleta u skladu sa zahtevima *ENplus* šeme sertifikacije čime bi se stvorilo poverenje korisnika u kvalitet ovog goriva;
- zapošljavanje stručnih kadrova u pogonima za proizvodnju drvnih peleta koji bi rukovodili procesima proizvodnje i
- proizvodnja uređaja za sagorevanje drvnih peleta i njihova sertifikacija u skladu sa zahtevima standarda SRPS EN 303-5 i SRPS EN 14785, kao i obavezno posedovanje CE znaka.

Od eksternih mera koje je potrebno sprovesti na nivou države, a u cilju pravilnog razvoja tržišta drvnih peleta u Srbiji izdvajaju se:

- smanjenje PDV-a na drvene pelete sa 20% na 10% koliko iznosi PDV na ogrevno drvo i ugalj;
- prilagođavanje metodologije Zavoda za statistiku Srbije metodologiji Evropske unije u smislu povezivanja svih energetske bilansa u jednu bazu podataka sa vremenskom serijom od 2007. godine;
- proširivanje metodologije Zavoda za statistiku Srbije u smislu vođenja statistike za potrošnju goriva u domaćinstvima po grejnim sezonama, kao i utvrđivanja uređaja koji se koriste za grejanje u domaćinstvima;
- uvođenje nove carinske tarife za drvenu piljevinu, a zatim i vođenje statistike za uvoz iste;
- izmena usvojenih zakonskih i podzakonskih propisa kojima se reguliše upravljanje otpadom u Srbiji u cilju pravilnog formulisanja pojedinih termina. Takođe, neophodno je uvođenje odgovarajućih izmena u Katalogu otpada u cilju pravilnijeg klasiranja drvnog otpada;
- formiranje akreditovanih sertifikacionih tela i laboratorija za ispitivanje kvaliteta drvnih peleta i izdavanje sertifikata za kvalitet;
- formiranje akreditovanih sertifikacionih tela i laboratorija za ispitivanje kvaliteta uređaja za sagorevanje drvnih peleta i izdavanja sertifikata za kvalitet;
- formiranje nacionalne asocijacije za drvene pelete i njeno uključivanje u Evropski savet za pelet (EPC). Formiranjem nacionalne asocijacije koja bi bila deo sistema, zajedno sa akreditovanim sertifikacionim telima i laboratorijama, znatno bi se olakšalo sprovođenje *ENplus* šeme sertifikacije u Srbiji. Osim navedenog, svrha postojanja ovakve vrste asocijacije bila bi, osim okupljanja najznačajnijih učesnika tržišta drvnih peleta u Srbiji, i pružanje najnovijih naučnih saznanja iz ove oblasti;
- jačanje sistema zaštite potrošača sprovođenjem kontrole uređaja za sagorevanje drvnih peleta koji su dostupni na tržištu u Srbiji proveravanjem posedovanja CE znaka;
- priprema domaćih propisa za sprovođenje eko sertifikacije drvnih peleta;
- uvođenje energetske takse na ugalj i ostale vrste fosilnih goriva čime bi se uticalo na povećanje konkurentnosti drvnih peleta i



- definisanje mera podsticaja krajnjih korisnika drvnih peleta za nabavku novih efikasnih uređaja za sagorevanje drvnih peleta. Na ovaj način bi se umesto izvoza peleta, odnosno „*zelene*“ energije povećala njihova potrošnja u Srbiji, čime bi se dao značajan doprinos smanjenju potrošnje fosilnih goriva, smanjenju emisije štetnih gasova koja nastaje njihovim sagorevanjem i smanjenju uvozne zavisnosti Srbije.

## 5. ZAKLJUČCI

Na osnovu rezultata sprovedenih istraživanja formulisani su sledeći zaključci:

- proizvodnja drvnih peleta počela je 70-ih godina prošlog veka u Kanadi i SAD-u, a zatim 80-ih godina u Evropi i to najpre u Švedskoj;

- zemlje Evropske unije su najveći proizvođači ove vrste biogoriva, a slede zemlje Severne Amerike, dok se na trećem mestu nalaze evropske zemlje koje nisu članice Unije. Proizvodnja drvnih peleta na ostalim kontinentima, odnosno u Australiji, Africi, Aziji i Južnoj Americi je u fazi razvoja i sa tendencijama intenzivnog rasta, naročito u zemljama Južne Amerike i Azije koje raspolazu značajnim sirovinskim potencijalom;

- najveći proizvođači drvnih peleta u svetu u 2012. godini bile su SAD, Nemačka i Kanada, a sledile su Švedska, Letonija i Rusija;

- instalirani kapaciteti za proizvodnju drvnih peleta u zemljama Evropske unije u 2012. godini dostigli su nivo od 16,0 miliona tona, pri čemu je iste godine proizvedeno 10,5 miliona tona ove vrste biogoriva;

- najveći proizvođači drvnih peleta u Evropskoj uniji u 2012. godini bile su Nemačka i Švedska sa pojedinačnim proizvodnjama od preko 1,0 milion tona, a sledile su Letonija, Austrija, Portugalija, Poljska i Italija;

- najveći broj zemalja Evropske unije kao osnovnu meru podsticaja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, uključujući i drvene pelete, koristi sistem *feed-in* tarifa, dok je sistem obaveznih kvota sa *zelenim* sertifikatima manje zastupljen;

- proizvodnja toplotne energije iz obnovljivih izvora se u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja u zemljama Evropske unije podstiče subvencijama koje se dodeljuju za kupovinu novih ili konverziju starih uređaja za grejanje sa fosilnih goriva na obnovljive izvore energije. Osim navedene, u istu svrhu koriste se i odgovarajuće mere fiskalne politike;

- potrošnja drvnih peleta u Evropskoj uniji je u 2012. godini dostigla nivo od 14,4 miliona tona, pri čemu su najveći potrošači bili Danska, Italija, Nemačka, Velika Britanija, Švedska, Holandija, Belgija i Austrija;

- zemlje EU-27 koje predstavljaju najveće potrošače drvnih peleta mogu se svrstati u tri grupe, pri čemu prvu grupu sačinjavaju zemlje koje drvene pelete koriste za proizvodnju toplotne i električne energije (Danska i Švedska), drugu grupu zemlje koje drvene pelete koriste isključivo za proizvodnju električne energije (Holandija, Belgija i Velika Britanija), a treću grupu sačinjavaju zemlje koje drvene pelete koriste isključivo za proizvodnju toplotne energije (Italija, Austrija i Nemačka);

- snabdevanje tržišta EU-27 drvnim peletama odvija se na nivou unutrašnje i spoljne trgovine, odnosno na nivou trgovine koja se ostvaruje između zemalja članica i spoljnotrgovinskog prometa koji se obavlja sa zemljama koje ne pripadaju Uniji. U 2012. godini, zemlje EU-27 ukupno su uvezle 9,29 miliona tona drvnih peleta, od čega je 4,79 miliona tona, odnosno 51,6% predstavljao uvoz iz zemalja članica, a 4,5 miliona tona, ili 48,4% iz zemalja koje nisu članice Unije;

- najznačajnije zemlje EU-27 za snabdevanje tržišta ostalih zemalja članica su Nemačka, Letonija, Portugalija, Austrija i Estonija, dok su najznačajnije zemlje koje nisu članice Unije, SAD, Kanada i Rusija;

- analiza glavnih svetskih tokova trgovine pokazuje da se industrijskim peletama trguje na globalnom nivou, dok je trgovina peletama koje se koriste u rezidencijalnom sektoru na lokalnom ili regionalnom nivou. Najveća prekookeanska trgovina industrijskim peletama ostvaruje se između Severne Amerike i Evrope.

Na osnovu rezultata sprovedenih istraživanja tržišta energije i drvnih peleta u Austriji formulisani su sledeći zaključci:

- Austrija predstavlja jednu od zemalja Evropske unije koja najveći deo energetske potreba zadovoljava uvozom energije, dok se značajno manji deo istih zadovoljava primarnom proizvodnjom;

- u strukturi ukupno raspoložive energije u Austriji, najzastupljeniji su nafta i njeni derivati, a slede obnovljivi izvori i prirodni gas. Obnovljivi izvori energije su najznačajniji resurs sa kojim Austrija raspolaže. Pri tom, sve do 2002. godine, hidropotencijal je predstavljao najvažniji obnovljivi izvor energije u Austriji, da bi od 2003. godine to postala biogoriva. U periodu 1990-2012. godine, primarna proizvodnja biogoriva (ogrevno drvo i ostala biogoriva zajedno) je povećana za 2,4 puta, pri čemu je

u analiziranom periodu samo primarna proizvodnja ogrevnog drveta imala negativan trend rasta;

- za proizvodnju toplotne energije u toplanama i CHP postrojenjima u Austriji se najviše koriste prirodni gas i drvena sečka, dok se za proizvodnju električne energije najviše koristi hidropotencijal;

- u periodu 1990-2012. godine, finalna potrošnja energije u Austriji je povećana za 43,0%, pri čemu su u 2012. godini najveći potrošači energije bili sektor saobraćaja, industrija i domaćinstva. Navedeni redosled, značajno je promenjen u odnosu na 1990. godinu kada su domaćinstava bila najveći potrošači energije, a sledili su industrija i saobraćaj;

- iako se broj domaćinstava u Austriji povećava, finalna potrošnja energije po jednom domaćinstvu opada;

- u domaćinstvima u Austriji za grejanje se najviše koriste drvena goriva, lož ulje i prirodni gas, pri čemu se od drvnih goriva najviše koristi ogrevno drvo, a zatim drvene pelete i briketi, a najmanje drvena sečka;

- najveći broj domaćinstava u Austriji za grejanje koristi kotlove, a zatim sisteme daljinskog grejanja i peći. U domaćinstvima se najviše koriste kotlovi na prirodni gas i lož ulje, a zatim na drvena goriva, pri čemu je tokom poslednjih godina rastao samo broj godišnje instaliranih kotlova na drvena goriva;

- model tržišta drvnih peleta u Austriji sastoji se od 3 osnovna segmenta i to: segmenta proizvođača i distributera drvnih peleta, segmenta proizvođača peći i kotlova na drvene pelete i segmenta potrošača drvnih peleta. Osim navedenih segmenata, važan faktor za razvoj tržišta drvnih peleta, predstavlja i institucionalni i regulatorni okvir, koji je takođe analiziran prilikom definisanja modela tržišta drvnih peleta u Austriji;

- prvi kapaciteti za proizvodnju drvnih peleta u Austriji instalirani su 1997. godine, da bi u 2012. godini oni dostigli nivo od 1,23 miliona tona, a proizvodnja drvnih peleta u istim 893.000 tona;

- prodaja drvnih peleta u nasipnom stanju je na tržištu u Austriji oko deset puta veća u odnosu na prodaju upakovanih peleta. Potrošači drvene pelete mogu da kupe direktno od proizvođača, zatim od trgovaca na veliko ili u maloprodajnim objektima;

- cena drvnih peleta u nasipnom stanju na tržištu u Austriji je u periodu od jula 2008. do januara 2013. godine porasla za 37,4% na nivo od 250 €/toni u januaru 2013.

godine. Cena vrećice peleta težine 15 kg takođe, je porasla u prethodnom periodu, i to sa 3,57 €, koliko je iznosila u avgusta 2009. godine, na 4,06 € u decembru 2012. godine;

- Austrija je veći izvoznik nego uvoznik drvnih peleta, pri čemu je posle dugogodišnjeg rasta, izvoz prvi put opao u 2012. godini za 1,75%. Pad uvoza u 2012. godini bio je još izraženiji i iznosio je 9,2%;

- Italija i Nemačka su najznačajnija izvozna tržišta za drvene pelete iz Austrije, dok se pelete najviše uvoze iz Nemačke, Rumunije i Češke Republike;

- na tržištu drvnih peleta u Austriji koriste se dve grupe standarda, pri čemu prvu grupu sačinjavaju standardi kojima je propisan kvalitet drvnih peleta i koje koriste proizvođači, dok se u drugu grupu svrstavaju standardi kojima su propisani zahtevi za transport i skladištenje peleta, a koje koriste distributeri i trgovci;

- proizvođači drvnih peleta u Austriji koriste nemačke standarde kojima je propisan kvalitet ove vrste goriva, kao što su *DIN 51731* i *DINplus*, zatim nacionalni standard *ÖNORM M7135* i novi evropski standard *ÖNORM EN 14961-2*;

- osim standarda, na tržištu su zastupljene i dve vrste sertifikata, pri čemu prvi predstavljaju sertifikate za kvalitet drvnih peleta, kao što su *ÖNORM Geprüft (ÖNORM testirano)*, *DINplus* i *ENplus*, a drugi sertifikate kojima se potvrđuje kvalitet njihove distribucije, kao što su *DINpelletlogistik* i *ENplus* sertifikati. Osim navedenih, koristi se i posebna vrsta sertifikacije, odnosno eko sertifikacija kojom se dokazuje da upotreba drvnih peleta nema štetan uticaj na životnu sredinu;

- Austrija predstavlja jednu od vodećih zemalja u Evropi po proizvodnji kotlova i peći na drvene pelete koje odlikuje visok stepen korisnog dejstva i niska emisija štetnih gasova koja se emituje u atmosferu prilikom sagorevanja goriva. Proizvodnja peći i kotlova na drvene pelete sprovodi se u skladu sa zahtevima standarda *ÖNORM EN14785* i *ÖNORM EN303-5*;

- za razliku od drvnih peleta za koje je najznačajniji proces sertifikacije koji se sprovodi u skladu sa odgovarajućim standardima za kvalitet, za peći i kotlove na drvene pelete najveći značaj ima eko sertifikacija. Proces eko sertifikacije sprovodi se u skladu sa zahtevima za stepen korisnog dejstva i emisiju gasova koji su propisani nacionalnom regulativom, pri čemu isti predstavljaju jedne od najrigoroznijih zahteva u Evropi;

- peći i kotlovi na drvene pelete koji se proizvode u Austriji poseduju CE znak kao dokaz da su sigurni za upotrebu i bez istog ne mogu da se prodaju na tržištu;

- u 2012. godini potrošnja drvnih peleta u Austriji dostigla je nivo od 790.000 tona, a najveći potrošači ove vrste drvnog goriva su domaćinstvima, zatim objekti od komercijalnog i javnog značaja i toplane;

- proizvodnja toplotne energije iz drvene biomase, uključujući i drvne pelete u Austriji je podržana finansijskim podsticajima koji mogu biti državni, pokrajinski i opštinski i merama fiskalne politike.

Primenom ekonometrijskog modeliranja uticaja odabranih faktora na potrošnju drvnih peleta u Austriji može se zaključiti sledeće:

- povećanjem proizvodnje drvnih peleta za 1,0% potrošnja drvnih peleta poraste za 1,1%;

- ako se cena energije iz drvnih peleta poveća za 1,0 c€/kWh potrošnja istih poraste za 344.009 tona. Navedeni uticaj objašnjava se cenovnom konkurentnošću drvnih peleta u odnosu na ostale vrste goriva u Austriji, posebno prirodni gas i lož ulje, tako da povećanje cene energije iz drvnih peleta ne utiče na smanjenje njihove potrošnje;

- sa povećanjem cene energije iz lož ulja za 1,0% potrošnja drvnih peleta poraste za 1,68%. Navedena tvrdnja objašnjava se činjenicom da je cena energije iz lož ulja u decembru 2013. godine bila 1,9 puta veća u odnosu na cenu energije iz drvnih peleta;

- sa povećanjem cene energije iz prirodnog gasa za 1,0 c€/kWh potrošnja drvnih peleta poraste za 190.674 tone. U prilog navedenom je činjenica da je u decembru 2013. godine cena energije iz prirodnog gasa u Austriji bila 1,7 puta veća u odnosu na cenu energije iz drvnih peleta;

- ukoliko se potrošnja lož ulja u domaćinstvima poveća za 1TJ, potrošnja drvnih peleta opadne za 28 tona;

- ukoliko se potrošnja ogrevnog drveta u domaćinstvima poveća za 1TJ, potrošnja drvnih peleta poraste za 5 tona. Razlog ovakve povezanosti predstavlja činjenica da se u pojedinim domaćinstvima u Austriji za grejanje zajedno koriste ogrevno drvo i drvne pelete;

- ukoliko se godišnji broj instaliranih kotlova poveća za 1, potrošnja drvnih peleta u Austriji poraste za 13 tona. Navedena vrednost rasta potrošnje peleta

objašnjava se činjenicom da zbog klimatskih uslova, grejna sezona u Austriji traje duže i da se za grejanje najviše koriste kotlovi;

- formiranjem višefaktorskog ekonometrijskog modela potvrđeno je da se 99,99% varijacija potrošnje drvnih peleta u Austriji može objasniti delovanjem sledećih faktora: proizvodnje drvnih peleta, cenom energije iz drvnih peleta, lož ulja i prirodnog gasa, potrošnjom lož ulja i ogrevnog drveta u domaćinstvima i godišnjim brojem instaliranih kotlova.

Na osnovu rezultata sprovedenih istraživanja tržišta energije, tržišnih potencijala i ekonomskih efekata održivog korišćenja drvnih peleta, kao i modela tržišta drvnih peleta u Srbiji, formulisani su sledeći zaključci:

- u strukturi ukupno raspoložive energije u Srbiji, primarna proizvodnja ima dominantan udeo, a istom je u 2011. godini, zadovoljeno 66,8% potreba za energijom;

- prema podacima statističkih energetske bilansa, u strukturi ukupno raspoložive energije u Srbiji dominantno je učešće uglja, a slede nafta i derivati nafte, dok su prirodni gas i obnovljivi izvori energije (hidro, geotermalna i drvna energija) znatno manje zastupljeni;

- tokom analiziranog perioda 2007-2011. godine, u Srbiji je povećana primarna proizvodnja svih vrsta goriva, odnosno uglja, nafte, prirodnog gasa i obnovljivih izvora;

- Srbija najviše uvozi sirovu naftu i određene derivate nafte, pri čemu se mazut i lož ulje koji se koriste za grejanje uvoze u malim količinama jer se uglavnom proizvode u domaćim rafinerijama;

- najveći potrošači finalne energije u Srbiji su industrija i domaćinstvima, a slede sektor saobraćaja i objekti od komercijalnog i javnog značaja, dok su najmanji građevinarstvo i poljoprivreda;

- rezultati analize strukture potrošača drvnih peleta u Srbiji pokazuju da iako se u početku smatralo da će sistemi daljinskog grejanja postati značajni potrošači ove vrste drvnog goriva to se nije dogodilo, s obzirom da je i u sezoni 2011/2012. godine potrošnja drvnih peleta u ovim objektima ostala skoro na nivou potrošnje iz 2008. godine. U međuvremenu, značajni potrošači sa dominantnim udelom u potrošnji, postala su domaćinstva, kao i pojedine kategorije potrošača iz komercijalnog sektora (pekare) i objekata od javnog značaja (škole, domovi zdravlja);

- teorijski, da je ukupna potrošnja uglja od 1.196.493 tone, 345.967 tona briketa od uglja, 63.858 tona mazuta, 88.313 tona lož ulja i 376.850.000 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa, koja je ostvarena u 2011. godini, u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja, supstituisana energijom iz drvnih peleta, tržišni potencijal za ovu vrstu drvnog goriva iznosio bi 2.989.343 tona. Dobijena količina drvnih peleta predstavlja istovremeno i maksimalni tržišni potencijal za tu godinu. Pri tom, potrošnja drvnih peleta u domaćinstvima iznosila bi 1.544.785 tona ili 51,7%, a u objektima od komercijalnog i javnog značaja 1.444.558 tona ili 48,3%;

- za proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji, najviše se koriste prirodni gas, mazut i ugalj, dok su drvene pelete u ovim sistemima počele da se koriste od grejne sezone 2008/2009. godine;

- cena 1kWh energije iz drvnih peleta proizvedene u sistemima daljinskog grejanja je u grejnim sezonama 2010/2011. godine i 2013/2014. godine bila konkurentna cenama energije iz prirodnog gasa, mazuta i lož ulja, a nekonkurentna samo ceni energije iz uglja:

- u sezoni 2010/2011. godine, cena 1kWh energije iz drvnih peleta bila je niža za 39,2% u odnosu na prirodni gas, 35,8% u odnosu na mazut, 20,7% u odnosu na drvene brikete i 4,1% u odnosu na ugalj (lignit Kolubara sušeni) u kotlovima sa ručnim loženjem, ali i za 12,7% veća u odnosu na ugalj (lignit Kolubara sušeni) u kotlovima sa automatskim loženjem;

- u grejnoj sezoni 2013/2014. godine, cena koštanja 1 kWh energije iz drvnih peleta u sistemima za daljinsko grejanje u Srbiji bila je niža za 40,0% u odnosu na prirodni gas, za 31,1% u odnosu na mazut, za 5,4% u odnosu na drvene brikete ali i za 20,4% veća u odnosu na ugalj. Na osnovu dobijenih rezultata, polazna hipoteza H2 je u najvećoj meri potvrđena, jer je dokazano da postoji uzročno posledična povezanost u smislu ekonomskih efekata supstitucije određenih vrsta fosilnih goriva u sistemima za daljinsko grejanje drvnim peletama, a delimično opovrgnuta u slučaju supstitucije uglja sa drvnim peletama.

- sagorevanjem drvnih peleta u grejnoj sezoni 2010/2011. godine u sistemima daljinskog grejanja u Srbiji proizvedeno je 10.013.380 kWh energije, i na taj način ostvarena ušteda od 61.544 € nego da je ista količina energije dobijena korišćenjem prirodnog gasa, odnosno 47.638 € da je korišćen mazut. Na osnovu ovih rezultata,



potvrđena je polazna hipoteza H2 u smislu finansijskih efekata supstitucije prirodnog gasa i mazuta sa drvnim peletama u sistemima daljinskog grejanja.

- korišćenjem drvnih peleta u sistemima daljinskog grejanja u sezoni 2010/2011. godine, emisija CO<sub>2</sub> je bila 11,9 puta manja nego da je ista količina energije proizvedena iz uglja, odnosno 10,6 puta manja u odnosu na mazut i 7,1 put manja u odnosu na prirodni gas. Na osnovu rezultata sprovedene analize potvrđena je polazna hipoteza H3.

- domaćinstva u Srbiji, kao i objekti od komercijalnog i javnog značaja su veliki potrošači fosilnih goriva, prvenstveno uglja;

- u cilju određivanja tržišnih potencijala za održivu potrošnju drvnih peleta, predložena su tri scenarija supstitucije fosilnih goriva sa ovom vrstom drvnog goriva i to za najznačajnije kategorije potrošača peleta, odnosno domaćinstva i objekte od komercijalnog i javnog značaja:

- prema prvom scenariju, supstitucijom potrošnje uglja od 119.649 tona, 20.193 tone lož ulja, 19.157 tona mazuta i 2.666.530 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja stvorio bi se tržišni potencijal od 213.190 tona drvnih peleta, od čega bi 36,9% bilo iskorišćeno u domaćinstvima, a 63,1% u objektima od komercijalnog i javnog značaja;

- prema drugom scenariju, supstitucija potrošnje uglja od 179.474 tone, 44.157 tona lož ulja, 31.929 tona mazuta i 5.333.060 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja dala bi tržišni potencijal od 364.174 tone drvnih peleta. Pri tom, za potrebe supstitucije analiziranih količina fosilnih goriva u domaćinstvima potrebno je 123.944 tone drvnih peleta, a za potrebe u objektima od komercijalnog i javnog značaja 240.230 tona drvnih peleta;

- prema trećem scenariju, za supstituciju potrošnje uglja od 239.299 tona, 64.349 tona lož ulja, 51.086 tona mazuta i 7.999.590 Stm<sup>3</sup> prirodnog gasa potrebno je 521.012 tona drvnih peleta. Pri tom, za potrebe supstitucije analiziranih količina fosilnih goriva u domaćinstvima potrebno je 175.366 tona drvnih peleta, a za potrebe u objektima od komercijalnog i javnog značaja 345.646 tona drvnih peleta;

- analize koje su sprovedene u scenarijima supstitucije pokazale su da je cena energije proizvedene iz drvnih peleta za domaćinstva i objekte od komercijalnog i javnog značaja konkurentna cenama energije iz prirodnog gasa, lož ulja i mazuta, a nekonkurentna samo ceni energije iz uglja. U skladu sa navedenim, supstitucijom potrošnje fosilnih goriva sa drvnim peletama u domaćinstvima i objektima od komercijalnog i javnog značaja prema prethodno definisanim scenarijima ostvarili bi se sledeći ekonomski efekti:

- da je prvi scenario supstitucije realizovan u 2011. godini, troškovi krajnjih korisnika, koji bi umesto fosilnih goriva koristili drvene pelete, bili bi manji za 827,3 miliona dinara ili za 20,9%, a da je realizovan 2013. godine, troškovi bi bili manji za 1,4 milijarde dinara, odnosno za 25,5%;
- da je drugi scenario supstitucije realizovan u 2011. godini, troškovi krajnjih korisnika koji bi umesto fosilnih goriva koristili pelete, bili bi manji za 2,16 milijardi dinara ili za 28,9%, a da je realizovan 2013. godine, troškovi bi bili manji za 3,5 milijardi dinara, odnosno za 33,5%;
- da je treći scenario supstitucije realizovan u 2011. godini, troškovi krajnjih korisnika koji bi umesto fosilnih goriva koristili pelete, bili bi manji za 3,36 milijardi dinara ili za 30,6%, a da je isti realizovan 2013. godine, troškovi bi bili manji za 5,4 milijardi dinara, odnosno za 34,8%;
- osim ekonomskih, realizacijom definisanih scenarija supstitucije ostvarili bi se i odgovarajući ekološki efekti. Odnosno, emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju sagorevanjem odgovarajućih količina drvnih peleta prema sva tri definisana scenarija su 10,2 puta manje u odnosu na emisije koje nastaju sagorevanjem odgovarajućih količina fosilnih goriva.

- proizvodnja drvnih peleta u Srbiji počela je 2006. godine, a već 2012. godine ukupni kapacitet 24 fabrike dostigao je 272.656 tona godišnje. Početkom 2013. godine u izgradnji je bilo pet novih fabrika ukupnog kapaciteta od 47.460 tona na godišnjem nivou;

- u 2012. godini u Srbiji je proizvedeno 107.739 tona drvnih peleta, a u fabrikama i pogonima za proizvodnju ove vrste goriva bilo je zaposleno 278 radnika;

- drvene pelete se u Srbiji proizvode od krupnog drvnog ostatka koji potiče iz industrijske prerade drveta, sečke, piljevine, ogrevnog drveta i višemetarske oblovine.

Pojedini proizvođači pelete proizvode samo od bukve, mada se u proizvodnji koristi i kombinacija bukve, topole i četinarskih vrsta drveta, kao što su jela, smrča i bor;

- u najvećem broju preduzeća u Srbiji koriste se nemački DIN 51731 i austrijski ÖNORM M7135 standardi za kvalitet, dok standard SRPS EN19461-2 još uvek nema značajniju primenu od strane domaćih proizvođača;

- sertifikacija kvaliteta drvnih peleta je u Srbiji izuzetno slabo razvijena, a u 2013. godini samo jedan proizvođač drvnih peleta je posedovao *ENplus* sertifikat;

- potrošači drvene pelete na tržištu u Srbiji mogu da kupe direktno od proizvođača, na stovarištima čvrstih goriva ali i kod proizvođača kotlova i peći na drvene pelete;

- cene drvnih peleta na tržištu u Srbiji su od 2007. godine, kada su iznosile 105 €/toni, porasle na 188 €/toni u decembru 2013. godine;

- u 2012. godini Srbija je izvezla 50.269 tona drvnih peleta, pri čemu je vrednost ovog izvoza iznosila 9,53 miliona USD. Međutim, izvoz drvnih peleta u 2012. godini je porastao za samo 2,5% u odnosu na 2011. godinu. Iako je u kvantitativnom smislu došlo do rasta izvoza u 2012. godini, izvoz drvnih peleta posmatran po vrednosti je opao u 2012. godini za 2,8%. Ovakvu situaciju proizvođači tumače pre svega, naglim rastom domaće potrošnje u poslednje dve godine, pa samim tim i potražnje na domaćem tržištu na kome su prodajne cene drvnih peleta povoljnije od cena po kojima se one izvoze;

- najznačajnije zemlje za izvoz drvnih peleta, posmatrano od početka njihovog izvoza do 2012. godine, predstavljale su Italija i Slovenija, a u manjoj meri Makedonija, Crna Gora i Bugarska. Izuzetak predstavlja 2012. godina kada su najveće količine drvnih peleta izvezene u Grčku;

- za razliku od izvoza, uvoz drvnih peleta u Srbiju je simboličan, pri čemu je u 2012. godini uvezeno 4.028 tona drvnih peleta ukupne vrednosti od 692 hiljade USD;

- najznačajnija zemlja iz koje Srbija uvozi drvene pelete je Bosna i Hercegovina iz koje je u 2012. godini uvezeno 3.790 tona ili 94,1% od ukupnog uvoza;

- distribucija peći i kotlova na drvene pelete domaćih proizvođača na tržištu u Srbiji otpočela je krajem 2008. godine, a u većim potrošačkim centrima iste godine u ponudi su bili i uređaji na drvene pelete uvezeni iz Nemačke, Italije i Austrije;

- kontrola kvaliteta peći i kotlova na drvene pelete domaćih proizvođača i iz zemalja iz okruženja, a koji se distribuiraju na tržištu u Srbiji je slabo razvijena;

- korišćenje obnovljivih izvora, uključujući i drvenu biomasu, u cilju proizvodnje električne i toplotne energije u Srbiji, regulisano je regulativom iz oblasti energetike, regulativom iz oblasti upravljanja otpadom i regulativom iz oblasti šumarstva;

- aktuelni model tržišta drvnih peleta u Srbiji sastoji se iz istih tržišnih segmenata, kao i model tržišta drvnih peleta u Austriji, s tom razlikom što se u okviru pojedinih segmenata nalazi značajno manji broj učesnika u odnosu na austrijski model tržišta. Ustanovljavanjem sličnosti između modela tržišta drvnih peleta u Austriji i Srbiji dokazana je polazna hipoteza H1.

- tržište drvnih peleta u Srbiji razvija se po principima razvoja tržišta u Austriji zbog čega su ova dva tržišta međusobno slična. Naravno, postoje i određene razlike između ovih tržišta, a najveće su identifikovane u segmentima proizvođača i distributera drvnih peleta, zatim u segmentima proizvođača peći i kotlova na drvene pelete, dok u segmentima potrošača nema značajnijih razlika. Takođe, značajne razlike postoje i između institucionalnog i regulatornog okvira kojima se uređuje tržište drvnih peleta u Austriji i u Srbiju;

- da bi se eliminisala postojeća ograničenja koja usporavaju razvoj tržišta drvnih peleta u Srbiji, predloženo je sprovođenje odgovarajućih internih i eksternih mera. Najznačajnije mere internog karaktera čije se sprovođenje predlaže su:

- sertifikovanje proizvođača drvnih peleta u skladu sa zahtevima *ENplus* šeme sertifikacije čime bi se stvorilo poverenje korisnika u kvalitet ovog goriva;
- zapošljavanje stručnih kadrova u pogonima za proizvodnju drvnih peleta koji bi rukovodili procesima proizvodnje i
- proizvodnja uređaja za sagorevanje drvnih peleta i njihova sertifikacija u skladu sa zahtevima standarda SRPS EN303-5 i SRPS EN 14785.

Najznačajnije mere eksternog karaktera čije se sprovođenje predlaže su:

- smanjenje PDV-a na drvene pelete i njegovo izjednačavanje sa stopom PDV za ogrevno drvo i ugalj;
- formiranje akreditovanih sertifikacionih tela i laboratorija za ispitivanje kvaliteta drvnih peleta i izdavanje sertifikata za kvalitet;
- formiranje akreditovanih sertifikacionih tela i laboratorija za ispitivanje kvaliteta uređaja za sagorevanje drvnih peleta i izdavanje sertifikata za kvalitet;

- jačanje sistema zaštite potrošača sprovođenjem kontrole uređaja za sagorevanje drvnih peleta koji su dostupni na tržištu u Srbiji proveravanjem posedovanja CE znaka i drugih sertifikata i
- definisanje mera podsticaja krajnjih korisnika drvnih peleta za nabavku novih efikasnih uređaja za sagorevanje drvnih peleta. Na ovaj način bi se umesto izvoza peleta tj. „zelene“ energije povećala njihova potrošnja u Srbiji, čime bi se da značajan doprinos smanjenju potrošnje fosilnih goriva, smanjenju emisije štetnih gasova koja nastaje njihovim sagorevanjem i smanjenju uvozne zavisnosti Srbije.

S obzirom da, istraživanja koja su sprovedena u ovoj doktorskoj disertaciji, predstavljaju prva istraživanja takve vrste u Srbiji, ista mogu predstavljati odličnu polaznu osnovu za sprovođenje multidisciplinarnih istraživanja u okviru kompletnog lanca snabdevanja drvnim peletama. Osim toga, poseban pravac istraživanja mogu predstavljati istraživanja koja su usmerena u pravcu povećanja energetske efikasnosti korišćenja drvnih peleta u domaćinstvima u Srbiji kao najznačajnijoj kategoriji potrošača drvnih biogoriva. Analiza različitih scenarija uz primenu matematičkih i metoda operacionih istraživanja mogu takođe biti predmet budućih istraživanja u ovoj oblasti.

## 6. LITERATURA

1. Åkerfeldt, S. (2011): Swedish energy and CO<sub>2</sub> taxes, National design within an EU framework, Conference on “Environmentally Related Taxes and Fiscal Reform”, Rome, Italy,  
[http://www.dt.tesoro.it/export/sites/sitodt/modules/documenti\\_it/eventi/eventi/SESSION\\_I\\_-\\_SUSANNE\\_AKERFELDT\\_x6x.pdf](http://www.dt.tesoro.it/export/sites/sitodt/modules/documenti_it/eventi/eventi/SESSION_I_-_SUSANNE_AKERFELDT_x6x.pdf), pristupljeno: 10.09.2012.
2. Audigane, N., Mangel, A. (2011): France Pellet Report, Propellet France,  
[http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/FR\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/FR_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 24.04.2012.
3. Austrian Energy Agency (2009): Energy efficiency policies and measures in Austria, Norway and Croatia, Monitoring of energy efficiency in EU 27, ODYSSEE-MURE, Vienna,  
[http://s3.amazonaws.com/zanran\\_storage/www.energyagency.at/ContentPages/748652524.pdf](http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.energyagency.at/ContentPages/748652524.pdf), pristupljeno: 04.10.2010.
4. Barel, C. (2009/a): Pellet market country report: BELGIUM, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, Metz, France, Pellets Atlas  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=091022160439&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=091022160439&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 23.01.2010.
5. Barel, C. (2009/b): Pellet market country report: FRANCE, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie – ADEME, France, Pellets Atlas,  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=100120154147&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=100120154147&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 12.02.2010.
6. Bastian, M., Wach, E. (2009): Pellet market country report: POLAND, Baltic Energy Conservation Agency, Gdańsk, Poland, Pellets Atlas  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=091215142141&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=091215142141&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 18.10.2009.
7. Bentele, M. (2011): Germany - Pellet report, German Wood Fuel and Pellet Association,  
[http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/DE\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/DE_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 25.06.2012.

8. Biermayr, P., Eberl, M., Ehrig, R., Fechner, H., Kristöfel, C., Eder-Neuhauser, P., Prügler, N., Sonnleitner, A., Strasser, C., Weiss, W., Wörgetter, M. (2012): Innovative Energietechnologien in Österreich, Marktentwicklung 2011: Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen Erhebung für die Internationale Energie-Agentur (IEA), Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreich, [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw\\_pdf/1212\\_marktstatistik\\_2011.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/1212_marktstatistik_2011.pdf), pristupljeno: 16.01.2013.
9. Bo, H. (2011): Country report Sweden 2011, Swedish Bioenergy Association, IEA, Bioenergy Programme task 40, <http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-sweden.pdf>, pristupljeno: 11.04.2012.
10. Brazilian Association industry biomass and renewable energy (ABIB) (2012): Brazil status report 2012, Bioenergy – biomass – renewable energy, Brasil, [http://media.wix.com/ugd/09c803\\_0c7ef74028136a5e5db0b0400461045c.pdf?dn=ABIB%2BBrazil%2BStatus%2BReport%2B2012%2BBiomass%2BBioenergy%2B%20Band%2BRenewable%2BEnergy.pdf](http://media.wix.com/ugd/09c803_0c7ef74028136a5e5db0b0400461045c.pdf?dn=ABIB%2BBrazil%2BStatus%2BReport%2B2012%2BBiomass%2BBioenergy%2B%20Band%2BRenewable%2BEnergy.pdf), pristupljeno: 08.10.2013.
11. Cocchi, M. (2012): Country profile Italy 2011, IEA, Bioenergy task 40, <http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-italy.pdf>, pristupljeno: 18.05.2012.
12. Cocchi, M., Nikolaisen, L., Junginger, M., Heiniö, J., Bradley, D., Hess, R., Jacobson, J., Ovard, P. L., Thrän, D., Henning, C., Deutmeyer, M., Schouwenberg, P. P., Marchal, D. (2011): Global Wood Pellet Industry Market and Trade Study, IEA Bioenergy, Task 40, Sustainable International Bioenergy Trade, [http://www.bioenergytrade.org/downloads/t40-global-wood-pellet-market-study\\_final.pdf](http://www.bioenergytrade.org/downloads/t40-global-wood-pellet-market-study_final.pdf), pristupljeno: 04.04.2012.
13. Couto, L., Nicholas, I., Wright, L. (2011): Short Rotation Eucalypt Plantations for Energy in Brazil, IEA Bioenergy Task 43, [http://ieabioenergytask43.org/wp-content/uploads/2013/09/IEA\\_Bioenergy\\_Task43\\_PR2011-02.pdf](http://ieabioenergytask43.org/wp-content/uploads/2013/09/IEA_Bioenergy_Task43_PR2011-02.pdf), pristupljeno: 02.10.2012.

14. Dale, A., Ekman & Co (2013): Wood Pellets from Russia, Wood Pellet Association of Canada, Vancouver, Canada, [http://www.pellet.org/images/21\\_-\\_Arnold\\_Dale\\_-\\_From\\_Russia\\_with\\_Love\\_2013.pdf](http://www.pellet.org/images/21_-_Arnold_Dale_-_From_Russia_with_Love_2013.pdf), pristupljeno: 08.12.2013.
15. Danish Environmental Protection Agency (2011): Classifying Green List waste under the 'Waste Shipments Regulation' (Regulation No 1013/2006) - practical guidelines, Denmark, [http://eng.mst.dk/media/mst/70098/guideline%20Greenlistet%20waste\\_120316.pdf](http://eng.mst.dk/media/mst/70098/guideline%20Greenlistet%20waste_120316.pdf), pristupljeno: 12.03.2013.
16. Danish Technological Institute (2012): Global Market for Wood Pellets and Price Development, IEA Bioenergy Task 40, [http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/vedvarende-energi/bioenergi/analyse-bioenergi-danmark/temamoeder/Market%20and%20Price%20Projection%20for%20Wood%20Pellets\\_Wolfgang\\_Stelte\\_DTI.pdf](http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/vedvarende-energi/bioenergi/analyse-bioenergi-danmark/temamoeder/Market%20and%20Price%20Projection%20for%20Wood%20Pellets_Wolfgang_Stelte_DTI.pdf), pristupljeno: 22.11.2013.
17. Department of Energy & Climate Change of UK (2013): Enhanced Capital allowance (ECA) scheme for energy efficient Technology, Energy technology criteria list, <https://etl.decc.gov.uk/etl/site/criteria.html>, pristupljeno: 15.07.2012.
18. Der Klima-und Energiefonds der Osterreichischen bundesregierung (2012): Leitfaden Holzheizungen und Solaranlagen 2012, Eine Förderaktion des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung, Wien, Austria, <http://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Downloads-Frderungen/Holzheizungen/holzolarRZscreen.pdf>, pristupljeno: 25.06.2012.
19. Der Klima-und Energiefonds der Osterreichischen bundesregierung (2013): Holzheizungen, 21.03.2013 – 31.10.2013, <http://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/aktuelle-foerderungen/2013/holzheizungen/>, pristupljeno: 21.11.2013.
20. Deutscher Energieholz-und Pellet-Verband e.V. (2010): Certification of Wood Pellets for the End Consumer Market, Manual for Germany and Austria, (DEPV), Germany, [http://www.holzenergie.ch/fileadmin/user\\_resources/proPellets.ch/downloads/](http://www.holzenergie.ch/fileadmin/user_resources/proPellets.ch/downloads/)



- members/normenwesen/ENplus\_Manual\_10-03\_en.pdf, pristupljeno: 28.12.2010.
21. Deutsches Institut Fur Normung E.V. (1996): DIN 51731: Testing of solid fuels - Compressed untreated wood - Requirements and testing, Germany,
  22. DIN CERTCO (2010a): Certification Scheme: Industry pellets in accordance with E DIN EN 14961-2, Germany,  
[http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente\\_1/certification\\_schemes/Industriepellets\\_industry\\_pellets\\_certification\\_scheme.pdf](http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente_1/certification_schemes/Industriepellets_industry_pellets_certification_scheme.pdf), pristupljeno: 4.5.2012.
  23. DIN CERTCO (2010b): Certification of DIN-Geprüft Qualified Enterprises of Pellet Logistics, Germany,  
[http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente\\_1/brochures/Pelletlogistik\\_pellet\\_logistics\\_flyer.pdf](http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente_1/brochures/Pelletlogistik_pellet_logistics_flyer.pdf), pristupljeno: 05.03.2012.
  24. DIN CERTCO (2011): Certification Scheme: Wood pellets for use in small furnaces in accordance with DIN EN 14961-2, Germany,  
[http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente\\_1/certification\\_schemes/Holzpellets\\_wood\\_pellets\\_certification\\_scheme.pdf](http://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente_1/certification_schemes/Holzpellets_wood_pellets_certification_scheme.pdf), pristupljeno: 14.05.2012.
  25. Energie – Control Austria (2011): Green Electricity Report 2011, English abstract,  
<http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/green-electricity-report-2011-abstract.pdf>, pristupljeno: 08.02.2012.
  26. European Biomass Association - AEBIOM (2011): Annual Statistical Report on the contribution of Biomass to the Energy System in the EU27, Brussels, Belgium,  
[http://www.aebiom.org/blog/category/publications/aebiom\\_reports/](http://www.aebiom.org/blog/category/publications/aebiom_reports/), pristupljeno: 23.04.2012.
  27. European Biomass Association - AEBIOM (2012): European bioenergy outlook 2012, Statistical report, Brussels, Belgium, [http://www.aebiom.org/wp-content/uploads/file/AEBIOM%20Statistical%20Report/AEBIOM\\_European%20Bioenergy%20Outlook%202012sv.pdf](http://www.aebiom.org/wp-content/uploads/file/AEBIOM%20Statistical%20Report/AEBIOM_European%20Bioenergy%20Outlook%202012sv.pdf), pristupljeno: 27.08.2013.
  28. European Pellet Council (2011): Handbook for the Certification of Wood Pellets for Heating Purposes, version 2.0, <http://www.pelletcouncil.eu/cms/wp->

- content/uploads/2011/02/ENplus-handbook-3.5.11.pdf, pristupljeno: 18.09.2011.
29. Evald, A. (2011): Det danske træpillemarked 2010, FORCE Technology, Afdeling for Biomasse & Affald, [http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/det\\_danske\\_traepillemarked\\_2010.pdf](http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/det_danske_traepillemarked_2010.pdf), pristupljeno: 18.06.2012.
30. FAO/Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (2011): Projekat: Energija na bazi drveta za održivi ruralni razvoj, TCP/YUG/3201 (D), Srbija
31. Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management of Austria (2013): Facts and figures 2013, Vienna, Austria, <http://www.bmlfuw.gv.at/publikationen/allgemein/factsandfigures2013.html>, pristupljeno: 25.09.2013.
32. Ferreira J., Ferreira, M., E. (2011): Portugal Pellet Report, ANPEB Portugal, [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/PT\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/PT_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 26.08.2013.
33. Flach, B., Bendz, K., Krautgartner, R., Lieberz., S. (2013): EU Biofuels Annual 2013, USDA Foreign Agricultural Service, [http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual\\_The%20Hague\\_EU-27\\_8-13-2013.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_The%20Hague_EU-27_8-13-2013.pdf), pristupljeno: 24.11.2013.
34. Forest Stewardship Council – FSC (2012): Global FSC certificates: type and distribution, Germany, <https://ic.fsc.org/facts-figures-2012.509.htm>, pristupljeno: 05.02.2013.
35. Furtner, K., Haneder, H. (2013): Biomasse - Heizungserhebung 2012, Landwirtschaftskammer niederösterreich, [http://www.biomasseverband-ooe.at/uploads/media/Downloads/Biomasseheizungserhebung\\_2012.pdf](http://www.biomasseverband-ooe.at/uploads/media/Downloads/Biomasseheizungserhebung_2012.pdf), pristupljeno: 12.05.2012.
36. Glavonjić, B. (2008): Vodič za drvnu biomasu: vrste, karakteristike i pogodnosti za grejanje, Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet, Beograd, ISBN: 978-86-7299-155-0

37. Glavonjić, B. (2011a): Consumption of wood fuels in households in Serbia – Present state and possible contribution to the climate change mitigation, *Thermal Science*, Vol. 15, No. 3, p. 571-585, ISSN 0354-9836, UDC 621
38. Glavonjić, B. (2011b): The market opportunities for woodfuel uses in Serbia, FAO, Rome, Italy
39. Glavonjić, B. (2013a): Projekat u toku: Rekonstrukcija izdanačkih i veštački podignutih šuma u Timočkom šumskom području i mogućnosti korišćenja drvene biomase u energetske svrhe, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Srbije, Beograd, 2013-2015.
40. Glavonjić, B. (2013b): Wood pellet market in Serbia, Central European Biomass Conference, Graz, Austrija  
[http://www.google.rs/url?url=http://www.biomasseverband.at/veranstaltungen/tagungen-und-vortraege/4-mitteleuropaeische-biomassekonferenz/pelletstag/%3F%3Ddam\\_frontend\\_push%26docID%3D2180&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=GAebU8reHueM7Ab84oCACg&ved=0CBkQFjAA&usg=AFQjCNG4R1gtr1GNvE\\_bw7wIF11MaUDsug](http://www.google.rs/url?url=http://www.biomasseverband.at/veranstaltungen/tagungen-und-vortraege/4-mitteleuropaeische-biomassekonferenz/pelletstag/%3F%3Ddam_frontend_push%26docID%3D2180&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=GAebU8reHueM7Ab84oCACg&ved=0CBkQFjAA&usg=AFQjCNG4R1gtr1GNvE_bw7wIF11MaUDsug),  
 pristupljeno: 13.04.2013.
41. Glavonjić, B. (2013c): Makro i mikro aspekti korišćenja drvene biomase u Srbiji, PowerPoint prezentacija na ekspertske konferenciji, „Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji“, Beograd
42. Glavonjić, B., Oblak, L. (2012): Consumption of woody biomass in industry, commercial and public facilities in Serbia, Present State and Possible Contribution to the Share of Renewable Sources in Final Energy Consumption, *Thermal Science*, Vol. 16, No. 1, p. 7-19, ISBN: 978-86-7299-162-8
43. Glavonjić, B., Petrović, S. (2009): Ekonomika drvene industrije – praktikum, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, ISBN: 978-86-7299-162-8
44. Goh, C. S., Junginger, M., Jonker, G.J., Faaij, A. (2011): Country Report: The Netherlands 2011, Universiteit Utrecht Copernicus Institute Science, Technology and Society, IEA Bioenergy task 40,

- <http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-the-netherlands.pdf>, pristupljeno: 11.04.2012.
45. Grdić, G., Njegić, R., Obradović, S. (1971): Statistika za ekonomiste, Savremena administracija, Beograd
46. Hanić, H. (2003): Istraživanje tržišta i marketing informacioni sistem, Ekonomski fakultet, Beograd, ISBN: 86-403-0565-X
47. Hansen, M., T. (2009a): Preliminary pellet market country report SWEDEN, FORCE Technology, Pellets Atlas,  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=090810135438&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=090810135438&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 14.08.2009.
48. Hansen, M., T. (2009b): Pellet market country report: DENMARK, FORCE Technology, Pellets Atlas,  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=090824135512&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=090824135512&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 14.08.2009.
49. Hayes, S. (2009): Pellet market country report: UK, The National Energy Foundation, National Energy Foundation, Pellets Atlas,  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=100211172111&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=100211172111&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 15.04.2010.
50. Heinimö, J., Alakangas, E. (2011): Country report of Finland 2011, IEA Bioenergy Task 40 and EUBIONET III, Lappeenranta University of Technology, Technical Research Centre of Finland – VTT,  
<http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-finland.pdf>, pristupljeno: 11.04.2012.
51. Hess, J. R., Jacobson, J. J., Cafferty, K., Vandersloot, T., Nelson, R., Wolf, C. (2011): Country Report – US 2010, International Energy Agency, Task 40,  
<http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2010-us.pdf>, pristupljeno: 11.04.2012.
52. Hiegl, W., Janssen, R. (2009): Pellet market country report: GERMANY, WIP Renewable Energies, Munich, Germany, Pellets Atlas,  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=091022151042&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=091022151042&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 14.08.2009.

53. International Energy Agency, OECD, EUROSTAT (2005): Energy Statistics MANUAL,  
[http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/statistics\\_manual.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/statistics_manual.pdf), pristupljeno: 17.06.2013.
54. Jovičić, M. (2002): Ekonometrijski metodi, Ekonomski fakultet, Beograd
55. Junginger, M., Sikkema, R. (2009): Pellet market country report: NETHERLANDS, Utrecht University, Copernicus Institute, Utrecht, Netherlands, Pellets Atlas  
[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=090520125602&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=090520125602&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 14.09.2012.
56. Kalt, G., Kranzl, L., Haas, R., Müller, A., Biermayr, P. (2009): Renewable Energy in the Heating and Cooling sector in Austria, A report for IEE project "Policy development for improving RES-H/C penetration in European Member States (RES-H Policy)", European Commission, Energy Economics Group,  
[http://www.res-h-policy.eu/RES-H\\_Policy\\_Market-Report-AT-Styria\\_\(D3\)\\_english.pdf](http://www.res-h-policy.eu/RES-H_Policy_Market-Report-AT-Styria_(D3)_english.pdf), pristupljeno: 16.04.2010.
57. Kalt, G., Matzenberger, J., Kranzl, L. (2011): Country Report: Austria 2011, Sustainable International Bioenergy Trade: Securing supply and demand, IEA Bioenergy task 40, Vienna University of Technology, Institute of Energy Systems and Electrical Drives – Energy Economics Group,  
<http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-austria.pdf>, pristupljeno: 11.04.2012.
58. Kotrba, R. (2009): Closing the Wood Pellet Gap, Biomassmagazine, Canada  
<http://biomassmagazine.com/articles/2408/closing-the-wood-pellet-gap>, pristupljeno: 20.06.2011.
59. Kranzl, L., Diesenreiter, F., Kalt, G. (2010): Country Report Austria 2009, Sustainable International Bioenergy Trade: Securing supply and demand, IEA Bioenergy task 40, Energy Economics Group, Vienna University of Technology,  
[http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at\\_pages/publications/pdf/KRA\\_REP\\_2009\\_1.pdf](http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/publications/pdf/KRA_REP_2009_1.pdf), pristupljeno: 12.07.2010.
60. Kudlich, W. (2013): PowerPoint presentation: Mit dem KUP-Holzhäcksler durch Bayern, Presentation: Biomass conference, Augsburg, Germany

61. Lamers, P., Junginger, M., Hamelinck, C., Faaij, A. (2012): Developments in international solid biofuel trade – An analysis of volumes, policies and market factors, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 16, p. 3176-3199
62. Mangel, A., C. (2012): Development of the French pellet market, European Pellet Conference, Wels, Austria  
[http://www.google.rs/url?url=http://www.propellet.fr/espacepresse//file.php%3Ffile%3D2012-03-01\\_Development\\_French\\_Market-WELS\\_PROPELLET.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=4oakU8KzGs\\_T7AbO2oGQDw&ved=0CB4QFjAC&usg=AFQjCNHxOwZfRIVHWFxnClc924vWTksHng](http://www.google.rs/url?url=http://www.propellet.fr/espacepresse//file.php%3Ffile%3D2012-03-01_Development_French_Market-WELS_PROPELLET.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=4oakU8KzGs_T7AbO2oGQDw&ved=0CB4QFjAC&usg=AFQjCNHxOwZfRIVHWFxnClc924vWTksHng), pristupljeno: 18.06.2012.
63. Miljević, I., M. (2007): Skripta iz Metodologije naučnog rada, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Filozofski fakultet, Pale
64. Ministerie von Economische Zaken van Nederland (2010): Stimulering duurzame energie, <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/11/30/stimulering-duurzame-energie.html>, pristupljeno: 06.11.2011.
65. Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (2013): Fact and figures 2013, Vienna, Austria, <http://www.bmlfuw.gv.at/publikationen/allgemein/factsandfigures2013.html>, pristupljeno: 13.06.2013.
66. Mörner, H. (2011): Sweden Pellet Report, Swedish Bioenergy Association, [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/SE\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/SE_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 3.7.2012.
67. Muiste, M., Habicht, M. (2009a): Pellet market country report: FINLAND, South Estonian Centre of Renewable Energy – LETEK, Pellets Atlas, [http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=091022154421&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=091022154421&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 24.11.2009.
68. Muiste, M., Habicht, M. (2009b): Pellet market country report Baltic countries ESTONIA/LATVIA/LITHUANIA, South Estonian Centre of Renewable Energy– LETEK, Pellets Atlas, [http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=091022144807&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=091022144807&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 16.07.2010.

69. Murray, G. (2013/a): Canadian Wood Pellet Export Situation, Pellet Fuels Institute, Annual Conference, Asheville, NC <http://pelletheat.org/wp-content/uploads/2010/01/2013-07-28-Gordon-Murray-PFI.pdf>, pristupljeno: 26.08.2013.
70. Murray, G. (2013/b): Market and Policy Trends in Europe and North America, A Trans Atlantic Comparison, European Pellet Conference, Wels, Austria, [http://www.pellet.org/images/Market-Policy\\_trends.pdf](http://www.pellet.org/images/Market-Policy_trends.pdf), pristupljeno: 26.08.2013.
71. Nagano, M., Matsumura, K., Takami, S. (2011): Situation of wood biomass projects in Japan, Organization for Regional Alliance, Kochi University of Technology, Miyanokuchi, Tosayamada, Kami city, JAPAN, [http://management.kochi-tech.ac.jp/ssms\\_papers/sms11-9990\\_c4610f81352059d67c58cd5b6df6ba83.pdf](http://management.kochi-tech.ac.jp/ssms_papers/sms11-9990_c4610f81352059d67c58cd5b6df6ba83.pdf), pristupljeno: 27.06.2012.
72. Nikolaisen, L. (2012): Country report 2011 for Denmark, Danish Technological Institute Renewable Energy & Transport, Denmark, <http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-denmark.pdf>, pristupljeno: 18.06.2012.
73. Obernberger, I., Thek, G. (2010): The Pellet Handbook, The Production and Thermal Utilisation of Pellets, Earthscan and the International Institute for Environment and Development, London, UK, <http://f3.tiera.ru/1/genesis/580-584/580000/0ad50e19f8f44587e8225f70528a4163>, pristupljeno: 28.04.2011.
74. Office of Science and Technology Austria Washington, DS (2011): Federal Programs on Energy Efficient Renovation of Buildings in Austria and the United States – a Snapshot; <http://ostaustria.org/bridges/491-categories-all/magazine/volume-31-october-24-2011/feature-articles/5790-federal-programs-on-energy-efficient-renovation-of-buildings-in-austria-and-the-united-states-a-snapshot>, pristupljeno: 25.04.2012.
75. Paniz, A. (2011): Italy Pellet Report, Italian Agriforestry Energy Association (AIEL), [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/IT\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/IT_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 23.04.2012

76. Pastre, O. (2002): Pellets for Europe, Project ALTTENER, European Biomass Industry Association
77. Peksa-Blanchard, M., Dolzan, P., Grassi, A., Heinimo, J., Junginger, M., Ranta, T., Walter, A. (2007): Global Wood Pellets Markets and Industry: Policy Drivers, Market Status and Raw Material Potential, IEA Bioenergy Task 40, <http://www.canbio.ca/upload/documents/ieatask40pelletandrawmaterialstudyno v2007final.pdf>, pristupljeno: 06.06.2012.
78. Petrović, S. (2012): Eco Certification of Wood Fuels and its Contribution to the Climate Change Mitigation, International Conference "Wood and Furniture Industry in Times of Change - New trends and Challenges", Trnava, Slovakia, Proceedings 2012, p. 72-80, ISBN: 978-80-8105-375-7
79. Petrović, S., Jelačić, D. (2013): Značaj *feed-in* tarifa za potrošnju drvnih peleta u odabranim zemljama Evropske unije i njihov razvoj u zemljama Jugoistočne Evrope, Šumarstvo 2013, br. 3-4, str. 203-218, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, YU ISSN 0350-1752, UDK 630
80. Petrović, S., Sretenović, P. (2012): Analysis of Legislation and Certification System for the Purpose of Assessing the Compliance of Quality of Wood Fuels in Serbia and their Contribution to Sustainable Development, International Conference „Land Conservation” - LANDCON 1209, Sustainable Land Management and Climate Changes, Conference abstracts, Faculty of Forestry, Belgrade, ISBN-978-86-7299-205-2
81. Petz, B. (1985): Osnovne statističke metode za nematematičare, LIBER, Zagreb
82. Pieret, N. (2011): Country Pellet Report: Belgium, ValBiom, PellCert, [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/BE\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/BE_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 24.04.2012.
83. Pirraglia, A., Gonzalez R., Saloni, D. (2010): Techno-economical analysis of wood pellets production for US manufacturers, Biorecources, Vol. 5, Issue 4, 2010.
84. Ragwitz, M., Held, A., Stricker, E., Krechting, A., Resch, G., Panzer, C. (2010): Recent experiences with feed-in tariff systems in the EU, Fraunhofer, Ecofys, EEG,



- [http://www.futurepolicy.org/fileadmin/user\\_upload/PDF/Feed\\_in\\_Tariff/IFIC\\_feed-in\\_evaluation\\_Nov\\_2010.pdf](http://www.futurepolicy.org/fileadmin/user_upload/PDF/Feed_in_Tariff/IFIC_feed-in_evaluation_Nov_2010.pdf), pristupljeno: 23.03.2011.
85. Ragwitz, M., Winkler, J., Klessmann, C., Gephart, M., Resch, G. (2012): Recent developments of feed-in systems in the EU, Fraunhofer, Ecofys, EEG, [http://www.google.rs/url?url=http://www.feed-in-cooperation.org/wDefault\\_7/download-files/research/101105\\_feed-in\\_evaluation\\_update-January-2012\\_draft\\_final\\_ISI.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=eI2kU7\\_yE5Cw7AaA64HoAg&ved=0CB0QFjAC&usg=AFQjCNF3SVpXrcbTEwgOMcLF1xkM5XtP6w](http://www.google.rs/url?url=http://www.feed-in-cooperation.org/wDefault_7/download-files/research/101105_feed-in_evaluation_update-January-2012_draft_final_ISI.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=eI2kU7_yE5Cw7AaA64HoAg&ved=0CB0QFjAC&usg=AFQjCNF3SVpXrcbTEwgOMcLF1xkM5XtP6w) pristupljeno: 11.03.2012.
86. Rakitova, O. (2012): The development of the pellet production and trade in Russia 2012, The National Bioenergy Union, The Bioenergy International Russia, [http://www.infobio.ru/sites/default/files/Russian\\_pellets\\_Rakitova2012.pdf](http://www.infobio.ru/sites/default/files/Russian_pellets_Rakitova2012.pdf), pristupljeno: 16.02.2013.
87. Rakitova, O., Kholodkov, V. (2009): Final Report of The Pellet market and wood resources in the North-West of Russian, Baltic 21 Lighthouse project, The Baltic Sea Bioenergy, Saint-Petersburg, Russia, <http://www.bioenergypromotion.net/project/publications/final-report-of-the-pellet-market-and-wood-resources-in-the-north-west-of-russian>, pristupljeno: 06.06.2012.
88. Rakos, C., Schlagitweit, C. (2011): Austria Pellet Report, ProPellets Austria, [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/AT\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/AT_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 05.07.2012.
89. Republički Zavod za statistiku (2011): Ukupan energetska bilans, Bilten br. 538, 2010., <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/userFiles/file/Energetika/bilans/Ukupan%20energetski%20bilans,%202010.pdf>, preuzeto: 22.11.2013.
90. Republički Zavod za statistiku (2012): Ukupan energetska bilans 2011., Bilten br. 553, <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/userFiles/file/Energetika/2012-10-5/Ukupan%20energetski%20bilans,%202011.pdf>, preuzeto: 25.10.2013.

91. Republički Zavod za statistiku (2009a): Energetski bilansi, 2007. nafte i derivata nafte, prirodnog gasa, geotermalne energije i energetski bilans za Republiku Srbiju, Radni dokument br. 65, pilot projekat, ISSN 1820-0141
92. Republički Zavod za statistiku (2009b): Ukupan energetski bilans, 2008., Radni dokument br. 69, ISSN 1820-0141
93. Republički Zavod za statistiku (2010): Ukupan energetski bilans, 2009., Radni dokument br. 74, ISSN 1820-0141
94. Roos, J.A., Brackley, A., M. (2012): The Asian Wood Pellet Markets, United States Department of Agriculture, Pacific Northwest Research Station, General Technical Report PNW-GTR-861, [http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw\\_gtr861.pdf](http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr861.pdf), pristupljeno: 14.06.2013.
95. Rosillo-Calle, F., Galligani, S. (2011): Country Report for United Kingdom 2011, Centre for Environmental Policy (CEP), Imperial College London, IEA Bioenergy task, <http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-uk.pdf>, pristupljeno: 11.04.2012.
96. Savić, R. (2013): Mogućnost primene peleta i briketa od biomase za proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grejanja Beograda, doktorska disertacija, Mašinski fakultet, Beograd
97. Schilcher, K. Schmidl, J. (2009): Austria - Country Study on Political Framework and Availability of Biomass, Austrian Energy Agency, [http://www.central2013.eu/fileadmin/user\\_upload/Downloads/outputlib/4biomass\\_country\\_study\\_Austria.pdf](http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/outputlib/4biomass_country_study_Austria.pdf), pristupljeno: 24.06.2010.
98. Sikanen, L., Mutanen, A., Röser, D., Selkimäki, M. (2009): Pellet markets in Finland and Europe – An overview, METLA, Finland, [http://www.northernperiphery.eu/files/archive/Downloads/Project\\_Publications/10/Study\\_Reports/Pellet\\_markets\\_Finland\\_Europe\\_2008.pdf](http://www.northernperiphery.eu/files/archive/Downloads/Project_Publications/10/Study_Reports/Pellet_markets_Finland_Europe_2008.pdf), pristupljeno: 24.03.2011.
99. Sikkema, R., Steiner, M., Junginger, M., Hiegl, W., Hansen, M., T., Faaij, A. (2011): The European wood pellet markets: Current status and prospects for 2020, Biofuels, Bioproducts and Biorefining, Volume 5, Issue 3, p. 250-278., DOI: 10.1002/bbb.277

100. Statistik Austria (2013/a): Overall energy balance Austria 1970 to 2012, [http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html), pristupljeno: 08.05.2013.
101. Statistik Austria (2013/b): Overall consumption of fuels 2003 to 2012, [http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html), pristupljeno: 08.05.2013.
102. Statistik Austria (2013/c): Share of fuel aggregates on the overall fuel consumption of households by consumption purposes 2003 to 2012, [http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html), pristupljeno: 08.05.2013.
103. Statistik Austria (2013/d): Share of fuel on the overall fuel consumption of households by consumption purposes 2003 to 2012, [http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html), pristupljeno: 08.05.2013.
104. Statistik Austria (2013/e): Heating 2003 to 2012 by fuels used and heating system [http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_consumption\\_of\\_households/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_consumption_of_households/index.html), pristupljeno: 08.05.2013.
105. Statistik Austria (2013/f): Average annual prices and taxes for the most relevant fuels 2003-2012, [http://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/prices\\_taxes/index.html](http://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/prices_taxes/index.html), pristupljeno: 08.05.2013.
106. Steiner, M., Pichler, W. (2009): Pellet market country report Austria, Holzforschung Austria, Vienna, Austria, [http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=090909154850&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=090909154850&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 13.02.2010.
107. Taberner, P. (2011): Big in the Baltics, Biomass Magazin, Canada <http://biomassmagazine.com/articles/5909/big-in-the-baltics>, pristupljeno: 18.12.2012.
108. The Programme for the Endorsement of Forest Certification – PEFC, (2012): PEFC Global Certification: Forest Management & Chain of Custody, Switzerland.

109. Thrän, D., Fritsche, R.U., Hennig, C., Rensberg, N., Krautz, A. (2012): Country Report Germany 2011, IEA Bioenergy Task 40, German Biomass Research Center – DBFZ and Oeko-Institut (Institute for applied ecology), Leipzig/Darmstadt, <http://www.bioenergytrade.org/downloads/iea-task-40-country-report-2011-germany.pdf>, pristupljeno: 21.02.2012.
110. Tuohiniitty, H. (2011): Finland Pellet Report, Finnish Pellet Energy Association, [http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/FI\\_pellet\\_report\\_Jan2012.pdf](http://www.enplus-pellets.eu/wp-content/uploads/2012/01/FI_pellet_report_Jan2012.pdf), pristupljeno: 11.03.2012.
111. Vivarelli, F. (2009): Pellet market country report: PORTUGAL, ETA Renewable Energies, Pellets Atlas, [http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=090826102743&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=090826102743&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 21.02.2010.
112. Vivarelli, F., Ghezzi, L. (2009): Pellet market country report: ITALY, ETA Renewable Energies, Florence, Italy, Pellets Atlas [http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=091022152323&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=091022152323&type=doc&pdf=true), pristupljeno: 16.04.2010.
113. Voegele, E. (2013): Annual EU report projects increased pellet, biogas consumption, Biomass magazine, <http://biomassmagazine.com/articles/9367/annual-eu-report-projects-increased-pellet-biogas-consumption>, pristupljeno: 18.10.2013.
114. Winkel, T. et al (ECOFYS), Ragwitz M. et al (Fraunhofer ISI), Resch G. et al (EEG), Konstantinaviciute I. (Lithuanian energy institute) (2011): Renewable energy policy- country profiles, Intelligent Energy Europe project, [http://www.ecofys.com/files/files/ecofys\\_re-shaping\\_country\\_profiles\\_2011.pdf](http://www.ecofys.com/files/files/ecofys_re-shaping_country_profiles_2011.pdf), pristupljeno: 12.03.2012.
115. Žižić, M., Lovrić, M., Pavličić, D. (2003): Metodi statističke analize, Ekonomski fakultet, Beograd.

## Propisi

1. Abfallverzeichnisverordnung BGBl. II Nr. 570/2003 in der Fassung BGBl. II Nr. 89/2005 (2005): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein Abfallverzeichnis, Wien, Österreich.
2. Basel Convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal, Protocol on liability and compensation for damage resulting from transboundary movements of hazardous wastes and their disposal, Texts and annexes (1989): UNEP/Secretariat of the Basel Convention, Basel, Switzerland.
3. Directive 2001/77/EC on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market (2001): Official Journal of the European Communities L 283.
4. Directive 2003/30/EC on the promotion of the use of biofuels and other renewable fuels for transport (2003): Official Journal L 123.
5. Directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services (2006): Official Journal of the European Communities L 114.
6. Directive 2006/42/EC on machinery, and amending Directive 95/16/EC (2006): Official Journal L 76.
7. Directive 2008/98/EC on waste (2008): Official Journal of the European Communities L312/3.
8. Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources (2009): Official Journal of the European Communities L 140.
9. Directive 89/106/EEC on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products (1989): Official Journal L 040.
10. European List of Waste No 532/2000 (2000): Official Journal of the European Communities L 226.
11. Mineralölsteuergesetz 630/1994 (1995): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Wien, Österreich.
12. Nacionalna strategija upravljanja otpadom za period 2010–2019. (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 29/2010.

13. Nacionalna strategija za uključivanje Republike Srbije u mehanizam čistog razvoja Kjoto protokola za sektore upravljanja otpadom, poljoprivrede i šumarstva (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 8/2010.
14. National Renewable Energy Action Plan 2010 for Austria (2010): Federal Ministry of Economy, Family and Youth of Austria, Vienna, Austria.
15. Ökostromgesetz sowie Änderung des Elektrizitätswirtschafts – und – organisationsgesetzes (EIWOG) und das Energieforderungsgesetzes 1979 (EnFG) (NR: GS XXI AB 1243 S 110. BR: 6690 AB 6705 S. 690) (CELEX-Nr.:301L0077) (2002): Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wien, Österreich.
16. Ökostrom-Verordnung 2010 – ÖSVO 2010, (2010): Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wien, Österreich.
17. Pojednostavljeni nacionalni akcioni plan za obnovljivih izvora energije Republike Srbije (2012): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 53/2013.
18. Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 56/2010.
19. Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 95/2010.
20. Pravilnik o sadržini dokumentacije koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada (2009): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 101/2010.
21. Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 98/2010.
22. Regulation No 1013/2006 on shipments of waste (2006): Official Journal of the European Union L190, 12.7.2006.
23. Richtlinie UZ 37, Holzheizungen (2012): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Wien, Österreich.
24. Richtlinie UZ 38, Brennstoffe aus Biomasse (2009): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien Österreich.

25. Standard ÖNORM M 7135 (1998): Compressed wood and compressed bark in natural state – Pellets and Briquettes - Requirements and test specifications, Austrian Standards Institute, Vienna, Austria.
26. Standard ÖNORM M 7136 (2002): Compressed wood in natural state – quality assurance in the field of logistics of transport and storage, Austrian Standards Institute, Vienna, Austria.
27. Standard ÖNORM M 7137 (2003): Compressed wood in natural state – wood pellets – requirements at the storage of pellets at the consumer, Austrian Standards Institute, Vienna, Austria.
28. Standard SRPS EN 14588 (2011): Čvrsta biogoriva - Terminologija, definicije i opisi, Službeni glasnik Republike Srbije, broj 58/11.
29. Standard SRPS EN 14785 (2011): Uređaji za grejanje prostora na drvene pelete u domaćinstvu - Zahtevi i postupci ispitivanja, Institut za standardizaciju Srbije.
30. Standard SRPS EN 14961-2 (2012): Čvrsta biogoriva — Specifikacije i klase goriva — Deo 2: Drvni peleti za neindustrijsku upotrebu, Institut za standardizaciju Srbije.
31. Standard SRPS EN 15234 (2012): Čvrsta biogoriva — Obezbeđenje kvaliteta goriva — Deo 2: Drvni peleti za neindustrijsku upotrebu, Institut za standardizaciju Srbije.
32. Standard SRPS EN 15270 (2011): Pelet-gorionici za male kotlove za grejanje - Definicije, zahtevi, ispitivanja, obeležavanje, Institut za standardizaciju Srbije.
33. Standard SRPS EN 303-5 (2007): Generatori toplote - Deo 5: Generatori toplote na čvrsta goriva opsluživani ručno i automatski, nazivne snage do 300 kW - Termini i definicije, zahtevi, ispitivanje i obeležavanje, Službeni glasnik Republike Srbije, broj 73/07.
34. Standard SRPS EN14961-1 (2011): Čvrsta biogoriva - Specifikacije i klase goriva - Deo 1: Opšti zahtevi, Institut za standardizaciju Srbije.
35. Standard SRPS EN303-5 (2012): Kotlovi za grejanje — Deo 5: Kotlovi za grejanje na čvrsta goriva, opsluživani ručno i automatski, nazivne snage do 300 kW — Terminologija, zahtevi, ispitivanje i obeležavanje, Institut za standardizaciju Srbije.

36. Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine (2005): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 44/2005.
37. Strategija upravljanja otpadom za period 2010-2019 (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 29/2010.
38. Umsatzsteuergesetz BGBl. Nr. 663/1994 (1994): Bundesministerium für Finanzen, Wien, Österreich.
39. Umweltförderungsgesetz BGBl. Nr. 185/1993, BGBl. I 52/2009 (2009): Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein Abfallverzeichnis.
40. Uredba o izmenama i dopunama Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period od 2007. do 2012. godine (2009): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 99/2009.
41. Uredba o listama otpada za prekogranično kretanje, sadržini i izgledu dokumenata koji prate prekogranično kretanje otpada sa uputstvima za njihovo popunjavanje (2009): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 60/2009.
42. Uredba o listi neopasnog otpada za koji se ne izdaje dozvola, sa dokumentacijom koja prati prekogranično kretanje (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 102/2010.
43. Uredba o merama podsticaja za povlašćene proizvođače električne energije (2013): Službeni Glasnik Republike Srbije, broj 8/2013.
44. Uredba o merama podsticaja za proizvodnju električne energije korišćenjem obnovljivih izvora energije i kombinovanom proizvodnjom električne i toplotne energije (2009): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 99/2009.
45. Uredba o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije (2009): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 72/2009.
46. Uredba o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije (2013): Službeni Glasnik Republike Srbije, broj 8/2013.
47. Uredba o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period od 2007. do 2012. godine (2007): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 17/2007 i 73/2007.
48. Uredba o visini posebne naknade za podsticaj u 2013. godini (2013): Službeni Glasnik Republike Srbije, broj 8/2013.



49. Uredbe o načinu obračuna i načinu raspodele prikupljenih sredstava po osnovu naknade za podsticaj povlašćenih proizvođača električne energije (2013): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 8/2013.
50. Verordnung festsetzung der preise für die abnahme elektrischer energie aus Ökostrom anlagen (2002): Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wien, Österreich.
51. Zakon o efikasnom korišćenju energije (2013): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 25/2013.
52. Zakon o energetici (2011): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 57/2011; 80/2011; 93/2012 i 124/2012.
53. Zakon o potvrđivanju Bazelske Konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnih otpada i njihovom odlaganju (1999): Službeni list SRJ, Međunarodni ugovori, broj 2/1999.
54. Zakon o ratifikaciji ugovora o osnivanju energetske zajednice između Evropske zajednice i Republike Albanije, Republike Bugarske, Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske, Bivše jugoslovenske Republike Makedonije, Republike Crne Gore, Rumunije, Republike Srbije i Privremene misije Ujedinjenih Nacija na Kosovu u skladu sa rezolucijom 1244 Saveta bezbednosti Ujedinjenih Nacija, Službeni glasnik Republike Srbije, broj 62/2006.
55. Zakon o šumama (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 30/2010.
56. Zakon o upravljanju otpadom (2010): Službeni glasnik Republike Srbije, broj 88/2010.

## **Internet sajtovi i baze podataka korišćeni u radu:**

1. Austrijska asocijacija za biomasu: [www.biomasseverband.at/home/](http://www.biomasseverband.at/home/)
2. Austrijska asocijacija za drvene pelete - ProPellets Austria: [www.propellets.at/](http://www.propellets.at/)
3. Austrijski državni fond za klimu i energiju: <http://www.klimafonds.gv.at/>
4. Evropska asocijacija za biomasu – AEBIOM: <http://www.aebiom.org/>
5. Eurostat:  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database)
6. Evropski Savet za pelete - EPC: [www.enplus-pellets.eu/](http://www.enplus-pellets.eu/)
7. Informacioni sajt o feed-in tarifama za obnovljive izvore energije u Velikoj Britaniji:  
<http://www.fitariffs.co.uk/>
8. Institut za statistiku Kanade: <http://www5.statcan.gc.ca/cimt-cicm/topNCountryCommodities-marchandises?countryId=999&tradeType=1&usaState=&topNDefault=10&freq=6&c ommodityName=Wood+pellets&lang=eng&refYr=2012&sectionId=&chapterId=44&arrayId=9800000&provId=1&refMonth=3&commodityId=440131>
9. Italijanska asocijacija za energiju iz biomase iz poljoprivrede i šumarstva – AIEL:  
<http://www.aiel.cia.it>
10. Kanadska asocijacija za drvene pelete - Wood Pellet Association of Canada:  
<http://www.pellet.org>
11. Kompanija za upravljanje tržištem električne energije u Italiji:  
[www.mercatoelettrico.org/En/Default.aspx](http://www.mercatoelettrico.org/En/Default.aspx)
12. Ministarstvo za energetiku i klimatske promene Velike Britanije:  
[www.gov.uk/government/organisations/departement-of-energy-climate-change](http://www.gov.uk/government/organisations/departement-of-energy-climate-change)
13. Nemačka asocijacija za energiju iz drvnih goriva i peleta: Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V. (DEPV): [www.depv.de/](http://www.depv.de/)
14. Nemački institut za pelete - DEPI: [www.depi.de/](http://www.depi.de/)
15. Organizacija za hranu i poljoprivredu - FAO (The Statistics Division of the FAO):  
<http://faostat.fao.org/>
16. Republički Zavod za statistiku Srbije: [webrzs.stat.gov.rs/WebSite/](http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/)
17. Statistika Austrije: [www.statistik.at/web\\_en/](http://www.statistik.at/web_en/)
18. Švedska asocijacija za pelete - PF: <http://www.pelletsforbundet.se/>

## PRILOZI

Spisak priloga:

**Prilog I:** Forma prijave proizvođača za *ENplus* sistem sertifikacije

**Prilog II:** Forma prijave trgovca drvnim peletama za *ENplus* šemu sertifikacije

**Prilog III:** Anketni list za prikupljanje podataka o proizvodnji drvnih peleta u Srbiji

**Prilog IV:** C i H liste za klasifikaciju otpada

## PRILOG I



### Application for Pellet Producer (version 2.0, 25.06.2013)



Please send the application electronically to [enplus@pelletcouncil.eu](mailto:enplus@pelletcouncil.eu) and 2 copies of the signed paper to:

**EPC c/o AEBIOM – European Biomass Association**  
**Renewable Energy House**  
**63-65 Rue d'Arlon**  
**1040 Brussels, Belgium**

#### 1) Client Data

Company name: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

Contact person: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Company homepage: \_\_\_\_\_

#### 2) Certification and Inspection

Certification body: \_\_\_\_\_

Inspection body: \_\_\_\_\_

#### 3) Production Sites

Please indicate name of the plant and address. (If more than one plant, please attach a data sheet for every additional plant)

1<sup>st</sup> plant: \_\_\_\_\_

2<sup>nd</sup> plant: \_\_\_\_\_

3<sup>rd</sup> plant: \_\_\_\_\_

#### 4) 1<sup>st</sup> plant

Name: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

Contact person: \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

Production Volume 1<sup>st</sup> plant (Estimated production per year)

A1: \_\_\_\_\_ tons A2: \_\_\_\_\_ tons Industrial Pellets: \_\_\_\_\_ tons



**Application for Pellet Producer**  
(version 2.0, 25.06.2013)



**Raw material 1<sup>st</sup> Plant**

- virgin wood certified origin: \_\_\_\_\_% Name of certificate: \_\_\_\_\_  
 residues certified CoC: \_\_\_\_\_% Name of certificate: \_\_\_\_\_

**Raw material storage:**  flat store  silo  outdoor storage

**Production process 1<sup>st</sup> plant**

No. of pellet presses: \_\_\_\_\_ Production capacity: \_\_\_\_\_ t/a

Bagging station?  yes  no

Brand names: \_\_\_\_\_

**Pellet storage 1<sup>st</sup> plant**

Storage type: flat store  silo

Storage capacity: \_\_\_\_\_ tons

Number of different batches that can be stored: \_\_\_\_\_

**Sieving Device for Truck Loading 1<sup>st</sup> plant (end customer deliveries)**

Type:  sieve  wind sifter /air classifier

Brand/Type: \_\_\_\_\_

Sieve surface: \_\_\_\_\_m<sup>2</sup> Aperture: \_\_\_\_\_mm Capacity: \_\_\_\_\_ t/h

**Quality Manager 1<sup>st</sup> Plant**

Name: \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

Proof of competence (attach proof)

Two years of work experience in the wood pellet sector university degree

Master craftsman certificate training in quality management

.....  
 Place,Date Signature/StampApplicant

<b>Filled in by AEBIOM:</b>		<input type="checkbox"/> Application approved	<input type="checkbox"/> Application rejected
.....		.....	
Place, Time		Signature/Stamp AEBIOM	

## PRILOG II



### Application for Certification of Pellet Traders (version 2.0, 25.06.2013)



Please send the application electronically to [enplus@pelletcouncil.eu](mailto:enplus@pelletcouncil.eu) and 2 copies of the signed paper to:

**EPC c/o AEBIOM – European Biomass Association**  
**Renewable Energy House**  
**63-65 Rue d’Arlon**  
**1040 Brussels, Belgium**

#### 1. Client Data

Company name: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

Contact person: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Web: \_\_\_\_\_

#### 2. Selling Points

(Please indicate name and address, if more than three attach a list of your outlets)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 3. Quality Manager

Name: \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

#### **Proof of competence**

**(attach proof)**

two years of work experience in the wood pellet sector       university degree

master craftsman certificate       training in quality management

#### 4. Origin of Traded Pellets

own production       external supplier

ENplus-ID of suppliers: \_\_\_\_\_



# Application for Certification of Pellet Traders (version 2.0, 25.06.2013)



## 5. Trade Volume

Approximate amount of traded pellets in the current year

A1 bulk: \_\_\_\_\_ tons A1/A2 bagged: \_\_\_\_\_ tons

A2 bulk: \_\_\_\_\_ tons

## 6. Technical Equipment (including equipment from external service providers)

Number of delivery vehicles: \_\_\_\_ (only indicate vehicles with blowing equipment)

Number of storage facilities: \_\_\_\_

.....  
Place,Date Signature/StampApplicant

Filled in by AEBIOM:		<input type="checkbox"/> Application approved	<input type="checkbox"/> Application rejected
<div style="background-color: #e0e0ff; width: 100%; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> ..... Place, Time	..... Signature/Stamp AEBIOM		



**Data sheet - Vehicle**  
(version 2.0, 25.06.2013)



**Vehicle No.** \_\_\_\_\_  own fleet  freight forwarder

**Owner:** \_\_\_\_\_

**Address:** \_\_\_\_\_

**Vehicle License plate No.:** \_\_\_\_\_ **No. of axles:** \_\_\_\_\_

**Brand/Type:** \_\_\_\_\_

**Pay load:** \_\_\_\_\_ t

**Weighing system** Calibration valid until: \_\_\_\_\_

**Compressor** Type: \_\_\_\_\_ Capacity: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

Air cooling:  yes  no

Residue monitoring system:  yes  no

**Hose** Type: \_\_\_\_\_ Diameter: \_\_\_\_\_ mm

**Suction blower** Type: \_\_\_\_\_ Capacity: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

**Trailer:**  yes  no

License plate no.: \_\_\_\_\_ Load capacity: \_\_\_\_\_ t

Weighing system:  yes  no

Calibration valid until: \_\_\_\_\_

**Device to add coating oils:**

yes  no

max. dose: \_\_\_\_\_ l/t Pellets

– Attach photo of vehicle –





**Data sheet - Pellet Storage**  
(version 2.0, 25.06.2013)



Storage No. \_\_\_\_\_  own storage  external service provider

Operator: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

**Storage Representative**

Name: \_\_\_\_\_ Phone: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

**Storage**

Type:  silo  flat store

Storage capacity: \_\_\_\_\_ t

Number of different batches that can be stored: \_\_\_\_\_

Transshipment facilities:  wood pellets only  other bulk goods too

**Cleaning/Sieving Device**

Type:  sieve  wind sifter / air classifier

Brand/Type: \_\_\_\_\_

Sieve surface: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Aperture: \_\_\_\_\_ mm

Capacity: \_\_\_\_\_ t/h

The cleaning/sieving device must guarantee a reduction of 10% fines to below 1%.

*– Attach photo of storage and sieving facility –*

## PRILOG III

### ANKETNI LIST ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA O PROIZVODNJI DRVNIH PELETA U SRBIJI

Naziv preduzeća: \_\_\_\_\_

Kontakt osoba: \_\_\_\_\_

Adresa proizvođača: \_\_\_\_\_

Kontakt telefon: \_\_\_\_\_

Web sajt preduzeća: \_\_\_\_\_

1. Koliko iznose instalirani kapaciteti za proizvodnju drvnih peleta sa kojima raspolazete? \_\_\_\_\_

2. Da li u narednom periodu planirate da povećate instalirane kapacitete i za koliko?  
\_\_\_\_\_

3. Da li je tehnologija koju koristite u procesu proizvodnje drvnih peleta nova ili polovna? \_\_\_\_\_

4. Koliko tona drvnih peleta ste proizveli u 2011. godini, a koliko u 2012. godini?

2011: \_\_\_\_\_ tona 2012: \_\_\_\_\_ tona

5. Koju vrstu drvne sirovine koristite za proizvodnju drvnih peleta?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Da li sirovinu koju koristite za proizvodnju peleta:

- kupujete

- koristite iz Vašeg sopstvenog procesa prerade drveta

- i jedno i drugo .

7. Od koje vrste/vrsta drveta proizvodite drvene pelete (ukoliko se koristi više vrsta drveta navesti odnos u kojem one učestvuju u proizvodnji peleta)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Koji standard za kvalitet primenjujete u proizvodnji drvnih peleta? \_\_\_\_\_

9. Na koji način kontrolirate kvalitet drvnih peleta? Navesti nazive sertifikata ukoliko se isti poseduju. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Da li drvene pelete u najvećoj meri:

- prodajete na domaćem tržištu
- izvozite
- podjednako prodajete na domaćem tržištu i izvozite

11. Koja su najznačajnija izvozna tržišta na koja plasirate drvene pelete?

\_\_\_\_\_

12. Da li drvene pelete prodajete:

- direktno potrošačima
- posrednicima
- podjednako potrošačima i trgovcima
- samo potrošačima
- samo posrednicima

13. Po kojim cenama prodajete drvene pelete? Koliko iznosi razlika u ceni po kojoj prodajete pelete u periodu kada je grejna sezona i tokom letnjih meseci? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. Da li koristite neke promotivne aktivnosti u letnjim mesecima za povećanje prodaje drvnih peleta? \_\_\_\_\_

15. Da li postoje reklamacije i koje su najčešće na kvalitet Vašeg proizvoda? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. Da li prihvatate reklamacije potrošača i na koji način reagujete na iste?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17. Koliko radnika je zaposleno u Vašem preduzeću? \_\_\_\_\_

18. Da li u Vašoj fabrici imate zaposlene inženjere koji su završili Odsek TMP?

\_\_\_\_\_

## PRILOG IV – C i H Liste za klasifikaciju otpada

### C<sup>191</sup> LISTA

<b>Komponente otpada koje ga čine opasnim ako ima karakteristike sa H liste</b>	
C1	berilijum, jedinjenja berilijuma
C2	jedinjenja vanadijuma
C3	jedinjenja hroma (VI)
C4	jedinjenja kobalta
C5	jedinjenja nikla
C6	jedinjenja bakra
C7	jedinjenja cinka
C8	arsen; jedinjenja arsena
C9	selen; jedinjenja selen
C10	jedinjenja srebra
C11	kadmijum; jedinjenja kadmijuma
C12	jedinjenja kalaja
C13	antimon; jedinjenja antimona
C14	telur; jedinjenja telura
C15	jedinjenja barijuma; isključujući barijum sulfat
C16	živa; jedinjenja žive
C17	talijum; jedinjenja talijuma
C18	olovo; jedinjenja olova
C19	neorganski sulfidi
C20	neorganska jedinjenja fluora; isključujući kalcijum fluorid
C21	neorganski cijanidi
C22	sledeći alkalni metali ili zemnoalkalni metali: litijum, natrijum, kalijum, kalcijum, magnezijum koji nisu u smeši
C23	rastvori kiselina ili kiseline u čvrstom obliku
C24	rastvori baza ili baze u čvrstom obliku
C25	azbest (prašina i vlakna)
C26	fosfor; fosforna jedinjenja, isključujući fosfatne minerale
C27	metalni karbonili
C28	peroksidi
C29	hlorati
C30	perhlorati
C31	azidi
C32	PCB i/ili PCT
C33	jedinjenja koja se koriste u farmaciji ili veterini
C34	biocidi i fito-farmaceutske supstance (npr. pesticide i sl.)
C35	infektivne supstance
C36	kreozati
C37	izocijanati; tiocijanati
C38	organski cijanidi (npr. nitrili i sl.)
C39	fenoli; jedinjenja fenola
C40	halogenovani rastvarači
C41	organski rastvarači, isključujući halogenovane rastvarače

<sup>191</sup> Y lista prema Bazelskoj konvenciji.

C42	organohalogeni jedinjenja, isključujući inertne polimerizovane materije i ostale supstance navedene u ovom prilogu
C43	aromatična jedinjenja; policiklična i heterociklična organska jedinjenja
C44	alifatični amini
C45	aromatični amini
C46	etri
C47	supstance koje imaju osobine eksploziva, isključujući one koje su navedene u ovom prilogu
C48	sumporna organska jedinjenja
C49	bilo koji kongener polihlorovanih dibenzo-furana
C50	bilo koji kongener polihlorovanih dibenzo- <i>p</i> -dioksina
C51	uglјovodonik i kiseonik; azotna i/ili sumporna jedinjenja koja nisu uzeta u obzir u ovom prilogu.

## H LISTA

	<b>Karakteristike otpada koje ga čine opasnim</b>
<b>H1</b>	"Eksplozivan": supstance i preparati koji mogu eksplodirati pod dejstvom plamena ili koji su više osetljivi na udare ili trenje od dinitrobenzena
<b>H2</b>	"Oksidirajući": supstance i preparati koji izazivaju visoko egzotermne reakcije u kontaktu sa drugim supstancama, posebno sa zapaljivim supstancama
<b>H3-A</b>	"Visoko zapaljiv": - 0 tečne supstance i preparati koji imaju tačku paljenja ispod 21°C uključujući veoma zapaljive tečnosti, ili - 1 supstance i preparati koji se mogu zagrevati i konačno zapaliti u kontaktu sa vazduhom na temperaturi okoline bez bilo kakvog izvora energije, ili - 2 čvrste supstance i preparati koji se mogu lako zapaliti posle kratkog kontakta sa izvorom paljenja i koji nastavljaju da gore ili budu istrošeni nakon uklanjanja izvora paljenja, ili - 3 gasovite supstance i preparati koji su zapaljivi na vazduhu pri normalnom pritisku, ili - 4 supstance i preparati koji u kontaktu sa vodom ili vlažnim vazduhom, razvijaju visoko zapaljive gasove u opasnim količinama
<b>H3-B</b>	"Zapaljiv": tečne supstance i preparati koji imaju tačku paljenja jednaku ili veću od 21°C i manju ili jednaku 55°C
<b>H4</b>	"Nadražujući (iritantan)": supstance i preparati koji nisu korozivni i koji kroz neposredan, odložen ili ponovljen kontakt sa kožom ili sluzokožom, mogu prouzrokovati zapaljenje
<b>H5</b>	"Štetan (opasan)": supstance i preparati koji, ako se udišu ili gutaju ili ako prodiru kroz kožu, mogu uključiti ograničene rizike po zdravlje
<b>H6</b>	"Otrovan": supstance i preparati (uključujući veoma toksične supstance i preparate) koji, ako se udišu ili gutaju ili ako prodiru kroz kožu, mogu uključiti ozbiljne, akutne ili hronične rizike po zdravlje, i čak smrt
<b>H7</b>	"Karcinogen": supstance i preparati koji, ako se udišu ili gutaju ili ako prodiru kroz kožu, mogu izazvati rak ili njegov porast
<b>H8</b>	"Korozivan": supstance i preparati koji mogu uništiti živo tkivo pri kontaktu
<b>H9</b>	"Infektivan": supstance i preparati koje sadrže mikroorganizme ili njihove toksine, koji su poznati ili se sumnja da izazivaju oboljenje kod čoveka ili drugih živih organizama
<b>H10</b>	"Toksičan za reprodukciju (teratogen)": supstance i preparati koji, ako se udišu ili gutaju ili ako prodiru kroz kožu, mogu izazvati nenasledne urođene nepravilnosti ili

	njihov porast
<b>H11</b>	"Mutagen": supstance i preparati koji, ako se udišu ili gutaju ili ako prodiru kroz kožu, mogu izazvati nasledne genetske nedostatke ili njihov porast
<b>H12</b>	Otpad koji oslobađa toksične ili veoma toksične gasove u kontaktu sa vodom, vazduhom ili kiselinom
<b>H13*</b>	"Izaziva preosetljivost": supstance i preparati koji, ako se udišu ili ako prodiru kroz kožu, imaju sposobnost izazivanja reakcije preosetljivosti, tako da se daljim izlaganjem proizvode karakteristični negativni efekti
<b>H14</b>	"Ekotoksičan": otpad koji predstavlja ili može predstavljati neposredne ili odložene rizike za jedan ili više sektora životne sredine
<b>H15</b>	Otpad koji ima svojstvo da na bilo koji način, nakon odlaganja, proizvodi druge supstance, npr. izlučevine, koje poseduju bilo koju navedenu karakteristiku (H1-H14)
* u zavisnosti od raspoloživih metoda testiranja	

## Biografija autora

Mr Slavica Petrović rođena je 11. novembra 1976. godine u Krupnju, gde je završila osnovnu i srednju školu. Na Šumarski fakultet - Odsek za obradu drveta upisala se školske 1995/96. godine i na istom diplomirala 2002. godine sa prosečnom ocenom 9,29 i ocenom 10 (deset) na diplomskom ispitu. U toku školske 2001/2002. godine radila je kao demonstrator na predmetima Trgovina drvetom i Ekonomika drvne industrije. Radni odnos na Šumarskom fakultetu zasnovala je 1. marta 2003. godine u svojstvu asistenta-pripravnika za užu naučnu oblast Trgovina i ekonomika u preradi drveta.

Poslediplomske studije na kursu za Menadžment u preradi drveta - usmerenje za Marketing i ekonomiku u preradi drveta, upisala je 2003. godine i na istim položila sve ispite predviđene nastavnim planom i programom sa prosečnom ocenom 10 (deset). Magistarski rad pod nazivom: „*Istraživanje elemenata konkurentnosti podova od drveta iz Srbije na tržištu Evropske unije*“ odbranila je 22. juna 2007. godine.

U periodu 2003-2013. godine objavila je 29 stručnih radova i učestvovala na 11 projekata. Tokom 2005. godine, u periodu od 21. januara do 7. februara, boravila je na stručnom usavršavanju iz oblasti marketinga proizvoda od drveta na Univerzitetu u Padovi u Italiji (Dipartimento Territorio e Sistemi Agro Forestali). U periodu od 20-26. februara 2006. godine učestvovala je na međunarodnoj zimskoj školi marketinga u Brašovu u Rumuniji. Kandidat se trenutno nalazi u zvanju stručnog saradnika u Centru za marketing i ekonomiku drvne industrije na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Beogradu.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а мр Славица Петровић

број уписа \_\_\_\_\_

### Изјављујем

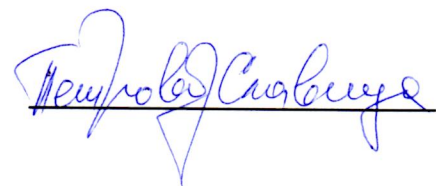
да је докторска дисертација под насловом

ТРЖИШНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ И ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ ОДРЖИВОГ КОРИШЋЕЊА  
ДРВНИХ ПЕЛЕТА КАО БИОГОРИВА У СРБИЈИ

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 27.06.2014.





Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: Славица Петровић

Број уписа \_\_\_\_\_

Студијски програм Трговина дрветом и економика дрвне индустрије

Наслов рада ТРЖИШНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ И ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ ОДРЖИВОГ  
КОРИШЋЕЊА ДРВНИХ ПЕЛЕТА КАО БИОГОРИВА У СРБИЈИ

Ментор др Бранко Главоњић, редовни професор Универзитета у Београду –  
Шумарског факултета

Потписани мр Славица Петровић

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 27.06.2014.



Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ТРЖИШНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ И ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ ОДРЖИВОГ КОРИШЋЕЊА ДРВНИХ ПЕЛЕТА КАО БИОГОРИВА У СРБИЈИ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 27.06.2014.

