



DOOR

GRIJANJE NA SUNČEVE (SOLARNE) KOLEKTORE



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 grijači 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 tijela smještena u pojedinačnim prostorijama. Sustav centralnog grijanja sastoji se od:

- Generatorske 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 termoelektre – 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 energent plin no u održivom društvu treba težiti da se taj energent zamjeni s obnovljivim izvorom energije (OIE) kao biomasa, geotermalna energija ili sunčeva energija.
- ako u vašem mjestu ne postoji infrastruktura daljinskog grijanja (koje je ujedno i centralno grijanje) onda svakako treba težiti da vam sustav bude isto centralno grijanje.
- za kućanstva od ponuđenih sustava za grijanje na sunčevu energiju u Hrvatskoj preporuča se sunčev toplovodni kolektor ili solarni kolektor

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

- 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 plijesni.
- 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 ćete tako 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 izmjenjivače 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 čađe 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!

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.

Grijanje na solarne kolektore

Godišnje sunčevo zračenje u Hrvatskoj je oko 1600 kWh/m² u primorskoj, pa do 1100 kWh/m² u kontinentalnoj Hrvatskoj.

Sunčevi kolektori direktno pretvaraju sunčevu energiju u toplinsku energiju, a učinkovitost pretvorbe ovisi o vrsti kolektora. Kako opada vanjska temperatura zraka, povećava se razlika temperature između kolektora i vanjskog zraka te dolazi do opadanja ukupne učinkovitosti kolektora. Srednja godišnja učinkovitost kolektora je oko 50 - 60% (oko 500 - 800 kWh/m² kolektora godišnje), dok je stupanj iskorištenja sustava oko 30-50% za pravilno dimenzionirani sustav.

Tijekom zime kolektorski sustav najbolje učinke daje u kombinaciji s podnim grijanjem, jer se mogu ostvariti temperature od 40 do 50 °C u kolektoru, koje će biti dovoljne za rad podnog grijanja.

Sustavi za sunčevo grijanje mogu biti:

- **otvoreni**, u kojima voda koja se zagrijava prolazi direktno kroz kolektor na krovu (termosifon)
- ili **zatvoreni** u kojima su kolektori popunjeni tekućinom, koja se ne smrzava (glikol, antifriz) i mogu se koristiti kod vanjskih temperatura ispod 0 °C.

Velik i mali sustavi koji koriste sunčevu energiju kao energent

Sunčevi nekoncentrirani kolektori – mali kućanski sustavi – energija za grijanje

- sunčevi nekoncentrirani kolektori se najčešće pojavljuju u obliku pločastih sunčevih kolektora.
- koriste se uglavnom u sustavima grijanja i pripreme potrošne tople vode.
- sastoje se od:
 - površinskog apsorbira,
 - radnog medija,
 - kućišta kolektora
 - i pokrivke.
- radni medij pretvornika može dostići temperaturu od oko 200 °C.

Dijele se na:

Sunčevi kolektori bez ostakljenja

Pločasti sunčev kolektor

- ima stupanj iskoristivosti sunčeve energije 50-80%
- prekriven sunčevim staklom te je otporan na tuču i lom
- preporuka je da se dimenzioniraju za ljetne toplovodne sustave i kutove postavljanja 20 - 30°
- visokotemperaturni kolektori koriste se gdje temperatura radne tvari (voda) ne prelazi 95 °C, uglavnom za zagrijavanje potrošne tople vode i bazenske tehnike.
- srednjetemperaturni kolektori se najčešće posredno koriste pri proizvodnji vruće vode za stambenu i komercijalnu uporabu, te neposredno za kuhanje, dezinfekciju i desalinizaciju
- u podneblju gdje zimi temperature padaju ispod 0 °C, umjesto vode kroz kolektore prolazi mješavina sa sredstvom protiv smrzavanja. Zatim se ta mješavina odvodi u spremnik, gdje pomoću izmjenjivača topline predaje energiju vodi unutar spremnika. Ohlađena mješavina se pumpa nazad u kolektor gdje se ponovo zagrijava.

Vakuumski sunčev kolektor

- po cijeni su vakuumski kolektori znatno skuplji te se pretežito primjenjuju u izrazito hladnim klimama sjeverne Europe.
- pločasti kolektori su bolji u ljetnom razdoblju, dok su vakuumski bolji u zimskom razdoblju.
- kako su pločasti kolektori predviđeni za ljetno razdoblje, optimalni su izbor za područje jugoistočne Europe, koja ima relativno toplu klimu

Sunčev zid

Zaključak:

- **Sunčevi kolektori bez ostakljenja** – „uradi sam“ sustavi za vanjske tuševe koji građani koriste najčešće u vikendicama; pogotovo na moru
- **Pločasti sunčev kolektor** – sustav koji se preporučuje za Hrvatsku – sustav u kojem kroz kolektore prolazi mješavina sa sredstvom protiv smrzavanja i pomoću izmjenjivača topline predaje energiju vodi unutar spremnika
- **Vakuumski sunčev kolektor** – nije pogodno za hrvatsko područje – sustav se pregrijava

Sunčevi koncentrirani kolektori – velika energetska postrojenja (najčešće za proizvodnju električne energije – NE proizvode toplinsku energiju)

- koriste se u sunčevim termoelektranama, gdje se proizvodi električna energija,
- najčešće kombinirani pogon (uz sunčani, imaju još i dodatni izvor na fosilna goriva, najčešće prirodni plin).
- sunčeva energija prvo se pretvara u toplinsku, te potom u električnu – stupanj iskorištenja im je (20-40%)
- područja s puno sunčanih sati (poput pustinja i polupustinja) izrazito su pogodna za izgradnju ovakvih elektrana.

Dijele se na:

- Parabolični kolektori
- Sunčevi tornjevi
- Sunčevi tanjuri
- Fresnelovi kolektori
- Sunčeve uzgonske elektrane



Investicija

Vakuumski solarni kolektor

Vakuumski solarni kolektori koriste sunčevu energiju za grijanje sanitarne vode i vode u bazenu. U usporedbi s ravnim (pločastim) solarnim kolektorima, oni su učinkovitiji, ali su i skuplji. Cijena uglavnom ovisi o veličini kolektora, modelu kolektora i njegovom kapacitetu. Prosječna cijena vakuumskog solarnog kolektora je 540 €. Raspon cijena je između 270 € i 670 €. Nisu preporučeni za toplije krajeve u koje spada i Hrvatska, tako da je izračun napravljen za pločaste solarne kolektore.

Pločasti solarni kolektor

Pločasti solarni kolektori trebaju solarnu električnu energiju za grijanje sanitarne vode i vode u bazenu. Cijena najviše ovisi o veličini solarnog kolektora, o modelu i njegovom kapacitetu. Pločasti solarni kolektor ćete u prosjeku platiti 370 €. Raspon cijena je između 270 € i 470 €.

Napomena: sljedeći prikazi investicije odnose se na kupnju i ugradnju pločastih solarnih kolektora jer prikazuje promjenu sustava u odnosu na postojeći sustav (pretpostavlja se da kuća ima grijanje te da ima dimovodni sustava (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

Za potrebe jednog kućanstva dostatan je manji sunčev toplovodni sustav, koji se sastoji od 2 do 4 m² površine kolektora i spremnika za vodu od oko 200 do 300 litara. Međutim, isplati se ugraditi i veći sustav od npr. 10 do 12 m² površine kolektora sa spremnikom od 750 do 1000 litara. Takav sustav može i zimi akumulirati dovoljno energije da se može spojiti na centralno grijanje te tako smanjiti račun za grijanje. Ovakav način grijanja zove se aktivnim sunčevim grijanjem

U tablici je prikazana investicija i povrat investicije u solarne kolektore po energetske razredima objekata uzimajući u obzir energent na koji se dogrijevate (plin, električna energija, drvo ili peleti).

Uz kombinaciju sa solarnim sustavom možete uštedjeti do 35% na troškovima grijanja ako se solarni sustav koristi za pripremu tople vode (PTV) i grijanje, a ako planirate samo koristiti za pripremu tople vode potrošnja energije se može sniziti za 60% u godini dana.

Napomena: izračun je napravljen s pozicije da objekti koji pripadaju razredima C, D, E, F i G nisu napravili energetske obnovu ovojnice (fasada i prozori) - radi izračuna prikazano je tako da se vidi ušteda. Preporuka svih stručnjaka je da se ide u investiciju ovojnice i sustav grijanja ili za početak ovojnice zgrade/kuće pa onda sustav grijanja. Ukoliko se paralelno radi obnova energetske ovojnice i novi sustav grijanja onda je manja investicija u sustav grijanja (radi se manji sustav jer će se manje trošiti energije za grijanje) i time je povrat investicije brži .

Ako se prijavite na natječaj:

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

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

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

Energetski razred		C	D	E	F	G
Investicija		3500 € 26 371 kn				
Investicija sa 40% subvencijom		2 100 € 15 822 kn				
Investicija sa 60% subvencijom		1 400 € 10 548 kn				
Investicija sa 80% subvencijom		700 € 5 274 kn				
Pločasti kolektori – dogrijavanje plin (35% PTV + grijanje)	Povrat bez subvencije/god	28	15	10	8	5
	Povrat sa 40% subvencijom /god	17	9	6	5	3
	Povrat sa 60% subvencijom /god	11	6	4	3	2
	Povrat sa 80% subvencijom /god	6	3	2	2	1
Pločasti kolektori – dogrijavanje plin (60% samo PTV)	Povrat bez subvencije/god	16	9	6	5	3
	Povrat sa 40% subvencijom /god	10	5	4	3	2
	Povrat sa 60% subvencijom /god	6	4	2	2	1
	Povrat sa 80% subvencijom /god	3	2	1	8 mj	6 mj
Pločasti kolektori – dogrijavanje drvo (35% PTV + grijanje))	Povrat bez subvencije/god	28	15	10	8	5
	Povrat sa 40% subvencijom /god	17	9	6	5	3
	Povrat sa 60% subvencijom /god	11	6	4	3	2
	Povrat sa 80% subvencijom /god	6	3	2	2	1
Pločasti kolektori – dogrijavanje drvo (60%) samo PTV	Povrat bez subvencije/god	16	9	6	5	3
	Povrat sa 40% subvencijom /god	10	5	4	3	2
	Povrat sa 60% subvencijom /god	6	4	2	2	1
	Povrat sa 80% subvencijom /god	3	2	1	8 mj	6 mj
Pločasti kolektori – dogrijavanje peleti (35% PTV + grijanje)	Povrat bez subvencije/god	19	10	7	5	3
	Povrat sa 40% subvencijom /god	11	6	4	3	2
	Povrat sa 60% subvencijom /god	7	4	3	2	1
	Povrat sa 80% subvencijom /god	4	2	1	1	6 mj
Pločasti kolektori – dogrijavanje peleti (60% samo PTV)	Povrat bez subvencije/god	11	6	4	3	2
	Povrat sa 40% subvencijom /god	6	4	2	2	1
	Povrat sa 60% subvencijom /god	4	2	2	1	6 mj
	Povrat sa 80% subvencijom /god	2	1	8 mj	6 mj	3 mj
Pločasti kolektori – dogrijavanje električna energija (35% PTV + grijanje)	Povrat bez subvencije/god	22	12	8	6	4
	Povrat sa 40% subvencijom /god	13	7	5	4	2
	Povrat sa 60% subvencijom /god	9	5	3	3	1
	Povrat sa 80% subvencijom /god	4	2	2	1	7 mj
Pločasti kolektori – dogrijavanje električna energija (60% samo PTV)	Povrat bez subvencije/god	13	7	5	4	2
	Povrat sa 40% subvencijom /god	8	4	3	2	1
	Povrat sa 60% subvencijom /god	5	3	2	1	9 mj
	Povrat sa 80% subvencijom /god	3	1	1	7 mj	3 mj



European
Commission

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

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/>

Autori teksta:

Anamari Majdandžić, mag.oecol.

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

