

TERMO SOLARNI SUSTAV ZA TOPLU VODU I DOGRIJAVANJE

PRIPREMIILA:  
Tanja Vrančić

# Velike uštede i manje emisije stakleničkih plinova

Smatra se da je najpogodniji sustav za prosječnu četveročlanu obitelj 6 metara četvornih površine ugrađenih prijamnika jer može osigurati 70 posto potreba tople vode na godinu

U posljednjih se nekoliko godina sve više govori o uporabi obnovljivih izvora energije. Zbog želje za većim uštedama i zahtjeva za poštivanje ekoloških standarda koji propisuju dopuštene ispušte stakleničkih plinova u atmosferu, zapravo povećanje potrošnje energije u građevinama dobivene iz obnovljivih izvora energije, iskorištavanje je energije sunca s pomoću termosolarnog sustava jedna od prikladnijih mogućnosti.

## Pravila za montažu

Prijamnici sunčeve energije ili kolektori služe za pretvaranje sunčeve energije u toplinsku energiju. Da bi iskoristivost sunčeva zračenja bila što veća, poželjno

bi bilo nastojati da ti prijamnici što je više moguće budu postavljeni pod pravim kutom na upadni kut sunčevih zraka. Za smještaj u prostoru vrlo je važno da na njih ne padaju sjene obližnjih građevina ili visokog drveća. Stoga se uobičajeno za njihovu montažu rabe površine krovova na kućama ili na pomoćnim građevinama, nadstrešnicama i sl.

Uzimajući u obzir zasjenjenje polja prijamnika sunčeve energije, važno je uz kut imati na umu i njihovu orijentaciju. U različitim je razdobljima sunce na različitim visinama pa se stoga prijamnici postavljaju tako da najpovoljnije iskorištavaju termosolarni sustav kroz cijelu godinu. Ljeti je sunce mnogo bliže zenitu i dani su dulji te zato nagib polja

prijamnika energije može biti manji. To je posebno važno u sustavima u kojima se priprema samo topla sanitarna voda.

Sunce je u različitim razdobljima na drugim visinama pa se prijamnici postavljaju tako da najpovoljnije iskorištavaju termosolarnu energiju kroz cijelu godinu

Kod kombiniranih sustava za pripremu tople sanitarne vode, koja ujedno pripomaže i grijanju prostorija, nastoji se solarnim sustavom prikupiti što više energije i u razdobljima, posebno zimi, kada je sunce bliže horizontu. Stoga su nagibi ugrađenih polja prijamnika veći u kombiniranim sustavima – od 45 do 60 stupnjeva. Dakako da je najpovoljnija južna orijentacija polja prijamnika sunčeve energije jer je tako orijentira-



Termosolarni sustav ujedno služi i za zaštitu od sunca



Dva primjera sunčanih elektrana



Kolektori su najučinkovitiji ako su okrenuti prema jugu



Krov tvornice iskorišten za tremosolar

no polje cijeli dan izloženo sunčevom zračenju. Pri manjim su odstupanjima usmjerenosti polja (petnaestak prema zapadu ili istoku) gubici dobivene energije gotovo zanemarivi, no pri većem odstupanju znatno se smanjuje učinkovitost cijeloga solarnoga sustava.

Ako površina namijenjena ugradnji prijamnika sunčeve energije nije najpovoljnija u pogledu orijentacije i nagiba, različitim se zahvatima može poboljšati učinkovitost sustava. To znači da se postavljaju znatno veće površine polja prijamnika kada je sljeme krova položeno u smjeru sjever-jug. Tada se mogu postaviti i dva hidraulički povezana polja kolektora koji se nastavcima za regulaciju upotrebljavaju prijedodne istočno orijentirano polje, a popodne polje okrenuto prema zapadu.

Kod ravnih se krovova i krovova s manjim nagibom za dobivanje najpovoljnijeg kuta nagiba prijamnika upotrebljava potkonstrukcija za učvršćivanje iako se to rješenje primjenjuje samo kada polje kolektora nije uključeno u razinu krova. Pri ravnim je krovovima ionako potrebna nagibna potkonstrukcija koja omogućuje ugradnju prijamnika topline pod kutom koji jamči najveću moguću učinkovitost sustava.

Uključivanje klasičnih pločastih prijamnika sunčeve energije u fasadne panele ne može opravdati troškove investicije jer su ugrađeni potpuno okomito i time se znatno smanjuje iskoristivost

polja. U tom bi slučaju bilo potrebno postaviti mnogo veće površine, što je ekonomski neopravdano jer poskupljuje ulaganje u solarni sustav i povećava vrijeme povrata investicije. Kod nekih prijamnika sunčeve energije postoje i ograničenja od strane proizvođača koji određuju najveći dopušteni kut ugradnje.

**Uključivanje pločastih kolektora u fasadne panele ne može opravdati troškove jer su ugrađeni okomito i time znatno manje iskoristivi**

Naposlijetku, ali ne i manje važno, potrebno je pripaziti i na vanjski izgled građevine i individualnih stambenih i poslovnih zgrada na koje se ugrađuje glavna solarnoga sustava za pripremu tople sanitarne vode i pomoć u grijanju prostora.

### Različiti tipovi prijamnika

Pojednostavljeno rečeno, razlikuju se tri glavna tipa prijamnika sunčeve energije: neostakljeni, ostakljeni pločasti i vakumski odnosno cijevni. Neostakljeni se ponajprije upotrebljavaju za otvorene solarne sustave (posebno zagrijavanje sezonskih bazena), a ostakljeni pločasti i vakumski tipovi namijenjeni

su primjenama u svim uvjetima i kroz cijelu godinu. Zbog manjih toplinskih gubitaka i oblika (okrugla je cijev manje osjetljiva na orijentaciju) vakumski kolektori imaju veću iskoristivost od pločastih iako su osjetljiviji na mehanička oštećenja. Uglavnom se tip kolektora ugrađuje prema specifičnosti građevine jer se tako postiže najpovoljniji rad solarnog sustava.

Smatra se da je najpogodniji solarni sustav za pripremu tople sanitarne vode za prosječnu četveročlanu obitelj 6 m<sup>2</sup> apsorpcijske površine ugrađenih prijamnika sunčeve energije. Time se može osigurati 70 posto potreba za toplom sanitarnom vodom na godinu, što znači da se u razdoblju od kasnog proljeća do rane jeseni solarnim sustavom može pripremiti praktički sva potrebna topla sanitarna voda. Tako se u prosjeku uštedi 400 litara loživoga ulja na godinu i u atmosferu ispusti i do 1300 kilograma stakleničkih plinova.

**Zbog manjih toplinskih gubitaka i okrugla oblika vakumski kolektori imaju veću iskoristivost, ali su osjetljiviji na mehanička oštećenja**

Kod jednostavnijih sustava za pripremu tople sanitarne vode potrebni su, uz prijamnik sunčeve energije i nosivu

konstrukciju, spremnik topline, solarna crpna jedinica s regulacijom te ostala povezana i sigurnosna oprema, cijevi za povezivanje i sl. Za veće kombinirane sustave pripreme tople sanitarne vode s dogrijavanjem prostora, spremnik se topline zamjenjuje sustavnim rezervoarom topline gdje se sprema višak topline i odakle se toplina crpi po potrebi jer sunčeva energija nije uvijek na raspolaganju. Donedavno su na tržištu postojali samo sustavi s rezervoarom odvojenim od spremnika topline koji su bili vrlo zahtjevni za montažu, zauzimali puno prostora i imali slabiju iskoristivost.

### Rezervoari za čuvanje energije

Uočena je pojava da se sve više izrađuju i upotrebljavaju tzv. sustavni rezervoari u kojima se čuva energija za pripremu tople vode i grijanje prostora sunčanim kolektorima, a takvi sustavi zauzimaju nešto više prostora od sadašnjih. Sunčeva energija prikupljena preko polja prijamnika uvijek je u prednosti, ali ako to nije dovoljno valja pridodati uobičajeni izvor energije. I taj izvor sprema energiju u isti rezervoar samo na različitim visinama i na različitim temperaturnim razinama. Sanitarna se topla voda protočno priprema u posebnim jedinicama rezervoara, a najveća je prednost smanjivanje mo-

gućnosti nastanka legionarske bolesti i razvoja bakterije legionele na najmanju moguću mjeru jer nema stajanje sanitarne vode. Naime legionarsku bolest uzrokuje štapičaste bakterije *Legionella pneumophila* koje duže od godine mogu preživjeti u vodi, a uzrokuju od 2 do 10 posto upala pluća. Prirodni su okoliš za legionelu voda jezera, rijeka, potoka, ali i bazeni, uređaji za grijanje vode, uređaji za klimatizaciju s vodenim filtrima i sl. Ostale su prednosti protočnog pripremanja topline pouzdanost i smanjeno stvaranje kalcija te korozije u cjevovodima zbog niže temperature tople vode. Takav sustav omogućuje najpovoljnije skladištenje energije jer rabi temperaturno stupnjevanje, a i gubici su mali zbog toga što su svi detalji posebno izolirani i provjereni.

---

Topla se voda protočno priprema u posebnim jedinicama rezervoara, a najveća je prednost smanjivanje mogućnosti nastanka legionarske bolesti

---

Na rezervoar se može spojiti jedinica za podno grijanje ili jedinicu za radijatorsko grijanje. Klasični se izvor priključuje u gornju trećinu rezervoara,

a toplinske crpke u gornju trećinu ili gornju polovicu pa tako mogu raditi s najpovoljnijim temperaturama.

Veličina se solarnoga sustava određuje prema informacijama o građevini. Kod većih i zahtjevnijih zgrada, kao i kod samostalnih građevina gdje je potrebna sva projektna dokumentacija, uključuju se i projektanti strojarских instalacija. Samo se tako, s osposobljenim timom montažera, može osigurati pravilan rad sustava i najpovoljnija iskoristivost. Pri projektiranju valja posebno paziti na neke značajke građevine, poput toplinske izolacije, veličine, nagibu i orijentaciji površine za ugradnju kolektora, potrošnji sanitarne vode, priželjkivanoj razinu grijanja, veličini grijanih prostorija...

Održavanje termosolarnog sustava zapravo i ne zahtijeva veću pozornost od uobičajenoga centralnog sustava grijanja s kotlom na loživo ulje, plin ili drvenu biomasu. Uz pretpostavku da je solarni sustav pravilno dimenzionira i kvalitetno izveden potreban je samo jednom na godinu nadzor rada vitalnih sklopova (crpne jedinice i sigurnosno-odzračnih elemenata), ali i regulacijskih nastavaka i ljetno-zimskog režima rada te kontrolirati tekućinu u prijamniku i pažljivo provjeriti istrošenost nosivog medija, posebno vrijednost pH i temperaturnu postojanost.

## THERMOSOLAR SYSTEMS FOR HOT WATER AND ADDITIONAL HEATING

The use of solar energy as a means to obtain hot water, and to provide additional heating for residential and public buildings, is nowadays increasingly encouraged because of the pressing need to save energy and reduce greenhouse gas emissions. Methods used to install solar energy receivers (collectors) to make them as efficient as possible are presented, and a special emphasis is placed on their inclination and orientation. In simple systems, the kit formed of the following units is used to obtain hot sanitary water: solar energy receivers, fastening structure, heat storage

unit, solar pumping unit, and other linking and safety equipment. In case of bigger combined systems with additional heating, the heat tank must also be added as the solar energy is not always at our disposal. The hot water is prepared in special tank units which reduces the possibility of contracting the legionnaires' disease, while other advantages are their reliability, and lower generation of scale and corrosion in pipes, thanks to lower temperature.