Proizvodnja peleta iz poljoprivrednih ostataka

Debeljak, Darko

Undergraduate thesis / Završni rad

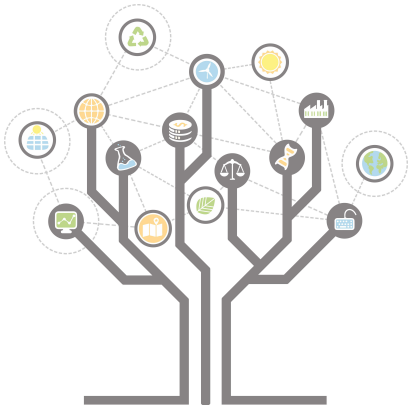
2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:872669

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Geotechnical Engineering - Theses and Dissertations

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Proizvodnja peleta iz poljoprivrednih ostataka

Debeljak, Darko

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:872669

Rights / Prava: In copyright

Download date / Datum preuzimanja: **2020-10-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Geotechnical Engineering

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET

DARKO DEBELJAK

PROIZVODNJA PELETA IZ POLJOPRIVREDNIH OSTATAKA

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2018

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

PROIZVODNJA PELETA IZ POLJOPRIVREDNIH OSTATAKA

KANDIDAT:
DARKO DEBELJAK

MENTOR:
Doc.dr.sc. ROBERT PAŠIČKO

VARAŽDIN, 2018

Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet

ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: DARKO DEBELJAK

Matični broj: 2456 - 2014./2015.

NASLOV ZAVRŠNOG RADA:

PROIZVODNJA PELETA IZ POLJOPRIVREDNIH OSTATAKA

Rad treba sadržati:
1. Uvod
2. Osnovno o peletima
3. Proizvodnja agro peleta
4. Agro pelet
5. Iskustva zemalja Europske unije i regije
6. Potencijal Republike Hrvatske za izradu agro peleta
7. Prednosti korištenja agro peleta
8. Preporuke
9. Zaključak
10. Literatura

Pristupnik je dužan predati mentoru jedan uvezen primjerak završnog rada sa sažetkom. Vrijeme izrade završnog rada je od 45 do 90 dana.

Zadatak zadan: 21.03.2018. Rok predaje: 06.09.2018.

Mentor:
Doc.dr.sc. Robert Pašičko

REPUBLIKA HRVATSKA - GEOTEHNIČKI FAKULTET VARAŽDIN - SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Predsjednik Odbora za nastavu:
Izv.prof.dr.sc. Igor Petrović

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom

PROIZVODNJA PELETA IZ POLJOPRIVREDNIH OSTATAKA

(naslov završnog rada)

rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi te je izrađen pod mentorstvom **doc.dr.sc Roberta Pašička.**

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Varaždinu, 6.9.2018

Darko Debeljak

(Ime i prezime)

(Vlastoručni potpis)

Sažetak rada:

Povećanjem broja stanovnika i potrebe za energijom dovodi to veće potražnje i korištenja obnovljivih izvora energije. Pelet dobiven od poljoprivrednih ostataka je savršen odabir za to. Agro pelet dobiva se od slame, kukuruzovine, soje, šećerne trske, komine masline i ostalog.U ovom radu opisana je tehnologija proizvodnje agro peleta, njihovo pakiranje, skladištenje i distribucija. Agro pelet ima certifikatima i standardima propisane dimenzijei svojstva. Prednost proizvodnje agro peleta je ta da poljoprivredne kulture daju sirovinu za proizvodnju kroz svaku godinu. Proizvodnja agro peleta ima veliki poticaj za proizvodnju u Republici Hrvatskoj zbog poticaja Europske Unije i stanja poljoprivrede u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi:obnovljivi izvori energije, biomasa, agro pelet, poljoprivreda

SADRŽAJ

stranica

1. UVOD 1
2. OSNOVNO O PELETIMA 2
   2.1. Povijest peleta 3
   2.2. Kvaliteta peleta 4
   2.3. Standardi i certifikati 4
3. PROIZVODNJA AGRO PELETA 6
   3.1. Sirovina za proizvodnju agro peleta 6
   3.2. Proces proizvodnje agro peleta 8
   3.3. Pakiranje , skladištenje i distribucija agro peleta 16
   3.4. Ekonomija postrojenja 19
4. AGRO PELET 21
   4.1. Primjena agro peleta 22
   4.2. Agro peleti kao stočna hrana i stelja 22
   4.3. Karakteristike i svojstva 23
5. ISKUSTAVA ZEMALJA EUROPSKE UNIJE I REGIJE 25
   5.1. Europska unija 25
   5.2. Regija 26
6. POTENCIJAL REPUBLIKE HRVATSKE ZA IZRADU AGRO PELETA 28
   6.1. Poljoprivredne površine u Republici Hrvatskoj 28
   6.2. Mogućnosti u Republici Hrvatskoj 29
   6.3. Tržište u Republici Hrvatskoj 30
7. PREDNOSTI KORIŠTENJA AGRO PELETA 31
   7.1. Stabilnost cijene 32
   7.2. Cijene peleta 33
   7.3. Očekivani rezultati korištenja peleta 34
   7.4. Razlozi korištenja agro peleta 34
8. PREPORUKE 35
   8.1. Pariški sporazum o klimatskim promjenama 35
   8.2. Edukativno – marketinška kampanja i ciljevi 36
   8.3. Okretanje ka obnovljivim izvorima energije 36
9. ZAKLJUČAK 37
10. LITERATURA 38

1. UVOD

Povećanjem broja stanovnika, povećanjem njihovog životnog standarda pa samim time i potrošnja energije po glavi stanovnikase povećala te je potreba za energijom veća. Povećanjem troškova proizvodnje i nalaženja fosilnih goriva te mijenjanjem ekološke svijesti kod ljudi potreba za korištenje obnovljivih izvora energije je sve veća. Agro peleti su jedan od oblika ogrijeva iz obnovljivih izvora energije. Peleti nisu još dovoljno zastupljeni u usporedbi sa tradicionalnim izvorima grijanja kao što su drvo, prirodni plin, lož ulje i dr. Kako u svijetu tako i kod nas treba raditi na edukaciji i promicanju korištenja obnovljivih izvora energije te ogrijeva.U ovom radu je opisana nabava sirovina, proizvodnja, skladištenje i distribucija agro peleta. Svojstva i dimenzije agro peleta standardizirane su propisanim standardima i certifikatima. Potencijal u Republici Hrvatskoj je jako velik zbog brojnih šumskih i poljoprivrednih površina. Istraživanje se bazira na kampanji za promicanje korištenja peleta, iskustvu drugih zemalja te osobnom istraživanju i obilaženju postrojenja za izradu agro peleta. Rezultati koji se očekuju su povećanje potražnju za peletama, smanjenje emisija CO_2te upoznavanje ljudi sa novim oblikom energije. Činjenica da je pelet ekonomsko, ekološko i sociološko gorivo budućnosti te je potpuno prihvatljiv za okoliš i daljnju uporabu kod ljudi.

2. OSNOVNO O PELETIMA

Pelet je biogorivo visoke ogrjevne moći bez emisije stakleničkih plinova. Peleti su CO_2 neutralni jer kod sagorijevanja ispuštaju onoliko CO_2 koliko je drvo ili bilo koja druga ulazna sirovina iskoristila iz atmosfere za vrijeme njezinog rasta. Može se koristiti za proizvodnju toplinske, električne energije, stelje, gnojiva i hrane za stoku bez ikakvog štetnog utjecaja na okoliš te suvremeni način. Pelet je koncentrirani izvor energije dobiven iz različitog drvnog otpada, poljoprivrednih ostataka te otpada [1].

Agro peleti prikazani na slici 1. su nova vrsta obnovljivog ogrijeva načinjeni od sijena, slame žitarica, poljoprivrednih ostataka i bilja.Agro pelet se u većini koristi kao alternativno gorivo za grijanje, a mogu poslužiti kao hrana za životinje ili stelja.Sadržaj agro peleta sastoji se samo od prirodnih materijala bez aditiva.Njihova primjena preferira se zbog izrazito malog volumena i izrazito dobre ogrjevne vrijednosti. Prešanisu sa 80 MPa i 150 MPa na 100^{o}C, početnog sadržaja vode od 8% do 16% težine. Dužina iznosi 1 -3 cm,a promjer peleta varira. Najčešće promjer iznosi oko 12 mm, a gustoća oko 700 kg/m^3[1].



Slika 1. Izgled agro peleta [13]

Korištenje peleta kao materijala za ogrijev ima višestruke prednosti, kako za zaštitu prirode tako i za samog korisnika:

- Jedna tona peleta može zamijeniti 500 litara lož ulja ili 600 m^3 prirodnog plina ili 4,800 KWh električne energije a da pri tome daje istu količinu topline

	Kalorične vrijednosti
Lož ulje	11,861 kWh/kg
Prirodni plin	10,061 kWh/m^3
Peleti	5,1 kWh/kg

- Znatno smanjuje količinu štetnih plinova kao što su CO_2, SO_2 i žive
- Proizvodnja je bazirana 100% na prirodnim materijalima
- Uspoređujući sa drugim gorivima ili upotrebom električne energije, korištenje peleta je financijski isplativije
- Pelet zauzima puno manje prostora od ugljena ili ogrijevanih drva

2.1.Povijest peleta

Pelet je podrijetlom iz Kanade, a proizvodnja peleta u Europi počela je 80-tih godina s početkom u Švedskoj zbog visoke cijene nafte i potrebe da se smanji onečišćenje zraka.Proizvodnja drvenih peleta počela je u SAD-u za vrijeme naftne krize 70-ih godina 20. stoljeća. Peleti su pružili jeftinu i kvalitetnu zamjenu lož ulju za vrijeme trajanja krize.

Potražnja i tržište peleta u Europi od tada se stalno razvija tako da je 2006. godine bilo 200 tvornica za proizvodnju koje su proizvodile 4,5 miliona tona peleta. Najveći svjetski proizvođači peleta su Švedska, Amerika, Kanada i Austrija a u našoj regiji najviše proizvodi Bosna i Hercegovina [19].

U Republici Hrvatskoj većina tvornica za proizvodnju peleta započela je sa radom u razdoblju od 2006. – 2007. godine. Globalna i financijska kriza 2008. – 2009. godine utjecala je na proizvodnju. Do 2009. godine postojalo je 8 pogona koji su proizvodili 212.100 tona godišnje. Danas posluje 18 pogona sa godišnjom proizvodnjom od 373,900 tona peleta[6].

2.2.Kvaliteta peleta

Da bi pelet dobio certifikat potrebna je kontrola svih faza proizvodnje. Testira se kvaliteta svojstva tijekom procesa proizvodnje, najčešće u kvalificiranim laboratorijima DIN-a. Neka od svojstava koja se kontroliraju su: sadržaj vode, gustoća, abrazija, kemijsko onečišćenje. Karakteristika koja se također testira je temperatura otapanja pepela, što je jedan od bitnih stavki za određivanje formiranja „kamenog pepela“.

Dobre pelete možemo prepoznati tako što imaju sjaj, glatku površinu, jednake su dužine, bez prašine u pakiranju. Ako na peletu ima dužinskih i poprečnih puknuća ili na rukama ostaje prašina, riječ je o lošijoj kvaliteti. Test kvalitete se može odraditi pomoću čaše vode u koju ubacimo pelete. Kvalitetni peleti bi trebali potonuti i nakon nekog vremena nabubriti bez promjene boje. Sporije otapanje peleta u vodi pokazuje bolju kvalitetu [2].

2.3.Standardi i certifikati

Standardi su dokumenti koji određuju i reguliraju niz aktivnosti i karakteristika koje dovode do optimalnog rezultata i kvaliteta peleta. Kada su se prvi peleti počeli koristiti kao gorivo za grijanje kućanstava u Europi, brzo se pojavilo nekoliko pitanja vezeno za pelete. Najčešća pitanja bila su vezana za svojstva peleta, svojstva ogrjevne snage te kvalitetu peleta. Kako je isporuka peleta postajala sve veća, te nemogućnost testiranja kvalitete peleta za svaku isporuku, trgovci i potrošači morali su biti sigurni da peleti koji su isporučeni ili primljeni ispunjavaju sve kriterije kvalitete. Zbog toga su uvedeni standardi i certifikati.

Kvaliteta peleta u Europskoj Uniju izražava se certifikatom ENplus koji razvrstava pelete u različite kategorije kvaliteti i cijene. ENplus norma jedina je priznata i kvalificirana službena norma u Europskoj Uniji. Certifikat je dokaz i garancija kvalitete peleta, a grupirana je u klasi A1, A2 i B[2].



Slika 2. Certifikati za pelete [2]

Najvažniji razlikovni faktor među certifikatima je udio pepela koji prilikom sagorijevanja peleta ostaje u peći. Veći udio pepela smanjuje proizvodnju toplinske energije i povećava troškove održavanja peći. Peleti pakirani u vrećama sa logom Enplus zadovoljavaju stroge kriterije kvalitete.

Kriterij kontrole kvalitete od strane certificirajućeg tijela Enplus nalažu da svaki proizvođač koji nosi Enplus certifikat svakodnevno ispituje vrijednosti kvalitete u svom internom laboratoriju kvalitete, čime se osigurava kontinuirana kvaliteta u proizvodnji. FCS certifikat je potvrda europskih normi o podrijetlu sirovine [2].



Slika 3. Logo FCS certifikata [2]

FCS certifikat može izdati jedino ovlaštena organizacija koja obavlja periodičnu inspekciju te uvidom u dokumentaciju i stanja u postrojenju utvrđuje se stupanj usklađenosti sa standardima. Smjernice kvalitete izdaje Europsko udruženje za biomasu. Proizvođači pelete predaju pelete u laboratorij na Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Fakultet izdaje certifikat koji traje godinu dana.Inspekciju, nadzor i kontrolu vrše inspektori Ministarstva poljoprivrede Republike Hrvatske bez najave i u bilo koje vrijeme.

3. PROIZVODNJA AGRO PELETA

3.1.Sirovina za proizvodnju agro peleta

Poljoprivredni ostatci i drugi oblici biljnog podrijetla danas su dostupni svagdje u svijetu. Nekad se ti ostatci nisu odvajali, ali danas se odvajaju u većoj mjeri i obrađuju za daljnju upotrebu i proizvodnju agro peleta.

Primjeri sirovine za proizvodnju agro peleta prikazani su na slici 4. a to su:

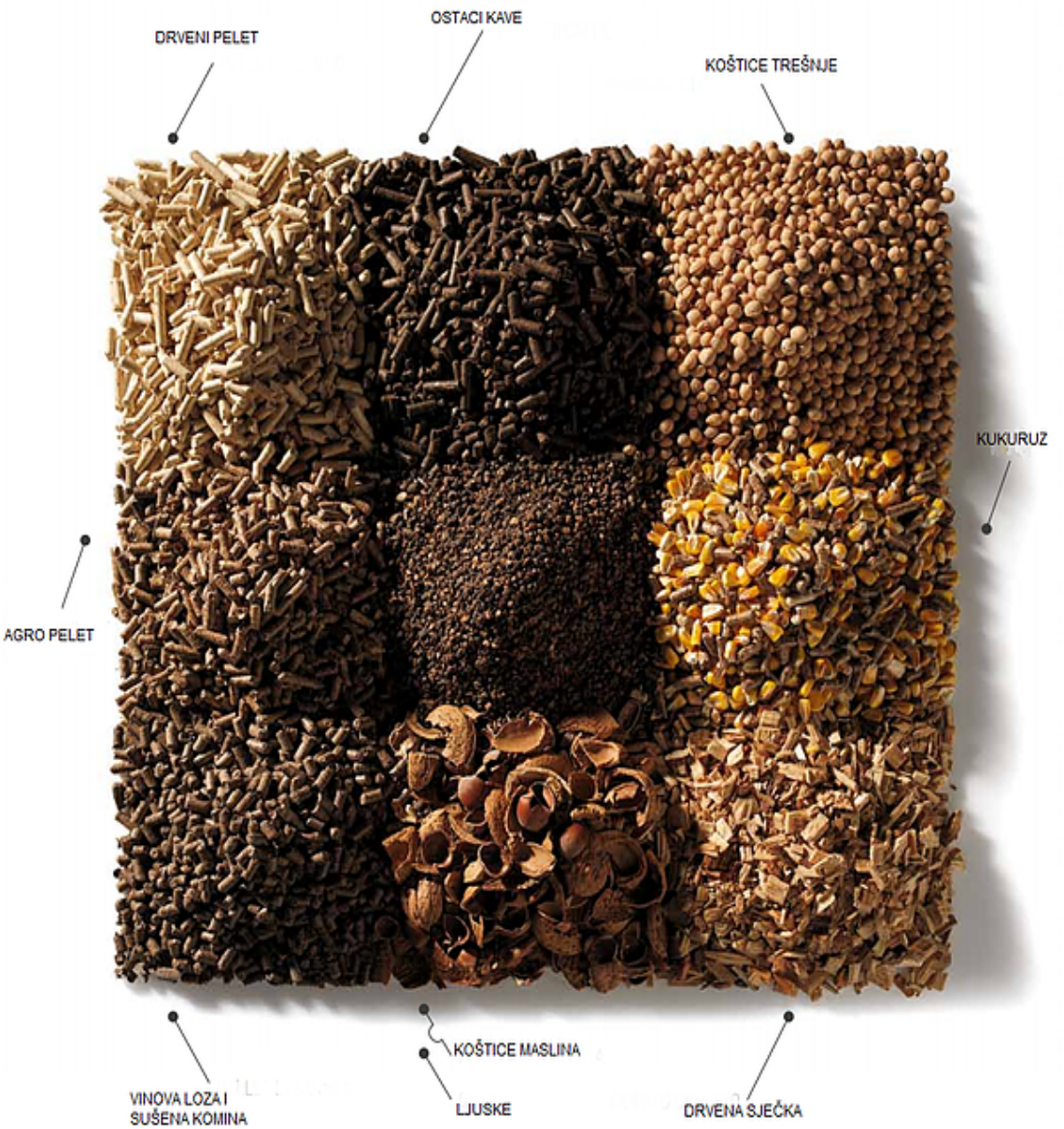
- Slama
- Kukuruzovina
- Soja
- Šećerna trska
- Ljuske suncokreta
- Ljuske kave
- Ljuske riže



Slika 4. Sirovine za proizvodnju agro peleta [14]

Dodatni primjeri ulazne sirovine prikazani su na slici 5. a to su:

- Maslinova komina
- Vinova loza
- Trava
- Hmelja
- Koštice trešnje



Slika 5. Dodatna sirovina za proizvodnju agro peleta [14]

3.2.Proces proizvodnje agro peleta

Proces proizvodnje peleta zove se peletiranje. Peletiranje je postupak koji se zasniva na sabijanju suhih biljaka u fino usitnjenu masu izgledom na granule. Agro pelet u odnosu na sirovu biomasu izrazito je malog volumena, čak do 10 puta. Proizvodni proces odvija se strojevima prikazanim na slici 6. u nekoliko faza a to su:

- Sušenje
- Sjeckanje
- Sabijanje
- Hlađenje
- Pakiranje
- Skladištenje



Slika 6. Proizvodna linija za dobivanje agro peleta [15]

U ovom djelu završnog rada bi će opisan proces dobivanja agro peleta iz pšenične slame u postrojenju Pelete - Rengel .

Prije početka proizvodnje agro peleta potrebno je odraditi žetvu i pripremiti bale slame za korištenje. Bale slame skladište se u skladištu prikazano na slici 7.



Slika 7. Bale za proizvodnju agro peleta [15]

Transport balaod skladište do prvog djela proizvodnje vrši se traktorom kao što je vidljivo na slici 8.



Slika 8. Prijevoz bala vršen traktorom [15]

U prvom djelu proizvodnje agro peleta bale se stavljaju u sjekač vidljiv na slici 9. Slama se usitnjava sa tri noža do dužine od 5-6 cm. Noževi su tako raspoređeni da se dobiju kvalitetni i jednoliki oblici. Zatim slama prolazi kroz cijev pomoću puhanja zraka.



Slika 9. Stroj za usitnjavanje slame [15]

Slama odlazi u mlin koji ima sito od 8 mm vidljivo na slici 10.



Slika 10. Mlin sa sitom od 8 mm [15]

Iz mlina slama odlazi u kondicioner vidljiv na slici 11. koji pored sebe ima upravljačku ploču vidljivo na slici 12. Upravljačka ploča je glavni dio procesa. Potrebne su dvije do tri ture mljevenja da se dobije količina slame za izradu agro peleta.



Slika 11. Kondicioner [15]



Slika 12. Upravljačka ploča [15]

Nakon kondicionera slama ulazi u prešu vidljivu na slici 13. i 14. iz koje izlaze paleti u spremnik na hlađenje vidljivo na slici 15. Pelet zbog trenja dobiva temperaturu pa iz tog razloga prije uvrećavanja mora biti ohlađen. Iz spremnika za hlađenje agro plete se uvrećava i to je zadnji dio procesa proizvodnje agro peleta .



Slika 13. Gornji dio preše [15]



Slika 14. Donji dio preše [15]

Motor koji pokreće preša u ovom postrojenju ima snagu od 55 kW. Sa tom snagom proizvodnja peleta iznosi 500 kg u jednom satu rada preše. Rad preše je ograničen zbog zagrijavanja motora.



Slika 15. Spremnik za uvrećavanje [15]

Agro peleti mogu se proizvoditi tokom cijele godine. Bale sjena se pripremaju tokom proljeća i ljeta. Velike količine bala mogu se skladištiti tokom zime pa proizvodnja nije upitna.Određeno tržište bala sijena ne postoji u Republici Hrvatskoj. Zbog toga proizvođači koji nemaju vlastita zemljišta imaju problem nabave bala, to jest ulazne sirovine. Bale se jedino mogu kupiti od poljoprivrednika.Bale koje idu u proces izrade agro peleta moraju imati FCS certifikat da bi se kasnije mogao dobiti certifikat za agro pelete. Cijena bale sjena u Republici Hrvatskoj kreće se između 200 i 300 kuna, ovisno o kvaliteti sirovine.

U ovom postrojenju godišnje količine proizvedenih peleta iznose 200 tona agro peleta. Bale sjena dolaze iz vlastitih izvora sa vlasnikovog poljoprivrednog zemljišta. Agro peleti imaju certifikat dobiven na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Agro peleti iz ovog postrojenja vidljivi na slici 16. imaju karakteristike: [18]

- 1 – 3 cm dužine
- 6 mm promjer
- 10 % vlage
- 10 % pepela



Slika 16. Agro pelet iz postrojenja Peleti-Rengel [15]

3.3.Pakiranje , skladištenje i distribucija agro peleta

Agro pelete iz silosa vidljivog na slici 17. ulaze u vreću. Vreće za agro pelete mogu biti od 15 kg vidljive na slici 18. namijenjene za prodaju u dućanima. Velike vreće kapaciteta do 1 tone vidljive na slici 19. namijenjene su za izvoz zbog veće količine agro peleta koje stanu u te vreće i lakšeg transporta.



Slika 17. Uvrećavanje [15]



Slika 18. Vreće pakiranja od 15 kg.[15]



Slika 19. Vreće pakiranja od 1 tona [15]

Vreće se stavljaju na palete i omotavaju plastičnom folijom zbog lakšeg transporta. Zaštitna plastična folija sprečava ulazak vode koja može narušiti kvalitetu agro peleta. Skladištenje agro peleta ne zahtijeva veliki prostor. Vreće sa agro peletima mogu biti smještene u samom postrojenju radi lakšeg spremanja. Za vreće koje se nalaze na paletama bitno je da su na suhom i odvojene od zemljane površine.

Distribucija agro peleta iz postrojenja vrši se utovarom paleta u kamione vidljivo na slici 20. Proizvedeni agro peleti u postrojenju koje sam posjetio velikim dijelom su namijenjeni za izvoz, a manjim dijelom za osobne potrebe vlasnikova postrojenja, grijanja i stelje za domaće životinje.



Slika 20. Kamion sa agro peletama [15]

3.4.Ekonomija postrojenja

Putem Europskih fondova za ruralni razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014.-2020. godine moguće je za ulaganje u postrojenja za proizvodnju peleta bespovratno 50% prihvatljivih troškova, s time da maksimalni iznos bespovratnih sredstava projekta iznosi 1.000.000 eura. Tvrtka Adijabata d.o.o. je investitor u investiciji kojom se želi pokrenuti izgradnja pogona za proizvodnju agro peleta. U strukturi prihoda udjel realizacije agro peleta iznosio bi više od 90% što znači da je to osnova budućeg poslovanja. U tablici 1. prikazan je iznos određenog djela postrojenja za izradu agro peleta[7].

Tablica 1. Ulaganje u postrojenje za izradu agro peleta [7]

Opis	**Iznos [€]**	**Udjel [%]**
Projektna dokumentacija i ostali predinvesticijski troškovi	107,580	15,0
Zemljište	32,317	4,5
Hala	184,920	25,8
2 linije za proizvodnju agro peleta kapaciteta 500 kg/h	211,000	29,4
Traktor	59,500	8,3
Balirka za baliranje	33,278	4,6
Utovarivač bala	88,605	12,4
UKUPNO:	717,200	100

Investicija u proizvodnju peleta od obnovljivih izvora je energetski učinkovita i financijski opravdana, to jest održiva. Za normalno poslovanje potrebna su dodatna ulaganja u trajanju obrta sredstva u visini od 266 tisuća eura. Postrojenje bi godišnje trebalo proizvoditi 5 do 10.000 tona agro peleta. Potrebno je 5 radnika u postrojenju [7].

Tržište peleta globalno i regionalno je u rastu. Cijena pakiranja ovisi o potražnji i količinama kupnje. Ako se agro peleti pakiraju u vreće od 15 kg cijena po kilogramu iznosi 1 kn. Cijena vreća kapaciteta do 1 tone namijenjena za izvoz se kreće po kilogramu od 0,80 lipa do 1 kn.

Tablica 2. Dobit proizvodnje agro peleta [7]

NAZIV TROŠKOVI		Valuta
Ulaganje u postrojenje	717,200	€
Održivost postrojenja	260,000	€
NETO DOBIT		Valuta
1. godina	44,000	€
5.godina	175,000	€
10. godina	209,000	€

Poduzetnik treba izraditi kvalitetan poslovni plan kojim se može javiti na natječaje ili tražiti pomoć banke u financiranju svojeg projekta. Poduzetnik treba prikupiti što više kvalitetnih informacija o svim aspektima poslovanja. Elementi poslovnog plana su podaci o poduzetniku, poduzetnička ideja, opis i način proizvodnje, struktura ulaganja i financiranja te održivost i ekonomska opravdanost. Svaki poslovni plan treba odgovoriti na pitanja koji će se proizvod proizvoditi, tko će biti kupci, način prodaje, količine proizvodnje, koliko će koštati proizvodnja i ulaganje te po kojoj cijeni će se prodavati i kolika će na kraju biti vaša zarada [10].

Statički pokazatelji izračunati za reprezentativnu petu godinu su povoljni. Koeficijent ekonomičnosti iznosi 1,21 i veći je od 1 što znači da su prihodi veći od rashoda. Omjer amortizacije, dobiti i kamata sa anuitetom iznosi 2,76. Bruto dobit kreće se oko 17% vrijednosti ukupnog prihoda.Točka pokrića iznosi 54%, što znači da poslovanje podnosi pad cijene ili pad količinske prodaje od 46% [7].

4. AGRO PELET

Korištenjem peleta kao biogorivo za grijanje, pored visokog stupnja iskorištenja prilikom sagorijevanja, dobiva se i veća udobnost jer pelet ne zauzima veliki prostor za skladištenje. Peleta koji se sve više koriste kao gorivo za peći za grijanje kućanstava, zgrada, škola, vrtića, industrija i sl. čime se smanjuje emisija štetnih plinova, a povećava se ekološka i ekonomska vrijednost.

Razvojem tržišta peleta prouzrokovao je spajanje društvenih i gospodarskih čimbenika diljem svijeta koje je vidljivo u tablici 3. [5].

Tablica 3.: Povezanost društvenih i gospodarskih čimbenika [5]

DRUŠTVENI STANDARD	- Povećanje životnog standarda - Društvena kohezija i stabilnost
TRŽIŠTE	- Sigurnost ponude - Regionalni rast - Smanjena regionalna trgovina bilanci
IZVOZ	- Povećanje produktivnosti - Poboljšanje konkurentnosti - Mobilnost stanovništva i radne snage - Poboljšanje infrastrukture
POTRAŽNJA	- Zaposlenje - Stvaranje novih prihoda - Ulaganja - Podrška industriji i gospodarstvu

4.1.Primjena agro peleta

Oko polovica proizvedenih peleta u Europi koristi se u uređajima za grijanje (kotlovi, peći), a druga polovica odlazi u energetski sektor. Porastom cijena nafte, zemnog plina, kao i veća svjesnost o klimatskim promjenama i važnosti obnovljivih izvora energije, omogućila su grijanje na biomasu učiniti kao dobrom alternativom. Dva su glavna oblika uređaja za grijanje. Kotlovi na pelete koriste se kao primarna oprema za grijanje manjih i srednjih kapaciteta, dok se peći na pelete koriste kao dodatna opcija grijanja.

4.2.Agro peleti kao stočna hrana i stelja

Agro peleti se mogu koristiti kao hrana za stoku, jer u sebi nemaju toksične mikroorganizme, bakterije i gljivice. Povećavaju okus hrane i njegovu iskoristivost te probavljivost bjelančevina. Laki su za korištenje i ne zauzimaju mnogo prostora za skladištenje.

Korištenje agro peleta kao stelje vidljivo na slici 21. za životinje vrlo je korisno zbog izuzetne moći upijanja koja je za 12 puta veća od sjeckanje slame. U velikoj mjeri smanjuju mirise. Korištenje je vrlo lako, nema prašine te je vrlo sterilan proizvod i 100% ekološki i biorazgradiv. Agro peleti su pogodni za domaće životinje i kućne ljubimce[16].



Slika 21. Pelet za stelju [16]

4.3.Karakteristike i svojstva

Struktura sirovine za agro peleta ima manju količinu lignina pa je manje fleksibilna i ima tendenciju da se lakše lomi i na niskim količinama vlage. Ekološka prednost sirovine koja ima udio lignina je ta što omogućuje bolje sagorijevanje. Slama se isporučuje sa sadržajem vlage manjim od 20% što omogućuje brži proces sušenja. Slama ima veću abrazivnu moć od drva [3].

Kalorijske vrijednosti agro peleta su oko 18-19 MJ/kg. Sadržaj pepela je manji od 8%, a sadržaj vlage je manji od 10%. Sagorijevanje agro peleta ne emitira CO_2 u okoliš. Agro pelet je čist, prirodni proizvod bez aditiva i visokih higijenskih vrijednosti. Osnovna razlika između drvnog i agro peleta je u količini pepela koja ostane nakon sagorijevanja. Iz tablice 4. vidljivo je kako agro pelet ima u znatnoj većoj količini udio pepela od drvnog peleta. Kod sagorijevanja slame, ostatke sagorijevanja predstavljaju uz pepeo i topljivi silikati koje je neophodno redoviti čistiti iz peći, jer mogu predstavljati problem u radu gorionika [3].

Tablica 4. Usporedba vrijednosti drvnog i agro peleta [12]

	DRVENI PELET	**AGRO PELET**	**AGRO PELET**
Sastav	70 % bukva, 30% jela	Pšenična slama	Slama soje i repice
Promjer	6 mm	6 mm	8 mm
Vlažnost	< 8%	8%	8%
Kalorijske vrijednosti	5.1 kWh/kg	4.9 kWh/kg	4.9 kWh/kg
Udio pepela	**< 0.9%**	**< 5.7%**	**< 4.7%**

Fizičke i kemijske osobine biljnog tkiva, tako i slame je da se sastoji od ćelija. Ćelije su sastavljene od ćelijskih zidova i unutrašnjih praznina – lumen. Ćelijski zid čini 80 do 90% biološke supstance, dok je ostatak 10 do 20% lumen koji se sastoji od silicijum dioksida. Na molekulskom nivou zidovi ćelija slame, kao i ćelijski zidovi drvne biomase sastoje se od tri molekulska tipa koji su klasificirani kao ugljeni hidrati, a to su celuloza, hemi-celuloza i lignin [3].

Lignin je lijepilo između pojedinih ćelija biljnog tkiva i između vlakana koje čine ćelijski zid. Ekološka prednost peleta je kad biomasa ima manji dio lignina, jer omogućava bolje sagorijevanje. Najznačajnija razlika između slame i drvne biomase je da slama ima veći udio hemi-celuloze, a manji dio lignina u odnosu na drvnu biomasu kao što je vidljivo u tablici 5. Tehnički nivo razlike slame i drvne biomase je veći stupanj spaljivanja, brže postizanje željene snage i temperature zbog lakšeg pucanja materijala, ali i nešto niži kalorijski sadržaj, što čini malo niži energetski sadržaj kvalitetnih agro peleta u odnosu na drvne agro pelete [3].

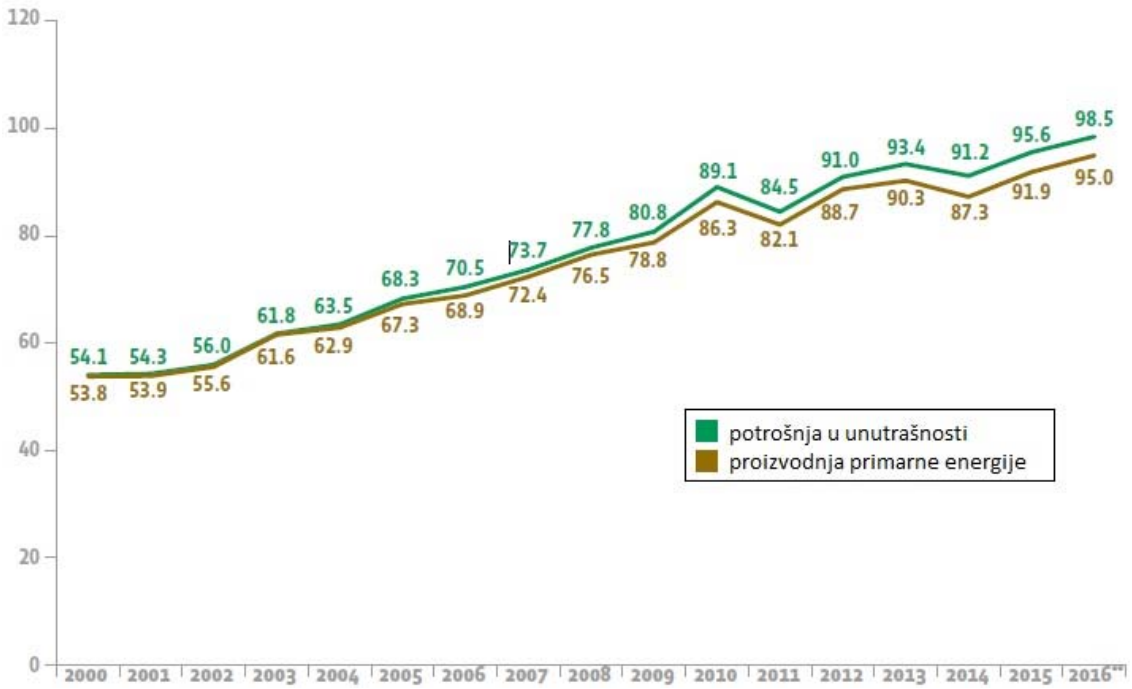
Tablica 5. Udio ugljen hidrata u slami i drvnoj biomasi [12]

Sastav	**Slama**	**Meko drvo**	**Tvrdo drvo**
Celuloza	40%	45%	42%
Hemi - celuloza	45%	25%	38%
Lignin	15%	30%	20%

5. ISKUSTAVA ZEMALJA EUROPSKE UNIJE I REGIJE

5.1.Europska unija

Godine 2014., 2015., 2016. su globalno najtoplije godine zaredom, ali bilo je i hladnije u nekim zemljama Europske unije, što je rezultiralo povećanom potrošnjom grijanja. Zbog tog trenda Europska Unija potiče korištenje obnovljivih izvora energije i biomase,a u tablici 6. prikazani su podaci proizvodnje i potrošnje energije iz biomase u 2015. i 2016. godini izraženi u milijunima tona ekvivalenta ulja(Mtoe-u). Rast proizvodnje energije od 2000. godine iz biomase u Europskoj Uniji vidljiv je na slici 22. [4].



Slika 22. Rast proizvodnje energije iz biomase (u Mtoe-u)[4]

Potrošnja peleta u Europi varira zbog državnih zakona. U Nizozemskoj, Belgiji i Velikoj Britaniji, pelet se koristi uglavnom u velikim elektranama. U Danskoj i Švedskoj, pelet se koristi u velikim elektranama, manjih toplana, i malim stambenim

objektima. U Njemačkoj, Austriji, Italiji i Francuskoj, pelet se koristi uglavnom za male stambene i industrijske potrebe.

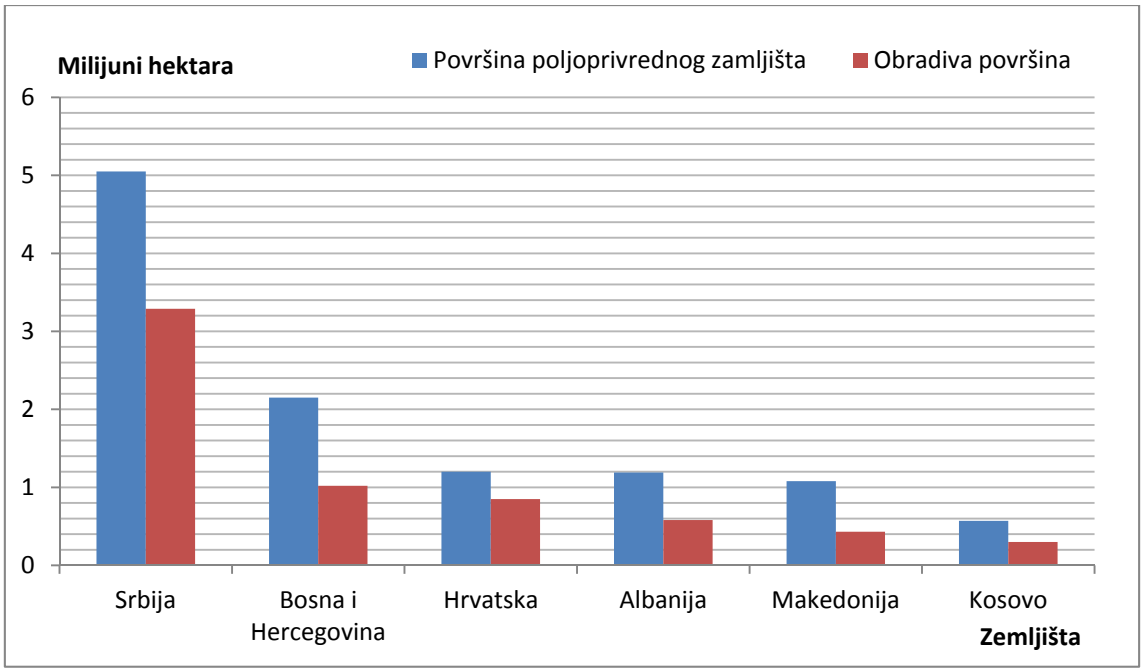
U Europskoj Uniji (EU), najveći potrošači peleta su Velika Britanija (UK), Danska, Nizozemska, Švedska, Njemačka, Belgija. Prema nekim procjenama u Švedskoj i Austriji 2/3 novih peći za grijanje u domaćinstvu ima sustav grijanja na pelete[4].

Tablica 6. Proizvodnja i potrošnja energije proizvedene iz biomase [4]

	2015		**2016**	
Država	*Proizvedeno*	*Potrošeno*	*Proizvedeno*	*Potrošeno*
Njemačka	12,062	12,062	12,181	12,181
Francuska	9,667	9,667	11,097	11,097
Italija	7,348	8,627	7,239	8,493
Španjolska	5,261	5,261	5,304	5,304
UK	3,835	6,109	3,840	6,370
Hrvatska	1,532	1,258	1,532	1,258
Slovenija	0,590	0,590	0,608	0,608
Grčka	0,952	1,013	0,797	0,855
EU	91,856	95,612	94,977	98,485

5.2.Regija

Regija ili kraj je područje koje je obilježeno prirodnim i društvenim značajkama. Poljoprivreda se temelji na malim gospodarstvima što je dovelo do trenda proširenja poljoprivrednih gospodarstava i razvoja velikih agrobiznisa. U regiji korištenje poljoprivredne biomase još uvijek nije razvijeno kao korištenje drvne biomase, s obzirom da većina poljoprivredne biomase ostaje na poljima. Površine poljoprivrednih zemljišta u regiji prikazane su na slici 23.Jedan od razloga zašto poljoprivredni ostatci ostaju na poljima je ta što u vrlo kratkom vremenu trena prikupiti ostatke te ih skladištiti tokom cijele godine što zauzima prostor na gospodarstvima. Drugi razlog ostavljanja ostataka nakon žetve je taj da pridonese očuvanju plodnosti tla, prirodno gnojivo[6].



Slika 23. Poljoprivredne površine [6]

Tržište agro peleta u našoj regiji je u početnoj fazi, ali proizvodnja agro peleta raste, iako tržište nije razvijeno. Instalirani kapaciteti su veći od proizvodnje. Vlade zemalja u regiji ne potiču dovoljno proizvodnju i korištenje agro peleta i do subvencija je teško doći. Najveći proizvođač u našoj regiji je Bosna i Hercegovina. Trenutno u Bosni i Hercegovini ima 40 proizvođača peleta. 2013. godine izvezli su 170 00 tona peleta, a trend proizvodnje i izvoza raste iz godine u godinu.

Od 2009. do 2015. godine broj proizvođača peleta raste. U Republici Hrvatskoj 2015. godine bilo je 15 proizvođača peleta iz drvne sirovine. Njihova godišnja količina proizvodnje peleta također raste, a 2015. je iznosila 376,900 tona. U zadnjih par godina na hrvatskom tržištu pojavljuju se proizvođači agro peleta. Proizvodnja agro peleta u Republici Hrvatskoj je u početku. Proizvođača agro peletau Republici Hrvatskoj je trenutno troje koji imaju godišnju proizvodnju oko 200 tona [6].

6. POTENCIJAL REPUBLIKE HRVATSKE ZA IZRADU AGRO PELETA

6.1.Poljoprivredne površine u Republici Hrvatskoj

Poljoprivreda u Republici Hrvatskoj je jedna od najvažnijih gospodarskih grana. U Republici Hrvatskoj obrađeno je 38%, ne obrađeno 27%, a još 35% poljoprivrednih površina može se još obrađivati . Uprivatnom je vlasništvu 1,8 milijuna hektara, no čak 41% tih površina, ili više od 0,75 milijuna hektara, leži neobrađeno. Sva neobrađena zemljišta su potencijalni resurs koji nitko ne može koristiti[9].

Poljoprivrednu biomasu za proizvodnju agro peleta čine: pšenica, ječam, zob, kukuruz i dr. vidljivo u tablici 7.

Tablica 7. Sjetva ratarskih kultura [9]

Poljoprivredna kultura	Površina [Ha]	Ostatak [t/Ha]
Kukuruz	250.000	4.5
Pšenica	140.000	3
Soja	90.000	2
Ječam	40.000	3
Uljana repica	20.000	2
Zob	20.000	3

6.2.Mogućnosti u Republici Hrvatskoj

Na području Hrvatske potencijal za dobivanje biomase najčešće dolazi iz dviju poljoprivrednih kultura, a to su kukuruz i pšenica (slama). Ostatak nakon žetve pšenice na poljima naziva se slama. Ovaj ostatak u Hrvatskoj je nedovoljno iskorišten jer poljoprivrednici njome hrane stoku ili je zapale na oranicama. Proizvodnja pšenice je porasla za gotovo 17% unazad 10 godina. Slama je ostatak žitarica koji se koristi u proizvodnji druge generacije biogoriva i ima lignocelulozni sastav. Najbitnija svojstva lignocelulozne biomase su zapaljivost, biorazgradivost, čvrstoća i reaktivnost. Sastav lignocelulozne biomase su: celuloza, hemiceluloza i lignin (pruža čvrstoću strukturi).

Potencijal biomase postoji u Republici Hrvatskoj i velik je.Samo od nabrojanih kultura može se dobiti 2.000 tona biomase.Procjena ostataka prerade i obrade poljoprivrednih ostataka (ljuske lješnjaka, suncokreta, oraha, komina masline i dr.) iznosi 500.000 tona biomase[11].

Primjer izračuna slame pšenice u Republici Hrvatskoj: [11]

140.000 Ha x 3 t/Ha = 420.000.000 kg agro peleta

420.000.000 kg / 2 = 210.000.000 l lož ulja

210.000.000 l x 5 kn/l = 1.050.000 kn

Ovaj izračun prikazuje uštedu od 1.050.000 kuna za uvoz energenata u Republiku Hrvatsku. Samim time se povećava energetska neovisnost države.

Gorenjem 1 t lož ulja = u atmosferu se ispušta 3,3 t CO_2pa samim time smanjuje se emisija CO_2 za 693.000.000 kg.

6.3.Tržište u Republici Hrvatskoj

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.

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 [5].

Uzrok razvoja značajnog kapaciteta za proizvodnju peleta u Republici Hrvatskoj je visoko razvijeno europsko tržište s porastom potražnje peleta u posljednjih nekoliko godina. Povećanjem popularnosti peleta i potražnjom peleta u Europskoj uniji koje predstavlja glavno tržište peletima, uzrokuje otvaranje novih proizvodnih pogona i povećanje proizvodnog kapaciteta.

Proizvedene pelete izvoze se u susjedne europske zemlje kao što su Austrija, Italija, Njemačka, Slovenija, Švicarska i dr. Izvozi se i u zemlje Dalekog Istoka, gdje se agro peleti koriste kao stelja za životinje [5].

7. PREDNOSTI KORIŠTENJA AGRO PELETA

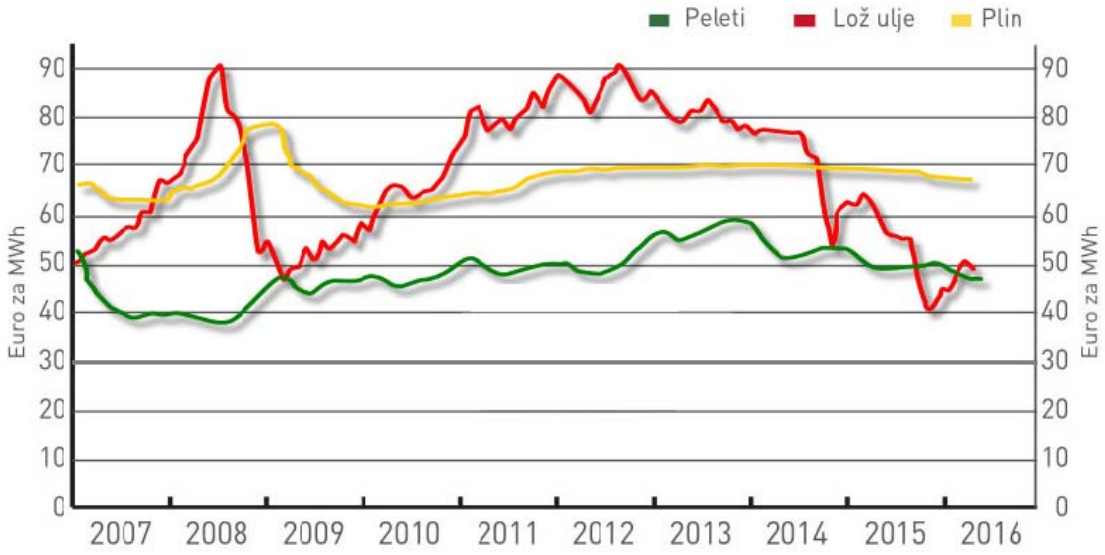
Cjelokupni potencijal korištenja biomase u proizvodnji energije, električne ili toplinske, je nemjerljiv i znatno može doprinijeti poboljšanju korištenja obnovljivih izvora energije, prilagodbi Pariškom sporazumu i ruralnom razvoju jer se sva proizvodnja redovito odvija na relativno pasivnim šumovitim područjima pa tako čuvamo šume. Peleti su u usporedbi s fosilnim gorivima gotovo CO_2 neutralni a to znači da prilikom sagorijevanja peleta dolazi do zatvaranja CO_2 kruga. To je važno jer u procesu sagorijevanja fosilnih goriva CO_2 odlazi u atmosferu gdje ostaje milijune godina, pa se takodjeluje ekološki.

S ekonomskog gledišta, raširena upotreba agro peleta otvara nova radna mjesta, naročito u ruralnim dijelovima gdje je smještena većina poljoprivrede i gospodarstva. Pojačanim korištenjem peleta otvaraju se nova radna mjesta u industriji, obrtništvu i uslužnoj djelatnosti kao i u šumarstvu i poljoprivredi, čime se osigurava i poboljšava socijalna struktura jedne regije te se tako pomaže razvoju gospodarstva. Do kolovoza 2008. cijena peleta bila je oko 60 % niža nego cijena nafte. Danas korištenjem peleta umjesto nafte možemo ostvariti uštedu do 40 %.Opskrba agro peletima je sigurna i trajna jer su poljoprivredni ostatci, za razliku od fosilnih goriva, obnovljiv izvor energije. Europa koristi oko 90 mil. tona nafte za grijanje svake godine, no zalihe nafte i plina su ograničene te je to grijanje sigurno za buduće naraštaje.

Ako se u jednoj obiteljskoj kući zamijeni peć na naftu sustavom na pelete, smanjit će se emisija CO_2 za pet tona godišnje. Pelet je 50 % jeftiniji od lož ulja i 30% jeftiniji od plina.Efikasnost i konverzija peleta u toplinsku energiju kreće se između 85% i 95% što je više nego kod ostalih vrsta energenata [17].

7.1.Stabilnost cijene

U usporedbi s cijenama nafte i plina, pelet je jeftiniji i kroz godinu mu cijena ne varira previše kao što je vidljivo na slici 24. Cijena peleta ovisi o cijeni sirovine iz koje se proizvodi. Pošto ima dovoljno sirovine za proizvodnju peleta tako i cijena ne bi smjela biti previše mijenjana.



Slika 24. : Prikaz promjene cijena peleta, lož ulja i plina kroz godine [1]

Tržište također određuje proizvodnju i potrošnju peleta unutar neke regije. Zemlje kao što su Njemačka, Austrija ili Švedska imaju relativno izjednačene bilance pa time imaju i stabilnije cijene peleta kroz godine. Za razliku od njih, cijene u zemljama poput Italije i Velike Britanije, koje su veliki uvoznici pelet imaju velike promjene zbog promjenjivih izvora nabave peleta [5].

Trenutno proizvođači peleta sa hrvatskog tržišta izvoze 80% proizvedenih količina, što znači da će cijena u nadolazećim godinama biti stabilna. Ujedno se pokušava prodati što vise peleta na domaćem tržištu [5].

7.2.Cijene peleta

Cijene peleta vreće od 15 kg (19,50 kn – 1,3 kn/kg + PDV) u 2017. godini

Tablica 8.: Prikaz cijene različitih energenata za grijanje [1]

Naziv energenta	kn/kWh	Eur/kWh
Agro pelet	0,370	0,049
Električna energija	0,410	0,055
Prirodni plin	0,608	0,081
LPG	0,806	0,107
Lož ulje	0,826	0,110

Iz tablice 8. vidljivo je da grijanje na agro peletejeftinije od najčešćih načina grijanja, a to su grijanje na struju i prirodni plin. Tablica 9. prikazuje da su trenutno na tržištu najjeftiniji i najkorisniji energenti prirodni plin i agro peleti.

1,8 kg peleta = 1 m^3prirodnog plina
1 kg/h peleta = 5kWh toplinske energije
2 kg peleta = 1 litra lož ulja
(cijena agro peleta iznosi 2 kg x 0,80 kn =1,60kn, dok cijena 1 l lož ulja iznosi 5 kn)

Tablica 9.: Financijska usporedba energenata [1]

ENERGENT	Jedinica mjere	Energetska vrijednost (kWh/j.mj.)	Cijena (kn/j.mj)	Cijena (kn/kWh)	Cijena (kWh/kn)
Prirodni plin	kWh	1	0,29	0,29	0,32
LPG	kg	12,85	5,81	0,45	0,49
Električna energija	kWh	1	VT 1,06 NT 0,53	70/30% 0,90	0,90
Lož ulje	L	9,96	4,20	0,42	0,46
Pelet	kg	5	1,50	0,30	0,33

- Cijena kn/j.mj.,je ona cijena plaćena dobavljaču, cijena kn/kWh je cijena jednog kWh toplinske energije dobivene iz energenta, a cijena kWh/kn je cijena jednog kWh toplinske energije koju smo preuzeli iz radijatora.

7.3.Očekivani rezultati korištenja peleta

- Povećana svijest o ekonomsko – ekološkim prednostima uporabe peći na pelete i korištenja peleta kao obnovljivog i ekološkog domaćeg proizvoda za grijanje
- Povećana prodaja sustava za grijanje na pelete na domaćem tržištu
- Smanjenje emisija stakleničkih plinova propisani Pariškim sporazumom
- Subvencioniranje uvođenja sustava na pelete
- Povećana domaća proizvodnja peleta - otvaranje novih radnih mjesta i regionalni razvoj

7.4.Razlozi korištenja agro peleta

- Biomasa od poljoprivrednih kultura je obnovljiva, održiva i vrlo prostrana
- Poljoprivredna kultura raste brže i to svake godine
- Nema dovoljno drva za zadovoljavanje potražnje
- Peleti biomase mogu zamijeniti i do 20% ugljena u postojećim elektranama
- Agro peleti najbolja su alternative
- Niža cijena agro peleta u odnosu na drvne pelete zbog nižih cijena sirovina za proizvodnju

8. PREPORUKE

8.1.Pariški sporazum o klimatskim promjenama

Prema klimatskim modelima i scenarijima, stručnjaci procjenjuju da će do 2100. godine temperature na području Republike Hrvatske porasti od 2,4 do 4,9 Celzijeva stupnja, a prisutan je i opći trend izmjenjivanja ekstremnih suša i poplava koje pogubno djeluju na sve ljudske aktivnosti i životnu zajednicu. Globalne promjene klime djeluju i na promjene temperature i saliniteta mora te uz promjenu cirkulacije mijenjaju strukturu i funkcioniranje ekosustava. Duga obalna linija čini Hrvatsku ranjivom na porast razine mora. Detektirana je osjetljivost na promjenu razine mora povijesnih jezgri gradova kao što su Nin, Zadar, Šibenik, Split, Stari Grad ili Dubrovnik, a na porast razine mora je osjetljiva i dolina rijeke Neretve [8].

Pariški sporazum o klimatskim promjenama stupio je na snagu 4.11.2016. Sve članice Europske Unije obvezale su se do 2030. godine smanjiti emisije stakleničkih plinova za najmanje 40% kako bi se ublažile posljedice globalnog zatopljenja i zaustavio daljnji rast temperatura zraka. Kao stranka u Pariškom sporazumu Republika Hrvatska je od 23.6.2017. godine. Obaveze Republike Hrvatske prema ovom sporazumu su smanjenje nacionalnih emisija stakleničkih plinova za najmanje 40% do 2030. godine u usporedbi s razinom emisija u 1990 godini. Prilike za razvoj predviđene sporazumom su tranzicija na niskougljični razvoj, nove prilike za investicije i poslovne inicijative. Ukazuje se potreba za 50.000 – 80.000 novih radnih mjesta. Sporazumom će se uštediti na izdavanju za energente te poboljšati kvaliteta zraka i zdravlja građana. Poduprijet će se integralna obnova zgrada nacionalnim fondom, transformacija prometa na oblike s niskim emisijama stakleničkih plinova[8].

8.2.Edukativno – marketinška kampanja i ciljevi

Peleti su jedan on oblika ogrijeva iz obnovljivih izvora energije. Kako bi se povećala uporaba peleta, potrebno je provesti edukativno – marketinšku kampanju između ljudi u struci i šire populacije koja nije još dovoljno upoznata sa peletima, usprkos velikom potencijalu drvne i poljoprivredne biomase. Trenutno djeluje deset proizvođača peleta koji su primorani svoje proizvode izvoziti izvan granica Republike Hrvatske i to više od 85%. Pelet od drva je potpuno marginaliziran u hrvatskim strateškim energetskim dokumentima.

Glavni cilj korištenja peleta je edukativno – informativnog karaktera te se odnosi na upoznavanje šire populacije o ekonomskim, ekološkim i sociološkim prednostima upotrebe peći na pelete, s obzirom na hrvatsku sirovinsku bazu i poticaj otvaranja novih radnih mjesta upravo u proizvodnji i distribuciji peleta[17].

Postoje glavni i kratkoročni ciljevi. Dugoročan cilj je upoznavanje i prelazak šire populacije na novi oblik grijanja koji ne šteti okolišu. Kratkoročni ciljevi su emotivno približiti sustav grijanja na pelete na osnovi ekološkog ponašanja pojedinca, zainteresirati stanovništvo za pelet kao mogući ogrijev te smanjiti lošu percepciju koja je trenutno u Republici Hrvatskoj, a tiče se upotrebe drugih oblika grijanja.

Ciljane skupine u hrvatskoj populaciji u najširem smislu, s naglaskom na mlade obitelji koje tek donose odluku o mogućem tipu grijanja u kući, primarno su na obali odnosno otocima. Pažnju treba također usmjeriti na sektor energetike, projektante i arhitekte[17].

8.3.Okretanje ka obnovljivim izvorima energije

Svjetska asocijacija za bioenergiju u Zagrebu je potpisala sporazum o većoj upotrebi biomase i peleta 2018. godine. U energetskoj bilanci i strategiji Republike Hrvatske pelet bi trebao biti bolje pozicioniran, nakon čega bi njegova uporaba na domaćem tržištu bila veća, što je moguće kroz uredbe Vlade Republike Hrvatske. Vjetar i biomasa bi trebali činiti novi energetski kostur Republike Hrvatske do 2030. godine [8].

9. ZAKLJUČAK

Proizvodnja agro peleta u Republici Hrvatskoj je vrlo mala s obzirom koliki je potencijal poljoprivrednih zemljišta u zemlji. Nakon sjetve ostaje puno poljoprivrednih ostataka koji bi se mogli iskoristiti u proizvodnji agro peleta. Mnogobrojna neobrađena zemljišta u Republici Hrvatskoj su potencijalni resurs koji nitko ne može koristiti. Rezultati prikazuju kako je proizvodnja agro peleta isplativa i da je postrojenje održivo.

Agro peleti su prirodni proizvod bez emisija stakleničkih plinova. Proizvodnja agro peleta može se odvijati tokom cijele godine. Primjena agro peleta je raznolika, ali drvni peleti u Republici Hrvatskoj su trenutno prvi izbor kod stanovništva. Uz zakonske regulative, lakše dolaženje do poticaja i certifikata, agro peleti mogli bi biti konkurencija drvnim peletima pa i za nekoliko godina biti glavni odabir među peletama.

Europska Unija i regija prepoznali su prednosti proizvodnje agro peleta. Republika Hrvatska zaostaje za zemljama regije u proizvodnji iako ima mnogo više obradivih površina. 0.75 milijuna hektara poljoprivrednih zemljišta leži neobrađeno.Država bi trebala prepoznati taj potencijal te potaknuti što veći broj ljudi na početak proizvodnje s obzirom da se trenutno ne dobivaju dovoljne novčane potpore, te će na taj način doći i do stvaranja novih radnih mjesta i okretanju ka obnovljivim izvorima energije. Kroz Europske fondove može se doći do 1.000.000 eura potpore.

10.LITERATURA

[1] Pelet Grupa
Dostupno na : http://peletgrupa.hr/#tehnologija
Datum pristupa : 24.3.2018.

[2] Viševica Energo - Standardizacija kvalitete peleta prema DIN EN standardu
Dostupno na : http://www.visevicaenergo.hr/sadrzaj/o-nama/2-standardizacija
Datum pristupa :24.3.2018.

[3] Green bio organic energy – Prednosti korištenja peleta od slame
Dostupno na : https://drive.google.com/file/d/0B19YK3ZLCWLKY1pnY3N2Z2hleDA/view
Datum pristupa : 28.3.2018.

[4] EurObservER - 2017-Baro-Biomasse-Solide-GB
Dostupno na : https://eurobserv-er.org/17th-annual-overview-barometer/
Datum pristupa : 30.4.2018.

[5]Domac, J., Benković, Z., Šegon, V., Ištok, I. Kritični čimbenici u razvoju domaćeg tržišta peleta. Šumarski list 5-6, 2011.

[6]Energetski institut Hrvoje Požar. Godišnji energetski pregled - Energija u Hrvatskoj 2015. Republika Hrvatska - Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2015.

[7] Projekt : Proizvodnja agro peleta
Dostupno na : http://projekti.hgk.hr/system/files/458/original/Kratki%opis%
Datum pristupa : 5.4.2018.

[8]Europsko vijeće – Pariški sporazum o klimatskim promjenama
Dostupno na : http://consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/timeline/
Datum pristupa: 20.5.2018.

[9]Površina i proizvodnja žitarica i stalih usjeva u 2016. Dostupno na :https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2016/01-01-18_01_2016.htm Datum pristupa: 20.5.2018.

[10] Zagrebačka banka – Poslovni plan
Dostupno na :http://poslovni.hr/media/article_upload/files/58/586be42606465
Datum pristupa : 9.7.2018.

[11]Veleučilište u Slavonskom Brodu, Godišnje stručno usavršavanje osoba koje provode energetske preglede zgrada - Efikasno korištenje agro peleta

[12] Euro – tim d.o.o
Dostupno na: https://www.euro-tim.com/agro-pelet
Datum pristupa : 24.3.2018.

[13]Jiangsu Liangyou International
Dostupno na : http://hr.fdsp-cn.com/sunflower-stalks-pellets-mill-machine-to-make
Datum pristupa : 27.5.2018.

[14] Efikasno korištenje poljoprivredne biomase
Dostupno na : http://eihp.hr/wp-content/uploads/2018/03/AgroPelet.pdf
Datum pristupa : 27.5.2018.

[15] Fotografija vlastitog izvora iz postrojenja Pelete- Rengel Slikano : 3.5.2018.

[16] Agroklub – Primjena agro peleta
Dostupno na : https://www.agroklub.rs/poljoprivredne-vesti/primena-agro-peleta-kao-prostirka-za-zivotinje-i-energent/36250/
Datum pristupa : 24.3.2018.

[17] Moderator d.o.o.
Dostupno na : https://moderator.hr/drvni-pelet/
Datum pristupa : 24.3.2018.

[18] Peleti – Rengel
Dostupno na : http://peleti-rengel.hr/
Datum pristupa : 24.6.2018.

[19] YouTube – BiH – Trend proizvodnje i izvoza peleta
Dostupno na : https://www.youtube.com/watch?v=H53MfLWHlIQ
Datum pristupa : 24.5.2018.

POPIS SLIKA:

1. Izgled agro peleta

2. Certifikati za pelete

3. Logo FCS certifikata

4. Sirovine za proizvodnju agro peleta

5. Dodatna sirovina za proizvodnju agro peleta

6. Proizvodna linija za dobivanje agro peleta

7. Bale za proizvodnju agro peleta

8. Prijevoz bala vršen traktorom

9. Stroj za usisavanje slame

10. Mlin sa sitom od 8 mm

11. Kondicioner

12. Upravljačka ploča

13. Gornji dio preše

14. Donji dio preše

15. Spremnik za uvrećavanje

16. Agro pelete iz postrojenja Peleti- Rengel

17. Uvrećavanje

18. Vreće pakiranja od 15 kg

19. Vreće pakiranja od 1 tona

20. Kamion sa agro peletama

21. Pelet za stelju

22. Rast proizvodnje energije iz biomase (u Mtoe-u)

23. Poljoprivredne površine

24. Prikaz promjene cijena peleta, lož ulja i plina kroz godine

POPIS TABLICA:

1. Ulaganje u postrojenje za izradu agro peleta

2. Dobit proizvodnje agro peleta

3. Povezanost društvenih i gospodarskih čimbenika

4. Usporedba vrijednosti drvnog i agro peleta

5. Udio ugljen hidrata u slami i drvnoj biomasi

6. Proizvodnja i potrošnja energije proizvedene iz biomase

7. Sjetva ratarskih kultura

8. Prikaz cijene različitih energenata za grijanje

9. Financijska usporedba energenata