



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Ekonomist
Modul: Organizator poslovanja – Organizator podjetništva
in trženja

BIOMASA KOT ALTERNATIVNI VIR ENERGIJE

Mentor: mag. Muharem Husić , univ. dipl. inž. kem. tehnol.
Lektorica: mag. Nataša Koražija, prof. slov.

Kandidatka: Petra Svoljšak

Kranj, september 2012

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju mag. Muharemu Husiću, univ. dipl. inž. kem. tehnol., za vso strokovno pomoč, informacije in usmeritve pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi lektorici mag. Nataši Koražija, prof. slov., ki je lektorirala mojo diplomsko nalogo.

IZJAVA

»Študentka Petra Svoljšak izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom mag. Muharema Husića, univ. dipl. inž. kem. tehnol.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Obnovljivi viri energije so prihodnost vseh nas in tega se tako voditelji držav kot navadni ljudje vse bolj zavedamo. Biomasa je zelo razširjen vir obnovljive energije, ki proizvaja tako električno kot tudi toplotno energijo. V Sloveniji z izkoriščanjem biomase poskušamo doseči cilj, ki nam ga je zadala Evropska unija s sprejetjem nove direktive o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije.

KLJUČNE BESEDE:

- obnovljivi viri energije,
- biomasa,
- direktiva.

ABSTRACT

Renewable energy sources are the future of all us and that is what leaders of countries and ordinary people are more and more aware of. Biomass is a very much spread source of renewable energy that produces electrical and thermal energy. In Slovenia, we try with the exploitation of biomass to achieve the goal that the European Union set for us with the adoption of the Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources.

KEYWORDS:

- renewable energy sources,
- biomass,
- directive.

Kazalo

1	UVOD	1
1.1	CILJI DIPLOMSKE NALOGE	1
1.2	METODE DELA	1
2	OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE	2
2.1	SONČNA ENERGIJA.....	2
2.2	HIDROENERGIJA IN ENERGIJA OCEANOV	4
2.3	ENERGIJA VETRA	5
2.4	GEOTERMALNA ENERGIJA.....	6
3	BIOMASA.....	7
3.1	TEHNOLOGIJE IN GORIVA.....	7
3.2	LESNA BIOMASA	8
3.3	KURILNE NAPRAVE NA LESNO BIOMASO	11
3.4	TEKOČA GORIVA IZ BIOMASE	14
3.5	PLINI IZ BIOMASE.....	16
3.6	PREDNOSTI IN SLABOSTI	18
4	IZKORIŠČANJE IN RABA BIOMASE V ENERGETSKE NAMENE	20
4.1	STANJE NA PODROČJU RABE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN SEKTORSKI CILJI.....	20
4.2	STANJE NA PODROČJU RABE KMETIJSKE IN GOZDNE BIOMASE V ENERGETSKE NAMENE	21
4.3	POTENCIALI NA PODROČJU RABE BIOMASE V ENERGETSKE NAMENE	21
4.4	STRATEŠKE USMERITVE IN CILJI NA PODROČJU RABE BIOMASE ..	23
5	ZAKONODAJA SLOVENIJE IN EVROPSKE UNIJE	24
5.1	ZAKONODAJA EVROPSKE UNIJE	24
5.2	ZAKONODAJA SLOVENIJE	24
6	EVROPSKA ENERGETSKA POLITIKA	25
6.1	PODNEBNO-ENERGETSKI SVEŽENJ.....	25
6.2	DIREKTIVA O SPODBUJANJU UPORABE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE.....	26
6.3	AKCIJSKI NAČRT ZA BIOMASO	26
6.4	STRATEGIJA EU ZA BIOGORIVA.....	26
7	ZAKLJUČEK	28
	LITERATURA IN VIRI.....	29
	KAZALO SLIK.....	31
	KAZALO TABEL	31

1 UVOD

Večina energije, ki jo uporabljamo danes, izvira iz fosilnih goriv. Njihove zaloge gredo h koncu in jih bo tudi po najbolj optimističnih napovedih zmanjkalo v 21. stoletju. Zaradi naše odvisnosti od energije potrebujemo vire, ki so obnovljivi, dostopnejši in okolju prijaznejši. Obnovljivi viri energije so alternativa in zajemajo biomaso, hidroenergijo, energijo vetra ter sončno in geotermalno energijo. V Evropski uniji so prisotne vse vrste obnovljivih virov energije in njihov način rabe, medtem ko sta v Sloveniji najbolj prisotna biomasa ter hidroenergija.

Evropska unija se je zavezala, da z energetske politiko in direktivami pripomore k zmanjševanju negativnih podnebnih sprememb. Slovenija je kot del Evropske unije sprejela direktivo 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov energije, v kateri je določeno, da moramo do leta 2020 doseči najmanj 25-odstotni delež OVE v rabi bruto končne energije in 10-odstotni delež za OVE v prometu.

Diplomska naloga se osredotoča na biomaso kot alternativni vir energije v Sloveniji. Zaradi velike gozdnatosti je biomasa med glavnimi viri obnovljive energije za doseganje ciljev, določenih z direktivo.

1.1 CILJI DIPLOMSKE NALOGE

Cilji diplomske naloge:

- spoznati različne oblike in vrste biomase,
- pregledati stanje rabe lesne biomase na področjih električne energije, ogrevanja in hlajenja ter prometa,
- spoznati tehnologije za izkoriščanje lesne biomase za energetske namene,
- spoznati vrste naprav, ki se uporabljajo pri uporabi lesne biomase kot energenta,
- ugotoviti količine lesnih ostankov v lesni industriji,
- ugotoviti prednosti in slabosti pri uporabi lesne biomase v energetske namene,
- prikazati možne rešitve za večjo uporabo biomase za energetske namene.

1.2 METODE DELA

V diplomu smo uporabili metodo raziskovanja o količinah, vrstah, tehnologijah in napravah in primerjanja podatkov zbranih iz različnih literaturah in drugih virov. Po raziskovanju je narejen povzetek in zaključek diplomske naloge.

2 OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

Obnovljivi viri energije v nadaljevanju (OVE) so viri, ki se nenehno obnavljajo, so okolju prijazni in naravni. Nasprotje od OVE so neobnovljivi viri energije oz. fosilna goriva, ki jih bo počasi zmanjkalo. OVE nastajajo s stalnimi naravnimi procesi, kot so sončno sevanje, veter, vodni tok, fotosinteza, biotvorba in zemeljski toplotni tokovi. OVE izkoriščamo za potrebe električne, toplotne energije ter kot goriva v prometu. Prednost obnovljivih energetskih virov je ekološka sprejemljivost, saj je emisijski cikel sproščanja in sprejemanja snovi zaključen.

Glede na izvor jih delimo na (Husič, 2011, 69):

- sončno sevanje, ki ga oddaja Sonce in ga lahko spremenimo v toploto ali elektriko, v naravi pa povzroča nastanek vetra, valov, vodne energije in biomase;
- planetarno energijo Lune in Sonca, ki skupaj s kinetično energijo Zemlje povzroča periodično nastajanje plime in oseke;
- toploto, ki iz notranjosti Zemlje prehaja proti površju in jo imenujemo geotermalna energija.

Za obnovljive vire energije sta glavni značilnosti neomejena trajnost in velik potencial. Njihova lastnost je tudi bolj enakomerna razporeditev brez geopolitičnih ovir. Druga značilnost oziroma slabost OVE je časovna spremenljivost moči in energije virov ter nizka gostota moči. Razen v obliki biomase in toplote oceanov obnovljivih virov ne moremo shraniti z naravnimi sistemi, ki bi omogočali rabo energije takrat, ko jo potrebujemo. Za shranjevanje obnovljivih virov uporabljamo različne naprave, kar pa zmanjšuje učinkovitost in podraži izkoriščanje obnovljivih virov energije (Medved in Novak, 2000, 34).

Med obnovljive vire energije sodijo:

- biomasa,
- sončna energija,
- hidroenergija in energija oceanov,
- vetrna energija,
- geotermalna energija.

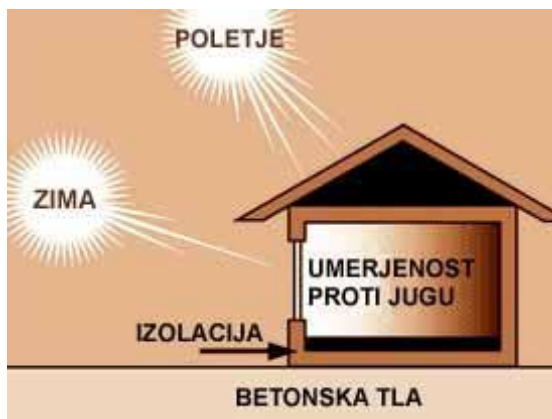
2.1 SONČNA ENERGIJA

Sonce je neizčrpen vir obnovljive energije. Je čist in donosen vir, ki nam lahko zagotovi pomemben del energije za naše potrebe. Energija, ki jo Sonce seva na Zemljo, je 15.000-krat večja od energije, ki jo porabi človek. To je energija, ki se obnavlja, ne onesnažuje okolja in je hkrati brezplačna (Husič, 2011, 68).

Izkoriščanje sončne energije

V zgradbah lahko sončno energijo izkoriščamo na tri načine:

- 1) **pasivno** – s solarnimi sistemi za ogrevanje in osvetljevanje prostorov (slika 1),
- 2) **aktivno** – s sončnimi kolektorji za pripravo tople vode in ogrevanje prostorov (slika 2),
- 3) **s sončnimi celicami za proizvodnjo električne energije.**



Slika 1: Pasivna raba sončne energije

(Vir: http://kid.kibla.org/~gverila/vegansvet/predal/soncna_energija.htm)



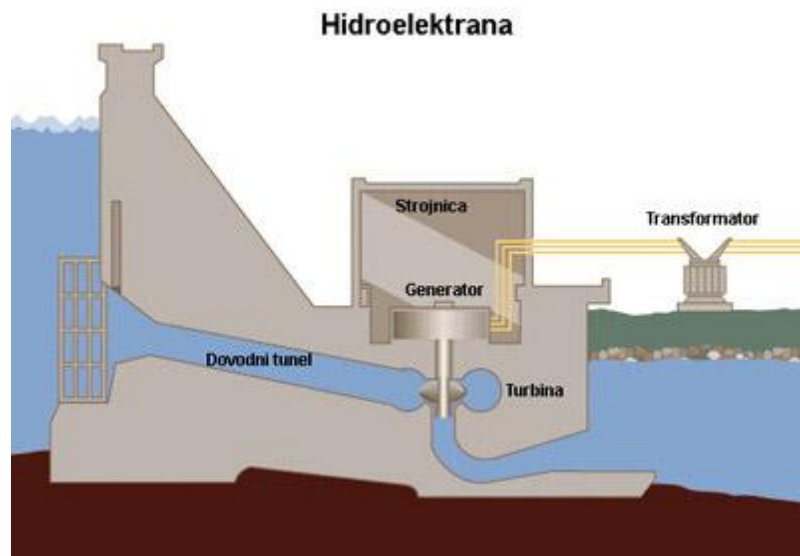
Slika 2: Sončni kolektorji

(Vir: <http://www.sunpower.si/sl/component/content/article/112-v-radovljic-nova-soncna-elektrarna.html>)

V Sloveniji razmeroma slabo izkoriščamo sončno energijo kot obnovljiv vir energije. Vgrajenih imamo preko 100.000 m² sončnih kolektorjev za pripravo tople vode in približno 50 kW sistemov sončnih celic, ki z elektriko oskrbujejo posamezne naprave in planinske kočje.

2.2 HIDROENERGIJA IN ENERGIJA OCEANOV

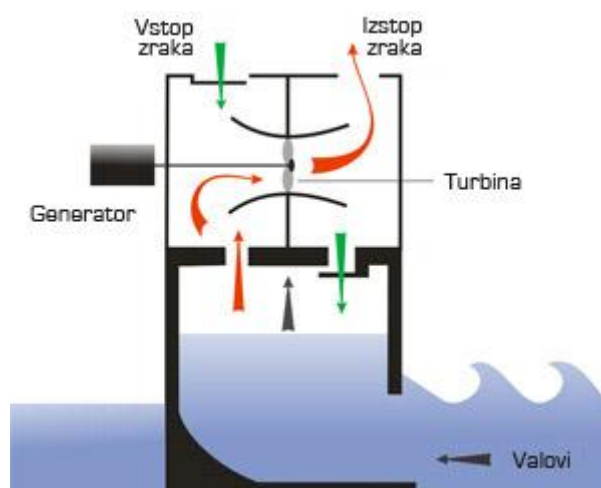
Voda je najpomembnejši obnovljiv vir energije in kar 21,6 % vse električne energije na svetu je proizvedeno z izkoriščanjem hidroenergije. V Sloveniji pa je v hidroelektrarnah proizvedeno 24,5 % vse proizvedene električne energije. Največ hidroelektrarn je na Dravi, Savi, Soči, Idrijci in Proščku. Pretočna hidroelektrarna je prikazana na Sliki 3.



Slika 3: Pretočna hidroelektrarna
(Vir: <http://www.ove.si/index.php?P=11>)

Energija oceanov

Morje zavzema 70 % površine Zemlje in je veliko skladišče energije. Čeprav bolj malo izkoriščamo energijo oceanov, obstajajo hidroelektrarne, ki izkoriščajo energijo oceana. Na Sliki 4 vidimo shemo izkoriščanja energije oceana s pomočjo valov.



Slika 4: Izkoriščanje energije oceana s pomočjo valov
(Vir: <http://www.ove.si/index.php?P=11>)

2.3 ENERGIJA VETRA

Vetrna elektrarna pretvarja energijo vetra v električno energijo. Teoretično jo lahko pretvori največ 60 %, v praksi pa se le od 20 do 30 % energije vetra dejansko pretvori v električno energijo. Največje polje vetrnih elektrarn se nahaja v Kaliforniji. Na Sliki 5 vidimo polje vetrne elektrarne.



Slika 5: Vetrna elektrarna
(Vir: <http://www.vetrneelektrarne.si/vpliv-na-okolje/>)

Svetovno izkoriščanje vetrne energije se povečuje, največji delež izkoriščanja vetrne energije po svetu ima Evropa s približno 75 %, sledita ji Amerika s 15 %, drugod po svetu pa jim pripada 10 % svetovnega deleža.

V Sloveniji že dalj časa potekajo meritve vetra za postavitev vetrnic na Primorskem, kjer so najbolj ugodni vetrovni pogoji. Vetrne elektrarne so načrtovane na Volovji rebri, Selivcu, Vremščici in Goliču. Trenutno nimamo še nikjer vetrne elektrarne, obratuje pa že več let vetrnica na Kredarici za oskrbo planinske kočje. (http://www.se-f.si/uploads/bi/Gu/biGuyzDi6Nht3UFQT_xVQq/veter.pdf)

2.4 GEOTERMALNA ENERGIJA

Geotermalna energija je toplota, ki nastaja in je shranjena v notranjosti Zemlje. Izkoriščamo jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelcev oziroma s hlajenjem vročih kamenin. Temperatura termalne vode pogojuje možnost uporabe geotermalne energije. Vir geotermalne energije vidimo na Sliki 6.



Slika 6: Termalna voda

(Vir : <http://www.focus.si/ove/index.php?l1=vrste&l2=geotermalna>)

Geotermalno najbogatejša in tudi najbolj raziskana območja v Sloveniji so:

- Panonska nižina,
- Krško-Brežiško polje,
- Rogaško-Celjsko območje,
- Ljubljanska kotlina,
- Slovenska Istra in
- območje zahodne Slovenije.

V Sloveniji zdaleč največ geotermalne energije uporabljamo v zdraviliščih za potrebe turizma, nekoliko manj pa za uporabo ogrevanja prostorov (<http://www.focus.si/ove/index.php?l1=vrste>).

3 BIOMASA

Biomasa je vir energije, ki nastaja s stalnim naravnim procesom fotosinteze. Fotosinteza je proces, pri katerem rastline izrabljajo sončno energijo za pridelavo hrane in je eden najpomembnejših procesov v naravi, ki je nujno potreben za življenje na Zemlji. Pri fotosintezi rastline z izkoriščanjem svetlobe, vode in ogljikovega dioksida proizvedejo glukozo, kisik in vodo.

Na Sliki 7 je prikazan krožni tok biomase, kjer lahko biomasa biološko razpade ali pa se uporabi za energijo. Slika nam prikazuje, da se po porabi biomase in nastanku CO₂ sklene krog, saj s sončno energijo in padavinami nastaja s procesom fotosinteze nova biomasa.



Slika 7: Krožni tok biomase

(Vir: <http://gcs.gj-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/PDFknjiznjicaAURE/IL5-01.PDF>)

Biomasa vključuje les, hitro rastoče kulturne rastline in organske odpadke (gnojevka, komunalni odpadki). Les se je že v davni preteklosti uporabljal za kurjenje oziroma proizvodnjo toplotne energije, v zadnjem času pa se biomasa uporablja tudi za proizvodnjo električne energije in kot gorivo v prometu. Glede na delež v strukturi svetovne oskrbe z energijo biomasa še zmeraj ostaja najpomembnejši obnovljivi vir energije. V evropskih državah pa se delež biomase v oskrbi z energijo močno razlikuje glede naravne vire v posamezni državi.

3.1 TEHNOLOGIJE IN GORIVA

Za neposredno uporabo in predelavo biomase v goriva so poznane številne tehnologije. Razdelimo jih v 3 skupine (Husić, 2011, 67):

- **Sežiganje**

Neposredno sežiganje je postopek, ko gorljive snovi v biomasi oksidirajo v CO₂ in vodno paro ter oddajo pri tem toploto. Za sežiganje je primerna

biomasa z nizko vsebnostjo vlage. To je danes najpomembnejši način uporabe biomase v energetske namene.

- **Biološka pretvorba**

Naravni postopki, ki jih opravljajo bakterije, kvasovke ali encimi v različnih organskih snoveh pri različnih temperaturnih in oksidacijskih pogojih, kot so anaerobno vrenje, fermentacija in kompostiranje.

- **Toplotna-kemična pretvorba**

Toplotna-kemična pretvorba temelji na procesih nepopolnega zgorevanja, pri katerem proces kontroliramo s temperaturo, velikostjo delcev in atmosfero, v kateri poteka nepopolno zgorevanje: piroliza, utekočinjanje in uplinjanje.

Goriva, ki jih pridobimo iz biomase z opisanimi tehnologijami, razvrstimo v tri skupine, ki so prikazane na Sliki 8:

Trdna biomasa	Tekoča goriva iz biomase	Plini iz biomase
<ul style="list-style-type: none"> • sežig lesne biomase • odpadkov kmetijskih rastlin • energetskih rastlin • alg 	<ul style="list-style-type: none"> • s fermentacijo v bioetanol • s pirolizo v biometanol • z iztiskanjem semen v biodiesel 	<ul style="list-style-type: none"> • s pirolizo v proizvodnji plin • z anaerobnim vrenjem v bioplin

Slika 8: Goriva
Vir: Husić, 2011, 67

3.2 LESNA BIOMASA

Sestavo lesa predstavljajo ogljik (50 %), kisik (43 %), vodik (6 %) in dušik (1 %). Kemično sestavo lesa v največjem deležu predstavlja celuloza (40–50 %), sledi hemiceluloza (24–33 %), lignin (20–35 %) in spremljajoče snovi – škrob, sladkor, smola, čreslovina, barvila (Lesna biomasa, 2006).

Slovenija je zelo bogata z lesom, saj je več kot 58 % površine porasle z gozdom. Lesno biomaso izkoriščamo predvsem za ogrevanje, vendar se delež stanovanj, ogrevanih z biomaso, med občinami močno razlikuje (od manj kot 10- pa do več kot 70-odstotnim deležem stanovanj). K lesni biomasi tradicionalno spadajo polena kot

les ter ves odpadni lesni material, ki ga s tehnologijo drobljenja in stiskanja predelamo v sekance, pelete in brikete.

Poznamo različne oblike lesnega goriva:

- **Polena** so tradicionalna oblika lesnega goriva. To so razžagani in razcepljeni kosi lesa, dolgi od 30–50 cm, ki jih pridobivamo neposredno iz okroglega lesa slabše kakovosti ali iz predhodno izdelanih okroglic ali cepanic. Na Sliki 9 so prikazana polena.



Slika 9: Polena

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_oblike)

- **Cepanice** so 1 m dolgi kosi lesa, ki jih pridobivamo iz okroglega lesa slabše kakovosti s premerom nad 10 cm. Cepanice vidimo na Sliki 10.



Slika 10: Cepanice

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_oblike)

- **Okroglice** so 1 m dolgi kosi okroglega lesa, ki jih pridobivamo iz drobnejšega okroglega lesa slabše kakovosti s premerom do 10 cm. Na Sliki 11 so prikazane okroglice.



Slika 11: Okroglice

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_oblike)

- **Sekanci** so kosi sesekanega lesa, veliki do 10 cm. Običajno sekance izdelujemo iz drobnega lesa (les z majhnim premerom, npr. droben les iz redčenja gozdov, veje, krošnje), lesa slabše kakovosti ali iz lesnih ostankov. Kakovost sekancev pa je predvsem odvisna od kakovosti vhodne surovine ter od tehnologije drobljenja. Velikost sekancev se prilagaja kurilni napravi. Sekanci so prikazani na Sliki 12.



Slika 12: Sekanci

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_oblike)

- **Peleti** so stiskanci, narejeni iz čistega lesa. Proizvajajo se industrijsko s stiskanjem suhega lesnega prahu in žaganja. So valjaste oblike premera 8 mm in dolžine do 50 mm. V postopku izdelave se uporablja zgolj visokotlačna para. Lesni prah se stiska v stiskalnicah (peletirkah) pod velikim pritiskom in povečano temperaturo. S tem se zmanjša vsebnost vode in prostornine, poveča pa se gostota. Peleti so zelo sipki in zato enostavnejši za pakiranje in transportiranje. Pri nas in drugih evropskih državah poteka transport lesnih pelet do uporabnikov v cisternah. Za manjše uporabnike (za kamine, sobne peči) so peleti pakirani v 10 ali 15 kg embalažah, ki so na prodaj v trgovinah. Na Sliki 13 so prikazani peleti.



Slika 13: Peleti

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_oblike)

- **Briketi** so večji stiskanci, ki so narejeni s stiskanjem lubja, suhega lesnega prahu, žaganja, oblancev ter drugih neonesnaženih lesnih ostankov. So različnih oblik. V postopku izdelave se uporablja zgolj visokotlačna para. Lesni briketi so posebej primerni za majhna oz. redko kurjena ognjišča, kot so kamini, savne in lončene peči. Slika 14 prikazuje brikete.



Slika 14: Briketi

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_oblike)

3.3 KURILNE NAPRAVE NA LESNO BIOMASO

V kurilnih napravah poteka pretvorba energije lesne biomase v toplotno energijo. Poznamo velike in male kurilne naprave. Velike kurilne naprave se uporabljajo za daljinsko ogrevanje vasi ter manjših mest. V Sloveniji imamo nekaj toplarn, kjer na lesno biomaso ogrevajo stanovanja, industrijo in javne zgradbe. Male kurilne naprave oziroma kotli pa se uporabljajo v individualnih zgradbah.

Sodobni kotli na lesno biomaso se v primerjavi s klasičnimi kotli precej razlikujejo. Les kot klasično gorivo je zamenjala lesna biomasa, h kateri prištevamo polena, sekance in pelete. Pomembna je vlažnost lesa, ker vpliva na kurilno vrednost in kakovost zgorevanja. Kurilna vrednost goriva, ki ga uporabljamo v sodobnih kotlih, je višja, če kurimo suh les. Na kurilno vrednost poleg vlage vpliva tudi vrsta lesa in njegova kvaliteta. Za ogrevanje uporabljamo les listavcev, ki ima večjo gostoto in počasneje izgoreva. Če gorivo ni kakovostno, lahko pride do motenj pri zgorevanju in posledično do kondenzacije vlage v kotlu ali dimniku. Življenjska doba kurilne naprave se bistveno zmanjša.

Pri izbiri kotla moramo upoštevati:

- toplotne izgube zgradbe (da lahko izberemo optimalno toplotno moč kotla),
- lasten gozd ali nakup goriva,
- kakovost goriva in razpoložljivi prostor za deponijo goriva,
- vračilni rok investicije z upoštevanjem subvencije države (pri čemer je pogoj, da kurilna naprava zadosti pogojem za pridobitev subvencije).

(<http://gcs.gj-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT301.htm>)

3.3.1 Kotli na polena

Sodobni kotli na polena omogočajo z dodatnim vpihavanjem zraka zelo dobre izkoristke oz. izgorevanje, sistem avtomatskega vstavljanja polen v kurišče pa omogoča celodnevno avtonomijo delovanja peči. Z ločitvijo zgorevalnega prostora na primarnega in sekundarnega so dosegli popolno zgorevanje lesa tudi pri nižjih obremenitvah. S tem se zniža onesnaženje in doseže izkoristek 90 % in več,

medtem ko se izkoristki starejših kotlov na polena z naravnim vlekem gibljejo med 55 in 70 %.

Dodatno izboljšavo dosežemo, če k peči priljučimo zalogovnik oz. hranilnik tople vode. Dodatna avtomatika preusmerja v zalogovnik višek toplote, ki jo črpamo v času, ko v peči ne gori več. Z zalogovnikom tople vode se izboljša letni ogrevalni izkoristek, manjše so emisije škodljivih snovi v okolje ter podaljša se življenjska doba kotla. Slika 15 prikazuje kotel na polena.



Slika 15: Tip kotla na polena

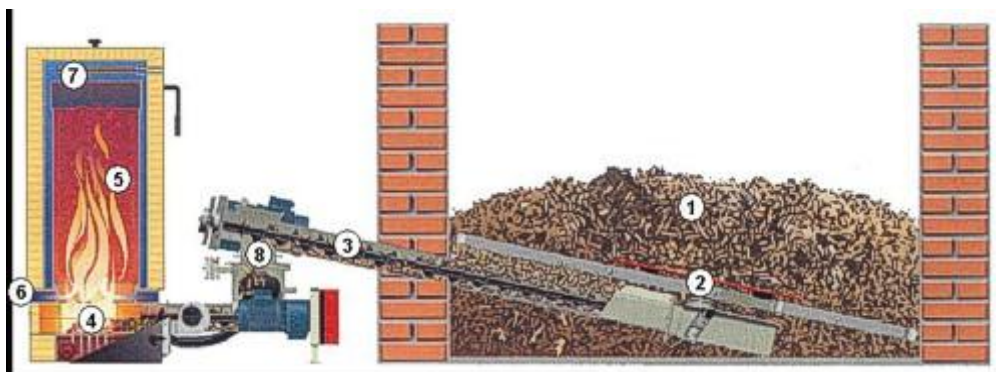
(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=tehn_raba_k)

3.3.2 Kotli na sekance

Kotli na sekance so zelo praktični, saj skoraj vse poteka avtomatsko (tudi čiščenje kotla). Les se avtomatsko transportira v kurišče prek hidravličnih sistemov oziroma polžev. Elektronika uravnava transport in poskrbi, da se proces kurjenja dogaja glede na to, kakšno temperaturo želimo imeti v prostorih ter kakšna je zunanja temperatura. Na vsakih nekaj tednov pa je potrebno napolniti zalogovnik oz. skladišče ter ročno odstraniti pepel.

Prednosti kotlov na lesne sekance so, da omogočajo popolnoma avtomatsko delovanje, imajo dobre izkoristke, minimalne emisije ter z avtomatskim doziranjem goriva zagotovljeno optimalno zgorevanje. Slabost kotlov na sekance pa je, da tako

skladišče kot zalogovnik zahtevata veliko prostora, pa tudi investicijski stroški so višji. Slika 16 prikazuje kotel na sekance.



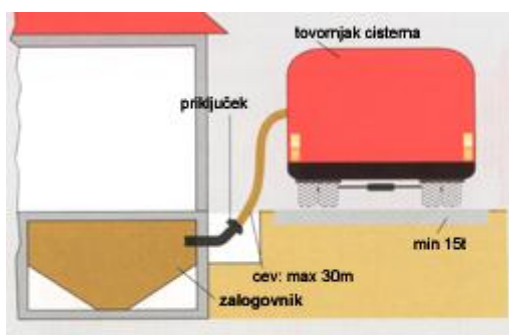
Slika 16: Kotel na sekance

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=tehn_raba_k)

3.3.3 Kotli na pelete

Kotli na pelete predstavljajo med vsemi kotli na lesno biomaso najvišjo stopnjo razvoja, izkoristki se gibljejo med 88 do 95 odstotki. Primerni so zlasti za urbana naselja, saj je oskrba z gorivom podobna kot pri kurilnem olju (Slika 17). Dostavljanje palet je v razsutem stanju s tovornjakom, prečrpavanjem peletov ali pa s pakiranjem v vrečah. Prečrpavanje se vrši s posebej opremljenimi cisternami, kjer pelete s posebno gibljivo cevjo pri povišanem tlaku prečrpamo v zalogovnik, ki je ponavadi v kleti. Za shranjevanje razen zalogovnikov uporabljamo tudi posebne montažne silose, narejene iz tekstila, ki jih enostavno namestimo v predvideni prostor za skladiščenje goriva. Nosilnost vreč se giblje med 2 in 5 tonami.

Prednost peletov je, da je njihova kakovost standardizirana, gorivo je homogeno in ima višjo kurilno vrednost v primerjavi s sekanci. Ogrevanje s peleti je popolnoma avtomatizirano, transport je enostaven, zahtevajo manjši skladiščni prostor (štirikrat manj od sekancev) in so primerni za urbana naselja. Slabost je, da raba lesa ne omogoča direktne rabe lesa iz lastnega gozda. Pomanjkljivost pa je tudi velika absorpcija vode (potrebno skladiščenje v suhem prostoru) in sorazmerno visoka cena (0,25 €/kg). (<http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT301.htm>)



Slika 17: Kotel na pelete

(Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=tehn_raba_k)

Cenovni vidik

Cenovno najugodnejše so kotli oz. peči na kurjenje polen, najdražje pa so peči na kurjenje s sekanci. Če se bomo odločili za peč na kurjenje s sekanci, moramo v začetno investicijo všteti tudi zalogovnik ter sistem dovajanja lesnih sekancev do kotla. Na kurilno sezono bomo odšteli največ denarja za sodobni kotel s sekanci, kjer lastnik peči sekance kupuje, najmanj pa za tehnološko zastarel kotel na polena, kjer lastnik pripravlja polena sam. Stroški kurilne sezone so odvisni tudi od vrste in kakovosti peči ter cene kuriva. (<http://www.slonep.net/zakljucna-dela/ogrevanje-in-klimatizacija/biomasa>)

3.4 TEKOČA GORIVA IZ BIOMASE

Ker želi Evropska unija zmanjšati izpuste emisij toplogrednih plinov ter zmanjšati odvisnost od uvoza po energiji moramo poiskati alternativna goriva. Neposreden nadomestek za fosilna goriva so biogoriva, med katerimi sta najbolj pomembna bioetanol in biodiesel. V Evropski uniji ima biodiesel večino tržnega deleža, prav tako ga ima tudi v Sloveniji.

3.4.1 Bioetanol

Bioetanol (C_2H_5OH) je gorivo, pridelano iz biomase. Proizvajamo ga lahko s hidrolizo in fermentacijo sladkorjev.

Za proizvodnjo bioetanola uporabljamo rastline, ki vsebujejo sladkorje, škrob in celulozo. Pridobivamo ga iz žitaric in iz drugih poljedelskih rastlin, lesa, lesnih odpadkov, kmetijskih ostankov. Trije prevladujoči viri so koruza, pšenica in sladkorni trs. Zadnje čase se veliko raziskav posveča pridobivanju alkohola iz trdnih gospodinjstvih odpadkov.

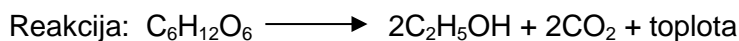
V Tabeli 1 navajamo količine bioetanola, ki ga na hektar obdelovalne površine pridelamo iz različnih rastlin. Ocenjujejo, da se pridelek rastlin v Sloveniji približuje zgornjim vrednostim.

Rastlina	Pridelek ton/ha/leto	Količina etanola lit/tono	Količina etanola lit/ha/leto
Sladkorni trs	50–90	70–90	3500–8000
Sladkorna koruza	45–80	60–80	1750–5300
Sladkorna pesa	15–50	90	1350–5500
Krmna pesa	100–200	90	4400–9350
Pšenica	4–6	340	1350–2050
Ječmen	2,7–5	250	675–1250
Riž	2,5–5	430	1075–2150
Koruza	1,7–5,4	360	600–1950
Sladki krompir	8–30	167	1330–5000

Tabela 1: Količine bioetanola iz različnih rastlin pridelanih na hektar obdelovalne površine

(Vir: http://www.energap.si/uploads/bioetanol_ok.pdf)

Fermentacija je naravni postopek, ko kvasovke, ki jih dodamo sladkorni raztopini, porabijo sladkor in izločijo etanol in ogljikov dioksid.



Bioetanol pa je zanimiv tudi kot gorivo za pogon vozil. Do 20 % bioetanola lahko brez kakršnihkoli sprememb na pogonskih motorjih z notranjim zgorevanjem dodajamo bencinu.

(http://www.energap.si/uploads/bioetanol_ok.pdf)

3.4.2 Biodiesel

Biodiesel je gorivo, ki ga lahko pridobivamo s predelavo rastlinskih olj ali živalskih maščob. Proizvajamo jih s stiskanjem semen oljne ogrščice, oljne repice, soje, sončnic, arašidov in drugih rastlin, ki imajo v semenih olje. Ena najbolj obetavnih rastlin za proizvodnjo biodieselov na področju Slovenije je ozimna oljna ogrščica (repica), ki lahko uspeva po vsej Sloveniji. Biodiesel se uporablja kot nadomestek dizelskega goriva in je trenutno edino alternativno gorivo, ki se lahko uporablja neposredno in brez večjih predelav in nastavitev na dizelskemu motorju (http://www.energap.si/uploads/biodizel_ok.pdf).

3.4.3 Biometanol

Metanol s kemijsko formulo CH_3OH je tekočina z vreliščem pri $64,7^\circ\text{C}$ ter gostoto 792 kg/m^3 . Industrijsko ga pridobivamo sintetično iz naravnega plina. Biometanol pa lahko pridobivamo s pirolizo lesne biomase. Piroliza je postopek nepopolnega zgorevanja, pri katerem kontroliramo temperaturo, velikost delcev in atmosfero, v kateri poteka nepopolno zgorevanje. Zato zasledimo za biometanol tudi ime lesni alkohol (Medved in Novak, 2000, 156).

3.5 PLINI IZ BIOMASE

Iz biomase lahko tudi proizvajamo plin, poznamo sintezni plin ter bioplin. Sintezni plin proizvajamo s postopkom pirolize oz. uplinjanja, medtem ko bioplin nastane s procesom anaerobnega vrenja.

3.5.1 Sintezni plin

Proizvodni plin (lesni plin) nastane, ko suho biomaso s postopkom pirolize uplinimo. Piroliza je postopek segrevanja biomase pri visoki temperaturi (do 1300°C) v atmosferi z omejeno količino kisika. Pri manjših reaktorjih kontroliramo vsebnost kisika z dovajanjem zraka, pri večjih pa neposredno z dovajanjem kisika.

Sintezni plin lahko uporabimo za proizvodnjo toplote za ogrevanje v sistemih daljinskega ogrevanja ali proizvodnjo pare in pogon parne turbine ter generatorja v elektrarni. Izkušnje kažejo, da je učinkovitost proizvodnje elektrike okoli 25 %. Problemi z onesnaževanjem okolja pri proizvodnji proizvodnega plina so povezani z emisijami toplogrednih plinov, nevarnostjo požara zaradi visokih temperatur pri postopku pirolize in nastajanjem strupenega kondenzata, ki vsebuje katran in fenole. Uhajanje v okolico lahko povzroči onesnaženje vode in pogin živali (Medved in Novak, 2000, 157–158).

3.5.2 Bioplin

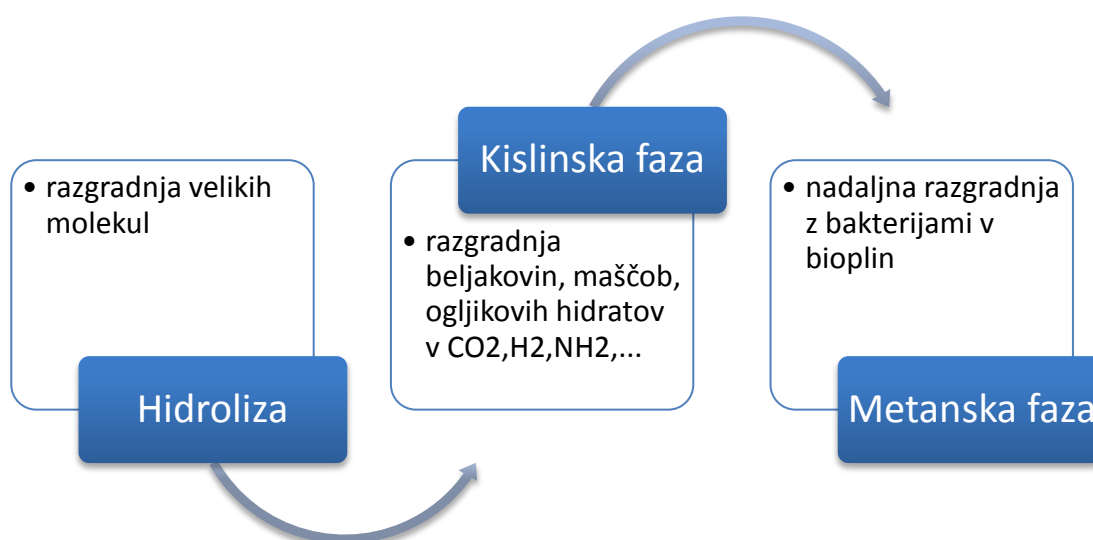
Bioplin nastane v procesu anaerobnega vrenja organskih snovi, kot so:

- živinska gnojevka in blato,
- kmetijski ostanki in stranski proizvodi,
- organski odpadki iz živilske in kmetijske industrije (odpadki rastlinskega ali živalskega izvora),
- organski del komunalnih in gostinskih odpadkov (odpadki rastlinskega ali živalskega izvora),
- kanalizacijska gošča,

- namensko pridelane energetske rastline (npr. Koruza, trstikovec, sirek, detelja),
- gojena biomasa (vodna kreša, vodni bršljan, alge).

Nastaja v bioplinskih napravah oziroma digesterju. Bioplin je mešanica plinov, kot so metan, ogljikov dioksid, vodikov sulfid, čisti dušik in ogljikov monoksid. Uporabimo ga lahko za proizvodnjo električne in toplotne energije ter kot pogonsko gorivo (http://www.lemvigbiogas.com/ANNEX%203-22_WP4_D4.2_Handbook-Slovenia_Sl.pdf).

Anaerobno vrenje je proces, pri katerem bakterije brez prisotnosti kisika razgradijo organske snovi, kot produkt pa nastanejo metan, ogljikov dioksid ter ostali plini. Anaerobno vrenje raztopine organskih snovi v vodi poteka v treh fazah (Slika 18):



Slika 18: Proces anaerobnega vrenja
(Vir: Medved, 2000, 159)

Količina za donos bioplina in metana iz različnih surovin je navedena v Tabeli 2.

Surovina	Donos metana (%)	Donos bioplina (m ³ /t svežega substrata)
Goveja gnojevka	60	25
Prašičja gnojevka	65	28
Žitni ostanki iz destilacije z raztopljenimi delci	61	40
Goveji gnoj	60	45
Prašičji gnoj	60	60
Perutninski gnoj	60	80
Pesa	53	88
Organski odpadki	61	100
Sladkorni trs	54	108
Krmna pesa	51	111
Travna silaža	54	172
Pšenična silaža	52	202

Tabela 2: Donos metana iz različnih surovin

(Vir: http://www.lemvigbiogas.com/ANNEX%203-22_WP4_D4.2_Handbook-Slovenia_Sl.pdf)

3.6 PREDNOSTI IN SLABOSTI

Prednosti uporabe biomase pri pridobivanju energije so številne. V Tabeli 3 so prikazane prednosti in slabosti nekaterih vrst biomas.

	Prednosti	Slabosti
Lesna biomasa	<p>Obnovljiv vir energije. Zmanjšuje onesnaževanje. Zagotavlja razvoj podeželja. Nova delovna mesta. Denar za nakup goriva ostaja doma. Prispeva k nujnemu čiščenju gozdov.</p>	<p>Visoka cena tehnologije. Ljudje se še ne zavedajo pomena OVE.</p>
Biodiesel	<p>Zmanjšuje efekt tople grede. Ima pozitivno energijsko bilanco. Ne vsebuje žveplovih spojin, ki povzročajo kisel dež. Je nestrupen . V 30 dneh je biološko razgradljiv, zato je primeren za uporabo na vodovarstvenih območjih. Izredno dobre mazalne lastnosti (ščiti motor pred mehanskimi poškodbami).</p>	<p>Manjša moč od običajnega diesel goriva. Višja cena biodiesla. Dostopnost – omejen proizvodni potencial odvisen od razpoložljivih obdelovalnih površin v državi. Oksidacijska obstojnost. Pri nižjih temperaturah se pojavijo težave pri zagonu motorja.</p>
Bioplin	<p>Zmanjšuje emisije CO₂ in metana. Omogoča smotrno rabo opuščeni kmetijskih površin. Povečuje dodano vrednost in s tem kupno moč podeželskih regij. Zagotavlja dodatno delo domači industriji in obrti. Omogoča zmanjšanje uporabe umetnih gnojil.</p>	<p>Visoki stroški zaradi velikih izdatkov investicije. Neprijetne vonjave.</p>
Bioetanol	<p>Zmanjšuje emisije CO in CO₂. Nova delovna mesta. Zagotavlja razvoj kmetijstva in spremljajoče industrije. Zaradi pridelave v domačih tovarnah poveča neodvisnost od tujih dobaviteljev goriv. Ni toksičen in je razgradljiv v vodi. Poveča oktansko vrednost goriva. Omogoča varčevanje s fosilnimi gorivi.</p>	<p>Ob večjih odstotkih bioetanola v gorivu so potrebne predelave motorja. Proizvodnja bioetanola je dražja od proizvodnje bencina, vendar je cena bioetanola približno enaka bencinu, saj država znižajo trošarine.</p>

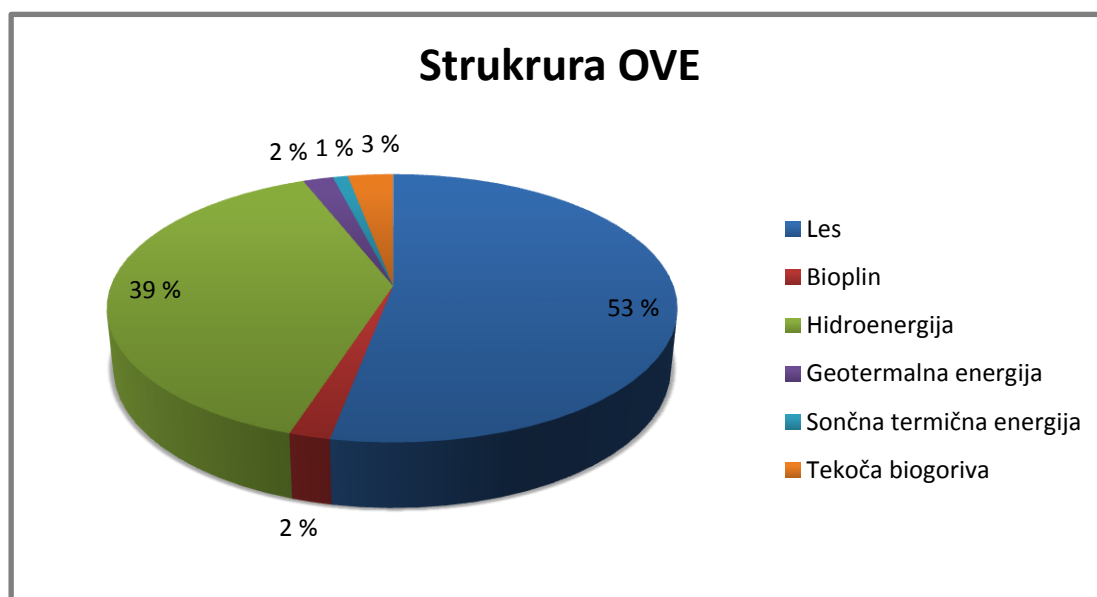
Tabela 3: Prednosti in slabosti biomase

4 IZKORIŠČANJE IN RABA BIOMASE V ENERGETSKE NAMENE

4.1 STANJE NA PODROČJU RABE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN SEKTORSKI CILJI

Marca 2007 je Evropski svet potrdil obvezni cilj 20 % deleža energije iz obnovljivih virov v skupni porabi energije EU do leta 2020. Slovenija mora glede na direktivo 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov do leta 2020 doseči najmanj 25-odstotni delež OVE v rabi bruto končne energije. Doseči mora tudi najmanj 10-odstotni cilj za OVE v prometu.

Slika 19 prikazuje deleže posameznih obnovljivih virov energije v Sloveniji. Vidimo lahko, da med vsemi obnovljivimi viri v Sloveniji več kot polovico energije prispeva les, sledi hidroenergija z malo manj kot 40 %. Sončna energija, geotermalna energija, tekoča goriva in bioplin pa skupaj prispevajo 8 % energije iz obnovljivih virov.



Slika 19: Struktura OVE v Sloveniji v letu 2008

(Vir: <http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkqp.gov.si/pageuploads.pdf>)

4.2 STANJE NA PODROČJU RABE KMETIJSKE IN GOZDNE BIOMASE V ENERGETSKE NAMENE

Kmetijska in gozdna biomasa imata pomembno vlogo pri reševanju dveh osnovnih izzivov evropske energetske politike – to sta zmanjšanje odvisnosti od uvožene energije in zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov. Iz ciljev nacionalnih akcijskih načrtov za obnovljive vire energije sledi, da naj bi leta 2020 na ravni EU-27 biomasa prispevala 19,1 % vseh virov obnovljive električne energije in 77,6 % vse obnovljive energije za ogrevanje in hlajenje. Poleg tega naj bi neposredna uporaba biodizla, bioetanolu in drugih biogoriv prispevala 90,5 % vse obnovljive energije v prometu. V Tabeli 4 je prikazan prispevek biomase iz kmetijstva in gozdarstva v bruto končni rabi energije v letu 2009.

Sektor	Količina OVE v bruto končni rabi energije v (GWh)	Struktura OVE iz kmetijstva in gozdarstva v bruto končni rabi energije (%)
OVE – ogrevanje in hlajenje		
-les	4.575	90,3
-bioplin*	2	0,0
OVE – električna energija		
-les	120	2,4
-bioplin*	26	0,5
OVE – promet		
-biogorivo v prometu	346	6,8
OVE iz kmetijstva in gozdarstva skupaj	5.069	100,0

*brez deponijskega bioplina in bioplina iz čistilnih naprav

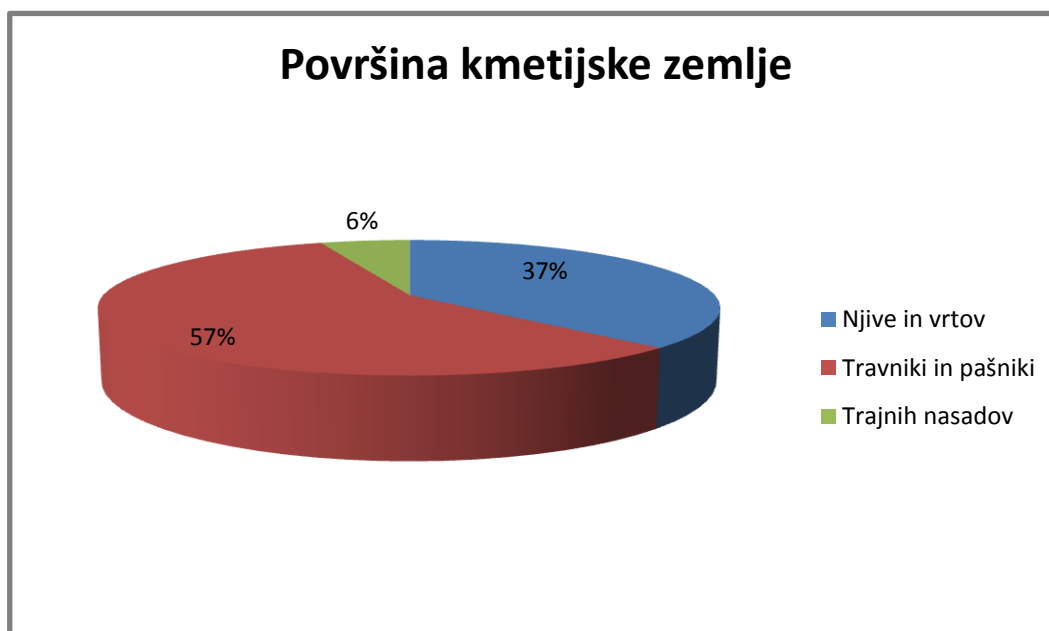
Tabela 4: Prispevek biomase v bruto končni rabi energije v letu 2009
(Vir: <http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkqp.gov.si/pageuploads.pdf>)

4.3 POTENCIALI NA PODROČJU RABE BIOMASE V ENERGETSKE NAMENE

Slovenija spada med najbolj gozdnate države v Evropi. Gozdovi pokrivajo več kot polovico površine države (gozdnatost je 58,5 %). Lesna biomasa je nekontaminiran les, ki je lahko pridobljen iz gozda, kmetijskih in urbanih površin, ostankov lesno predelovalne industrije in odsluženega lesa.

Površina gozdov se je v preteklih 130 letih povečala predvsem zaradi zaraščanja odmaknjenih in za kmetijsko proizvodnjo manj primernih zemljišč. Vse pa kaže, da se zaraščanje v Sloveniji zaključuje. Prirastek in lesna zaloga gozdov naraščata, v letu 2010 je bil letni posek 3.374.137 m³ od možnega 5.310.952 m³, evidentiran posek torej znaša 64 % od možnega poseka.

Slovenija je med državami z najmanjšo površino njiv na prebivalca v Evropi. Po podatkih Statističnega urada RS kmetijska zemljišča pokrivajo 23 % celotnega ozemlja v Sloveniji. Približno ¼ kmetijskih zemljišč leži na območjih z omejenimi možnostmi za kmetovanje. Na Sliki 20 vidimo, da kar 57-odstotni delež kmetijskih zemljišč zavzemajo travniki in pašniki, sledijo jim njive in vrtovi s 37 % ter nazadnje trajni nasadi s 6-odstotnim deležem.



Slika 20: Površina deležev kmetijske zemlje

(Vir: <http://www.mkqp.gov.si/fileadmin/mkqp.gov.si/pageuploads.pdf>)

4.3.1 Potencial lesne biomase

Na podlagi ocene Zavoda za gozdove Slovenije bo v letu 2020 možen posek lesa slabše kakovosti (brez hlodovine) znašal 3.800.000 m³. Od tega bo 2.200.000 m³ lesa listavcev in 1.600.000 m³ lesa iglavcev. Ta les je primeren za energetske rabo, precej okroglega lesa slabše kakovosti pa je mogoče uporabiti tudi za proizvodnjo ivernih plošč, vlaknenih plošč, mehanske celuloze, izolacijskih plošč in kemičnih proizvodov (<http://www.mkqp.gov.si/fileadmin/mkqp.gov.si/pageuploads.pdf>).

4.3.2 Kmetijski potencial za pridobivanje bioplina

Živinska gnojila predstavljajo zaradi razmeroma dobro razvite živinoreje precejšen potencial za proizvodnjo bioplina. Teoretični izračun kaže, da bi iz gnoja goveda, prašičev in perutnine lahko proizvedli 315 GWh električne energije in 245 GWh toplote (<http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads.pdf>).

4.3.3 Kmetijski potencial za pridobivanje biodizla in pogonskih olj

Pri določitvi teoretičnega potenciala za proizvodnjo biodizla smo izhajali iz predpostavke, da bi povečanje posejanih zemljišč z ogrščico ugodno vplivalo na setveno strukturo, na samooskrbo z oljnimi pogačami in tropinami in na oskrbo z jedilnim oljem v primeru motenj na svetovnem trgu. Analiza obstoječega kolobarja je pokazala, da bi dodatnih 6000 ha oljne ogrščice lahko pomembno izboljšalo kolobar, še posebej če se ogrščica ne bi vključevala v kolobarje z oljnimi bučami in krompirjem. S tega vidika bi bilo mogoče v Sloveniji z ogrščico posejati 10.500 ha njiv. Gre za 6 % slovenskih njiv. S temi zemljišči bi lahko letno pridelali 478 GWh energije v obliki tekočih goriv za uporabo v prometu, poleg tega pa še 24.500 ton oljnih pogač oz. tropin. Oljne pogače in tropine so pomemben vir beljakovin za domače živali.

4.4 STRATEŠKE USMERITVE IN CILJI NA PODROČJU RABE BIOMASE

Strateške usmeritve na področju rabe biomase spodbujajo izkoriščanje kmetijske in gozdne biomase v energetske namene na način, ki ne ogroža oskrbe prebivalstva s hrano, ki bo zmanjšal izpuste toplogrednih plinov, ki bo ohranjal pridelovalni potencial kmetijskih zemljišč in proizvodni potencial gozdov in ki ne bo povečal negativnih učinkov na zdravje in počutje ljudi, okolja in narave. Izkoriščanje biomase v energetske namene lahko ob pravilnih usmeritvah prispeva nova delovna mesta na podeželju, razvoj dopolnilnih dejavnosti na kmetijah in zagotavlja trajnosten in socialno vzdržen razvoj podeželja (<http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads.pdf>).

5 ZAKONODAJA SLOVENIJE IN EVROPSKE UNIJE

5.1 ZAKONODAJA EVROPSKE UNIJE

Eden od temeljnih ciljev energetske politike EU je uporaba obnovljivih virov energije, zato s svojo zakonodajo in številnimi programi spodbuja razvoj obnovljivih virov energije. EU je sprejela nekaj strateških dokumentov, priporočila in različne smernice. Najbolj pomembni strateški dokumenti so:

- **Bela knjiga** je bila objavljena leta 1997, v njej je Komisija predlagala cilj, da se do leta 2010 poveča delež energije pridobljene iz OVE na 12 %.
- **Direktiva 2001/77/ES** o spodbujanju proizvodnje električne energije iz OVE na notranjem trgu z električno energijo je bila pomemben del ukrepov za za izpolnitev obveznosti v okviru kjotskega protokola.
- **Zelena knjiga** vsebuje evropsko energetske politiko, ki zasleduje »troedini« cilij trajnosti, zanesljivosti z oskrbo in konkurenčnosti. Voditelji EU so leta 2007 na zasedanju Evropskega sveta podprli predlog celovite evropske energetske politike ter določili, da bo cilj 20 % delež OVE do leta 2020 zavezujoč.
- **Direktiva 2009/28/ES** o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije je bila sprejeta 23. Aprila 2009. Direktiva je nadgradnja direktive iz leta 2001 in določa nacionalne okvirne cilje za OVE, ne samo za električno energijo ampak tudi v sektorju biogoriva ter ogrevanje in hlajenje.

(http://www.zelenaslovenija.si/images/stories/pdf_dokumenti/Obnovljivi-viri-energije-v-Sloveniji.pdf)

5.2 ZAKONODAJA SLOVENIJE

V Sloveniji obnovljive vire energije in promocijo le-teh načelno obravnava Energetski zakon (Uradni list RS, št. 27/2007), ki predvideva nekatere instrumente za spodbujanje. Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/2006) je pravna osnova vrsti instrumentov, ki spodbujajo uporabo obnovljivih virov energije, kot sta CO₂ taksa in trgovanje z emisijami (http://www.ove.si/images/pdf/op_enles.doc).

Ukrepi in politike, ki spodbujajo rabo obnovljivih virov energije:

- Program razvoja podeželja 2007–2013,
- Uredba o pospeševanju uporabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv za pogon motornih vozil (Uradni list RS, št. 103/07),
- Obvezni deleži OVE v sistemih daljinskega ogrevanja,
- Finančni mehanizmi za energetske storitve z OVE,
- Spodbujanje OVE v lokalnih energetskih konceptih,
- Spodbujanje OVE v okviru zelenega javnega naročanja,

- Olajšave za vozila na OVE.

(http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CDYQFjAE&url=.DOC&ei=9_pRUOeOKY6Hswau4oDIDQ&usq=AFQjCNHiQOFbaLrTIq6AvFPkS1WtaTGFcg&sig2=WFFnZmDZsg2Pbd8l5wOM9g)

6 EVROPSKA ENERGETSKA POLITIKA

6.1 PODNEBNO-ENERGETSKI SVEŽENJ

Evropska unija si zaradi globalnega segrevanja, višanja cen nafte in negotovosti glede oskrbe z energijo prizadeva za zmanjševanje negativnih učinkov podnebnih sprememb ter za oblikovanje skupne energetske politike. Temeljna izhodišča evropske energetske politike so boj proti podnebnim spremembam, omejevanje zunanje občutljivosti EU na uvoz nafte in zemeljskega plina ter izpostavljenosti višanju cen ogljikovodikov. Pomembno izhodišče je tudi vzpostavitev bolj konkurenčnega energetskega trga, ki bi posledično spodbudil rast gospodarstva, odpiranje novih delovnih mest, razvoj tehnologije in zagotovil potrošnikom cenovno dostopno in varno energijo.

V letu 2007 so Evropski parlament in voditelji EU sprejeli predlog Evropske komisije o energetskem svežnju Energija za spreminjajoči se svet. Predlog zajema obvezni cilj EU 20-odstotni delež obnovljive energije do leta 2020 v končni rabi energije in cilj 10-odstotni delež biogoriv v končni porabi energije v prometu do leta 2020. V predlogu je tudi neodvisna obveza EU, da doseže znižanje emisij toplogrednih plinov za vsaj 20 % do leta 2020 v primerjavi z ravnmi iz leta 1990 ter za 30 % do leta 2020 na podlagi sklenitve obsežnega mednarodnega sporazuma o podnebnih spremembah. 23. januarja 2008 je Evropska komisija sprejela podnebno-energetski sveženj, ki zajema:

- predlog direktive o prenovi sheme za trgovanje z emisijami in s tem razširitev sedanjega sistema trgovanja z emisijami, ki bo vključeval vse največje industrijske onesnaževalce in tudi več toplogrednih plinov,
- zmanjševanje emisij za sektorje, ki jih evropski sistem trgovanja z emisijami (ETS) ne vključuje, pri čemer se upoštevajo razlike med državami,
- pravno zavezujoč cilj za vsako državo članico EU glede povečanja deležev obnovljivih virov energije v celotni porabi energije, skladno s predlogom Direktive o spodbujanju energije iz obnovljivih virov,
- nov pravni okvir za zajemanje in podzemno skladiščenje ogljika

(<http://www.evropa.gov.si/si/energetika/podnebno-energetski-svezeni/>)

6.2 DIREKTIVA O SPODBUJANJU UPORABE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Junija 2009 je bila sprejeta Direktiva o spodbujanju uporabe obnovljivih virov energije (direktiva 2009/28/ES), ki določa skupen okvir za spodbujanje energije iz obnovljivih virov. Direktiva o spodbujanju uporabe OVE določa obvezna nacionalna cilja za skupni delež energije iz obnovljivih virov v končno bruto porabi energije in za delež energije iz obnovljivih virov v prometu (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:SL:PDF>).

V letu 2010 so države članice sprejele nacionalne akcijske načrte za obnovljive vire energije. Po oceni Komisije naj bi le sedem držav doseglo cilje za leto 2010 glede uporabe obnovljivih virov energije pri proizvodnji električne energije, kaže pa se po akcijskih načrtih držav članic, da se bo raba obnovljivih virov energije do leta 2020 povečala hitreje kot v preteklosti (http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/sl/FTU_4.13.4.pdf).

6.3 AKCIJSKI NAČRT ZA BIOMASO

Evropa je vedno bolj odvisna od uvožene energije, zato je komisija pripravila akcijski načrt za biomaso. Določa ukrepe za spodbujanje rabe biomase pri ogrevanju, pridobivanju električne energije in v prometu. Obravnavani so medsektorski ukrepi, ki vplivajo na oskrbo ter financiranje in raziskave v zvezi z biomaso.

Delež biomase za proizvodnjo električne energije raste počasi, zato Komisija spodbuja države članice, da izkoristijo potencial vseh stroškovno učinkovitih oblik pridobivanja električne energije iz biomase, saj, kot kaže, ciljev obnovljivih virov brez večje rabe biomase ne bo mogoče doseči (<http://www.aure.si/index.php?MenuID=598&MenuType=E&lang=SLO&navigacija=on>).

6.4 STRATEGIJA EU ZA BIOGORIVA

Strategija EU za biogoriva, sprejeta leta 2006, ima namen spodbujati uporabo biogoriv v EU in državah v razvoju, zagotavljati, da je njihova proizvodnja in uporaba v celoti okolju prijazna in da lahko prispevajo k uresničitvi ciljev lizbonske strategije. Pripraviti se na uporabo biogoriv v velikem obsegu z izboljšanjem njihove stroškovne konkurenčnosti ter raziskati priložnosti za države v razvoju za proizvodnjo biogoriv in surovin za biogoriva.

Evropska unija podpira biogoriva s ciljem, da bi zmanjšali emisije toplogrednih plinov, povečali dekarbonizacijo transportnih goriv, razvejali vire oskrbe goriva in razvili dolgoročne nadomestke za fosilno olje. Od razvoja proizvodnje biogoriv se pričakuje, da bo ponudil nove priložnosti za razvejanje dohodka in zaposlitve na kmetijskih območjih.

V strategiji EU za biogoriva je sedem političnih osi, ki po skupinah razvrščajo ukrepe, s katerimi bo komisija spodbujala proizvodnjo in uporabo biogoriv. Navedene so omenjene politične osi in nekateri njihovi ukrepi:

- pospeševanje povpraševanja po biogorivih,
- izkoriščanje okoljskih ugodnosti,
- razvoj proizvodnje in oskrbe z biogorivi,
- povečanje zalog surovin za proizvodnjo biogoriv,
- pospeševanje tržnih priložnosti,
- podpora državam v razvoju,
- podpora raziskavam in razvoju

http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/proizvodnja_biogoriv.pdf.

7 ZAKLJUČEK

Obnovljivi viri energije so ključni za zmanjševanje negativnih posledic podnebnih sprememb in skrbi za čistejšo okolje. V današnjem času se zavedamo, kako onesnažujoča so fosilna goriva, in zelo hitro se je pokazalo, da so dolgotrajna onesnaževanja povzročila podnebne spremembe. V zadnjih letih se je ozračje precej otoplilo, ledeniki se talijo in vreme nas vedno pogosteje preseneča s točo, veliko sušo ... Zaradi podnebnih sprememb in odvisnosti od uvoza energije je Evropska unija sprejela skupno energetske politiko in direktivo, ki naj bi izboljšala stanje v EU na področju kmetijstva, gozdarstva in energetike.

Cilje direktive bodo nekatere države članice težko dosegle, med njimi tudi Slovenija. Več kot polovico energije v OVE prispeva biomasa, največ v sektorju ogrevanje in hlajenje. Večje težave imamo v sektorju promet, kjer se biogoriva še niso dovolj razširila med porabnike, pa tudi pretežno jih uvažamo. Podatki prikazujejo, da v vseh treh sektorjih zaostajamo za približno 10 %, vendar lahko z vsemi ukrepi, ki jih je sprejela vlada, dosežemo cilje direktive 2009/28/ES. Za doseg ciljev je potrebno izkoristiti potencialne naših gozdov in kmetijskih zemljišč. Zapuščene površine je treba znova uporabiti in spodbuditi lastnike zemljišč, da uporabijo zemljišča za energetske namene. Ljudje zaradi subvencij kupujejo kotle na biomaso, vedno več se uporablja sončna energija tako za ogrevanje kot tudi za električno energijo. Zaradi vedno večje ozaveščenosti prebivalcev in na dolgi rok cenovno ugodnejše rabe obnovljivih virov energije se povečuje delež obnovljivih virov v končni rabi energije. Vendar pa gospodarska kriza zmanjšuje možne investicije na področju čiste energije, prav tako vpliva na zainteresiranost politikov, saj so bolj osredotočeni na finančno krizo kot na ekološko.

Naše naravne vire je potrebno pametno izkoriščati z namenom, da bodo viri ostali tudi za naše potomce. Potrebno je analizirati in določiti, koliko naravnih virov lahko na leto porabimo, da ne bomo s prevelikim izkoriščanjem uničili biotske raznovrstnosti okolja. Vsak posameznik lahko s svojimi dejanji ter učenjem naslednjih generacij pripomore k bolj čistemu okolju.

LITERATURA IN VIRI

- 1) Butala, V. (1998). *Lesna biomasa – neizkoriščeni domači vir energije*. Ljubljana: Femopet
- 2) Husić, M. (2011). *Ekologija*. Ljubljana: Zavod IRC
- 3) Medved, S., Novak, P. (2000). *Varstvo okolja in obnovljivi viri energije*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo
- 4) Focus. Vrste obnovljivih virov energije. (online). (citirano 25. 7. 2012). Dostopno na naslovu : <http://focus.si/ove/index.php?l1=vrste>
- 5) Podnebno energetski sveženj. (online). (citirano 7. 8. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.evropa.gov.si/si/energetika/podnebno-energetski-svezenj/>
- 6) Strategija izkoriščanja biomase iz kmetijstva in gozdarstva v energetske namene. (online). 2011. (citirano 28. 7. 2012) Dostopno na naslovu: http://www.mkqp.gov.si/fileadmin/mkqp.gov.si/pageuploads/Novinarsko_sredisce/Sporocila_za_javnost_novice/Podrocje_Kmetijstva/11_05_24_SJ_Strat_ejija_biomasa_priloga.pdf (28. 7. 2012)
- 7) Robek, R... (et al). Kmetije in proizvodnja biogoriv. (online). 2007. (citirano 30. 7. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/proizvodnja_biogoriv.pdf
- 8) Lesna biomasa. (online). 2006. (citirano 29. 7. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=les_oblike
- 9) Grobovšek, B. Sodobni kotli na lesno biomaso. (online). 2007. (citirano 29. 7. 2012). Dostopno na naslovu : <http://qcs-gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT301.htm>
- 10) Ogrevanje na biomaso. (online). (citirano 2. 8. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.slonep.net/zakljucna-dela/ogrevanje-in-klimatizacija/biomasa>
- 11) Pridobivanje bioetanola v energetske namene. (online). (citirano 8. 8. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.energap.si/uploads/bioetanol_ok.pdf
- 12) Priročnik o bioplinu. (online). 2010. (citirano 10. 8. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.lemvigbiogas.com/ANNEX%203-22_WP4_D4.2_Handbook-Slovenia_SI.pdf
- 13) Rešimo podnebje. Energija vetra. (online). (citirano 6. 8. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.sef.si/uploads/bi/Gu/biGuyzDi6Nht3UFQT_xVQq/veter.pdf
- 14) Direktiva 2009/28/ES Evropskega parlamenta in sveta. Uradni list Evropske unije. (online). 5.6.2009. (citirano 8. 8. 2012). Dostopno na naslovu: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:SL:PDF> (8. 8. 2012)
- 15) Biomasni akcijski načrt. (online). 2006. (citirano 8. 8. 2012). Dostopno na naslovu:

<http://www.aure.si/index.php?MenuID=598&MenuType=E&lang=SLO&navigacija=on>

- 16) Obnovljivi viri energije. (online). 2012. (citirano 15. 8. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/si/FTU_4.13.4.pdf
- 17) Babuder, M.... (et al). Obnovljivi viri energije (OVE) v Sloveniji. (online). 2009. (citirano 25. 8. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.zelenaslovenija.si/images/stories/pdf_dokumenti/Obnovljivi-viri-energije-v-Sloveniji.pdf
- 18) Operativni program rabe lesne biomase kot vira energije. (online). 2007. (citirano 7. 9. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.ove.si/images/pdf/op_enles.doc
- 19) Pridobivanje biodizla v energetske namene. (online). (citirano 8. 9. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.energap.si/uploads/biodizel_ok.pdf
- 20) Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010-2020 (AN OVE). (online). 8.7.2010. (citirano 13. 9. 2012). Dostopno na naslovu: http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0C DYQFjAE&url=.DOC&ei=9_pRUOeOKY6Hswau4oDIDQ&usq=AFQjCNHiQ OFbaLrTlg6AvFPkS1WtaTGFcg&sig2=WFFnZmDZsg2Pbd8I5wOM9g
- 21) Energetski zakon. Uradni list RS, št. 27/2007. (online). 26. 3. 2007. (citirano 13. 9. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200727&stevilka=1351>
- 22) Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS, št. 39/2006. (online). 13. 4. 2006. (citirano 13. 9. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200639&stevilka=1682>

KAZALO SLIK

Slika 1:	Pasivna raba sončne energije.....	3
Slika 2:	Sončni kolektorji	3
Slika 3:	Pretočna hidroelektrarna	4
Slika 4:	Izkoriščanje energije oceana s pomočjo valov	5
Slika 5:	Vetrna elektrarna	5
Slika 6:	Termalna voda.....	6
Slika 7:	Krožni tok biomase	7
Slika 8:	Goriva.....	8
Slika 9:	Polena	9
Slika 10:	Cepanice	9
Slika 11:	Okroglice	9
Slika 12:	Sekanci.....	10
Slika 13:	Peleti	10
Slika 14:	Briketi	11
Slika 15:	Tip kotla na polena	12
Slika 16:	Kotel na sekance	13
Slika 17:	Kotel na pelete.....	14
Slika 18:	Proces anaerobnega vrenja.....	17
Slika 19:	Struktura OVE v Sloveniji v letu 2008	20
Slika 20:	Površina deležev kmetijske zemlje	22

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Količina bioetanola iz različnih rastlin pridelanih na hektar obdelovalne površine.....	15
Tabela 2:	Donos metana iz različnih surovin.....	17
Tabela 3:	Prednosti in slabosti biomase.....	18
Tabela 4:	Prispevek biomase v bruto končni rabi energije v letu 2009.....	21