

Grejanje na drva, drvni pelet, drvnu sečku i drvne brikete



Izdavač:

Grejanje na drva, drvni pelet,
drvnu sečku i drvne brikete

2016,

Fotografije i grafika: Landwirtschaftskammer Steiermark,
C.A.R.M.E.N. e.V.

C.A.R.M.E.N. e.V.
94315 Straubing, Schulgasse 18
+49 9421 960 300
contact@carmen-ev.de
www.carmen-ev.de

Grejanje na drva,drvni pelet, drvnu sečku i drvne brikete

Sadržaj

Grejanje na drvo – ekološka alternativa	4
Ogrevno drvno idrvni briket	5
Drvni pelet	8
Drvna sečka	10
Toplane na biomasu i lokalna toplota	12
Logistički centri za trgovinu biomasom	13
Ekonomija grejnih postrojenja	14



BioRES je dobio finansijsku podršku iz programa Evropske unije Horizon 2020 za istraživanje i inovacije za ugovor br.645994

Grejanje na drvo – ekološka alternativa

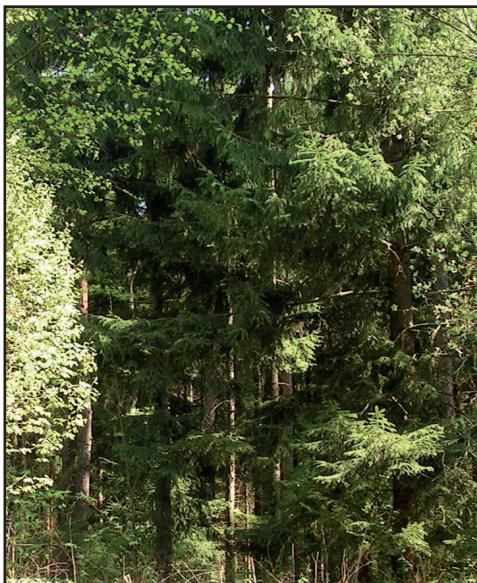
Biomasa je obnovljivi izvor koji je konstantno dostupan u sistemima održivog upravljanja. Regionalna dostupnost daje prednost kraćim transportnim rutama u poređenju sa rutama koje se tradicionalno koriste za gorivo ili prirodni gas. Ulagani energetski faktori za proizvodnju i isporuku čvrstih biogoriva značno su manji u poređenju sa naftom i prirodnim gasom. Dodata vrednost ostaje u regionu. Energija iz biomase obezbeđuje nezavisnost od križnih regionalnih konzervira resurse i ima važnu ulogu u klimatskoj zaštiti.

Biomasa je karbon neutralna, naročito kada su kultivacija i iskorišćenje održivi i regionalni, budući da se tokom sagorevanja oslobađa onoliko CO_2 koliko je apsorbovano tokom rasta biljke. Za kompletan CO_2 bilans trebalo bi uzeti u obzir emisiju nastalu tokom prikupljanja, obrade i transporta. Imajući sve to u vidu, grejanje na drva prouzrokuje samo 8% emisije u odnosu na grejanje na mazut.

Drvo je tradicionalno gorivo. Šta

više, to je prvi izvor energije koji je čovečanstvo koristilo. Ograničeni resursi fosilnih goriva i efekat staklene baštne koji je čovek stvorio, vraćaju nas na održiva goriva.

Današnje tržište nude moderna gorenja postrojenja za ogrevno drvo, drveni pelet ili drvenu sečku, sa dokazanom i testiranom tehnologijom. Takođe, tehnologija za prečišćavanje dimnih gasova, koja je opravdana investicija, naročito u velikim postrojenjima na drvenu sečku, već je dostupna. Ovaj razvoj značajno je doprineo društvenom prihvatanju upotrebe biogoriva.



Ogrevno drvo i drvni briket

Ogrevno drvo idrvni briket poznati su po širokoj upotrebi u individualnim domaćinstvima, madase ogrevno drvo koristi i u sistemima centralnog grejanja.

Svojstva i kvalitet

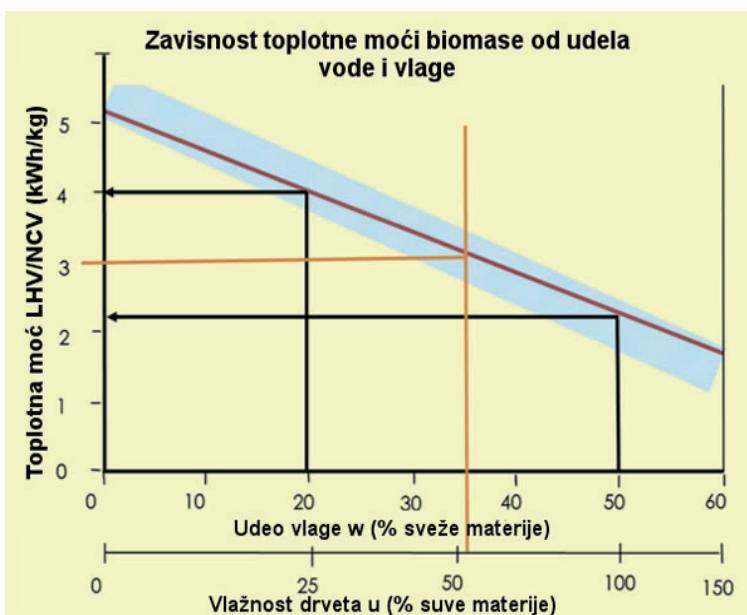
Ogrevno drvo

Kupcima je na raspolaganju ogrevno drvo s premo za upotrebu obliku cepanica, rasuto ili složeno, ponekad i u kontejnerima ili na paleti. Trebalo bi koristiti samo netretirano, čisto drvo. Ako je drvo tretirano farbom, lakom ili sličnim premazima, drvo ne bi trebalo sa-

gorevati u tradicionalnim kućnim pećima, budući da oslobađa supstance koje mogu ozbiljno narušiti zdravlje.

Šta više, važno je sagorevati suvo drvo, budući da je kalorijska moć značajno veća a emisija gasova znatno manja. Drvo se na otvorenom prostoru brže suši ako je iscepano na cepanice. Sveže posećeno drvo sadrži 50% vlage, dok odgovarajuće prosušeno drvo ima 15-20%, što može da se postigne nakon 1 godine pravilnog sušenja na vazduhu.

Tvrdo drvo kao što je bukva ili hrast imaju veću energetsku gustinu u poređenju sa mekim drvetom kao što su smreka ili bor. To



SAVET: Kada skladištite drvo, obezbedite dobru ventilaciju npr. ostavljanjem prozračke između cepanica i zidova i poda.

uzrokuje duže sagorevanje i duži interval između punjenja. Sa druge strane, meko drvo se lakše pali i brzo postiže optimalnu temperaturu. To je od suštinske važnosti za čisto sagorevanje. Kada se kupuje drvo i obračunava po toni, kalorijska vrednost je: 1 kg smreke ima 4.02 kWh/kg, bukva ima 3.86 kWh/kg pri udelu vlage od 20%. Međutim, postoje značajne razlike prilikom prodaje na kubni metar ili složeni kubni metar. Kubik smreke sa udelom vlage od 20% ima 1900 kWh, dok bukva ima 2700 kWh.

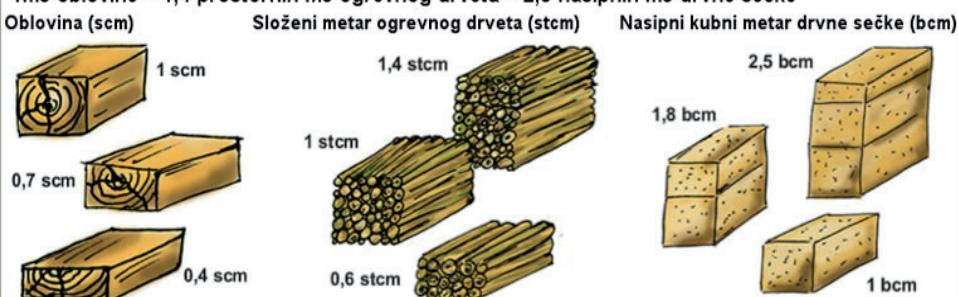
Zvanični međunarodni standard "klasifikovanog ogрева", na koji se kupci i proizvođači mogu pozvati je "ISO 17225-5:2014".

Drvni briketi

Postoji nekoliko vrsta drvnih briketa zavisno od oblika i sastava. Sve vrste briketa imaju nizak udeo vlage – manje od 10% pa je zato i velika kalorična moć - 4.9 kWh/kg. Najvažniji sastojak u proizvodnji drvnih briketa je piljevina ili strugotina iz drvene industrije. Briketi se mogu proizvoditi od me-

Proporcije kubnih mera

$$1\text{m}^3 \text{ oblovine} = 1,4 \text{ prostornih m}^3 \text{ ogrevnog drveta} = 2,5 \text{ nasipnih m}^3 \text{ drvene sečke}$$



Složeni kubni metar sa udelom vlage od 20% smreke ima 1330 kWh a buvke 1890 kWh.

Iz tog razloga veoma je važno voditi računa o vrsti drveta kada se ogrev kupuje po zapremini i udelu vlage kada se kupuje po težini.

kog i tvrdog drveta i imaju različita svojstva pri sagorevanju.

Briketi od mekog drveta sagorevaju brže, oslobađajući veću toplotu, dok briketi od tvrdog drveta duže sagorevaju – slično kao i ogrev. Prednost briketa u poređenju sa ogrevom je u lakšem skladištenju.

Moguće je skladištiti ih na prostorno-efikasan način u bilo kojoj zatvorenoj prostoriji npr. u podrumu ili garaži (po mogućnosti složeno u kutijama na paleti). Briketi od kore drveta koriste se uglavnom za održavanje žara.

Treba uzeti u obzir velike razlike u kvalitetu među briketima na tržištu. Pre kupovine briketa preporučuje se provera da li se lako raspadaju i da li sadrže celulozu ili otpadni papir, što su najočigledniji znaci lošeg kvaliteta. Kao i za ogrev,



"klasifikovani drvni briket" može se odrediti međunarodnim standardom "ISO 17225-3". U nekim zemljama ENplus certifikacija se takođe nudi i za drvni briket.

Tehnologija sagorevanja

Ogrevno drvo i drvni briket najčešće se koriste u domaćinstvima, u pećima poput kamina, kaljavih peći ili kućnih šporeta. Trebalo bi obratiti pažnju

na kriterijume kao što su efikasnost i pouzdanost u snabdevanju. Kupovina veoma jeftine peći na drva može rezultirati u većoj emisiji gasova, nepotpunom sagorevanju i kratkom radnom veku peći. Nije samo kvalitet peći važan za efikasnost - način upotrebe i kvalitet ogрева imaju takođe važnu



ulogu. Važan aspekt je pravilno potpaljivanje vatre, budući da ono prouzrokuje najveću emisiju gasova. Sledeća mogućnost za upotrebu ogрева je u sistemima centralnog grejanja.

Moderni kotlovi na drva veoma su efikasni i predstavljaju ekonomsku alternativu. Ove vrsta kotlova takođe se nazivaju i kotlovi za gasifikaciju drveta, budući da se gasifikacija drveta odvija odvojeno

SAVET: Važno je postaviti potpaljivač i cepke blizu izduvnog otvora (obično na vrhu), kako bi akumulirani gasovi prolazili kroz plamen.

od nakna-dnog sagorevanja. Ova postroje-nja takođe karakterišu i sekundarne vazdušne cevi, nehladena komora visoke temperature i kompresor. Ovi sistemi postižu visoku efikasnost i značajno manju emisiju gasova.

SAVET: Pelet u rasutom stanju trebalo bi skladištiti u rezervoarima ili prostorijama koje su zaštićene od uticaja vlage i konstruisane tako da sprečavaju uticaj prašine.

Drvni pelet

Drvni pelet pravi se od samlevenog drveta koje se peletira u cilindrične štapiće. Obično se proizvode od piljevine koja nastaje u pilama. Drvni pelet može se smatrati drvnim ogrevom koje obebeđuje maksimalan komfor za korisnika.

Svojstva i kvalitet

Očigledna svojstva kvalitetnog drvnog peleta su čvrsta struktura, nizak udeo prašine i glatka i sjajna površina. Zbog visoke gustine i ni-skog udela vlage, pelet ima visoku kaloričnu moć od 4.9 kWh/kg.

Međunarodni standard za klasifikaciju drvnog peleta je ISO 17225-2. I ENplus i DINplus certifikacija odnose se na zahteve tog standarda. ENplus certifikacija je naročito popularna u mnogim evropskim zemljama i kori-sti se u velikom obimu. U sektoru pele-

ta za upotrebu u domaćinstvima, najčešće se koristi pelet kvaliteta A1, koji se takođe naziva i premijum pelet. Za višu termičku snagu,drvni pelet nižeg kvaliteta može se takođe koristiti, takozvani industrijski pelet.



Oni se uglavnom nalaze na tržištu elektrana, naročito u Velikoj Britaniji i skandinavskim zemljama. U područjima sklonim poplavama, mogu se koristiti samo montažni bunkeri. Dizajn skladišta trebalo bi uskladiti sa dobavljačem peleta. Kako iz peleta isparava bezmirisni karbon monoksid, skladište bi trebalo da je dobro provetreno i u njega ne bi trebalo ulaziti bez specijalnih sigurnosnih mera.

Tehnologija sagorevanja

Postoje domaće peći dostupne su kao peći za pelet i grejni elementi. One imaju mali rezervoar iz kojeg se pelet automatski transportuje do gorionika. Toplotni izlaz može se podešavati individualno ili putem termostata. Nominalni topotni izlaz peći na pelet koje se trenutno nalaze na tržištu, kreću se od 5 do 15 kW. Odnos vazduha za sagorevanje, peleta i temperature peći kontroliše se digitalno. Tako se postiže paljenje sa malim izduvnim gasovima i visokom efikasnošću.

Peći na pelet sa topлом vodom, za razliku od vazdušnih grejača, imaju komore za vodu, koje su povezene sa topotnim cirkulacionim vodom. Na taj način, peć na pelet postaje centralni grejni uređaj. Peć će emitovati otprilike 20% proizvedene toplove u instalacionoj prostoriji, što ih čini neodgovarajućim za grejanje vode za piće tokom leta. Zato se kombinacija sa solar-termalnim energetskim sistemima, koji mogu proizvesti toplotu za ove svrhe, savršeno uklapa. Ova vrsta grejnog sistema prime-njiva je za odvojene kuće koje imaju malu potrebu za toplotom.

Centralno grejanje na pelet prime-njivo je u malim rezidencijskim zgradama i stambenim zgradama sa malim prostorom za skladištenje goriva. Glavne komponente grejanja na pelet su grejna tehnologija, topotno skladište, kontejner za pelet i oprema za transport peleta iz skladišta do



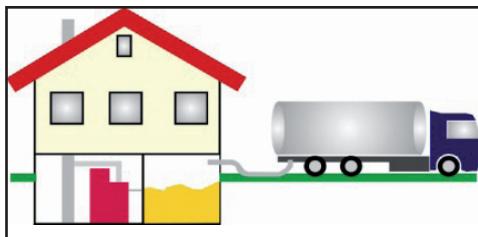
gorionika. Kontejner bi trebalo da je dizajniran tako da zadovoljava godišnji interval punjenja, kao što je to slučaj sa kanisterima za grejanje na mazut. Isporuka se obavlja kamionima sa cisternom za pelet.

Kontrola toplove iz peleta potpuno je automatska. Paljenje je električno. Kombinacija kotla na pelet sa rezervoarom za skladištenje toplove preporučuje se u većini slučajeva.

Za modernizaciju ili konverziju postojećih kotlova u kotlove na dr-vni pelet, nekoliko proizvođača nudi gorionike za pelet. Takođe,

nude se različita kombinovana rešenja: kotlovi na cepanice koji mogu da sagorevaju i pelet i ogrevno drvo, i kotlovi na pelet koji mogu da sagorevaju drvnu sečku.

U pogledu komfora, grejni sistemi na pelet porede se sa konvencionalnim grejnim sistemima na mazut, gde je neophodno povremeno pražnjenje pepela i redovno čišćenje grejnih površina. Ono može biti i automatsko, ako je prihvatljiva malo veća investicija. U globalu, investicija za grejni sistem na pelet značajno je veća u poređenju sa sistemom na naftu.



Drvna sečka

Grejni sistemi na drvnu sečku za domaćinstva, najčešće se susreću u poljoprivredi i šumarstvu, kao i za grejanje stambenih zgrada. Osim toga, drvna sečka se u koristi velikim toplanama ili kogenerativnim postrojenjima.

Svojstva i kvalitet

Drvna sečka može se dobiti od tanjeg drvnog ostatka ili drveta lošeg kvaliteta. Takođe, drvna sečka dobijena iz procesa proizvodnje i obrade drveta, veoma je česta. Drvo od brzorastućih vrsta još jedna je mogućnost za proizvodnju drveta za energetske svrhe. Za ovaj energet, kao i za druge energente na bazi drveta važno je koristiti samo drvo koje nije tretirano.



Kvalitet drvne sečke može se značajno razlikovati u zavisnosti od sirovine i obrade, na primer u pogledu granulacije, sadržaja kore ili udela četina i zemlje.

Važno je da se drvna sečka ivera oštrim noževima, inače će se materijal poderati. Udeo čestica tebalo bi da je što manji i sečka bi trebalo da ima oštре ivice. Za grejne sisteme u domaćinstvima,

potreban je energet visokog kvaliteta. Trebalo bi koristiti suvu drvnu sečku (ugla-vnom sa udelom vlage od 15-30 %) homogenu i sa malom razlikom u granulaciji. Iz tog razloga, drvo dobijeno od pejzažne konzervacije ili od brzorastućih vrsta, nije primenljivo. Ono uglavnom sadrži veliki ideo pepela i može se primenjivati u energanama velike toplotne snage.

SAVET: Kao i za druge centralne sisteme za grejanje na dva, a kako bi se obezbedila funkcionalnost, preporučuje se kombinacija sa postrojenjem za skladištenjem to-plate.

U zavisnosti od toga kako se drvna sečka prodaje - po zapremini ili težini, važno je znati vrstu drveta i ideo vlage. Jedan m³ drvne sečke od smreke sa udelom vlage od 30 % ima kaloričnu moć od 745 kWh/ m³ dok bukva ima kaloričnu moć od 1052 kWh/m³.

U pogledu težine, različite vrste drveta sa istim udelom vlage vrlo su slične: smreka sa 30% vlage ima 3.44 kWh/ kg a bukva 3.3 kWh/kg. Za prodaju drveta po težini, ključan je ideo vlage. Sa udelom vlage od 50% kalorična



moć smreke je 2.26 kWh/kg, dok je za bukvu 2.16 kWh/kg.

Skladište drvne sečke pomaže u balansiranju sezonske promene snabdevanja energetom i potrebe kupaca za toplotom. Za operatore toplana, sigurnost u snabdevanju je najvažnija.

Iz finansijskih razloga, preporučuje se da skladište bude što manje, ali dovoljno veliko u zavisnosti od potreba. To u mnogome zavisi od veličine objekta. Drvna sečka sa niskim udelom vlage može se skladištiti daleko duže od one sa višim udelom vlage (preko 30%). Potrebe malih i velikih toplana znatno se razlikuju, isto kao i potrebe za skladištem.

Zapremina dosipanja trebalo bi da odgovara kapacitetu dostavnih vozila.

Tehnologija sagorevanja

Današnje peći na drvnu sečku su sofisticirane. Uglavnom se nude peći sa paljem odozdo, odozgo i palje-njem energenta u posteljici. Sve one su sa sistemima za automatsko pu-njenje, što znači da se



drvna sečka automatski doprema do keramičko-linijske komore za sagorevanje, pužnim mehanizmom ili uređajem sa hidrauličnim klipom.

Zaštita od povratnog plamena, npr. rotaciona hranilica, sprečava da se plamen vrati u skladište sečke. Odgovarajuće dopremanje energenta i automatsko dopemanje vazduha omogućavaju konzistentno visok nivo efikasnosti ovih peći. Potrebe za kvalitetom energenta potrebno je prilagoditi zahtevima toplane. Uzavisnosti od kvaliteta energenta i veličine postrojenja, potrebno je primeniti odgovarajući sistem za

prečišćavanje izduvnih gasova. Kako bi se smanjila emisija izduvnih gasova, trebalo bi predvideti elektrostatičke filtere, naročito u velikim postrojenjima koje koriste drvnu sečku niskog kvaliteta.

Toplane na biomasu i lokalna toplota

Osim direktnog korišćenja biomase takođe je moguće koristiti ili isporučiti toplotu kao proizvod biomase. To se obično susreće u



velikim zgradama sa velikom potrebom za energijom ili za nekoliko povezanih zgrada, koje se mogu povezati toplovodnom mrežom. To može biti mali projekat – npr. poljoprivrednici koji snabdevaju susede ali i projekat većih razmera – opština koja snabdeva toplotom stotine građana putem centralnog grejanje. Da li je koncept prodaje toplote najbolji izbor, u velikoj meri zavisi od date

Energet	Drvo			Mazut	Prirodn gas
Uslov: da bi se postiglo 10 kWh potrebne su ove količine goriva	čvrsto, ogrev 	čvrsto, drvna sečka 	čvrsto, pelet 	tečno 	gasovito 
težina u kg	2,5kg (prosušeno na vazduhu)		2 kg	0,860 kg	0,840 kg
zapremina u litrima	5 litara	12,5 litara	3,5 litara	1 litar	1000 litara

situacije. Na primer, nije opravdano planirati projekat lokalnog snabdevanje toplotom ako su potrebe za njom male, a udaljenost velika ili ako je zainteresovanost potrošača mala. Sa druge strane, lokalno grejanje može biti veoma efikasan način za obezbeđivanje toplote u pogledu performansi i troškova grejanja.

Drvna sečka se uglavnom koristi za takva rešenja, budući da je energet jeftin i da ovakvi projekti obično daju dobre preduslove u pogledu prostora i ljudske snage. Sa druge strane, u nekim slučajevima pelet može biti bolje rešenje, naročito ako su vreme i jednostavnost proizvodnog procesa uska grla. Projekte mogu da iniciraju i/ili sprovedu kompanije, poljoprivredna preduzeća, udruženja, zadruge, opštine ili podugovarači.

Logistički centri za trgovinu biomasom (BLTC)

BLTC je regionalno stovarište za čvrsta biogoriva visokog kvaliteta. Centralizovanost i obimna usluga kao što je isporuka i stručno savetovanje, zaokružuju koncept. Kupovina drvnih goriva u BLTC-u garantuje dugoročno snabdevanje grejnih postrojenja. Na taj način, privatna domaćinstva i privreda mogu se opredeliti za ekološko i isplativo grejanje na drva, bez zabrinutosti u vezi nabavke. BLTC nudi prikladno i regionalno snabdevanje biogorivima kontrolisanog kvaliteta i stabilnu prodaju tokom cele sezone po stabilnim i transparentnim cenama. Isporuča toplotu kao proizvoda, takođe može biti deo BLTC koncepta.

Kontrola i garancija kvaliteta drvne biomase obuhvata seču i transport, trgovinu i isporuku, proizvodnju i isporuku kao i prodaju kupcima.

Kontrola kvaliteta uglavnom se odnosi na to kako se proizvodi i usluge mogu isporučiti na jeftiniji, u skladu sa njihovim zahtevima. Garancija kvaliteta koristi podatke iz kontrole kvaliteta u proceni pouzdanosti proizvoda i procesa i njihovog razvoja u cilju izgradnje poverenja i dokumentovanja unapređenja.



Ekonomija grejnih uređaja

U cilju procene ekonomije grejnih uređaja preporučuje se upoređivanje nekoliko sistema i pune cene. Osim krajnjih rezultata, praktične i nematerijalne razloge takođe bi trebalo uzeti u obzir. Tako je možda jeftinije instalirati postrojenje na prirodni gas u odnosu na postrojenje na pelet, ali će zato zavisnost od uvoznog energenta biti stalna i to po višoj ceni. Osim toga, drveni pelet ima značajno bolji CO₂

balans. Drugi važni faktori su prostor i vreme koje zahtevaju grejni sistemi.

Da bismo dobili ove rezultate, neophodno je proračunati prosečne godišnje troškove tokom radnog veka postrojenja. To između ostalog uključuje troškove održavanja i dodatne energije. Još jedna važna činjenica je izabrati reprezentativnu cenu energenta, koju ni pod kojim okolnostima

SAVET: *Prilikom upoređivanja različitih grejnih sistema, nije dovoljno samo upoređivati cene energenta ili investiciju. Poređenje mora uzeti u obzir sve troškove, kao što su: kapitalni, operativni, tekući i drugi troškovi.*

ne bi trebalo uzimati kao trenutnu vrednost, već izraženu tokom dužeg vremenskog perioda.

U vreme istorijskog minimuma cene nafte, važno je naći realni prosek koji može biti reprezentativan i u narednih 20 godina (npr. prosek u posle-dnjih 10 godina). Još jedan ključan faktor su podsticaji iz programa podrške, koji se mogu dobiti za nove grejne sisteme – što takođe treba uzeti u obzir. Oni variraju od države do države.

Više informacija
www.bioresproject.eu

Kontakti
Hrvatska: www.regea.org
Srbija: www.serbio.rs
Bugarska: www.bgbiom.org



BioRES ima za cilj uvođenje inovativnog koncepta Logističkih centara za trgovinu biomasom (BLTC-a) u Srbiji, Hrvatskoj i Bugarskoj na osnovu saradnje sa tehnološkim liderima iz Austrije, Slovenije, Nemačke i Finske. Ovo će doprineti povećanju potražnje za proizvodima na bazi drvnih biogoriva (ogrevnim drvetom, drvnom sečkom, drvnim peletom, i drvnim briketima) u ovim zemljama i doprineti postizanju ciljeva EU sadržanim u RES Direktivi (2009/28/EC).