

## KRITIČNI ČIMBENICI U RAZVOJU DOMAĆEG TRŽIŠTA PELETA

### CRITICAL FACTORS IN DEVELOPING NATIONAL PELLET MARKET

Julije DOMAC<sup>1</sup>, Zlatko BENKOVIĆ<sup>2</sup>, Velimir ŠEGON<sup>3</sup>, Iva IŠTOK<sup>4</sup>

*SAŽETAK:* Kvaliteta sirovinskog potencijala, kao i tradicija u preradi drva te izraženi trendovi povećanja uporabe drvnih ostataka kao ekološkog i obnovljivog materijala, imaju veliku ulogu u proširenju domaće industrije i tržišta peleta. Iako ovisni o potražnji na tržištu i gospodarskoj isplativosti u odnosu na neobnovljive izvore energije, obnovljivi se izvori mogu i moraju početi bolje iskorištavati. Primjeri iz Austrije, Irske i Hrvatske ističu neke od ključnih čimbenika koji su utjecali na razvoj i stanje na tržištu peleta u tim zemljama. Na osnovi pregleda početnog i trenutačnog stanja i analize spomenutih tržišta, u radu su definirani kritični čimbenici koji utječu na razvoj domaće tržišta peleta. Kritični društveno-gospodarski čimbenici za razvoj nacionalnog tržišta peleta koji proizlaze iz predstavljenih analiza su: financijski poticaji, postojanje snažne drveno-prerađivačke industrije, strogi zahtjevi kvalitete na kotlove na pelete, uspostava djelotvornih mehanizama kontrole kvalitete za pelete, namjenski programi edukacije i certificiranje instalatera, povezivanje subvencija sa zahtjevima kvalitete za kotlove i certificiranjem instalatera, promotivne kampanje, poticanje nabave sustava grijanja na pelete za javne zgrade i razvoj poticaja za tvrtke koje pružaju energetske usluge.

*Ključne riječi:* obnovljivi izvori energije, peleti, društveno-gospodarski čimbenici, tržište

#### 1. UVOD – 1 Introduction

Korištenje peleta kao goriva za peći u kućanstvu, male kotlove za zgrade ili sustave područnog grijanja te za termoelektrane, nevjerojatna je priča o uspjehu u proteklih 20 godina. Peleti kao gorivo iz drvnog ostatka izumljeni su u kasnim sedamdesetim godinama 20. stoljeća u SAD-u, da bi danas bili najnaprednije i najviše korišteno gorivo iz biomase. Razvoj tržišta peleta uzrokovan je nizom društveno-gospodarskih čimbenika i izazvao je niz zanimljivih društveno-gospodarskih implikacija.

Studije društveno-gospodarskih utjecaja najčešće se koriste za vrednovanje lokalnih, regionalnih i/ili nacionalnih implikacija za provođenje pojedinih razvojnih odluka. Uobičajeno, ti utjecaji se mjere u smislu gospodarskih varijabli kao što su zapošljavanje, prihodi i porezi, ali potpuna analiza mora uključivati i društvena, kulturna i ekološka pitanja. Ovi potonji elementi nisu uvijek lako obradivi u kvantitativnim analizama i stoga su isključeni iz mnogih procjena utjecaja u prošlosti, iako na lokalnoj razini oni mogu biti vrlo značajni. U stvarnosti, lokalni društveno-gospodarski utjecaji su raznoliki i razlikovat će se prema čimbenicima kao što su priroda tehnologije, lokalne gospodarske strukture, društveni profili i proizvodni procesi.

Društvene implikacije koje proizlaze iz lokalne proizvodnje peleta ili bilo kojeg područja dobivanja energije iz biomase, mogu se podijeliti u dvije kategorije: one koje se odnose na povećanje životnog standarda i one koje pridonose povećanju društvene kohezije i stabilnosti. U gospodarskom smislu, životni standard se

<sup>1</sup> Dr. sc. Julije Domac, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Dužice 1, 10000 Zagreb, e-mail: [jdomac@regea.org](mailto:jdomac@regea.org)

<sup>2</sup> Zlatko Benković, dipl. ing., Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Babonićeva 121, 10000 Zagreb, e-mail: [zlatko.benkovic@mrrsv.gov.hr](mailto:zlatko.benkovic@mrrsv.gov.hr)

<sup>3</sup> Mr. sc. Velimir Šegon, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Dužice 1, 10000 Zagreb, e-mail: [vsegon@regea.org](mailto:vsegon@regea.org)

<sup>4</sup> Iva Ištok dipl.ing., Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Dužice 1, 10000 Zagreb, e-mail: [iistok@regea.org](mailto:iistok@regea.org)

odnosi na razinu potrošnje u kućanstvima ili razinu novčanih prihoda. Ostali čimbenici utječu na dobrobit osoba te uglavnom nemaju neposredne gospodarske vrijednosti. Analiza uključuje i čimbenike poput obrazovanja, zdravlja i okoliša. Uvođenje zapošljavanja i izvora ostvarenog prihoda, kao što je proizvodnja energije iz biomase, moglo bi pomoći kako bi se zaustavili nepovoljni društveni trendovi (visoka razina nezaposlenosti, depopulacija ruralnih područja i sl.). Ruralna područja u nekim zemljama pate od značajne razine vanjske migracije koja negativno utječe na stabilnost stanovništva.

S obzirom na prirodne prednosti i tradiciju korištenja energije biomase u ruralnim područjima, podizanje pogona za proizvodnju peleta može imati pozitivne učinke na ruralna tržišta rada, ponajprije izravnim zapošljavanjem, a osim toga i podupiranjem povezanih industrija i zapošljavanja u njima.

Osiguravajući opskrbu energijom temeljenu na vlastitim izvorima, izloženost međunarodnoj promjeni ci-

jena goriva je minimalizirana, čime se smanjuje rizik od rasta troškova proizvodnje, transporta i sl. Pitanje sigurnosti opskrbe energijom postalo je vrlo važno u europskim zemljama u posljednjih nekoliko godina, te je došlo u poseban fokus s poznatom krizom oko prirodnog plina u sporu Rusija-Ukrajina. Povećana uporaba peleta, koja pokazuje široku geografsku zastupljenost, mogla bi osigurati dugoročni pristup zalihama energije po relativno konstantnim troškovima u predvidivoj budućnosti.

Korištenje domaćih izvora podrazumijeva da je velik dio izdataka za opskrbu energijom zadržan lokalno i ponovno uveden unutar lokalnog/regionalnog gospodarstva. Važno je uzeti u obzir da povećana uporaba peleta za proizvodnju energije i odgovarajući porast potražnje za peletima mogu utjecati na privremeni nedostatak opskrbe peletima u razdobljima visoke potražnje. Kućanstva su posebno osjetljiva u tom pogledu.

## 2. DRUŠTVENO-GOSPODARSKA GLEDIŠTA PROIZVODNJE I UPORABE PELETA

### 2 Socio-Economic Aspects of Pellets Production and Utilisation

Karakter i opseg društveno-gospodarskih utjecaja pogona za proizvodnju peleta ovisit će o nizu čimbenika, uključujući razinu i narav kapitalnih ulaganja, dostupnost lokalnih dobara i usluga, stupanj do kojega se novac može zadržati u regijama umjesto da se provede izvan regije, vremenskoj skali izgradnje pogona i mno-

gim drugim. Peleti su predmet međunarodne trgovine, čineći cijelu sliku još složenijom, što nameće pitanja poput međunarodne trgovine, makrogospodarskih gledišta i trgovinske bilance u ukupnoj društveno-gospodarskoj analizi.

Tablica 1. Opća društveno-gospodarska gledišta povezana s lokalnom proizvodnjom i upotrebom peleta  
Table 1 General socio-economic aspects associated with local pellets production and utilization

Dimenzija – Dimension	Gledište – Aspect
Društvena gledišta <i>Social Aspects</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povećan životni standard – <i>Increased Standard of Living</i></li> <li>– Okoliš – <i>Environment</i></li> <li>– Zdravlje – <i>Health</i></li> <li>– Obrazovanje – <i>Education</i></li> <li>• Društvena kohezija i stabilnost – <i>Social Cohesion and Stability</i></li> <li>– Utjecaji migracije (ublažavanje ruralne depopulacije) – <i>Migration effects (mitigating rural depopulation)</i></li> <li>– Regionalan razvoj – <i>Regional development</i></li> <li>– Ruralna raznolikost – <i>Rural diversification</i></li> <li>– Smanjenje siromaštva – <i>Poverty reduction</i></li> </ul>
Makro razina <i>Macro Level</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sigurnost ponude / Raznolikost rizika – <i>Security of Supply / Risk Diversification</i></li> <li>• Regionalan rast – <i>Regional growth</i></li> <li>• Smanjena regionalna trgovinska bilanca – <i>Reduced Regional Trade Balance</i></li> <li>• Potencijal za izvoz – <i>Export potential</i></li> </ul>
Strana ponude <i>Supply side</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povećana produktivnost – <i>Increased Productivity</i></li> <li>• Poboljšana konkurentnost – <i>Enhanced Competitiveness</i></li> <li>• Mobilnost populacije i radne snage (inducirani utjecaji) – <i>Labour and Population Mobility (induced effects)</i></li> <li>• Poboljšana infrastruktura – <i>Improved Infrastructure</i></li> </ul>
Strana potražnje <i>Demand side</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapošljavanje – <i>Employment</i></li> <li>• Stvaranje prihoda i bogatstva – <i>Income and Wealth Creation</i></li> <li>• Inducirana ulaganja – <i>Induced Investment</i></li> <li>• Podrška srodnih industrija – <i>Support of Related Industries</i></li> </ul>

Sažetak općeg popisa društveno-gospodarskih gledišta, povezanih s lokalnom proizvodnjom i uporabom peleta naveden je u Tablici 1. (Domac i sur., 2005).

U nastojanju da se preciznije definira važnost čimbenika navedenih u tablici, a možda i kvantificira njihov utjecaj, u obzir se moraju uzeti analize tržišta za svaki zemljopisni položaj (lokalne, regionalne, nacionalne, međunarodne).

Postoje različiti pristupi i metode koji se koriste za integriranje društveno-gospodarskih kriterija u sveukupnu procjenu korištenja energije iz biomase. Uobičajena je metoda višekriterijske analize (MCA), koja se primjenjuje u područjima srodnim energiji iz biomase u posljednjih 15 godina. MCA se bavi uspostavom odgovarajućeg okvira za vrednovanje određenog projekta

kroz uzimanje u obzir niza različitih čimbenika. Ti čimbenici uključuju tehničke, gospodarske, društvene i ekološke kriterije, a MCA se obično primjenjuje za usporedbu nekoliko različitih projektnih opcija (na primjer, korištenje obnovljivih i konvencionalnih izvora energije u svrhu zadovoljavanja energetske potrebe). Specifične tehnike i alati za primjenu metodologije MCA su prilično različite i na temelju odabranih alata dobivaju se različiti rezultati (Buchholz i sur., 2008).

Von Geibler i sur. (2006) sugeriraju metodu računovodstva za društvenu dimenziju projekata. Radi se o polu-kvantitativnom pristupu temeljenom na uključivanju dionika u ocjenjivanje osam socijalnih kriterija, kao što su društvena korist proizvoda i društveni dijalog, uz one prije spomenute.

### 3. KRITIČNI DRUŠTVENO-GOSPODARSKI ČIMBENICI RAZVOJA NACIONALNOG TRŽIŠTA PELETA – 3 Critical Socio-Economic Drivers for the Development of National Pellet Markets

Primarni elementi razvoja tehnologija obnovljivih izvora energije diljem svijeta pokretači su međunarodne politike smanjenja emisije stakleničkih plinova. Razvoj jedne vrste tehnologije nad drugom na nacionalnoj, regionalnoj ili lokalnoj razini često je funkcija zamršene bilance društveno-gospodarskih čimbenika na tom geografskom položaju. Razvoj tržišta peleta vrlo je brz u

nekim zemljama, dok se u drugim odvija znatno sporije. Postavlja se pitanje postoje li kritični čimbenici koji određuju ima li jedna zemlja veći potencijal za razvoj uspješne industrije peleta, dok je druga manje uspješna.

Analize tržišta Republike Austrije, Irske i Republike Hrvatske ističu neke od ključnih čimbenika koji su utjecali na razvoj tržišta peleta u tim zemljama.

#### 3.1. ANALIZA TRŽIŠTA PELETA U REPUBLICI AUSTRIJI

##### 3.1 Austrian pellet market analysis

Peleti su se u Republici Austriji prvi put počeli koristiti u stambenim sustavima centralnog grijanja (npr. u 2006. godini oko 12,5 % svih prodanih kotlova za grijanje kućanstava bili su kotlovi na pelete) iz čega proizlazi da je ta zemlja svjetski tržišni lider po pitanju kotlova na pelete. Ova uloga rezultat je više od 20 godina istraživanja i razvoja na području izgaranja drvene sječke. Austrijske kompanije zaslužne su za uvođenje kotlova na pelete na njemačko tržište i na tržište nekoliko drugih europskih zemalja. Zastupljenost kotlova na pelete na tržištu u Republici Austriji ne može se uspoređivati ni s jednim drugim tržištem.

Trenutačno postoji oko 25 proizvođača kotlova na pelete, i unatoč recesiji, austrijska industrija peleta očekuje pozitivan rast tržišta i u 2010. godini. Za 2009. godinu očekivani porast na tržištu peleta bio je 25–30 % te je u veljači iste godine udruga ProPellets predvidjela rast tržišta kotlova i peći na pelete čak do 50 %. Do kraja 2008. godine ukupan broj sustava za grijanje na pelete (<100 kW) iznosio je oko 62 400, što odgovara instaliranom kapacitetu od oko 1190 MW.

Sustavi za grijanje na pelete prvi put su predstavljani na sajmovima 1994. godine. Proizvodnja peleta u Republici Austriji pokrenuta je 1995. godine s kapacitetom od 5000 t/godine, te je kontinuirano rasla tijekom

godina, dosegnuvši razinu od oko 450 000 t u 2005. godini i 800 000 tona u 2008. godini. Do 2002. godine, uvoz i izvoz igrali su manju ulogu. Zbog brzog rasta proizvodnih kapaciteta za pelete, izvoz malih pakiranja peleta u Italiju je porastao. U 2005. godini oko 50 000 t industrijskih peleta prodano je energetskim postrojenjima u Nizozemskoj, dok su tijekom nedostatne opskrbe u 2006. godini peleti pretežito uvoženi iz Italije.

Prosječna cijena peleta u veljači 2009. godine bila je 20,6 eurocenta/kg, u odnosu na 21,7 eurocenta/kg, što je dugoročno prosječna cijena za veljaču (od 2000. godine). Naglo povećanje potražnje peleta podiže konkurentnost piljevine i blanjevine u industriji ploča iverica.

Peleti se sve više koriste i u većim kotlovnicaama na biomasu (instalirane snage > 30 kW) za grijanje većih stambenih zgrada, uslužnih industrija, trgovačkih društava, itd.). U Republici Austriji postoje dobro definirani standardi kvalitete za proizvodnju peleta (ÖNORM M 7135), logistiku ponude peleta (ÖNORM M 7136) i pohranu peleta (ÖNORM M 7137). Mnogi proizvođači kotlova na pelete udovoljavaju ÖNORM standardima, kao obveznim u slučaju zahtjeva za odštetom, a ovi standardi se smatraju i vrlo učinkovitim barijerom kod uvoza nekvalitetnih peleta.

U pokrajini Salzburg, zbog intenzivnog programa promicanja obnovljivih izvora energije, svaka druga novoizgrađena kuća grije se na pelete. U većini pokrajina nude se kapitalne donacije od 25–30 %.

Važno je istaknuti da pozitivni učinci na razvoj tržišta peleta u Republici Austriji imaju utjecaj i u nekoliko susjednih zemalja. Zbog dovoljne opskrbe visokokvalitetnih peleta iz Republike Austrije, postojala je mogućnost da se uspješno poslovanje s kotlovima na pelete razvije u Italiji. Prema nedavno objavljenim podacima talijanskih

proizvođača peći, oko 90 000 peći na pelete je prodano u Italiji 2005. godine. U 2006. godini ova brojka je narasla na 220 000, čineći tržište u toj zemlji trenutno najvećim na svijetu. Obujam i brzina rasta talijanskog tržišta ukazuju na velik potencijal peći na pelete, posebice u slučaju kada su gospodarski uvjeti povoljni. Zbog visokih poreza na naftu i plin, uporaba peleta je u Italiji potpuno konkurentna. Peleti uvezeni iz Republike Austrije imaju važnu ulogu u opskrbi tržišta u Italiji.

### 3.2. ANALIZA TRŽIŠTA PELETA U IRSKOJ – 3.2 Irish pellet market analysis

Irska je zanimljiv primjer brzog uspostavljanja tržišta uz financijske poticaje. Na početku 2000. godine nije postojala gotovo nikakva aktivnost u sektoru proizvodnje peleta u toj zemlji. Nije bilo domaće proizvodnje peleta, kao ni mogućnosti za primjenu tehnologije grijanja na pelete. Naznaka novosti na području industrije peleta u to vrijeme bio je posjet, organiziran od strane novoosnovane Irish Bioenergy Association (IrBEA), kući u Co. Laoisu gdje je instaliran samostojeci kotao na pelete. Vlasnik je bio jedan od prvih koji je imao kotao na pelete i povremeno putovao u Dansku da obnovi zalihe (IrBEA, 2000). The Renewable Energy Information Office, danas poznat kao Sustainable Energy Ireland (SEI), COFORD (The National Council for Forest Research and Development), kao i IrBEA bili su aktivni u promicanju prednosti peleta u ranoj fazi razvoja. Pripremljen je materijal koji sadrži potre-

bne informacije za promicanje prednosti peleta, a koji je distribuiran od strane spomenutih tijela.

Dodatna inicijativa bio je projekt koji je provodila Tipperary Energy Agency, dijelom financiran od EU ALTENER programa pod nazivom *Domestic Wood Pellet Heating Systems: An Implementation Plan for Ireland* (TEA, 2002). Projekt je pomogao uspostaviti mrežu proizvođača peleta koja je širila informacije i uklanjala prepreke s kojima se suočavala u to vrijeme. Promocija je bitno unaprijeđena kada je dr. Christian Rakos, stručnjak za pelete iz Republike Austrije, proveo godinu dana u Irskoj (u razdoblju od 2004–2005. godine) sudjelujući u razvoju sektora dobivanja energije iz drvene biomase. Iskustvo i znanje o industriji peleta EU-a stečeno je kroz studijska putovanja i razmjene u različitim zemljama EU-a (omogućeno od strane SEI-a i COFORD-a). Godina 2005. bila je vrlo važna za industriju

Tablica 2. Instalirani sustavi za pelete financirani kroz *Greener Homes* program potpore

Table 2 Installed wood pellet systems funded through the *Greener Homes* grant aid scheme

Godina Year	Broj godišnje instaliranih jedinica Number of Units Installed in Year	Predviđena potrošnja instaliranih jedinica* (t/god.) Estimated Consumption of Units Installed* (t/y)	Kombinirana predviđena potrošnja (t/god.) Combined Estimated Consumption (t/y)
2006.	605	2 300	2 300
2007.	3028	12 800	15 100
2008.	1522	5 800	20 900

\* Potrošnja ovisi o tome kada su jedinice instalirane te o dužini perioda grijanja.

Izvor: SEI, 2009<sup>1</sup>)

\* Consumption depends on when units were installed and length of heating season.

Source: SEI, 2009<sup>1</sup>)

Tablica 3. Instalirani sustavi za pelete financirani kroz *Bioheat / RE-Heat* program potpore

Table 3 Installed wood pellet systems funded through the *Bioheat/RE-Heat* grant aid scheme

Godina Year	Broj godišnje instaliranih jedinica Number of Units Installed in Year	Kapacitet u kW Capacity in kW	Predviđena potrošnja instaliranih jedinica * (t/god.) Estimated Consumption of Units Installed* (t/y)	Kombinirana predviđena potrošnja (t/god.) Combined Estimated Consumption (t/y)
2005.	1	70	70	70
2006.	2	350	230	300
2007.	11	1 684	1 120	1 420
2008.	47	9 867	6 580	8 000

\* Uz pretpostavku od 3000 sati punog opterećenja rada, i one jedinice koje se mogu raditi na drvenu sječku ili pelete.

Izvor: SEI (2009<sup>1</sup>)



peleta u Irskoj, jer je tvrtka Balcas Sawmills u Co. Fer-managhu izgradila prvo postrojenje za proizvodnju peleta u Irskoj s proizvodnim kapacitetom od 55 000 tona godišnje. U početku je bila prisutna sumnja u ostvarenje velikog dijela te proizvodnje, ali je uz korištenje domaćih i komercijalnih planova potpore te uz poticanje korištenja peleta, sumnja u uspješnost proizvodnje ubrzo nestala. U 2006. godini, SEI je pokrenuo *Greener Homes Scheme*, koji predviđa dodjelu potpore na temelju kapitalnih troškova obnovljivih izvora energije, uključujući i peći i kotlove na pelete (vidi Tablicu 2.).

Iste godine pokrenut je program potpore RE-Heat, koji je osigurao pomoć pri izvođenju komercijalnih tehnologija sagorijevanja drva (vidi Tablicu 3.).

Tržište peleta u Irskoj ubrzo se suočilo s problemima. Većina kotlova i peći na pelete dolazila je iz uvoza, pa su cijene bile osjetno više u usporedbi s cijenama sličnih kotlova u kontinentalnoj Europi. Kotlovi koje su proizveli irski proizvođači bili su jeftiniji, ali tehnološki ne dovoljno uspješni. Tvrtka je proizvodila pelete, prestala je s proizvodnjom prije nego su se spomenuti tehnički nedostaci u potpunosti riješili. Ponuda peleta, kao ključna komponenta za pokretanje sektora, nije bila dovoljna za potrebe svih potrošača. Potrebno je bilo vrijeme da se osiguraju velike isporuke s obzirom na početne probleme. Kvaliteta peleta nije bila na očekivanoj razini, iako su se neki od problema pri korištenju mogli pripisati neodgovarajućem skladištenju, tehnologiji izgaranja (u nekim slučajevima) i puštanju postrojenja u rad. Jedan projekt lokalne vlasti na jugoistoku Irske doveo je

čak do izbacivanja kotlova na pelete iz stambenih prostora zbog nastalih tehničkih poteškoća.

Početni programi potpore nisu zahtijevali nikakvu posebnu obuku za instaliranje sustava na pelete i njihovo puštanje u rad. U kasnijim fazama programa obuka je morala biti provedena u sklopu akreditiranih programa, kako bi se dobio status ovlaštenog instalatera. SEI je objavio smjernice za one koji namjeravaju ulagati u sustave na pelete. Rastući broj sudionika na tržištu i povećana razina konkurencije također su utjecali na sve veće povjerenje u sektoru.

U 2009. godini bilo je najmanje 40 tvrtki koje su opskrbljivale tržište peletima u Irskoj. Brojke su sljedeće: 12 tvrtki koje plasiraju pelete na tržište u rinfuzi, 16 tvrtki koje plasiraju pelete na tržište u velikom pakiranju i 39 tvrtki koje plasiraju pelete na tržište u malom pakiranju (SEI, 2009). U 2008. godini izgrađen je drugi pogon za proizvodnju peleta u County Kilkennyju nazvan *D Pellet*. Spomenuti pogon ima kapacitet proizvodnje 70 000 tona godišnje, a koristi sirovinu dobivenu iz šumskih proreda. U 2009. godini utemeljena je jedna trećina proizvođača peleta u Irskoj. Kao primjer, Laois Sawmills ima početni kapacitet proizvodnje od 30 000 tona godišnje, kao i razvijen integrirani sustav na pelete koji se uz ovaj proizvod izvozi u inozemstvo.

Tržište peleta u Irskoj još je uvijek u ranoj fazi razvoja, sa značajnim uspjehom u posljednjih pet godina. Peleti se smatraju čvrsto uspostavljenim i važnim izvorom obnovljivih izvora energije u zemlji.

### 3.3. ANALIZA TRŽIŠTA PELETA U REPUBLICI HRVATSKOJ

#### 3.3 Croatian pellet market analysis

Hrvatsko tržište predstavlja primjer razvoja proizvodnih kapaciteta za pelete bez organiziranih financijskih mehanizama poticaja. U pogledu potrošnje ono gotovo i ne postoji, a trenutno stanje ukazuje na nedostatak nacionalnih zakonskih okvira i standarda kontrole kvalitete. Čak i u ovim nepovoljnim uvjetima, proizvodnja peleta u Republici Hrvatskoj se znatno povećala u posljednjih nekoliko godina, s ukupnim instaliranim kapacitetom od preko 210 tisuća tona godišnje. Tablica 4. prikazuje glavne podatke o pojedinim proizvođačima peleta.

Treba međutim naglasiti, da je u svih osam postrojenja za proizvodnju peleta ukupne proizvodne mogućnosti od 212.100 tona/godišnje u 2009. godini proizvedeno svega 92.000 tona, od čega je 90.150 tona (98 %) izvezeno, a samo 1.850 tona (2 %) prodano je na domaćem tržištu. Ukupan instalirani kapacitet proizvodnje peleta u Republici Hrvatskoj povećao se od 2006. godine do danas na sljedeći način:

- 2006.: 0 t/god.
- 2007.: 17 500 t/god.
- 2008.: 140 500 t/god.
- 2009.: 212.100 t/god.

Većina tvornica za proizvodnju peleta započela je s radom u razdoblju od 2006–2007. godine, kao rezultat povećane potražnje i potrošnje, a uslijed porasta cijene nafte. Nedavna globalna financijska i gospodarska kriza u razdoblju od 2008–2009. godine snažno je utjecala na drvnu industriju u Republici Hrvatskoj i dovela do izostanka izgradnje novih proizvodnih kapaciteta. Proizvođači peleta u Republici Hrvatskoj ističu da postoji određeno oklijevanje kućanstava prema ulaganju u nove kotlove na pelete. Stanje je donekle uravnoteženo činjenicom da peleti predstavljaju jeftiniju opciju za grijanje i pripremu tople vode u usporedbi s lož uljem, kao jednim od najčešće korištenih goriva u onim dijelovima Republike Hrvatske u kojima plinska mreža još uvijek nije izgrađena.

Iz gore prikazanih podataka, kritični čimbenik uspjeha proizašao iz razvoja značajnog kapaciteta za proizvodnju peleta u Republici Hrvatskoj je visoko razvijeno europsko tržište s porastom potražnje peleta u posljednjih nekoliko godina. Svi proizvođači peleta u Republici Hrvatskoj izvoze gotove sve proizvedene količine u zemlje EU-a, uglavnom u susjedne zemlje – Sloveniju, Italiju i Austriju.

Tablica 4. Pregled instaliranih kapaciteta za proizvodnju peleta u Hrvatskoj  
 Table 4 Overview of installed capacities for pellet production in Croatia

Ime proizvođača <i>Producer name</i>	Instalirani kapacitet (t/god.); godina završetka tvornice <i>Installed capacity (t/y); year of factory completion</i>	Glavni izvor biomase za proizvodnju peleta	Glavno tržište za proizvodene pelete
Spačva	50 000; 2008.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Njemačku, Austriju i Italiju <i>Export to Germany, Austria and Italy</i>
Drvenjača	7 500; 2007.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Austriju i Italiju <i>Export to Austria and Italy</i>
Viševicakomp	25 000; 2008.	Hrvatske šume d.o.o. <i>Croatian Forests Ltd. (state owned company)</i>	Izvoz u Sloveniju, Austriju i Italiju <i>Export to Slovenia, Austria and Italy</i>
Finvestcorp	20 000; 2008.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Njemačku, Sloveniju, Austriju i Italiju <i>Export to Germany, Slovenia, Austria and Italy</i>
Mundus Viridis	10 000; 2007.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Italiju <i>Export to Italy</i>
Energy pellets	28 000; 2008.	Hrvatske šume d.o.o. i male drvoprerađivačke tvrtke u okolici <i>Croatian Forests Ltd. and small wood-processing companies in the vicinity</i>	Izvoz u Švicarsku, Austriju i Njemačku <i>Export to Switzerland, Austria and Germany</i>
Gamauf	21 600; 2009.	Hrvatske šume d.o.o., i male drvoprerađivačke tvrtke u okolici <i>Croatian Forests Ltd. and small wood-processing companies in the vicinity</i>	Izvoz u razne zemlje <i>Export in various countries</i>
Šišarka	50.000; 2009.	Hrvatske šume d.o.o., drvni ostaci od vlastite proizvodnje i male drvoprerađivačke tvrtke u okolici <i>Croatian Forests Ltd., own wood-processing residues and small wood-processing companies in the vicinity</i>	Izvoz u razne zemlje <i>Export in various countries</i>

Drugi najvažniji čimbenik uspjeha je postojanje dobro razvijene šumske i drvne industrije u Republici Hrvatskoj. Rezultat su značajne količine ostataka raspoloživih za proizvodnju peleta. Drvna industrija u Republici Hrvatskoj ima dugu tradiciju više od 150 godina i, zbog visoke kvalitete drvnih resursa i izobilja sirovine, proizvodi piljenu građu svih vrsta i veličina (furnir, furnirske ploče i prešpan ploče, ploče iverice, parket, podne i zidne obloge, građevnu stolariju i druge proizvoda od drva). Izvozno je orijentirana, i u posljednjih nekoliko godina ukupni izvoz je veći od uvoza, što je dovelo do povećanog izvoza sirovog drva i drvnih proizvoda.

Spomenuta dva čimbenika zajedno, omogućila su razvoj značajnog kapaciteta proizvodnje peleta u Republici Hrvatskoj. Tržište peleta u Republici Hrvatskoj na vrlo je lošoj točki razvoja te postoji vrlo malo instaliranih kotlova na pelete u kućanstvima i u javnim i poslovnim zgradama. Glavne prepreke koje onemogućuju brži razvoj tržišta peleta u Republici Hrvatskoj su:

- Nedostatak bilo kakvih financijskih poticaja i potpora za potrošnju peleta;
- Nedostatak zakonodavnog okvira koji se odnosi na proizvodnju i potrošnju peleta, posebice nedostatak propisa i standarda kvalitete.

Društveno-gospodarske koristi koje se odnose na proizvodnju peleta prisutne su u Republici Hrvatskoj i uglavnom su povezane s ponudom. U slučaju pokušaja analize i kvantificiranja navedenih učinaka važno je napomenuti da su oni prilično subjektivni u studijama regionalnog utjecaja. Ovi utjecaji su rezultat poboljšanja konkurentne pozicije u regiji, a uključuju privlačenje prema unutarnjim ulaganjima. Razlikuju se prema vrsti, a ovisit će o gospodarskom razvoju, te se općenito od-

nose na promjene i poboljšanja regionalne produktivnosti, poboljšanje konkurentnosti i ulaganja u resurse, s ciljem prilagodbe bilo kojoj unutarnjoj migraciji koja proizlazi iz tog razvoja. Promatrani zajedno, ovi učinci mogu dovesti do uspostave komplementarne gospodarske djelatnosti, povezane (a često i lokalne) djelatnosti uzgoja brzorastućih vrsta (vrbe, topole) kao odgovor na porast domaće potražnje. Učinci ponude imaju mnogo šire djelovanje i čine kvantitativne procjene upitnim.

#### 4. ZAKLJUČAK – 4 Conclusion

Slijedom provedene analize koja je prikazana u radu, mogu se definirati sljedeći kritični društveno-gospodarski čimbenici za razvoj nacionalnog tržišta peleta:

1. Financijski poticaji za ulaganja u sustave na pelete čiji se iznos brzo povećava, čak i u slučaju konkurentnosti peleta s ostalim alternativnim gorivima. Tehnologija i tržište peleta još su ipak u početnoj fazi razvoja i zahtijevaju unaprijed povećana ulaganja, kako bi se osigurao njihov daljnji razvoj i sposobnost da budu konkurentni postojećim tehnologijama.
2. Postojanje snažne pilanske industrije koja bi, barem u početku, osiguravala niske cijene i lako dostupne izvore sirovine. Ukoliko se industrija peleta nastavi razvijati, moguće su znatne posljedice na strukturu troškova same industrije.
3. Strogi zahtjevi kvalitete i održivosti za kotlove na pelete s obzirom na emisije, učinkovitost i sigurnost. Nekvalitetni proizvodi mogu trajno oštetiti tržište, pokrenuti ozbiljnu brigu za okoliš i uzrokovati velike funkcionalne probleme.
4. Uspostava djelotvornih mehanizama kontrole kvalitete za pelete, kao i uspostava nacionalnog ili međunarodnog sustava za praćenje koji omogućuje identifikaciju podrijetla peleta. Potrebno je uvesti potvrdu da peleti dolaze iz šuma kojima se gospodari održivo.
5. Namjenski programi edukacije i certificiranja instalatera. Instalateri imaju glavni utjecaj na povjerenje potrošača. Nužno je da budu obrazovani, jer to izravno utječe na kvalitetu instalirane tehnologije.
6. Povezivanje subvencija sa zahtjevima kvalitete za kotlove i certificiranjem instalatera vrlo je učinkovito za kretanje razvoja u pravom smjeru.

7. Javno podržane promotivne kampanje vrlo su važne tijekom početne faze u kojoj postoji vjerojatnost da industrija neće imati potreban kapital.
8. Nabava sustava grijanja na pelete za javne zgrade, kako bi se opravdalo povjerenje korisnika i potaknuo opskrbeni lanac.
9. Razvoj poticaja za tvrtke koje pružaju energetske usluge s ciljem ulaska na tržište obnovljivih izvora energije.

Cjelokupna analiza zahtijeva istraživanje učinaka na sve sudionike tržišta u gospodarstvu. Postavlja se pitanje hoće li potrošači uz dostupne informacije, bili oni kućanstva ili tvrtke, prihvatiti relativno novu tehnologiju poput peleta i kotlova na pelete. Važno je utvrditi mogu li tvrtke proizvoditi pelete rentabilno na dugi rok. Uz navedeno, jesu li koristi za društvo dovoljne da se vlade uključe u kratkoročno ili dugoročno pružanje potpore i drugih oblika pomoći, a sve kako bi poticale potrošače i proizvođače. Poznavanje razine predanosti različitih razina vlasti za potporu industriji peleta ključno je za preciznu procjenu društvenih i gospodarskih utjecaja.

Ovi čimbenici ukazuju da su, uz zemljopisno definirane poput lokacije postojećih drvnih industrija i dostupnost i cijena alternativnih goriva, jednako važni i manje kvantitativni čimbenici poput političke motivacije i razvoja novih mehanizama potpore.

U Republici Hrvatskoj se očekuje snažan rast domaće industrije peleta uz političku potporu, kao što je ona prisutna i na razini EU-a. Ambiciozan cilj EU-a u postizanju 20 % energije iz obnovljivih izvora do kraja 2020. godine je teško ostvariv bez politike koja potiče razvoj obnovljivih izvora energije.

#### 5. LITERATURA – 5 References

- Buchholz, T., E. Rametsteiner, et al., 2008: Multi Criteria Analysis for bioenergy systems assessment. *Energy Policy* 37 (2009), pp. 484–495.
- Domac, J., K. Richards, et al., 2005: Socio-economic drivers in implementing bioenergy projects. *Biomass and Bioenergy* 28 (2), pp. 97–106.
- Haberl, H., et al., 2009: Towards an integrated model of socioeconomic biodiversity drivers, pressures and impacts. A feasibility study based on three European long-term socio-ecological research platforms. *Ecological Economics* 68 (2009), pp. 1797–1812.
- Houghton, A. J., et al., 2009: A novel, integrated approach to assessing social, economic and environmental implications of changing rural land-use: a case study of perennial biomass crops. *Journal of Applied Ecology* 2009, 46, pp. 315–322.

- IrBEA, 2000: Minutes of the Irish Bioenergy Association Management Committee, March 2000.
- Madlener, R., L. Gustavsson 2003: Socio-Economics of the Diffusion of Innovative Bioenergy Technologies: The Case of Small Pellet Heating Systems in Austria, in V. Segon and J. Domac (eds.), *Proceedings of the Workshop "Socio-Economic Aspects of Bioenergy Systems: Issues Ahead"*, Cavtat, Croatia, 19–21 September 2002, published by IEA Bioenergy Task 29/Energy Institute 'Hrvoje Pozar', Zagreb, Croatia, March, pp. 5–24.
- Madlener, R., M. Koller 2007: Economic and CO<sub>2</sub> Mitigation Impacts of Promoting Biomass Heating Systems: An Input-Output Study for Vorarlberg, Austria, *Energy Policy*, 35(12): 6021–6035.
- Nemestothy, K., 2006: Abschätzung des Holzpelletsbedarfs in Österreich. *Klima: aktiv*, pp. 10 (www.energytech.at).
- Rakos, C., 2008: Time for stability: An update on international wood pellet markets. *Renewable Energy World Magazine* Volume 11, Issue 1.
- SEI, 2009<sup>1</sup>: Installed wood pellet systems and estimated wood pellet use, personal communication, Mr Pearse Buckley, Sustainable Energy Ireland.
- SEI, 2009<sup>2</sup>: SEI List of Known Wood Fuel Suppliers; available from <http://www.sei.ie>.
- TEA, 2002: Domestic Wood Pellet Heating Systems: An Implementation Plan for Ireland – Final Report. Part-funded by the EU Altener programme (contract number 4.1031/C/00-017/2000).
- von Geibler, J., C. Liedtke, H. Wallbaum, S. Schaller, 2006: Accounting for the Social Dimension of Sustainability: Experiences from the Biotechnology Industry. *Business Strategy and the Environment*, 15: 334–346.
- Wicke, B., et al., 2009: Macroeconomic impacts of bioenergy production on surplus agricultural land – A case study of Argentina. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, July 2009.

*SUMMARY: The quality of raw material, as well as tradition in wood processing and pronounced trends of increased use of wood residues as a renewable and organic material play an important role in expansion of national pellet industry and market. Although dependent on market demand and economic feasibility in relation to non-renewable energy sources, renewable energy sources can and must be exploited in a better and more effective way.*

*The use of wood pellets as fuel for domestic stoves and boilers and for co-firing in thermal power plants has been an amazing success story over the past 20 years. Socio-economic impact studies are commonly used to evaluate the local, regional and/or national implications of implementing particular development decisions. Typically, these impacts are measured in terms of economic variables, such as employment, revenue and taxes, but a complete analysis must also include social, cultural and environmental issues. In many ways the social implications arising from local pellets production or any bioenergy activity represents the less clear and concrete end of impact studies; nevertheless they can be broken down into two categories: those relating to an increased standard of living and those that contribute to increased social cohesion and stability.*

*The primary instruments for the development of renewable energy technologies across the world are international carbon reduction policy drivers. But the development of one type of technology over another on national, regional or local level is often a function of the intricate balance of socio-economic factors in that particular geographical location. The development of wood pellet markets has been very strong in some countries and almost non-existent in others.*

*Based on these considerations, this paper is primarily focused on investigating the critical socio-economic factors in developing national pellet markets.*

*Examples from Austria, Ireland and Croatia highlight some of the key factors that influenced the development and pellet market situation in these countries. Based on initial review, current situation and analysis of these markets,*



*this paper defines critical factors that influence development of national pellet market.*

*Critical socio-economic factors for the development of national pellet market resulting from presented analysis are the following:*

- Financial incentives for investing in wood pellet heating rapidly increase uptake even when pellets are competitive with alternative fuels;*
- The existence of a strong sawmilling industry to provide, at least initially, a low cost and readily available source of raw material;*
- Stringent quality and sustainability requirements for pellet boilers with regard to emissions, efficiency and security – poor products can permanently damage the market, trigger serious environmental concerns and cause major functional problems;*
- Establishment of effective quality control mechanisms for wood pellets. Establishment of national or international tracking systems that allow identification of the origin of pellets;*
- Dedicated educational programs and certification of installers establishing pellet heating systems.;*
- Linking of subsidies with quality requirements for boilers and certification of installers;*
- Procurement of wood pellet heating in public buildings to provide user confidence and to stimulate the supply chain;*
- Development of incentives for energy service companies to enter into the biomass heating market.*

*In conclusion, looking at the overall situation regarding pellets production and utilisation a strong growth can be expected with political support at the EU level, playing a major role for the extension of the pellet industry into new member states in particular. The ambitious EU target of achieving 20 % of energy supply from renewable energy by the end of 2020 is impossible without dedicated policies to develop renewable heating. In addition, the on-going oil price rally and carbon dioxide reduction targets also encourage the expansion of the markets for pellets.*

*Key words: renewable energy sources, pellets, socio-economic factors, market*