



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



DRVNA BIOMASA ZA ODRŽIVU BUDUĆNOST

Kratki vodič za grijanje na drvenu biomasu

Projekat zapošljavanja i sigurnog snabdijevanja energijom korištenjem biomase u BiH

Sadržaj

• Uvod.....	5
• Šta je DRVNA biomasa.....	7
• Biomasa kao obnovljivi izvor energije.....	9
• Koje su sve prednosti korištenja energije iz drvene biomase..	13
• Na koji način biomasa osigurava nova radna mjesta.....	19
• Koja se goriva dobijaju/koriste iz drvene biomase.....	25
• Kolika je prava cijena energije iz biomase.....	31
• Troškovi instalacije i upravljanja sistemima na biomasu.....	37
• Proizvođači kotlova i peći na biomasu u BiH.....	45
• Kako se biomasa koristi u svijetu.....	49
• Tumač korištenih pojmova.....	57
• Literatura.....	63

IMPRESSUM

UNDP GEF Projekat zapošljavanja i sigurnog snadbijevanja energijom korištenjem biomase u Bosni i Hercegovini

Adresa: UNDP Bosna i Hercegovina Maršala Tita 48, 71000 Sarajevo

Tel: +387 (33) 563 800


Fax: +387 (33) 552 320

e-mail: registry@undp.ba

Izdavanje vodiča je omogućio Globalni fond za okoliš (GEF).



Uvod



Korištenje fosilnih goriva (prvenstveno nafte i uglja) uzrokuje velika opterećenja na okoliš. Pored toga što njihovo iskorištavanje i upotreba zagađuju zrak, tlo i vodu, te narušavaju prirodne ekosisteme, najveći problem kod njihovog korištenja je u globalnim posljedicama na klimu. Generalno, upotreba fosilnih goriva, te neracionalno korištenje energije, pored ekoloških, imaju i veliki ekonomski i socijalni efekat.


S obzirom na pravu cijenu koju plaćamo neodrživim iskorištavanjem energije, potrebe za prelazak i korištenje energije obnovljivih izvora i efikasno korištenje energije, postale su prioritet. Obnovljivi izvori energije, i racionalno korištenje energije negativne posljedice na okoliš svode na minimum, te osiguravaju dugoročnu ekonomsku i socijalnu održivost i stabilnost.

Iskorištavanje energije pojedinih obnovljivih izvora se definiše na osnovu dostupnosti i iskoristivosti tih izvora specifično za svaku državu, odnosno lokalnu zajednicu.

Biomasa je u Bosni i Hercegovini široko i gotovo ravnomjerno rasprostranjena, s odličnim tehničkim potencijalom. Međutim, potrebno ju je koristiti na način koji će biti energetski efikasniji i održiviji nego dosad, kao što je to odavno postalo pravilo u zemljama Evropske unije. Cilj ove publikacije je doprinijeti boljoj informisanosti o prednostima i mogućnostima korištenja biomase za proizvodnju energije, ali i potaknuti veće korištenje ovog izvora energije na dobrobit svih građana Bosne i Hercegovine.

Šta je DRVNA biomasa





Drvena biomasa predstavlja svu šumsku drvenu masu (drveće - stablo, krošnjje) i drvne ostatke nastale iz prerade drveta. Predstavlja jedan od najstarijih izvora energije i ujedno obnovljivi izvor. U šumarskoj i drvno-prerađivačkoj industriji, te nakon vremenskih neprilika ostaju znatne količine biomase, koje se dalje mogu koristiti za proizvodnju toplotne i električne energije.

Ostaci koji nastaju prilikom sječe šume (drvni isječki, granje, lišće, kora, panjevi) i ostaci industrijske prerade drveta (piljevina, blanjevina, drvena prašina), te oboljela stabla i devastirana šumska masa, koja nastaje nakon vremenskih neprilika (kao npr. poplava, udara vjetrova ili leda), predstavljaju obnovljivi izvor energije.

Uzgoj drvene biomase za proizvodnju energije

Postoje mogućnosti uzgoja drvene biomase isključivo za dobijanja energije, ali ova aktivnost zahtijeva unaprijed dobro planiranje da bi bila održiva i primjenjivija je za energetske zahtjeve manjih lokalnih sredina. Prije svega, potrebno je ispitati da li je ovaj način korištenja energije najodrživiji (najefikasniji, najekonomičniji, najsigurniji) u toj lokalnoj zajednici. U ovom slučaju, bitno je planiranje prostora, odnosno da li je prostor na kome bi se uzgajala drvena biomasa primjenjiviji za proizvodnju hrane ili neke druge aktivnosti, da li se ugrožavaju neka druga prirodna staništa/utiče li na bioraznolikost i slično.

U nasadima drvene biomase obično se koriste brzorastuće biljke (topola, vrba), čiji je period od sadnje do sječe od 3 do 12 godina.

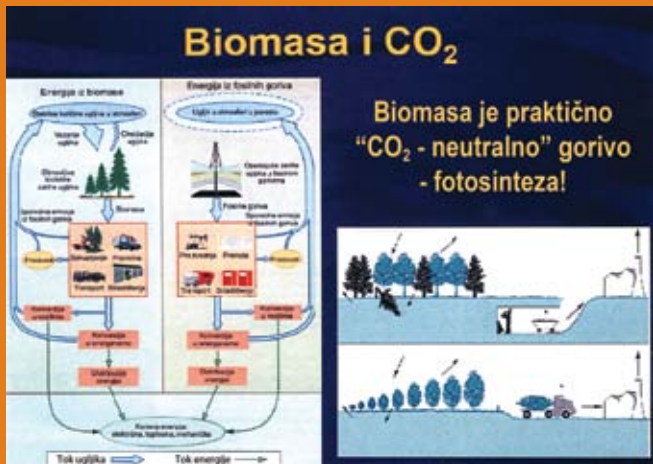
A pair of hands, appearing to be wearing gloves, holds a small, vibrant green seedling with four leaves and a thin stem. The seedling is growing out of a mound of dark, rich soil. The background is dark and out of focus, emphasizing the hands and the plant. An orange banner is overlaid on the top part of the image, containing the title text.

Biomasa kao obnovljivi izvor energije

Drvena biomasa kao energija predstavlja sunčevu energiju koja se u biljki akumulira u procesu fotosinteze. Izgaranjem biomase ta se energija oslobađa u obliku toplotne energije koja se može koristiti za grijanje ili proizvodnju električne energije.

Biomasa je praktično CO₂ neutralno gorivo

Ugljen dioksid koji se oslobađa u procesu izgaranja biomase je u stvari onaj CO₂ koji je biljka koristila tokom životnog ciklusa, te ga ponovo koristi nova biljka (biomasa). Ovo je jedan zatvoreni krug, u kome je višak CO₂ u atmosferi sveden na minimum, što nije slučaj prilikom korištenja gasa, nafte ili uglja.



Ugljen dioksid koji nastaje u procesu sagorijevanja ovih goriva je u stvari „fosilni CO₂“ koji je apsorbovan milionima godina prije, te ne može biti uključen u prirodni proces kruženja materije i energije danas. Kao takav, on je „višak“ i utiče na ubrzan proces klimatskih promjena.

Emisija CO₂ i dodatne prednosti drvene biomase u odnosu na ostala goriva

Drvena biomasa spada u obnovljiv i održiv izvor energije ako se poštuje sljedeće:

- Sječa biomase se vrši samo u mjestima koja su zbog održavanja prirodnog pozitivnog prirasta šume određena za prorjeđivanje.
- Prilikom korištenja drvnih ostataka nakon sječe šume obavezno je ostaviti određenu količinu šumskih ostataka koji su neophodni za prirodno funkcionisanje šumskih ekosistema i održavanje prirodnog procesa kruženja materije .

Nekontrolisana sječa, te neracionalno upravljanje šumama dovodi do smanjenja područja pokrivenih šumama i usljed toga do pojave viška CO₂ u atmosferi kroz neprirodno smanjenje kapaciteta apsorpcije CO₂. U ovom slučaju, biomasa ne doprinosi smanjenju emisije CO₂ i ne može se posmatrati kao obnovljivi izvor energije.

U BiH, šumama i šumskim resursima upravljaju javna preduzeća koja su odgovorna entitetskim i kantonalnim ministarstvima šumarstva. Upravljanje je definisano Zakonom o šumama i podzakonskim aktima na entitetskom i kantonalnom nivou, te ostalim zakonskim propisima definisanim na lokalnom nivou.







**Koje su sve prednosti
korištenja energije iz
drvne biomase**

Upotreba energije iz drvne biomase je jedan od najefikasnijih i najpraktičnijih načina proizvodnje energije za grijanje. Održivim korištenjem drvne biomase ostvaruju se brojne opšte, ekološke, ekonomske i socijalne koristi:

1) Smanjenje emisije CO₂ u atmosferi

Sistemi grijanja na drvenu biomasu igraju veliku ulogu u smanjenju emisije CO₂ i uticaju na klimatske promjene.

2) Novčana ušteda

Cijena biomase je niža u odnosu na fosilna goriva, gdje visina uštede prelaska na sistem na biomasu zavisi od prethodno korištenog fosilnog goriva koje se mijenja biomasom i, naravno, cijenom korištene biomase. Uštede u troškovima za gorivo na godišnjem nivou skraćuju vrijeme povrata uložених sredstava u novi sistem na biomasu. U slučaju identično dimenzioniranih postrojenja koja su koristila lož ulje ili el. energiju za zagrijavanje, povrat ulaganja u sistem na biomasu je moguć u periodu od 3-4 godine, u zavisnosti od namjene objekta (količine korištene toplote).

3) Stabilna cijena goriva

Biomasa obezbjeđuje sigurnost kroz korištenje lokalno raspoloživog goriva, čime se smanjuje zavisnost od uvoza energenata (naftni derivati i plin). Veoma je nesigurno oslanjati se na ove izvore energije, jer nisu lako dostupni s obzirom na to da većina zemalja zavisi od njihovog uvoza i spadaju u neobnovljive izvore energije, a posljedice se već ogledaju kroz porast cijene nafte i plina na svjetskom tržištu.



Cost/benefit analiza u sektoru biomase u BiH, sa posebnim fokusom na regiju Srebrenice: UNDP 2011

U budućnosti se očekuje rast cijena goriva biomase, ali on neće biti ni približno ekstreman koliki će biti rast cijena fosilnih goriva, a i lokalno snabdijevanje biomasom omogućava bolje odnose sa lokalnim dobavljačima, i time bolju pregovaračku poziciju.

U slučaju prelaska sa uglja kao do sada korištenog goriva na biomasu, povrat ulaganja u trenutnim uslovima je moguć u roku od 6-9 godina.

4) Podrška održivom razvoju

Korištenje goriva u sistemima grijanja na biomasu teži ka širenju i lokalizaciji lanca snabdijevanja gorivom. Upotreba biomase za grijanje ima pozitivne efekte duž cijelog lanca snabdijevanja, kao što su poboljšanje biodiverziteta postojećih šumskih područja i stvaranja mogućnosti za ruralni razvoj, kao i razvoj drugih pratećih aktivnosti.



Kada govorimo o održivom iskorištavanju drvne biomase za proizvodnju energije, ono se prvenstveno odnosi na iskorištavanje ostataka iz šumarstva te iz drvno-prerađivačke industrije!

5) Smanjujemo količinu „iskoristivog“ otpada na deponijama

Upotrebom određenih vrsta biomase direktno utičemo na smanjenje količina otpada namijenjenog za odlaganje. Još uvijek je prisutna praksa da se određeni ostaci iz drvne industrije i šumarstva odlažu na lokalnim i regionalnim deponijama, a, u stvari, predstavljaju izvor energije. Samo odlaganje zahtijeva određene troškove prevoza i zbrinjavanja, a upotreba takvog „otpada“ kao goriva donosi značajne finansijske koristi. Smanjivanjem ostataka na skladištu smanjuje se emisija još jednog od stakleničkih gasova - metana.

6) Poboljšana ocjena energetske efikasnosti objekata

Instalacija sistema grijanja na biomasu u novim i postojećim objektima poboljšava energetske karakteristike tih objekata. Kako su novi sistemi grijanja na biomasu efikasni i manje štetni za okoliš, tako je i bolja klasifikacija razreda energetske efikasnosti objekata koji koriste ove sisteme.

Koje su koristi za lokalne zajednice u BiH od proizvodnje i korištenja drvne biomase

Bosna i Hercegovina ima veliki potencijal za iskorištavanje energije iz drvne biomase. Uzimajući u obzir da se trenutno drvna masa iskorištava u šumarskoj i drvno-prerađivačkoj

industriji, ali da drvni ostaci ostaju uglavnom neiskorišteni, ovo daje mogućnost da se lokalne zajednice razviju u pravcu proizvodnje goriva iz drvene biomase. Na ovaj način lokalne zajednice osiguravaju maksimalnu korist iz drvene biomase:


- Lokalna proizvodnja energije, koja omogućava nova radna mjesta
- Lokalno gorivo, koje smanjuje zavisnost od uvoza energije
- Ostvaruju se ciljevi smanjenja efekta na klimatske promjene upotrebom obnovljivog izvora energije i provođenjem sistema energetske efikasnosti
- Zamjenom do sada korištenih goriva lož ulja i uglja eliminiše se emisija SO_x i NO_x, uzročnika nastajanja „kiselih kiša“
- Iskorištavaju se drvni ostaci, koji bi, u protivnom, predstavljali otpad i veliki gubitak energije.





Na koji način biomasa osigurava nova radna mjesta





Korištenje energije biomase, osim što omogućava efikasnu proizvodnju energije uz minimalan uticaj na okoliš, pruža i mogućnosti za otvaranje većeg broja radnih mjesta.

Pored svih nabrojanih ekoloških, te ekonomskih prednosti, korištenje energije biomase ima brojne socijalne, te privredne koristi, koje se ostvaruju kroz otvaranje novih radnih mjesta te razvojem snažne industrije namijenjene prvenstveno domaćoj potrošnji, a u narednoj fazi i izvozu.

Otvaranje novih radnih mjesta mora biti značajan cilj privredne i socijalne politike u BiH.

Korištenje biomase tamo gdje postoje realne mogućnosti, kao što je to kod nas u BiH, pruža višestruke mogućnosti za zaposlenje lokalnog stanovništva. Jako je bitno na pravi način organizovati cijeli lanac koji biomasa prođe - od drvnog ostatka do toplotne ili električne energije u kući. Na dnu lanca biomase se nalazi drveni ostatak, čije prikupljanje i prerada zahtijevaju radnu snagu. Radna snaga je potrebna za izgradnju i upravljanje novim energetskim postrojenjima i manjim individualnim kotlovima, u kojima će se za loženje koristiti lokalno proizvedena biomasa. Ove nove mogućnosti zapošljavanja predstavljaju direktan i vidljiv uticaj povećanog korištenja biomase. Indirektni uticaj organizovanog korištenja biomase vidljiv je kroz prateće aktivnosti: transporta biomase, proizvodnje i održavanja opreme, profesionalnih usluga i savjetovanja i dr.

Naredna slika pokazuje rezultate analize korištenja biomase u energetske svrhe na primjeru opštine sa 10.000 stanovnika, u Austrijskoj pokrajini Štajerskoj.

15 PUTA VIŠE RADNIH MJESTA OSIGURAVA SE KORIŠTENJEM BIOMASE KAO ENERGENTA

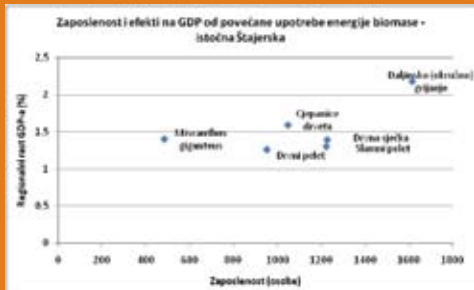
Primjer: Zajednica sa 10 000 stanovnika
4 000 stambenih, javnih i privrednih objekata



Austrijsko udruženje biomase (Österreichischer Biomasse-Verband); Prevedeno i prilagođeno za potrebe Biomass projekta

Naredni primjer se također odnosi na Austrijsku pokrajinu (Istočna Štajerska-East Styria), za koju je rađena analiza uticaja povećanog korištenja (različitih oblika) biomase na zaposlenost u regiji i na regionalni GDP. Analizirana je zamjena 2000 TJ energije iz fosilnih goriva biomasom. Ova količina energije predstavlja 20 % ukupnih potreba za grijanjem pomenute regije.

Sa slike je vidljivo da se najveći efekat u pogledu zapošljavanja i uticaja na GDP postiže širenjem mreže daljinskog grijanja (koje koristi drvenu sječku). Nakon daljinskog grijanja, poredani po uticaju na posmatrane parametre, pojedinačno idu drvena sječka, cjepanice



drveta, pa drveni pelet. Na zadnjem mjestu u predočenom slučaju je Miscanthus giganteus (hibridno uzgojena vrsta trave koja se koristi u energetske svrhe).

Razvoj manjih lokalnih zajednica

Visoka stopa iseljavanja stanovništva pogađa pojedina ruralna područja u BiH. Kao posljedica toga, mnoge lokalne zajednice se smanjuju i prijeti im nestanak. Proizvodnja energenata i podizanje energana može imati pozitivne posljedice na manje lokalne zajednice, i to kroz direktno zapošljavanje, ali i kroz podršku pripadajućim djelatnostima i pratećoj industriji.

Smanjenje uvoza energije

Trenutnu situaciju u bh. energetskom sektoru karakteriše veoma nepovoljna uvozno-izvozna bilansa, što znači da

mnogo više uvozimo nego što izvozimo. U strukturi uvoza, između ostalog, veliku stavku čini uvoz nafte, naftnih derivata i plina. Ovakvo stanje za sobom povlači brojne negativne posljedice, kako za privredu, tako i za političku stabilnost zemlje zbog sve veće ovisnosti o uvozu energenata.

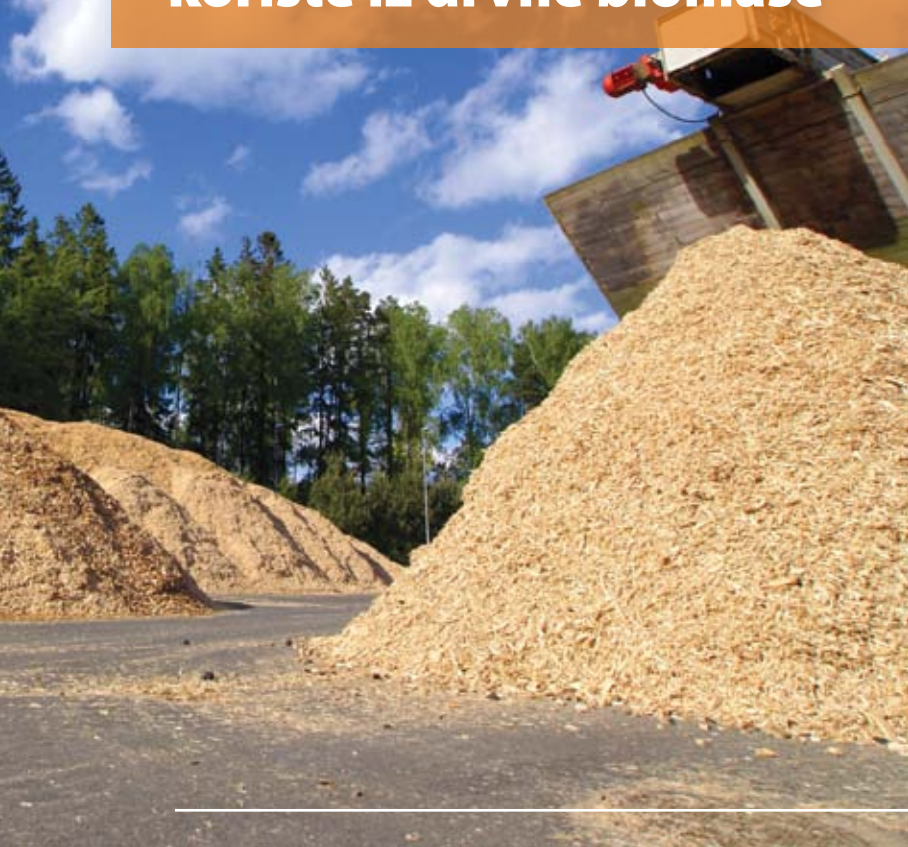
Dugoročno, problemi se mogu riješiti primjenom principa koji se posljednju deceniju sve više primjenjuju u Evropskoj uniji, a to je **davanje apsolutnog prioriteta domaćim (lokalnim) obnovljivim izvorima energije** te sistematskom smanjivanju uvoza fosilnih energenata.

Jeste li znali da uz sadašnju potrošnju, raspoložive rezerve nafte i plina su dovoljne za narednih 50 godina!???





Koja se goriva dobijaju / koriste iz drvene biomase





Sa tehnološkog aspekta korištenja biomase, možemo je podijeliti u nekoliko segmenata:

- **Ogrjevno drvo**

U BiH je trenutno kao energent iz drvene biomase najčešće u upotrebi ogrjevno drvo, i to kod individualnog stanovanja ili u manjim objektima, te tamo gdje nema drugih alternativa ili su one teško dostupne. Ovaj oblik korištenja energije nije u potpunosti efikasan, jer klasične peći i kamini, koji se najviše koriste u domaćinstvima, ne osiguravaju njegovu maksimalnu iskoristivost, a samim tim ni dugoročnu ekonomsku isplativost. Zamjenom ovih peći pećima novijih tehnologija osigurava se i do 50% manje utroška ogrjevnog drveta. Također, sječa šume isključivo s ciljem dobijanja energije nije ni malo održiva, naročito ako se ne poštuju pravila održivog upravljanja.

Jeste li znali da je u 2,5 kg ogrjevnog drveta u prosjeku sadržano energije kao u 1 litri lož ulja?

Najčešći oblici drvene biomase kao energenta, a koji nastaju od drvnih ostataka su:

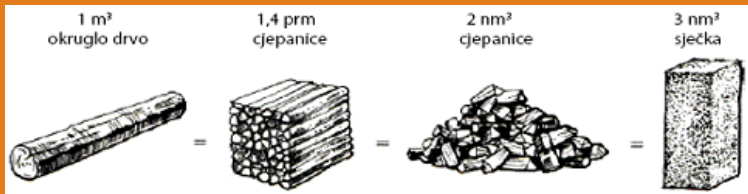
- **Drvena sječka**

Drvena sječka (poznata i pod nazivom iverje) dobija se iz drvnih ostataka u šumarstvu ili drveno-prerađivačkoj industriji, koji se usitnjavaju za daljnju upotrebu. Različitih je veličina i nepravilnog je oblika. Drvena sječka ima široku primjenu i prednost u odnosu na bilo koju drugu drvenu biomasu. Kod proizvodnje ovog oblika biomase gotovo da ne postoje ograničenja u smislu stanja, oblika i kvaliteta

drvnog ostatka iz kojeg se proizvodi. Drvena sječka je efikasno gorivo, lako dostupno (raspoloživo na lokalnom nivou) i dosta povoljno, jer je proces njegove proizvodnje jeftiniji u odnosu na ostala savremena biogoriva. Drvena sječka može se primijeniti već kod ložišta snage od 50 kW pa do 10 MW i više. Kod malih snaga (50-100 kW) moguće su kompaktne izvedbe, dok kod većih ložišta sistem zahtijeva više prostora, posebno sa aspekta skladištenja i transporta goriva.

Naziv	Jedinica	Objašnjenje
Kubni (volumni) metar	m ³	Koristi se kao mjerna jedinica za volumen potpuno ispunjen biomasom (nema praznog prostora, odnosno zraka)
Prostorni metar	prm	Koristi se kao mjerna jedinica za naslagano ogrjevno drvo
Nasuti (kubni) metar	nm ³	Koristi se kao mjerna jedinica za nasutu drvenu sječku

Međusobni odnos različitih jedinica za zapreminu (volumen) drvene biomase



• Peleti

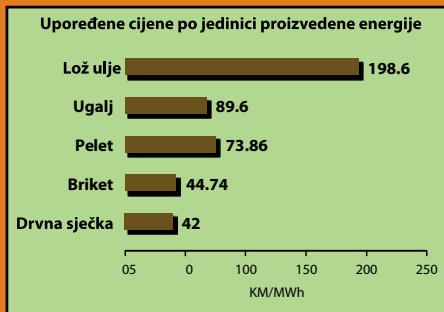
Pelet se dobija presanjem/sabijanjem piljevine i strugotina raznih vrsta drveta pod visokim pritiskom. Njegove najbitnije karakteristike su niska vlažnost (<10%) i visoka energetska moć. Standardne dimenzije peleta su: prečnik 6-8 mm, dužina 20-30mm.

U posljednjih desetak godina pelet se sve više koristi u zemljama Zapadne Evrope, pa i u BiH. Kotlovi na pelet primjenjivi su na skali snage od 15 kW do 500 kW, ali su najekonomičniji za sisteme manje od 100 kW, dakle za stan ili kuću. Cijenu peleta definiše proces proizvodnje, koji je zahtjevniji u odnosu na ostalu drvenu biomasu, te je samim tim i najskuplji od svih oblika drvene biomase. Prednost u odnosu na ostala goriva je da ne zahtijeva mnogo prostora za skladištenje i, kao

i kod drvene sječke, sistemom se automatski upravlja. Zbog oblika i veličine, peleti se vrlo lako transportuju i jednostavno pune u ložišta peći. Može se reći da kotlovi na pelet gotovo u potpunosti mogu zamijeniti kotlove na lož ulje.

- **Briketi**

Briket nastaje presanjem/sabijanjem usitnjenih drvnih ostataka. Cilindričnog je oblika i različitih veličina (dužina 60-350 mm i prečnik 50-100 mm). Briketi su lako dostupno gorivo jer već postoji razvijen lanac snabdijevanja. U odnosu na pelete i drvenu sječku, pružaju manji komfor jer se uglavnom loži ručno, dok samo u određenim formama postoji i automatsko loženje. Zbog veće kalorične moći od ogrjevnog drveta, ima prednost kod većih kotlova, a primjenjiv je i u malim pećima i ložištima. Primjena je prikladna za manje sisteme kapaciteta 10kW-50kW, dok su optimalna ložišta za ovu vrstu goriva u



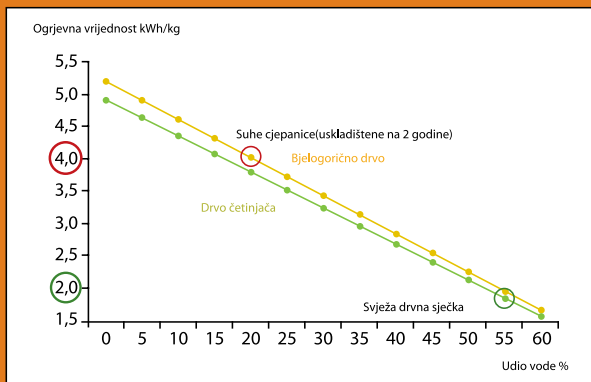
Cost/benefit analiza u sektoru biomase u BiH, sa posebnim fokusom na regiju Srebrenice; UNDP 2011

rasponu od 5-300 kW, ako se uzmu u obzir jednostavna ložišta.

Na šta obratiti pažnju prilikom odabira goriva

Da bi gorivo bilo što efikasnije, odnosno da bi iskoristivost energije bila što veća, kod drvene biomase mora se obratiti pažnja na slijedeće:

- Procenat vlage – što je gorivo manje vlažno, efikasnije je. Ako je procenat vlage veći od predviđenog za normalan rad kotla, mogu se pojaviti problemi prilikom sagorijevanja takvog goriva
- Vrstu drveta iz kojeg je dobiveno gorivo (postoji visokokalorična i niskokalorična drvena masa)
- Veličinu proizvoda (npr. nestandardna veličina drvene sječke u odnosu na projektovanu može zaustaviti rad kotla).



Snjegurnice za primjenu normi za goriva iz drvene biomase,
Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske,
Hrvatske šume d.o.o.



Kolika je prava cijena energije iz biomase





Iako uvođenje sistema na drvenu biomasu zahtijeva veće inicijalne troškove, povrat investicije je kratak i osigurava dugoročne ekonomske koristi.

Iako je biomasa, uslijed povoljnih lokalnih uslova, uglavnom ekonomski konkurentna drugim izvorima energije, za veće korištenje i ukupno vrednovanje biomase u obzir treba uzeti sve brojne prednosti koje se ostvaruju njenim korištenjem.

Korištenje energije biomase ima smisla ne samo zbog ekonomske koristi, nego i zbog brojnih pozitivnih faktora, kao što su održivo upravljanje otpadom, otvaranje novih i zadržavanje postojećih radnih mjesta te povećanje konkurentnosti šumarstva i drvne industrije. Upravo uticaj na zapošljavanje te ostali socijalno-ekonomski aspekti (regionalna i lokalna ekonomska aktivnost, kruženje i zadržavanje novca u državi, odnosno lokalnoj zajednici, investicije, zarade i porezi) predstavljaju najveću prednost korištenja biomase, kao i ostalih obnovljivih izvora energije. Razvijene države Evropske unije i svijeta svjesne su ovih pozitivnih aspekata i u znatnoj mjeri pomažu projekte korištenja energije biomase.

Korištenjem biomase ne samo da se smanjuje trgovinski deficit zbog izbjegavanja uvoza energenata nego u prerađenom obliku, kao peleti, briketi i kvalitetna drvena sječka, biomasa može postati izvozni proizvod koji ima svoje mjesto na zahtjevnom EU tržištu

Cijene biomase kao energenta

Tržište biomase u Bosni i Hercegovini još je veoma nerazvijeno. Stepen razvijenosti zemlje utiče na stepen i

formu korištenja biomase. Najviše se koristi u zemljama u razvoju kao ogrjevno drvo ili kao drveni ugalj za grijanje i pripremanje hrane. Energija biomase se mnogo više koristi u Evropi za proizvodnju električne i toplotne energije u kogenerativnim postrojenjima, naročito u Austriji, Njemačkoj, Velikoj Britaniji, Danskoj, Finskoj i Švedskoj, gdje se uglavnom koristi drveni ostatak. Cijene na domaćem tržištu u mnogome variraju, pa se tako kreću od 70-100 KM/t za drvnu sječku, pa do peleta, čija cijena varira od 200-300 KM/t (u zavisnosti od sezone). Na cijenu drvene biomase znatan uticaj imaju visoki troškovi sakupljanja i transporta.

R.br.	Vrsta	kJ/kg	kWh _{th} /kg	Cijena
	Ogrjevno drvo	10.280 (8.000-12.000) *	2.85	75 KM/prm
	Briket	15.000 (12.000-16.000)	4.16	140 KM/t
	Pelet	17.000 (14.000-18.000)	4.72	260 KM/t
	Drvena sječka	10.280 (8.000-12.000) *	2.85	90 KM/t
	Drveni ostatak iz pilana	10.280 (8.000-12.000) *	2.85	50 KM/prm ¹
Kalorična moć i cijene pojedinih vrsta biomase				
*Navedene vrijednosti od 8.000 kJ/kg odgovaraju sadržaju vlage od 50%, a vrijednosti od 12.000 kJ/kg odgovaraju sadržaju vlage od 30%. Omjer između J i Wh je 3600, odnosno, vrijednosti izražene u kJ podijelimo sa 3600 i dobijemo tu vrijednost izraženu u kWh _{th}				

Cost/benefit analiza u sektoru biomase u BiH, sa posebnim fokusom na regiju Srebrenice; UNDP 2011

Jeste li znali da pri preradi drveta nastaje oko 35-40% otpada od ulazne sirovine u procesu proizvodnje, a da količina otpada za neke proizvode, kao što su parketi, iznosi čak i do 65%?

Subvencije

Subvencije za podizanje postrojenja za korištenje energije biomase uobičajena su, provjerena i uspješna mjera za uvođenje ovog izvora energije, a takve subvencije postoje gotovo u svim evropskim zemljama.



Efekti korištenja biomase u pravilu opravdavaju takva ulaganja države pa je tako u Sloveniji tokom posljednjih 10 godina za podsticaj projekata drvne biomase potrošeno preko 10 miliona eura.

Slovenski stručnjaci su izračunali da 1 EURO subvencija za biomasu daje 3,78 EURA bruto nacionalnog proizvoda, odnosno smanjuje se uvoz fosilnih goriva za 0,228 EURA (odljev dohotka u inostranstvo).

Zakonodavno okruženje

Jedan od ključnih preduslova za uspješno provođenje projekata korištenja energije biomase, ali i ostalih obnovljivih izvora energije, je postojanje podsticajnog zakonodavnog okruženja.

Donošenje paketa neophodnih energetskih zakona, kao i izmjena i dopuna odgovarajućih podzakonskih akata na entitetskim nivoima, trebalo bi omogućiti stvaranje povoljnog okruženja za povećano korištenje energije biomase u Bosni i Hercegovini. Trenutna regulativa reguliše jedino uvođenje podsticajnih otkupnih cijena za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora, pa tako i biomase.

Potreba uključivanja države i drugih oblika institucionalne vlasti nije samo u sferi podsticaja korisnicima ovog energenta (tj. subvencioniranja nabavke

peći/kotlova). Treba biti ravnomjerno (možda i u većem omjeru) usmjerena na podsticanje proizvodnje i uspostavljanje regionalne mreže snabdjevača biomasom (finansiranje i formiranje skladišta biomase), kao i regionalnih uslužnih kompanija koje nude usluge snabdijevanja (opremom i gorivom), do upravljanja i održavanja kotlova na biomasu u većim javnim objektima (škole, bolnice, opštine) ili stambenim kvartovima.

Emisije u zrak štetnih polutanata prilikom sagorijevanja biomase

Emisije u zrak prilikom spaljivanja biomase ne mogu biti zanemarene. Iako u biomasu kao gorivu praktično nema sumpora, ipak se javljaju emisije štetnih gasova. U FBiH i RS na snazi su Pravilnici o graničnim vrijednostima emisije u zrak za postrojenja na biomasu.

Polutanti koje je potrebno ograničiti prilikom spaljivanja biomase su:

- Prašina
- Ugljen-monoksid (CO)
- Ukupni organski spojevi izraženi kao ugljik (TOC).

Sve vrijednosti se svode na referentni sadržaj kisika (O₂) od 11%.

Prašina:

Prašina kao polutant se javlja prilikom spaljivanja bilo koje vrste goriva ili otpada, kao leteći pepeo koji se kroz dimovodne ispuste emituje u okoliš. Količina emitovane prašine zavisi od vrste i kvaliteta biomase, kotla i sistema za otprašivanje. Pravilnici koji su na snazi u BiH ograničavaju emisiju prašine, u zavisnosti od kapaciteta kotla, i to:

- Za postrojenja od 5 MW ili više, emisija ne smije preći 50 mg/m³
- Za postrojenja ispod 5 MW, emisija ne smije preći 150 mg/m³.



Prilikom odabira kotlova, potrebno je obratiti pažnju na sisteme za otprašivanje, kako bi se zadovoljile zakonske norme i smanjio štetni uticaj na okoliš.

Ugljen-monoksid (CO):

Ugljen-monoksid se pojavljuje u otpadnim gasovima kao produkt nepotpunog i lošeg sagorijevanja. Ovaj polutant se često javlja uslijed nedovoljnog održavanja kotlova i/ili lošeg goriva. Kako bi se izbjeglo povećanje emisije CO, potrebno je u redovne aktivnosti planirati servisiranje i čišćenje kotlova. Pored gubitka energije usljed ovakvog sagorijevanja, i važeći zakoni su ograničili ovakav rad kotla kroz ograničenje emisije ugljen-monoksida. Koncentracija ugljen-monoksida u otpadnim gasovima je ograničena na 250 mg/m³.

Ukupni organski spojevi izraženi kao ugljik (TOC):

Emisija organskih spojeva (TOC) također se pojavljuje prilikom nepotpunog sagorijevanja. Pod normalnim radnim uslovima, koncentracija TOC-ova je oko 10 puta manja od koncentracija ugljen-monoksida za biomasu kao gorivo. Porast koncentracija organskih spojeva u dimnim gasovima indicira veoma loše i nepotpuno sagorijevanje u kotlu. Koncentracije organskih spojeva (TOC) u dimnim gasovima su važećim pravilnicima ograničene na 50 mg/m³.

Troškovi instalacije i upravljanja sistemima na biomasu



Troškovi ulaganja zavise od konačnog korištenja energije i u pravilu veći su za korištenje energije za grijanje domaćinstava i manjih jedinica, nego u industriji. Što se tiče goriva, što je na većem stepenu dorade, bolje pakovano, čistije i lakše za transport, u pravilu će biti skuplje. Kada se tehnologija razvije i sistemi za domaćinstva prošire, cijene će pasti, a rezultat će biti bolja usluga u smislu kvaliteta i brzine.

Troškovi ugradnje kotlovnica različitih snaga u zavisnosti od tipa goriva

Uz uvažavanje iskustva zemalja EU u vezi sa načinima iskorištavanja biomase za grijanje, ali i određenih specifičnih prilika u BiH, kao perspektivne su identifikovane sljedeće opcije korištenja biomase:

- Ugradnja malih automatizovanih i efikasnih peći/kotlova na biomasu za grijanje i pripremu tople vode u domaćinstvima i manjim objektima;
- Izgradnja naprednih centralizovanih sistema grijanja na biomasu u većim objektima i manjim naseljima.

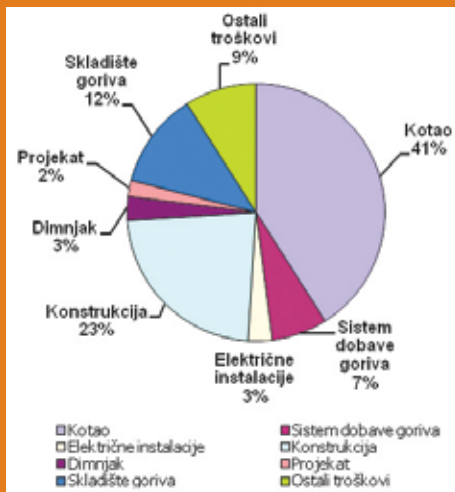
Tip goriva	Snaga kW	Instalacioni troškovi KM	Jedinični troškovi KM/kW
Pelet	25	6.497–14.991	260–599
Briket	25	4.498–9.994	180–400
Cjepanice	25	2.998–5.997	120–240
Drvena sječka	300	106.440–159.909	354–533
	500	126.429–224.872	253–450
	1000	245.065–380.213	245–380

Troškovi ugradnje kotlovnica različitih snaga u zavisnosti od tipa goriva

Cost/benefit analiza u sektoru biomase u BiH, sa posebnim fokusom na regiju Srebrenice, UNDP, 2011

Osim troškova ulaganja u opremu i eventualno adaptaciju postojeće opreme i objekata moraju se svakako sagledati troškovi upravljanja.

Struktura troškova ugradnje centralnog sistema grijanja na biomasu



Cost/benefit analiza u sektoru biomase u BiH, sa posebnim fokusom na regiju Srebrenice; UNDP 2011



Troškovi upravljanja sistemima grijanja na biomasu

Generalno gledano, troškovi upravljanja sistemima grijanja minimalno podrazumijevaju:



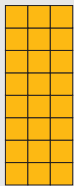

- troškove goriva,
- troškove rada i održavanja sistema.

Kod sistema grijanja manjih od 25 kW, troškovi rada i održavanja su približno isti za sve vrste goriva, i čine mali procenat ukupnih troškova. Kod ovih sistema cijena goriva čini najveći dio troškova, i tu je biomasa u prednosti nad ostalim energentima (lož ulje, struja, plin itd).

Kod većih sistema grijanja razlike se javljaju kod troškova rada i održavanja u smislu da sistemi grijanja na biomasu zahtijevaju:

- više električne energije za rad sistema;
- više radnih sati na poslovima redovnog održavanja;
- godišnji remont.

Usporedni zahtjevi prostora za skladištenje

Lož ulje/2.000 l	Cjepanice	Drvena sječka	Peleti
			
2-3 m ²	12 m ²	24 m ²	6 m ²

Prostor potreban za 20.000 kWh uskladištene energije

Smjernice za primjenu normi za goriva iz drvne biomase, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Hrvatske šume d.o.o.

Veći troškovi upravljanja sistemima na biomasu se nadoknađuju povoljnom cijenom biomase.

U primjeni na primjeru troškova kotlovnice snage 150 kW, dovoljne za grijanje površine od 800 – 1600 m² (u zavisnosti od izolacije objekta) – izraženo u KM

Sistem od 150 kW	Lož ulje	Drvena sječka/iverje
Troškovi instalacije sistema	19.600	51.500
Godišnji operativni troškovi	400	1.800
Godišnje gorivo	24.880	6.112

Analiza konsultanata izvedena u skladu sa lokalnim tržišnim prilikama

Iako uvođenje sistema na drvenu biomasu zahtijeva veće početne troškove, rok za povrat ulaganja je relativno kratak i osigurava dugoročne ekonomske i ekološke koristi.

Šta je to daljinsko grijanje na biomasu?

- Jedna centralna kotlovnica za veći broj korisnika
- Mreža podzemnih izolovanih toplovoda
- Mogućnost mjerenja utroška energije
- Dugoročno gledano, najekonomičnije rješenje grijanja na biomasu

Koje su prednosti daljinskog grijanja na drvenu biomasu?

- Veća efikasnost
- Smanjenje troškova



- Smanjenje emisija štetnih gasova, čistija i zdravija životna sredina
- Lokalna energetska sigurnost
- Komfort življenja
-

Koristi od daljinskog grijanja za individualne korisnike

- Jednostavna upotreba
- Ne zauzima prostor u kući
- Nema skladištenja goriva
- Nema održavanja sistema
- Nema nabavke goriva
- Smanjen rizik od požara ili eksplozije

Troškovi i prednosti grijanja na biomasu u odnosu na ostale energente

		Godišnji troškovi grijanja u KM					
Centralno grijanje	m ²	Toplana (na drvenu sječku)	Ogrijevno d. (klasične peći)	Prirodni gas	Lož ulje	El. energija	Ugalj
	24	470	463	614	983	730	402
	26	510	867	1.152	1.842	791	754
Veličina grijanog prostora	45	882	501	666	1.064	1.368	436
	61	1.196	1.176	1.562	2.497	1.855	1.022
	92	1.803	1.773	2.355	3.767	2.798	1.542
	100	1.960	1.927	2.560	4.094	3.041	1.676
Drvena sječka (toplana)	- visok komfor - niski troškovi - okolinski prihvatljivo			- energetski efikasna tehnologija - lokalno dostupno gorivo - nova radna mjesta			
Ogrijevno d. (klasične peći)	- nizak komfor - relativno niski troškovi - niska efikasnost iskorištavanja			- visoka emisija prašine - zastarjela tehnologija			
Prirodni gas	- nema infrastrukture - visok komfor - relativno niski troškovi			- relativno štetno po okolinu - ovisno o uvozu - ograničeni resurs			
Lož ulje	- visok komfor - visoka cijena - štetno po okolinu			- ovisno o uvozu - ograničeni resurs			
El. energija	- visok komfor - cijena el. energije (soc. kategorija) - visoka efikasnost			- 70 % termoelektreane (ugalj) - nekvilitetan ugalj - najveći zagađivači u zemlji			
Ugalj	- nizak komfor - „najniži troškovi“ - niska efikasnost iskorištavanja - stari kotlovi			- nekvilitetan ugalj - visoka koncentracija sumpora - najveći uzročnik zagađenja			

Analiza konsultantata izvedena u skladu sa lokalnim tržišnim prilikama

Korišteni elementi u analizi:

Analiza je izvedena na bazi godišnjih potreba od 20.000 kWhth

toplotne energije neophodnih za zagrijavanje približno 100 m². Sve vrijednosti su izražene preko pomenute količine energije, energetskih karakteristika goriva i trenutnih cijena na tržištu. Analiza obuhvata samo troškove goriva, odnosno, u slučaju toplane, isporučene toplotne energije. **Ne uključuje troškove ulaganja, niti održavanja!**

Pretpostavka: Centralni razvod grijanja (individualna ložišta) kod svih predočenih rješenja, osim ogrjevnog drveta. U slučaju ogrjevnog drveta, uzima se upotreba klasičnih peći/kamina, bez razvoda grijanja.

Izvor toplote	Energetska vrijednost goriva MJ/kg/m ³		Energetska vrijednost izražena u kWh _{th}	Tržišne cijene energenata	
Toplana (na drvnu sječku)	-		1 kWh _{th} ³	98	KM/MWh
Ogrjevno drvo (klas. peći)	12	MJ/kg	3,3 kWh/kg	75	KM/nm ³
Prirodni gas	33	MJ/m ³	9,16 kWh/m ³	1,03	KM/m ³
Lož ulje ²	42	MJ/kg	10,03 kWh/lit.	1,75	KM/lit
Električna energija	-		1 kWh _{el.} ⁴	0,149	KM/kWh
Ugalj	13	MJ/kg	3,61 kWh/kg	160	KM/t

Izvor toplote	Cijena energenta KM/kWh _{th}	Efikasnost iskorištenja % ¹	Cijena toplote uključujući efikasnost KM/kWh _{th}
Toplana (na drvnu sječku)	0,098	n/p ⁵	0,098
Ogrjevno drvo (klas. peći)	0,053	40-65	0,096
Prirodni gas	0,112	85-95	0,128
Lož ulje	0,174	80-90	0,205
Električna energija	0,149	97-99	0,152
Ugalj	0,044	45-60	0,084

¹ U tabeli su date u intervalu vrijednosti efikasnosti iskorištenja za pojedine tehnologije. Za potrebe analize uzeta je prosječna vrijednost datih intervala. U skladu s tim, odstupanja ovih vrijednosti u odnosu na stvarne stepene iskorištenja moguća su u pojedinim konkretnim slučajevima, a u zavisnosti od stepena održavanja opreme i starosti pomenute opreme/kotlova.

² Za preračunavanje lož ulja sa masenih jedinica u zapreminske koristi se vrijednost 860 kg/m³, što dovodi do toga da je 1 litra lož ulja jednaka 0,86 kg lož ulja.

³ kWh_{th} – predstavlja kilovat-sat toplotne energije. Pogledati tumač korištenih pojmova.

⁴ kWh_{el.} – predstavlja kilovat-sat električne energije. Treba razlikovati ova dva pojma jer svaki od njih predstavlja drugačiji oblik energije. Električna energija je puno većeg „kvaliteta“ od toplotne energije!

⁵ Nije primjenjivo – cijena toplotne energije u slučaju toplane je data na mjestu potrošnje(kod korisnika).



A close-up photograph of several biomass pellets burning in a furnace. The pellets are cylindrical and dark in color, with a bright orange and yellow flame emanating from their ends. The background is a dark, textured surface, possibly the interior of the furnace, with some light reflecting off it. The overall scene is dominated by the intense heat and light of the fire.

Proizvođači kotlova i peći na biomasu u BiH

"TOPLING" d.o.o. Prnjavor

Bosna i Hercegovina

Telefon: +387 51 645 100

Web: www.topling.com

E-Mail: info.topling@gmail.com
topling@blic.net



Kotlovi; 25-2.000 kW; (drvena sječka, pelet, briket)

"THERMOFLUX" d.o.o. Jajce

Bosna i Hercegovina

Telefon: +387 30 648 050

Web: www.termoflux.ba

E-Mail: ivan.ljubez@thermoflux.ba



Kamini-Kotlovi; 9-150kW; (drvo, pelet, briket)

"KOVAN M.I." d.o.o. Gračanica

Bosna i Hercegovina

Telefon: + 387 35 704 487

Web: www.kovan.ba

E-Mail: kovan@bih.net.ba



Kamini-Kotlovi; 20-600kW; (pelet)

"EMPES" d.o.o. Banja Luka

Bosna i Hercegovina

Telefon: +387 65 481 792

Web: www.empesco.com

E-Mail: empesco@teol.net

Gasifikacijski Kotlovi; 250-4.500kW;
(sve vrste biomase, drvene i nedrvne)



"FAMOK" d.o.o. Bos. Kostajnica

Bosna i Hercegovina

Telefon: +387 52 663 300

Kotlovi; 18-740kW; (drvo, briket)

Kontejnerska rješenja

Na tržištu EU i tržištu BiH postoje proizvođači koji nude kontejnerska rješenja sistema grijanja na biomasu, gdje se kotlovi, skladište goriva, upravljanje i svi ostali dijelovi sistema nalaze u jednom kontejneru (prerađenom za ovu namjenu). Ovakva rješenja primjenjiva su do snage od 500 kW (jedan kontejner), a za veće snage moguća su i modularna rješenja (koja podrazumijevaju spajanje kontejnera). Ova rješenja pružaju višestruke prednosti u smislu rekonstrukcije postojećih objekata, brzine instalacije i jednostavnosti. U pravim okolnostima mogu biti veoma efikasna rješenja kada su u pitanju ukupni troškovi instalacije.

Proizvođači iz BiH

Empes BiH







**Kako se biomasa
koristi u EU?**

U EU se energija biomase značajno koristi, i to sa različitim primjerima veličina sistema i korištenih tehnologija, te izvora i oblika biomase.

Kao pozitivan primjer korištenja biomase kao obnovljivog izvora energije uzeta je pokrajina Gornja Austrija, koja se ubrzano približava udjelu od 80% električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora, u čemu biomasa ima najznačajniju ulogu.

Izvor: Biomass heating in Upper Austria Green energy, green jobs

Gornja Austrija – osnovne informacije

- Stanovništvo: 1.4 miliona
- Površina: 11.980 km²
- Glavni grad: Linz (190.000 stanovnika)
- GDP(BDP): 45 milijardi EURA

Energetska bilansa biomase za grijanje

- 40.000 instaliranih automatskih sistema grijanja na biomasu (50/50 drvena sječka/pelet)
- Ukupni instalirani kapacitet: 1560 MW
- Godišnja proizvodnja toplote: 2.500.000 MWh
- Godišnja količina drvene biomase: 850.000 tona
- Godišnje smanjene emisije CO₂ korištenjem biomase za grijanje: 750.000 tona

Obnovljivi izvori energije – Gornja Austrija

- Udio obnovljivih izvora energije: 33.4% ukupne primarne potražnje za energijom
- Udio grijanja iz obnovljivih izvora: 45.6% ukupne potražnje za grijanjem
- Udio električne energije iz OIE: 78.4%
- Godišnje investicije u nove instalacije:
- 210 miliona EURA (110 miliona EURA za grijanje na biomasu)
- Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica korištenja svih OIE: 7.4 miliona t/god.
- Smanjen uvoz fosilnih goriva: 1 milijarda EURA

Grijanje na biomasu ima dugu tradiciju (ranih 80-ih) u ovoj Austrijskoj pokrajini, ali su napredak tehnologije i modeli upravljanja u posljednjih 25 godina zaslužni za pravu ekspanziju u upotrebi biomase za grijanje.

Nekoliko je važnih pokretača doprinijelo razvoju modernog grijanja na biomasu u ovom dijelu Austrije.

- Razmišljanje o budućim izvorima prihoda farmera i vlasnika šumskih područja. Njihovo udruživanje kao direktna posljedica ovih aktivnosti i izgradnja kotlovnica na drveni ostatak u tadašnjim naseljima (>300 takvih postrojenja bilo je izgrađeno u 80-im godinama).
- Preduzetničko djelovanje farmera i vlasnika šumskih područja, koji su težili da smanje troškove proizvodnje goriva (biomase) i troškove upravljanja sistemima grijanja. Cilj je bio konkurentnost goriva biomase sa lož uljem, koje je dominiralo u sektoru grijanja 80-ih godina prošlog vijeka. Prvi automatski sistem na pelet je predstavljen 1996. godine, dok su danas neki od tih proizvođača svjetski lideri u proizvodnji automatskih sistema grijanja na biomasu.
- Pokrajinska vlast ovog dijela Austrije posljednjih 25 godina provodi aktivnu politiku, koja osigurava stabilno i podsticajno okruženje za razvoj sistema grijanja na biomasu. Ovo djelovanje pokrajinskih vlasti usmjereno je na finansijske podsticaje, zakonsku regulativu i promotivne aktivnosti. Glavni finansijski podsticaji su bila bespovratna sredstva koja su se davala za ugradnju sistema na biomasu i za priključenje potrošača na mrežu daljinskog grijanja.
- Strogi standardi u smislu dopuštenih emisija u zrak i efikasnosti korištenih tehnologija podržali su razvoj proizvoda biomase. Kampanje za podizanja svijesti, i osigurani tehnički savjeti bili su ključni za povjerenje stanovništva i prihvatanje novih tehnologija.

Reichraming, Austrija

Školski objekat u Reichramingu, planinskom naselju u gornjoj Austriji. Prilikom renoviranja objekta stari sistem grijanja na lož ulje zamijenjen je automatskim sistemom grijanja na biomasu (drvnu sječku), kojim upravlja ESCO kompanija. Ovo je definisano kao najbolje rješenje zato što škola nije snosila troškove ulaganja u novi sistem, a izabrana ESCO kompanija svakako ima interes za optimizacijom rada sistema. Grijanje je osigurano za osnovnu, srednju školu, vrtić i nekoliko individualnih privatnih kuća.



Karakteristike:

Površina objekta za grijanje: 4440 m²

Centralni razvod grijanja

Godina izgradnje: 2005.

Automatski sistem grijanja na drvnu sječku

Instalirani kapacitet: 2x100 kW

ESCO ugovor na 15 godina

Dostava goriva: lokalni dobavljač

Potrošnja goriva: 380 m³ drvene sječke godišnje

Vransko, Slovenija

Sistem područnog/daljinskog grijanja na biomasi u slovenskoj opštini Vransko predstavlja primjer modernog i efikasnog korištenja biomase za proizvodnju energije. Zamjenom starog sistema grijanja na fosilna goriva novim sistemom na biomasi (dva kotla od 2 i 1,2 MW na drvenu sječku), osigurano je korištenje izvora energije koji je obnovljiv, povoljan za okoliš te dostupan u okviru lokalne zajednice. Iskustvo iz Vranskog potvrđuje da korištenje drvene biomase za energiju



omogućava niz pozitivnih faktora: otvaranje novih radnih mjesta, dodatnu zaradu za lokalno stanovništvo, smanjenje emisije štetnih plinova, manju ovisnost o uvoznim izvorima energije, smanjenje osjetljivosti na promjene cijene nafte i dr. Realizaciju projekta finansijski je potpomogla slovenska Vlada kroz fond Svjetske banke (GEF), Ministarstvo okoliša i prostornog planiranja Republike Slovenije te posebni fond za zaštitu okoliša – Ekofond.

Karakteristike:

Daljinsko grijanje (centralna kotlovnica)

Dužina toplovoda: 4700 m

Instalirani kapacitet: 2000 i 1200 kW

Automatski sistem grijanja na drvenu sječku

Broj korisnika: 124 (domaćinstva, javni i poslovni objekti)

Potrošnja goriva: 9.000 m³ drvene sječke godišnje

Dostava goriva: lokalni dobavljač

Ulaganje: 2.250.000 EURA

Godina izgradnje: 2005.

Smanjenje 1.607 tona CO₂/g

Rocks Green, Engleska

Novoizgrađeni niz stambenih objekata priključenih na centralnu kotlovnicu toplovodom dužine 1200 m. Priključeno je 90 individualnih stambenih jedinica. Proglašen je projektom godine 2009. godine u Engleskoj (u okviru održivog kolektivnog stanovanja).



Karakteristike:

Automatski sistem grijanja na drvenu sječku

Instalirani kapacitet: 2x150 kW

Rezervni sistem: 2x200 kW lož ulje

615.000 kWh godišnje isporučene topline

Potrošnja: >200 t drvene sječke godišnje

Smanjenje 120 tona CO₂/g

Značajno smanjenje troškova grijanja

Barnsley, Engleska

Daljinsko grijanje za 3 stambena bloka. Priključeno je 147 individualnih stambenih jedinica. Sistemom upravlja ESCO kompanija na bazi dugoročnog ugovora o snabdijevanju toplotnom energijom.

Karakteristike:

Automatski sistem grijanja na drvenu sječku

Instalirani kapacitet: 150 i 320 kW

Rezervni sistem: kotlovi na gas

1.400.000 kWh godišnje isporučene topline

Potrošnja: 500 t drvne sječke
Smanjenje 240 tona CO₂/g
Značajno smanjenje potrošnje toplotne energije

Stockholm, Švedska

U Švedskoj je korištenje biomase u kogeneracijskim postrojenjima, koja istovremeno proizvode toplotnu i električnu energiju, postalo već uobičajena pojava. Postrojenje Brista u Stockholmu, ukupne snage 122 MW, od čega je 44 MW za proizvodnju električne energije, predstavlja izvrstan primjer urbanog i modernog korištenja biomase, pa je zbog načina korištenja i vizuelno privlačnog izgleda taj projekt zadobio široku podršku urbanog stanovništva. Predstavlja jednu od četiri velike elektrane/toplane, koje griju blizu 80% područja Stockholm-a.



Karakteristike:

Kogeneracijska elektrana na biomasu

Instalirani kapacitet: 122 MW (78MW_{th} i 44 MW_{el})

Potrošnja goriva: 350.000 tona drvne sječke godišnje

Proizvodnja energije: 763.000 MWh_{th} toplotne energije i 293.000

MWh_{el} električne energije

Dužina toplovođa: 765 km



Tumač korištenih pojmova



BIOMASA

je živaća ili donedavno živaća organska materija. Koristi se kao obnovljivi izvor energije, a može uključivati proizvode biljnog (drvo, grane, drvni ostaci iz šumarstva, piljevina, kora i drugi ostaci iz drvne i poljoprivredne industrije) i životinjskog (komunalni i industrijski otpad) porijekla.

DRVNA BIOMASA

predstavlja svu šumsku drvenu masu (drveće – stablo, krošnje) i drvne ostatke nastale iz prerade drveta. Jedan od najstarijih izvora energije, koristi se za proizvodnju toplotne i električne energije.

ELEKTRIČNA ENERGIJA

je jedan od najvažnijih transformisanih oblika energije. Električna energija koju trošimo proizvodi se u elektranama-postrojenjima za proizvodnju električne energije. To se postiže odgovarajućim procesima pretvaranja različitih oblika energije u električnu energiju.

ENERGENTI

su materije koje su nositelji energije. Razlikujemo primarne i sekundarne energente. Primarni energenti su oni koji se mogu pronaći u prirodi (fosilni energenti, energenti za atomsku energiju, energija sunca, vode, vjetrova i biomase), dok su sekundarni oni koji se koriste nakon izmjene ili pretvorbe primarnih energenata (koks od uglja, briketi od drveta, benzin od nafte itd.).

ENERGETSKA EFIKASNOST

je suma isplaniranih i provedenih mjera, čiji je cilj korištenje minimalno moguće količine energije za obavljanje određene radnje, tako da razina udobnosti i stopa proizvodnje ostanu

očuvane ili jednostavnije, upotreba manje količine energije (energenta) za obavljanje istog posla ili funkcije (grijanje ili hlađenje prostora, rasvjeta, proizvodnja različitih proizvoda, pogon vozila i dr.).

ENERGIJA

je sposobnost obavljanja rada. U biti, promjena energije jednaka je izvršenom radu pa se stoga i izražavaju istom mjernom jedinicom - džul [J]. Energija se pojavljuje u različitim oblicima. Važno je zapamtiti da se energija ne može poništiti ni stvoriti, već samo može promijeniti svoj oblik. Jedinica energije je Wh (watt-hour)-vat sat.

ESCO

Energy Service Company (ESCO) je komercijalna kompanija koja pruža široki spektar energetske rješenja, uključujući sveobuhvatno energetske projektovanje i provođenje projekata uštede energije, očuvanje energije, energetske infrastrukturu, proizvodnju i opskrbu energijom, kao i upravljanje rizicima.

GDP

ili Bruto društveni proizvod (eng. Gross Domestic Product) je najsveobuhvatnija mjera ukupne proizvodnje dobara i usluga jedne zemlje. On je zbroj novčane vrijednosti lične potrošnje, investicija (I), državnih kupovina dobara i usluga (G), neto izvoza (X) (razlika uvoza i izvoza) i neto faktorskih plaćanja (NFP). GNP se koristi u različite svrhe, no najvažnija je ona kojom mjerimo dostignuća privrede.

GLOBALNO ZAGRIJAVANJE / STAKLENIČKI GASOVI

je povećanje prosječne temperature zemljine atmosfere i okeana, prouzrokovano sve većim ispuštanjem stakleničkih gasova u Zemljinu atmosferu. Staklenički gasovi su gasovi koji u Zemljinoj atmosferi stvaraju efekat staklene bašte. Smatra se da su ovi gasovi antropogeni (tj. uzrokovani djelovanjem čovjeka). Postoji 6 vrsta ovih gasova i njihov uticaj na atmosferu je različit, ali se među njima izdvajaju ugljen-dioksid i metan. Glavni uzroci povećanja

emisije stakleničkih gasova su izgaranje fosilnih goriva i pretjerana sječa šuma.

KOGENERACIJA

je postupak istovremene proizvodnje električne i toplotne energije u jedinstvenom procesu. Kogeneracija je termodinamički efikasan način korištenja goriva. Prilikom klasične proizvodnje električne energije dio energije emituje se u okolinu kao otpadna toplotna energija, dok se u kogenerativnim postrojenjima ta toplotna energija iskorištava za proizvodnju vodene pare, grijanje vode ili zraka.

kW

je jedinica jednaka 1000 W (watt). 1 W predstavlja snagu koju proizvede jedan J (joule)-Džul u jednoj sekundi. Snaga je brzina kojom se energija prenosi, koristi ili pretvara. $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$. kW se obično koristi za izražavanje izlazne snage motora ili kotlova za grijanje, kao i snage mašina, el. uređaja i grijalica.

kJ

je jedinica jednaka 1000 J (joule). 1 J je jednak radu koji je potreban da se proizvede jedan wat energije za jednu sekundu.
 $1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ J}$

kWh

(kilo-wat-sat) je mjera za energiju, i predstavlja količinu energije koju troši uređaj snage od 1 kW u vremenu od jednog sata.

MWh

(Mega-wat-sat) je veća mjera za energiju u odnosu na kWh.
 $1 \text{ MWh} = 1.000 \text{ kWh} = 1.000.000 \text{ W}$

KISELE KIŠE

nastaju kao posljedica djelovanja ljudskih aktivnosti (sagorijevanje uglja, naftnih goriva i sl.), pri čemu se povećava kiselost atmosferskih padavina. Ugljični, azotni i sumporni oksidi u reakciji sa vodom iz atmosfere stvaraju ugljičnu, azotnu i sumpornu kiselinu, koje padaju na zemlju zajedno sa atmosferskim padavinama.

NEOBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

čine fosilna goriva (ugalj, nafta i prirodni gas) i nuklearna goriva (uran, plutonij), čija su nalazišta i zalihe ograničene i podložne konačnom iscrpljivanju.

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

(OIE) su oni izvori energije koji se u potpunosti ili djelomično obnavljaju u prirodi (energija vjetra, sunčeva energija, biogoriva, biomasa, geotermalna energija, energija vodotoka, energija morskih mijena (plima, oseka) i morskih talasa).

Ocjena ENERGETSKE EFIKASNOSTI OBJEKATA

Ocjena kvaliteta gradnje objekta u smislu korištenih materijala i energetskog razreda objekta. Predstavlja klasifikaciju/podjelu objekata na one koji „troše“ energiju i one koji „štede“ energiju.

ODRŽIVO UPRAVLJANJE/KORIŠTENJE

je plansko korištenje raspoloživih prirodnih i drugih resursa, uz dugoročno zadovoljstvo sadašnjih i budućih generacija, a ne s ciljem kratkoročnog sticanja bogatstva pojedinaca i uništavanja pomenutih resursa.

OGRJEVNA MOĆ

označava ukupnu količinu toplotne energije, koja nastaje pri sagorijevanju jedinice količine goriva (jedinice mase ili jedinice zapremine). Hemijska reakcija je obično između ugljikovodika i kisika, a kao rezultat dobivamo ugljen-dioksid (CO_2), vodu i toplotu. Izražava se u J/kg ili J/m^3 (joule) - Džul/kilogramu.

RESURS

je pomoćno sredstvo; u privredi: izvor iz koga se dobavljaju sirovine

TOPLOTNA ENERGIJA

ili termalna energija se uprošteno definiše kao energija tijela koja se povećava sa temperaturom i predstavlja unutrašnju energiju nekog tijela (sistema) nastalu djelovanjem kinetičke energije njegovih atoma i molekula. Ova energija se može prenositi sa

jednog tijela, obično toplijeg, na drugo, obično hladnije (usljed razlika u temperaturi). Generalno, kada se govori o toplotnoj energiji misli se na energiju koja se može prenijeti između sistema (ili tijela), a ne na energiju sadržanu u sistemima ili tijelima. Jedan je od najčešćih oblika energije i izražava se u kJ- kilodžulu ili kWh_{th} - kilovatsatu.

VLAŽNOST DRVETA

je maseni udio vode u odnosu na težinu suhog drveta.

A young evergreen sapling with green needles and brown buds stands in a forest. The ground is covered with dry, brown leaves, and a large, weathered log lies horizontally in the mid-ground. The background shows a dense stand of bare trees against a clear blue sky. An orange semi-transparent banner is overlaid on the right side of the image, containing the word 'Literatura' in white text.

Literatura

Smjernice za primjenu normi za goriva iz drvene biomase; autori: Thomas Loibnegger, Štajerska komora za poljodjelstvo i šumarstvo; prijevod i adaptacija, Velimir Šegon, Karlo Rajić, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Tomislav Starčić; Hrvatske šume d.o.o., 2011.

Energija biomase - vježbe; autori: Dr. sc. Julije Domac, izdavač Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Tehnička škola Ruđera Boškovića u Zagrebu, 2010.

Biomass heating in Upper Austria Green energy, green jobs; autori: radna skupina, izdavač: O.O Energiesparverband, 2010.

Biomasa kao obnovljivi izvor energije – brošura; autori: Radna skupina za biomasu, podržali: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, EIHP – Energetski institut Hrvoje Požar, 2006.

Biomasa kao izvor energije – prezentacija; autori: Dr. sc. Julije Domac i mr. sc. Velimir Šegon; EIHP – Energetski institut Hrvoje Požar, 2010.

Biomass Econergy – brochure; LCBP Grant Program - Dec / Jan 2009.

UK Biomass end user guide – book; izdavač: Carbon trust UK, 2009.

Biomass trade centres – regional wood fuels producers; autori: Radna skupina u okviru projekta IEE(Intelligent Energy Europe), izdavač: AIEL Italian Agriforestry Energy Association, 2010.

Cost/benefit analiza u sektoru biomase u BiH, sa posebnim fokusom na regiju Srebrenice; izdavač: UNDP BiH u sklopu projekta "Zapošljavanje i sigurno snabdijevanje energijom korištenjem biomase u BiH", podržanog od GEF-a (Global Environment Facility).

Biomass textbook – RETScreen - Engineering & Cases Textbook, third edition; autori: CANMET Energy Technology Center, izdavač: Ministry of natural resource Canada, 2001-2005.

A guide to wood Boiler Installation; autor i izdavač: Clare County Wood Energy Project, 2010.

Regional Economic Impacts of Biomass Based Energy Service Use for East Styria, Austria; autori: Thomas Trink, Karl W. Steininger, Thomas Loibnegger, Claudia Kettner, Alexandra Pack, Christoph Töglhofer, Wegener Center for Climate and Global Change and Department of Economics, University of Graz, 2008.

BP Statistical review of world energy full report 2011, izdavač: British Petroleum

<http://www.biomasseverband.at/>

<http://www.ieabioenergy-task38.org/softwaretools/>

Novosti vezane za Biomass projekat možete pratiti na <https://www.facebook.com/drvnabiomasa>

Vodič je nastao za potrebe sprovođenja GEF Projekta zapošljavanje i sigurno snadbijevanje energijom korištenjem biomase u Bosni i Hercegovini.
Stavovi izneseni u vodiču ne predstavljaju nužno stavove GEF-a i UNDP-a.



**DRVNA BIOMASA
ZA ODRŽIVU BUDUĆNOST**



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET

