



DOOR

GRIJANJE NA BIOMASU



U Republici Hrvatskoj grijanje i priprema tople vode čine oko 80% potrošnje energije u kućanstvu pa se najveće energetske uštede mogu postići na sustavima grijanja.

Pojedinačna (lokalna) grijanja

Kod ovakvih sustava ložište ili generator (izvor) topline se nalazi u grijanoj prostoriji. Dijele se na:

- Grijalice na kruta goriva (kamini, kaljeve peći i željezne peći)
- Plinske grijalice i grijaci za pojedinačna (lokalna) grijanja
- Uljne peći
- Električni uređaji za pojedinačna (lokalna) grijanja tzv. elektrootporno grijanje (električne grijalice i norveški radijatori)

Centralno grijanje

Kod ovakvih sustava generator topline je smješten na jednom mjestu u građevini, dok su ogrjevna (grijača) tijela smještena u pojedinačnim prostorijama. Sustav centralnog grijanja sastoji se od:

- Generatora topline (kotao, dizalica topline, uređaj za pretvorbu sunčeve energije ili uređaj za korištenje drugih izvora topline)
- Dimovodnog sustava (ako se koristi kotao)
- Razvoda toplinske energije (razvod cijevne mreže kod toplovodnih grijanja)
- Ogrjevnih tijela
- Cirkulacijskih pumpi
- Zaporne i regulacijske armature
- Ekspanzijskog sustava
- Sustava regulacije i upravljanja

Daljinska grijanja

Ova grijanja čine posebnu grupu centraliziranih sustava grijanja. Kod daljinskih grijanja ložište je u centralnoj toplani iz koje se toplinom snabdijeva jedna ili više grupa građevina, stambeni blokovi ili gradske četvrti. Često su ova postrojenja građena kao termoelektrane – toplane, tj. kogeneracijska postrojenja s istovremenom proizvodnjom električne i toplinske energije.

Zaključak:

- preporuka da se vaše kućanstvo priključi na daljinsko grijanje
- daljinska grijanja najčešće koriste kao emergent plin, no u održivom društvu treba težiti da se taj emergent zamjeni s obnovljivim izvorom energije (OIE) kao što su biomasa, geotermalna energija ili sunčeva energija.
- preporuka je da kućanstvo ima centralno grijanje, a ne pojedinačno (lokalno) grijanje

Tri najčešća oblika goriva iz drvene biomase za grijanje su:

DRVNI PELETI

- Obično se proizvode od piljevine, šumskog otpada i poljoprivrednih nusproizvoda.
- Idealno gorivo za one koji nemaju pristup ogrjevnom drvu i imaju manje prostora za skladištenje.
- Potpuno automatizirani sustav - potrebno je napuniti spremnik peleta i jednom u dva tjedna očistiti ložište
- Zahtijeva ugradnju posebnih peći koje sagorijevaju isključivo pelete

DRVNA SJEČKA

- Jeftinije gorivo od peleta, ali zahtijeva veće prostore za skladištenje.
- Idealno gorivo za one koji imaju redovit pristup ogrjevnom drvu i objektima za pretvorbu u sječku.

CJEPANICE

- Idealno gorivo za one koji imaju redovit pristup ogrjevnom drvu i skladišnom prostoru.
- Niži kapitalni troškovi od kotlova na peletu ili drvenu sječku.
- Kotlovi na cjepanice zahtijevaju ručno punjenje.

Napomena: sustavi koji koriste biomasu kao grijanje u kućanstvu zahtijevaju najčešće ručno punjenje što znači i odrađenu prilagodbu načina i stila života da se dom održi konstantno toplim.



cjepnice



drvna sječka



piljevina



peleti

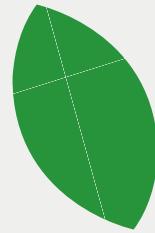
Biomasa

U osnovi, biomasa je sunčeva energija pohranjena u organskoj tvari. Prirodno raste i obnavlja se, što grijanje na biomasu čini obnovljivim izvorom energije, sve dok se šume koriste na održiv način.

Biomasa za svoj razvoj apsorbira ugljik u obliku CO₂ iz atmosfere, zadržava ga dok se ne osloboди prirodnom razgradnjom ili izgaranjem, pri čemu se oslobođa jednaka količina ugljika. Zatim se sadinova biomasa kako bi se stvorio održiv i ugljično neutralan proces bez emitiranja dodatnog CO₂ u atmosferu. Štoviše, u mnogim će slučajevima energija proizvedena pomoću biomase zamjeniti izgaranje fosilnih goriva uz manji ugljični otisak.

Biomasa općenito se može podijeliti na:

- drvna biomasa (ostaci iz šumarstva, otpadno drvo)
- drvna uzgojena biomasa (brzorastuće drveće)
- nedrvna uzgojena biomasa (brzorastuće alge i trave)
- ostaci i otpaci iz poljoprivrede
- životinjski otpad i ostaci



Prednosti grijanja na biomasu

- Čist i ekološki prihvatljiv izvor energije
- Biomasa apsorbira ugljik iz atmosfere
- Smanjuje se upotreba fosilnih goriva
- Biomasa se lako ponovno sadi i u osnovi je neograničen izvor
- Stvaranje lokalnih radnih mesta /doprinos lokalnom gospodarstvu

Nedostaci grijanja na biomasu

- Proizvodi stakleničke plinove
- Za uzgoj biomase potrebno korištenje zemljišta, vode te negativno utječe na bioraznolikost
- Može uzrokovati krčenje šuma ako se koriste neodržive prakse
- Povećava rizik od požara u kućanstvu
- Moguće ispuštanje ugljikovog monoksida u slučaju kvara ili neodržavanja peći te neispravnog održavanja dimnjaka

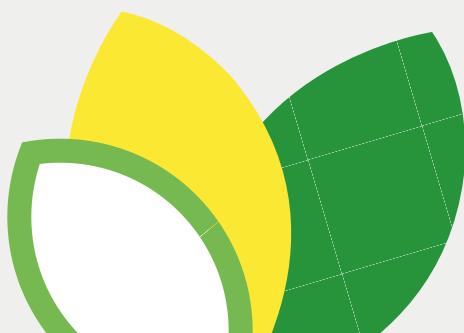
Velik i mali sustavi koji koriste biomasu kao energet

Biomasa se kao energet može koristiti za dobivanje toplinske i električne energije.

Kada se koristi za dobivanje električne energije najčešće govorimo o velikim postrojenjima kao što su:

- Bioenergane
- Spalionice otpada
- Biomasa iz proizvodnje algi

Kada se koristi za dobivanje toplinske energije najčešće govorimo o malim postrojenjima koji koriste drvnu masu kao energet za grijanje.



Pirolički kotlovi / peć na drva ili peće na pelete

Piroliza je jedna od tri osnovne faze procesa izgaranja drva dok pirolički kotlovi u sebi provode proces rasplinjanja drveta, izgaranja drveta te kasnije izgaranja rasplinutog drveta uz konačni visoki stupanj djelovanja. Piroliza je toplinski raspadanje drveta kroz promjenu njegovog agregatnog stanja. Na temperaturama iznad 100 °C toplinskim zagrijavanjem iz drva se počinju oslobođati plinovi. Ova se faza odvija u svim pećima odnosno kotlovima loženim na drvo bez obzira na njihov tip, njihovu starost i sl. Kod piroličkih kotlova, faza pirolize je naglašena zahvaljujući posebnoj konstrukciji kotla, regulaciji i ugrađenom ventilatoru.

Mali savjeti za uštedu energije u kućanstvima s obzirom na grijanje na biomasu:

- Održavajte preporučenu temperaturu unutrašnjeg prostora. Zimi, tijekom dana, preporučena temperatura je 21°C, a noći od 15 do 18°C.
- Za vrijeme hladnijih dana ne isključujte grijanje dok ste odsutni, već podesite na nižu temperaturu, ali ne ispod 15°C kako ne bi došlo do porasta vlage u zraku čime bi se povećao rizik od stvaranja pljesni.
- Smanjite temperaturu u prostorijama u kojima ne boravite često.
- Zimi, noću, zatvorite rolete i zastore kako biste u kući zadržali dio postignute topline.
- Zimi zatvarajte vrata između prostorija zagrijanih na različite temperature.
- Ne stavljajte namještaj ispred radijatora ili peći jer će na taj način spriječiti širenje topline.
- Između zida i radijatora koristite izolaciju s reflektirajućom folijom.
- Ne sušite odjeću na radijatorima ili pećima.
- Prilikom kupnje peći posavjetujte se sa stručnom osobom kod distributera opreme kako ne biste kupili preveliku ili premalu peć.
- Prije sezone grijanja pozovite ovlaštenu osobu da provjeri plinske ili uljne instalacije i plamenik te izmjerenjače topline. Također, jednom godišnje stručna osoba treba provjeriti prohodnost dimnjaka.
- Drva za loženje čuvajte izdignuta od tla, natkrivena s dovoljnim protokom zraka i izložena Suncu, ako je moguće, kako bi ostala suha.
- Potrebno je redovito čistiti peć, jer svaki milimetar čade na stjenkama smanjuje njegovu snagu za 5%.
- Kako bi se osigurao ispravan rad peći i dobila maksimalna snaga preporučeno je sušenje drva minimalno godinu dana!

Investicija – mali kućni sustavi za grijanje



Ugradnja peći (piroličke peći) na drva ili pelete uključuje nabavu materijala i ugradnju. Cijena nabavke i ugradnje piroličkih kotlova na biomasu (drvo ili pelete) s materijalom kreće se 2600 € do 5100 €. Cijena je određena vrstom piroličkih kotlova na biomasu koju odaberete. Navedena cijena uključuje sve upotrijebljene materijale i sam rad.

Napomena: sljedeći prikazi investicije odnose se samo na kupnju i ugradnju peći te prikazuje promjenu sustava u odnosu na postojeći sustav (prepostavlja se da kuća ima grijanje te da ima dimovodni sustav (ako se koristi kotao), razvode toplinske energije (razvod cijevne mreže kod toplovodnih grijanja) te ogrjevnih tijela (npr. radijatore)).

Energetska obnova obiteljske kuće od 100 m² -visina stropa 2.6 metara

U tablici je prikazana investicija i povrat investicije po energetskim razredima objekata uzimajući u obzir energetski pogon drvo ili pelete.

Napomena: izračun je napravljen uz pretpostavku da objekti koji pripadaju razredima C, D, E, F i G nisu napravili energetsku obnovu ovojnica (fasada i prozori) - radi izračuna prikazano je tako da se vidi ušteda. Preporuka svih stručnjaka je da se ide u investiciju vanjske ovojnice i sustava grijanja ili za početak vanjske ovojnica objekta pa tek onda sustava grijanja. U slučaju kada se paralelno radi energetska obnova ovojnica i uvodi novi sustav grijanja, smanjuje se iznos investicije u sustav grijanja jer se toplinskom izolacijom smanjuje potrebna energija za grijanje prostora pa se mogu ugraditi i manji sustavi grijanja i time je povrat investicije brži.

$Q''_{H,nd,ref}$	kWh/(m ² a)	Izračun
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 160	
E	≤ 200	
F	≤ 260	
G	> 260	
		49

Izvor: Pravilnik o energetskom certificiranju zgrada (NN 36/2010) (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_03_36_930.html)

Ako se prijavite na natječaj:

- do 80% opravdanih troškova, na područjima posebne državne skrbi i prvoj skupini otoka,
- do 60% opravdanih troškova, na brdskoplanskim područjima i drugoj skupini otoka,
- do 40% opravdanih troškova, na ostalim područjima Republike Hrvatske

Prolitički kotao ili peć na drva (dobava i montaža)

Moderne peći na drva imaju visoku učinkovitost i nizak utjecaj na okoliš. Dijeljena cjepanica, duga do pola metra, s maksimalnim udjelom vlage od 25%, može se učinkovito koristiti u konvencionalnim kotlovima na cjepanice. Važno je, kako za okoliš, tako i za učinkovitost izgaranja, da drvo ima što manje vlage. Da bi drvo bilo pogodno za sagorijevanje, mora se sušiti na zraku najmanje godinu dana. Dugotrajno sušeni trupci, koje vjetar slobodno suši, omogućuju najveću učinkovitost peći i najmanje opterećenje za okoliš. Cijena ovisi o kvaliteti peći. Raspon cijena za peć na drva (dobava i montaža) je od 2.600 € do 3.400 €. U prosjeku će vam izvođač naplatiti 3.000 €.

Energetski razred	C	D	E	F	G
Investicija	2 600 - 3 400 € (19 599 - 25 617 kn)				
Investicija sa 40% subvencijom	1 560 - 2 040 € (11 754 - 15 370 kn)				
Investicija sa 60% subvencijom	1 040 - 1 360 € (7 836 - 10 247 kn)				
Investicija sa 80% subvencijom	520 - 680 € (3 918 - 5 124 kn)				
Peć na drva umjesto lož ulja	Povrat bez subvencije /god	20-26	11-14	7-10	6-7
	Povrat sa 40% subvencijom /god	12-15	6-8	4-6	3-4
	Povrat sa 60% subvencijom /god	8-10	4-6	3-4	2-3
	Povrat sa 80% subvencijom /god	4-5	2-3	1-2	1
Peć na drva umjesto plina	Povrat bez subvencije /god	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo
	Povrat sa 40% subvencijom /god	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo
	Povrat sa 60% subvencijom /god	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo
	Povrat sa 80% subvencijom /god	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo	Nije isplativo
Peć na drva umjesto električne energije (npr. klima uređaji)	Povrat bez subvencije /god	29-38	16-21	11-14	8-11
	Povrat sa 40% subvencijom /god	18-23	10-13	7-9	5-7
	Povrat sa 60% subvencijom /god	12-15	6-8	4-6	3-4
	Povrat sa 80% subvencijom /god	6-8	3-4	2-3	2
					1

*ovisno koji se energet koristi (izračun prema godišnjoj potrošnji plin, lož ulje, električna energija)

Peć na pelete (dobava i montaža)

Peći na peletu koriste održivi materijal za proizvodnju energije i manje su štetne za okoliš od peći na lož ulje. Novije peći na biomasu automatizirane su, što znači da same pune pelete, a spremnici pepela moraju se isprazniti vrlo rijetko (otprilike jednom u dva mjeseca). Cijena ovisi o kvaliteti peći, njezinoj veličini, emisiji, učinkovitosti i slično. Prosječna cijena peći na pelete (dobava i montaža) je 4.600 €. Raspon cijena je između 4.000 € i 5.100 €.

Napomena: Zbog subvencionirane cijene plina, lož ulja i električne energije u odnosu na pelete – investicija u pelete nije trenutno isplativa.

Energetski razred	C	D	E	F	G
Investicija	4 000 - 5 100 € (30 138 - 38 426 kn)				
Investicija sa 40% subvencijom	2 400 - 3 060 € (18 083 - 23 056 kn)				
Investicija sa 60% subvencijom	1 600 - 2 040 € (12 055 - 15 370 kn)				
Investicija sa 80% subvencijom	800 - 1 020 € (6 028 - 7 685 kn)				
Peć na pelete umjesto lož ulja	Povrat bez subvencije /god				
	Povrat sa 40% subvencijom /god				
	Povrat sa 60% subvencijom /god				
	Povrat sa 80% subvencijom /god				
Peć na pelete umjesto plina	Povrat bez subvencije /god				
	Povrat sa 40% subvencijom /god				
	Povrat sa 60% subvencijom /god				
	Povrat sa 80% subvencijom /god				
Peć na pelete umjesto električne energije (npr. klima uređaji)	Povrat bez subvencije /god				
	Povrat sa 40% subvencijom /god				
	Povrat sa 60% subvencijom /god				
	Povrat sa 80% subvencijom /god				

*ovisno koji se energet koristi (izračun prema godišnjoj potrošnji plin, lož ulje, električna energija)

Sadržaj ovog priručnika ne odražava službeno mišljenje Europske unije.
Odgovornost za informacije i stavove izražene u priručniku u potpunosti snose
autori.



Impressum

Izdavač: Društvo za oblikovanje održivog razvoja (DOOR)

Slavka Batušića 7, Zagreb

Web stranica: <https://door.hr/>

Autorice teksta:

Anamari Majdandžić, mag.oecol.

Nena Šilić, Bc. Environmental Engineer

Urednica: Miljenka Kuhar, mag.soc.

Recenzentica: Maja Bratko, dipl.ing.geol.

Objavljeno 2023. godine

*Vlasnik publikacije može koristiti ovaj materijal za neprofitnu upotrebu u obrazovne svrhe,
uz navođenje točnog izvora*

© 2023. Društvo za oblikovanje održivog razvoja

