

# PRIRUČNIK O TEHNOLOGIJAMA GRIJANJA I HLAĐENJA NA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE ZA KRAJNJE POTROŠAČE



**Omogućiti europskim potrošačima učinkovito, čisto, ekonomski i ekološki prihvatljivo grijanje i hlađenje**

## Informacije o izdanju :

Izveštaj T4.2

Koordinator projekta: Austrian Energy Agency – AEA

Radni paket 4, voditelj: WIP Renewable Energies

Autori:

Benedetta Di Costanzo, WIP Renewable Energies

Ingo Ball, WIP Renewable Energies

Dominik Rutz, WIP Renewable Energies

Prijevod:

Velimir Šegon, Martina Krizmanić Pećnik – Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA)

Dražen Balić, Antonia Tomas Stanković, Ana Mandarić, Mladen Zeljko – Energetski Institut Hrvoje Požar (EIHP)

Uz doprinos:

Herbert Tretter, Austrian Energy Agency

Franz Zach, Austrian Energy Agency

Uz zahvalu:

Konzorcij projekta REPLACE

Kordinaciju projekta i uređivanje priručnika osigurala je Austrijska energetska agencija

Datum objave:

Ožujak 2021.

Dokument dostupan na web stranici: [www.replace-project.eu](http://www.replace-project.eu)



Ovaj projekt je financiran iz programa za istraživanje i inovacije Obzor 2020 Europske Unije prema sporazumu o dodjeli bespovratnih sredstava br. 847087.

### ***Izjava o odricanju odgovornosti:***

*Niti Europska komisija niti bilo koja osoba koja djeluje u ime Komisije nije odgovorna za upotrebu sljedećih podataka. Svi stavovi izraženi u ovom izdanju isključiva su odgovornost autora i ne odražavaju nužno stajališta Europske komisije. Umnožavanje i prijevod u nekomercijalne svrhe odobreni su pod uvjetom da je naveden izvor.*

## SAŽETAK

Cilj projekta REPLACE je motivirati i podržati krajnje korisnike, građane u devet različitih zemalja da svoje stare sustave grijanja zamijene ekološki prihvatljivim alternativama ili da provedu jednostavne mjere obnove kako bi smanjili ukupnu potrošnju energije u svojim kućanstvima.

Ova publikacija svojevrsan je vodič krajnjim potrošačima koji će im pomoći u pravilnom odabiru novog sustava grijanja ili kod mjera energetske obnove vlastitog doma. Priručnik će im pružiti korisne informacije o ekonomskim, okolišnim i društvenim prednostima zamijene starog i neučinkovitog sustava grijanja, inovativnim sustavom na obnovljive izvore energije sa niskim emisijama stakleničkih plinova. Pored toga, priručnik pruža korisne savjete o svim potrebnim koracima koje bi svaki informirani potrošač trebao poduzeti prije i tijekom postupka zamjene svog sustava grijanja te odgovara na najčešća pitanja koje krajnji korisnici postavljaju na tu temu. Naposljetku, priručnik sadrži popis tehnologija grijanja i hlađenja na obnovljive izvore energije koje su trenutno dostupne na europskom tržištu kroz sažete i ilustrirane informativne listove.

Danas postoji mnoštvo rješenja za grijanje koje možete izabrati, od tehnologija koje rade na fosilna goriva koje još uvijek postoje i dostupna su na tržištu, do sustava na obnovljive izvore energije koji se obrađuju u ovom priručniku.

Ovaj izvještaj/priručnik je dio aktivnosti radnog paketa 4 „Priprema instrumenata za zamjenske kampanje“ projekta REPLACE, a bit će dostupan i na službenoj web stranici projekta na 10 jezika.

# SADRŽAJ

<b>UVOD U PROJEKT REPLACE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. ZAŠTO BIH ZAMIJENIO SVOJ SUSTAV GRIJANJA?</b> .....	<b>3</b>
Ekološke prednosti .....	4
Ekonomske prednosti .....	4
Socijalne prednosti .....	5
<b>2. KAKO MOGU ZAMIJENITI SUSTAV GRIJANJA?</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ČESTO POSTAVLJANA PITANJA OD STRANE KRAJNJIH POTROŠAČA</b> .....	<b>9</b>
<b>4. KOJE SU MOJE OPCIJE ZAMJENE?</b> .....	<b>29</b>
KOTAO NA DRVENE PELETE .....	30
KOTAO NA DRVA.....	35
KOTAO NA DRVNU SJEČKU .....	39
SUVREMENE PEĆI NA DRVA .....	44
SUVREMENE PEĆI NA PELETE .....	48

ELEKTRIČNE DIZALICE TOPLINE (TOPLINSKE CRPKE) .....	52
SOLARNI TOPLINSKI SUSTAV .....	58
FOTONAPONSKA ENERGIJA NAMIJENJENA GRIJANJU .....	62
CENTRALNO GRIJANJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE .....	67
MEHANIČKO (AKTIVNO) HLAĐENJE NA OSNOVU OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE .....	72
MULTIFUNKCIONALNI FASADNI SUSTAVI.....	76
<b>5. OSTALE OPCJE ZA GRIJANJE .....</b>	<b>81</b>
5.1. Zajedničko djelovanje .....	81
5.2. Mjere za provjeru kotlova i jedinica za hlađenje.....	82
5.3. Zasjenjivanje i izolacija .....	84
5.4. Infracrveni sustavi grijanja.....	87
5.5. Mjere „spremnosti za odgovor na potražnju“ .....	88
<b>PRILOG I: GRIJANJE I HLAĐENJE U SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ I PRIMORSKO-GORANSKOJ ŽUPANIJ I .....</b>	<b>90</b>
<b>PRILOG II: GRIJANJE I HLAĐENJE U EU .....</b>	<b>92</b>
<b>REFERENCE.....</b>	<b>95</b>

## RJEČNIK POJMOVA

<b>AC</b>	Klimatizacijski sustav
<b>CHP</b>	Kombinirana proizvodnja topline i električne energije
<b>COP</b>	Koeficijent izvedbe
<b>DH</b>	Daljinsko/područno grijanje
<b>EU</b>	Europska unija
<b>GHG</b>	Staklenički plin
<b>HVAC</b>	Grijanje , ventilacija i klimatizacija
<b>H&amp;C</b>	Grijanje & Hlađenje
<b>kW</b>	Kilovat
<b>kW<sub>el</sub></b>	Kilovat električne energije
<b>kW<sub>th</sub></b>	Kilovat toplinske energije
<b>PV</b>	Fotonapon
<b>PV/T</b>	Kombinirani fotonaponski i solarni kolektori
<b>(R)HC</b>	(Obnovljivi izvori) grijanje i hlađenje
<b>OIE</b>	Obnovljivi izvori energije
<b>SPF</b>	Faktor sezonske učinkovitosti

## UVOD U PROJEKT REPLACE

REPLACE je europski projekt s ciljem informiranja i motiviranja ljudi u devet različitih zemalja da stare i neučinkovite sustave grijanja u stambenim zgradama zamijene ekološki prihvatljivim alternativama. Ovaj trogodišnji projekt (2019.-2022.), financiran u okviru programa EU Obzor 2020 razvija i provodi kampanje za zamjenu kotlova i peći, koje su ključne za dostizanje cilja dekarbonizirane Europske Unije, neovisne od fosilnih goriva (nafte, ugljena i prirodnog plina).

Polovina europske potrošnje energije koristi se za grijanje i hlađenje. Međutim, dvije trećine sustava grijanja instaliranih u Europi (80 milijuna jedinica) su neučinkovite. U pravilu se ovi zastarjeli sustavi grijanja obično zamjenjuju kad se potpuno raspadnu tijekom uporabe ili su pred raspadom. Ovakve situacije često ne ostavljaju dovoljno vremena za informirane odluke ili za promjenu samog izvora energije. Izazov je u tome što je potrebna određena razina znanja i informacija o ugradnji novog sustava grijanja, prije nabavke novog sustava krajnji potrošači moraju razjasniti neka pitanja i konzultirati različite aktere u procesu zamjene. Ljudi si često nisu u mogućnosti priuštiti skuplje sustave grijanja s niskim udjelom CO<sub>2</sub>, čak i ako su troškovi životnog ciklusa znatno niži, nego još uvijek odabiru sustave na konvencionalne izvore energije.

Cilj REPLACE projekta je to promijeniti te se suočiti sa izazovima i preprekama, te razvojem i testiranjem lokalno prilagođenih kampanja omogućiti krajnjim korisnicima u 10 europskih regija (ukupno 8 milijuna stanovnika) prijenos znanja kako zamijeniti stari sustav grijanja sa učinkovitijim „zelenim“ alternativama.

Na temelju naučenih lekcija iz prethodnih projekata i detaljnog istraživanja provedenog na terenu, lokalne radne skupine djelovat će sa ciljem povezivanja ključnih sudionika u svakoj regiji – predstavnika jedinica lokalne samouprave, udruženja potrošača, energetske poduzeća i profesionalnih udruženja. Korištenjem ovakvog pristupa REPLACE će povezati posrednike, poput dimnjačara ili instalatera sustava, koji imaju stalan pristup potrošačima, i javna tijela odgovorna za stvaranje legislativnog okvira, kako bi zajednički ostvarili maksimalan učinak.

Zajedno će osmisлити informativne, lokalno prilagođene kampanje koje će se baviti preprekama i izazovima s kojima se krajnji potrošači i instalateri suočavaju prilikom zamjene kotlova ili peći.

Primarni ciljevi projekta REPLACE su:

- razumijevanje tržišta toplinske energije, kao i razmišljanja i potrebe krajnjih potrošača, posrednika (poput instalatera, dimnjačara, energetske savjetnika) i investitora,
- identificiranje i smanjenje tržišnih prepreka i poticanje povoljnog okruženja kao i boljih i pouzdanijih usluga,
- poboljšati zakonodavne okvire, planiranje i sigurnost ulaganja,
- bolje informirati sve dionike o prednostima zamjene sustava grijanja ili hlađenja, u skladu s njihovim potrebama i interesima,
- omogućiti potrošačima donošenje utemeljenih odluka, potičući održivo energetske ponašanje,
- Ojačati povjerenje krajnjih potrošača u posrednike i u pouzdanost obnovljivih HC sustava i srodnih pružatelja usluga,
- Prijenos znanja iz naprednijih u manje napredne zemlje u ovom području, npr. obukom instalatera u zemljama jugoistočne Europe,
- izrada i provođenje kampanja za zamjenu sustava grijanja prilagođenim lokalnim uvjetima u 10 europskih pilot regija, testiranjem, usmjeravanjem i poboljšanjem na licu mjesta i
- replicirati projektne rezultate drugim zemljama i regijama.

Pored toga, projekt REPLACE podržava korištenje lokalno dostupnih obnovljivih izvora energije (kao što su solarna energija, biomasa) i upotrebu opreme za grijanje i hlađenje (kao što su kotlovi na biomasu, dizalice topline, solarni kolektori itd.) proizvedene u EU, kako bi se riješilo pitanje energetske siromaštva i smanjili rizici pristupa modernim energetske uslugama.



## 1. ZAŠTO BIH ZAMIJENIO SVOJ SUSTAV GRIJANJA?

Naša svakodnevica ovisi o korištenju energije, ona nam je potrebna da bi naše funkcioniranje u suvremenim okvirima bilo moguće. Bilo da se radi o smanjenju emisije CO<sub>2</sub>, financijskoj uštedi, zaštiti okoliša i ublažavanju klimatskih promjena ili pak o energetske sigurnosti, postoji mnogo razloga koji bi opravdali prelazak sa starog i neučinkovitog sustava grijanja na novi moderni sustav koji koristi obnovljive izvore energije.

Pametnija i održivija upotreba grijanja i hlađenja nadohvat je ruke zahvaljujući dostupnosti tehnologije. Mjere se mogu brzo uvesti, bez prethodnih ulaganja u novu infrastrukturu i uz velike pogodnosti za pojedinačne potrošače, uz uvjet da si potrošači (u kućanstvu) mogu priuštiti ulaganje ili da imaju pristup za to potrebnim sredstvima.

Prije istraživanja svih dostupnih opcija, u nastavku poglavlja donosimo pregled prednosti koje ćete dobiti zamjenom starog sustava grijanja modernom obnovljivom tehnologijom ili provođenjem mjera energetske obnove vašeg doma.

## Ekološke prednosti



Učinkovita potrošnja energije najbolja je opcija za smanjenje ugljikovog otiska i minimaliziranje negativnog utjecaja na okoliš. Stoga, prije bilo kakve promjene vašeg sustava grijanja, uvijek biste trebali razmotriti mogućnost energetske obnove stambene zgrade. Da biste dodatno smanjili ugljikov otisak, vaša rješenja za grijanje i hlađenje trebaju koristiti obnovljive izvore energije, poput sunca i drva, umjesto fosilnih goriva, poput nafte, ugljena ili prirodnog plina.

Ugradnjom sustava na obnovljive izvore energije, pomoći ćete svojoj regiji, zemlji, pa čak i cijelom europskom kontinentu, da se u slijedećim godinama postignu ambiciozni klimatski ciljevi dekarbonizirane Europske unije.

Istodobno ćete doprinijeti poboljšanju kvalitete zraka i života vašeg susjedstva i grada pozitivno utječući na zdravstveno stanje vaših sugrađana.

## Ekonomске prednosti



Ako vas ekološke prednosti nisu uvjerile da se prebacite na učinkovitiji sustav, jeste li svjesni koliko biste mogli uštedjeti godišnje instaliranjem sustava grijanja koji koristi obnovljive izvore? Instalacijom novog i modernog rješenja obnovljivih izvora izbjegava se korištenje fosilnih goriva i koristi se energija na najučinkovitiji mogući način. To znači da ćete, kako biste zagrijali mjesto gdje obitavate, potrošili manje energije, zadržavajući pritom istu razinu topline i udobnosti (a često je i poboljšavajući), a što je niža vaša potrošnja energije, to su veće vaše ekonomske prednosti.

Sustavi grijanja i hlađenja na obnovljive izvore energije imaju vrlo visoku energetska učinkovitost. Ne samo zbog svojih inovativnih značajki i tehnologija, već i zbog mogućnosti korištenja različitih decentraliziranih energetska rješenja. To znači da oni proizvode toplinu koja vam je potrebna izravno na mjestu potrošnje (ili vrlo blizu nje) i na taj način smanjuju na minimum sve gubitke energije koji se neizbježno događaju tijekom transporta energije od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje. Iz toga slijedi da se smanjuje ovisnost o uvoznim energentima te se osigurava ekonomska stabilnost cijena što znatno utječe na standard građana u narednim godinama.

Mnoge europske zemlje rade na zakonodavstvu regulacije cijene ugljika i postupnom ukidanju fosilnih izvora energije za grijanje stambenih prostora do kraja ovog desetljeća. To znači da bi se u vašoj zemlji u slučaju, npr. kupnje kondenzacijskoj kotla za ulje, čak i ako je učinkovit, radilo o kratkoročnom ulaganju. Obnovljivi sustavi grijanja biti će sigurnija investicija, s obzirom da nude mnoštvo prednosti s obzirom na konvencionalne sustave.

Ukoliko uz ugradnju sustava na obnovljive izvore energije, poboljšate još energetska svojstva vaše kuće (fasada, PVC stolarija, izolacija krova) dovest će te vašu kuću u viši razred energetska učinkovitosti, povećavajući tako vrijednost vaše imovine.

Gledajući široku sliku, podrška malim obnovljivim sustavima grijanja ne samo da će donijeti korist vašem kućnom budžetu, već će podržati europsku industriju u cjelini. Projekti ugradnje sustava na obnovljive izvore energije su glavni pružatelji poslova i ključni pokretači europske energetska tranzicije. Emisije ugljika, zaštita okoliša, sigurnost opskrbe energijom na lokalnoj razini su za

lokalno stanovništvo dodana vrijednost, ali primarni pokretač je zapošljavanje ili otvaranje novih radnih mjesta, doprinos regionalnom gospodarstvu i povećanje dobiti. Instalacije sustava na obnovljive izvore energije predstavljaju dodatnu ekonomsku potražnju te priliku za domaće izvođače radova i proizvođače opreme. Izravan i neizravan porast dodane vrijednosti utječe i na razinu dohotka sektora kućanstava uslijed porasta broja zaposlenih i mase plaća te se instalacijom učinkovitih sustava povećava i osobna potrošnja, a porast potražnje za dobrima i uslugama namijenjenim osobnoj potrošnji ima dodatan pozitivan učinak na opću gospodarsku aktivnost u regiji. Prema tome, takve pogodnosti će dovesti do povećane socijalne kohezije i stabilnosti što proizlaze iz izvora stvaranja prihoda i povećanja zaposlenosti. Odabirom učinkovitog sustava grijanja za svoj dom, pomogli biste Europskoj uniji da ispuni svoj ambiciozni cilj da postane svjetski broj 1 u obnovljivim izvorima energije.

Ulaganje u novi sustav grijanja koji koriste obnovljive izvore izgleda vam zastrašujuće, vjerojatno niste svjesni mnogih poticajnih programa dostupnih u vašoj regiji ili zemlji kojima bi si sufinancirali nabavu takvog sustava. Poticajnim finansijskim mehanizmima direktno se smanjuju troškovi za energiju te se povećava i raspoloživi dohodak kućanstava čime željeni komfor grijanja postaje dostupniji većem broju kućanstava. Pogledajte naše tehničke podatke o tehnologijama projekta REPLACE ili kontaktirajte svog lokalnog instalatera da biste saznali više o poticajima na koje se možete prijaviti i pritom ostvariti finansijske uštede.

## Socijalne prednosti



Posljednje, ali ne i manje važno instalacija moderne decentralizirane tehnologije grijanja omogućuje krajnjim potrošačima (kućanstva, ali i bolnica, javnih zgrada te hotela) proizvodnju vlastite održive topline iz obnovljivih izvora energije poput sunca, vode, biomase itd. Više nećete biti pasivni potrošač, već „proizvođač-potrošač koji aktivno doprinosi izazovu dekarbonizacije zgrada i energetske tranziciji u Europi.

Instaliranje inovativnog sustava na obnovljive izvore energije u vašem domu moglo bi vas učiniti predvodnikom u vašem naselju ili grad, a vi biste svojim primjerom mogli uvjeriti druge sugrađane, pa čak i lokalne vlasti da repliciraju slično rješenje, npr. u gradskoj vijećnici, javnoj školi ili bolnici.

Što se tiče udobnosti, moderni sustavi ravnomjernije zagrijavaju vaš dom i bolje održavaju temperaturu u prostorijama. Također rade s nižom razinom buke, tako da možete uživati u miru i tišini dok ste na toplom.

Uz sve navedeno, najnovije tehnologije grijanja dolaze s inovativnim i korisnim značajkama koje vam pomažu da svoj sustav najbolje iskoristite te uštedite novac i energiju. Na primjer, danas možete upravljati svojim sustavom izravno uz aplikaciju na pametnom telefonu, naznačujući temperaturu koju želite u svakoj sobi vašeg doma, možete programirati sustav tako da se uključi neposredno prije nego što se vratite kući s posla, ili se isključuje kad legnete u krevet - nije li ovo baš super?

Što onda čekate? Možete pročitati više o tehnologijama grijanja i hlađenja iz obnovljivih izvora energije dostupnim na tržištu i saznati koje najbolje odgovaraju vašem tipu zgrade i vašim potrebama za energijom na [web stranici projekta REPLACE](#).

## 2. KAKO MOGU ZAMIJENITI SUSTAV GRIJANJA?

Zamijeniti sustav grijanja lakše je reći nego učiniti. Postupak zamjene u stvari može biti dugotrajan proces zbog mnogih konkurentskih tehnologija dostupnih na današnjem tržištu i zbog bezbrojnih čimbenika koje treba uzeti u obzir, od zakonske regulative do cijene energije u vašoj regiji.

Ne postoji jednostavno rješenje, što je za vas najbolja opcija, ovisi prije svega o energetske svojstvima vaše stambene zgrade te o vašim energetske potrebama te o mnoštvo drugih čimbenika i uvjeta.

Ovaj praktični priručnik vodit će vas korak po korak kroz cijeli postupak, savjetovati kako i gdje prikupiti pouzdane informacije i pomoći vam da donesete najbolju odluku za svoj dom i vaše energetske potrebe.

## 1. Upoznajte se sa tehnologijama dostupnim na tržištu



Na tržištu je danas dostupno toliko tehnologija koje možete birati! Nije uvijek lak zadatak odabrati „onu pravu“. Nijedna od njih nije najbolja: što je za vas najbolja opcija, uvijek ovisi o vašim lokalnim uvjetima (npr. mogućnost povezivanja na mrežu daljinskog grijanja ili isporuke drvenih peleta), vrsti zgrade, vašim energetske potrebama i o mnoštvu drugih čimbenika i uvjeta. Iz tog razloga preporučujemo vam da pročitate informativne listove o tehnologijama projekta REPLACE kako biste se upoznali koje su to mogućnosti grijanja na obnovljive izvore energije koje možete odabrati. Brošure objašnjavaju osnove njihovog rada, govore kojoj vrsti zgrade odgovaraju i navode njihove glavne prednosti. Nakon što ste upoznali osnove svih alternativa, možete prijeći na sljedeći korak!

## 2. Provjerite je li površ zamjene sustava grijanja potrebna vam i djelomična ili potpuna energetska obnova vašeg doma



Zamjena vašeg sustava grijanja nije uvijek jedino i najbolje rješenje. Zamjena sustava grijanja ponekad ide paralelno s izolacijom fasadne ovojnice vaše stambene zgrade (ili njezinih dijelova) ili s drugim mjerama obnove. Ponekad sveobuhvatne mjere obnove zgrade mogu zamjenu sustava grijanja učiniti čak i beskorisnom. U nekim slučajevima, mjere obnove zakonom su postale obvezne i nemate druge mogućnosti nego provesti tražene mjere. Provjerite sa svojim energetske savjetnicima koja je najbolja opcija za vas, ali uvijek imajte na umu mjere izolacije - posebno toplinsku izolaciju gornjeg stropa i, u slučaju jakog vjetra, obnovu prozora.

## 3. Stupite u kontakt sa energetske savjetnikom



Nemate stručno znanje (bez brige – pa tko je ima?!), da biste razumjeli sve tehničke značajke zamjene sustava grijanja, možda biste trebali pitati stručnjaka za njegove / njene preporuke. Savjeti nekoga s tehničkim znanjem ne samo da će vam olakšati život, već će prije svega osigurati odabir pravog sustava. Zamjena sustava ili samo nekog dijela na sustavu, zapravo nije uvijek jedina i najbolja opcija: savjetnik za energiju moći će procijeniti bi li u vašem konkretnom slučaju obnova vaše zgrade bila prikladnija radnja i pružit će vam pouzdane informacije. Tehnički sažetci projekta REPLACE uključuju popis energetske savjetnika u vašoj regiji - samo stupite u kontakt s njima radi preliminarnog savjetovanja.

P.S. Da biste si olakšali život, ovaj korak možete poduzeti kao prvi u cijelom postupku zamjene kako biste si uštedjeli vrijeme i energiju!

#### 4. Procijenite pozitivne učinke i troškove



Da biste razumjeli koja tehnologija najbolje odgovara vašim energetske potrebama i tipu zgrade, možete izračunati troškove i koristi koji će nastati kupnjom novog sustava grijanja. Troškovi uključuju izdatak kupnje i instalacije sustava, operativne troškove, dok se pogodnosti sastoje od očekivane uštede na računima za energiju u odnosu na vaš trenutni sustav grijanja, te programa subvencija primjenjivih na vaš novi sustav u vašoj regiji, itd. To će vam pomoći da razumijete koja je tehnologija u vašem konkretnom slučaju najpovoljnija u ekonomskom smislu. Troškove i prednosti možete jednostavno procijeniti pomoću [kalkulatora projekta REPLACE](#).

#### 5. Obratite se instalateru



Nakon što odaberete novi sustav grijanja koji ćete instalirati kod kuće, obratite se lokalnom instalateru (ako je moguće više njih) radi cijene proizvoda i troškova instalacije. Tehnički sažetci projekta REPLACE uključuju popis korisnih kontakata proizvođača sustava koji koriste obnovljive izvore energije u vašoj regiji. Stupite u kontakt s njima kako biste usporedili njihove ponude, njihova iskustva s obnovljivim izvorima energije i poslušali stavove različitih stručnjaka.

#### 6. Prijavite se za regionalne/nacionalne poticaje



Neke zemlje, regije ili općine nude posebne programe poticaja kako bi se potaknulo tržište sustava na obnovljive izvore energije. Takvi poticaji za vas znače smanjenje troškova ukupnog iznosa kupnje sustava ili odbitka poreza, itd. Omogućit će vam uštedu na vašem početnom ulaganju ili na operativnim troškovima vašeg novog sustava. Provjerite sažetke projektne tehnologije projekta REPLACE kako biste saznali koji su poticajni programi dostupni u vašoj regiji za svaki sustav grijanja iz obnovljivih izvora energije i kako se prijaviti za njih. Vaš savjetnik za energiju ili lokalni instalater pomoći će vam da prođete kroz administrativne korake kako biste se uspješno prijavili na poziv/natječaj.

#### 7. Samo naprijed, uživajte i recite drugima kako je lijepo!



Nakon što donesete odluku, kupite proizvod koji ste odabrali od svog instalatera, instalirajte ga i uživajte u toplini i udobnosti svog doma! Budite ponosni u svoj odabir, ne zaboravite drugima ispričati svoju priču i pokazati im svoj sustav.

### 3. ČESTO POSTAVLJANA PITANJA OD STRANE KRAJNJIH POTROŠAČA

Sljedeća poglavlja će odgovoriti na pitanja koja najčešće postavljaju potrošači koji prolaze kroz postupak zamjene svog sustava grijanja ili su u provođenju mjera za poboljšanje energetske svoje kuće ili zgrade.

Pitanja na koja će se odgovoriti su slijedeća:

1. Mogu li kombinirati više sustava za grijanje?
2. Da li je bolje zamijeniti sustav grijanja ili izolirati/obnoviti stambenu zgradu?
3. U kojim je slučajevima poboljšanje energetske učinkovitosti moje stambene zgrade obavezno?
4. Koju alternativu imam osim zamjene sustava grijanja i obnove ovojnice zgrade?
5. Što mogu učiniti ako mi se sustav grijanja iznenada pokvari?
6. Što mogu učiniti ako sam podstanar ili ako moja obiteljska kuća ima više vlasnika?
7. Zašto bih trebao ulagati u novi sustav grijanja, ako si jedva mogu priuštiti pokretanje starog?
8. Grijanje infracrvenim panelima/grijalicama: je li najjeftinije rješenje ujedno i najbolje?
9. Sustavi na obnovljive izvore energije zahtijevaju mnogo veće početne troškove. Zašto ne bi onda trebao kupiti sustav na fosilna goriva?
10. Zašto bih prilikom zamjene sustava grijanja odabrao/la drugu tehnologiju za grijanje od one koju sam imao/la prije?
11. Grijem se na električnu energiju. Koje alternativne mogućnosti imam ako u kući nema dimnjaka i sustava za distribuciju topline?
12. Da li se grijanje prirodnim plinom smatra boljim od grijanja ugljenom ili na lož ulje?
13. Kako promjene ponašanja mogu utjecati na moju potrošnju energije?
14. Da li je biomasa održiva?
15. Je li stara neučinkovita peć na drva bolja od modernog učinkovitog kotla na lož ulje?

Ukoliko imate pitanja a da nisu obrađena u ovom odjeljku priručnika, uvijek se možete obratiti lokalnom savjetniku za energiju ili instalateru koji će vam dati preporuke o tome koja je opcija najbolja za vaše energetske potrebe.

## MOGU LI KOMBINIRATI VIŠE SUSTAVA ZA GRIJANJE?

Što se tiče grijanja, postoji toliko puno rješenja, da odluka o odabiru jednog ili drugog sustava grijanja nije laka. Svaka tehnologija i svaki izvor energije imaju svoje prednosti, ali i nedostatke. To je natjeralo proizvođače da razmotre izvedive kombinacije postojećih tehnologija i izvora energije kako bi maksimizirali svoje prednosti i umanjili svoje slabosti. Kombinacija više proizvoda zapravo može biti od velike koristi za krajnje korisnike, jer maksimizira ukupnu energetska učinkovitost sustava, smanjujući tako potrošnju energije i operativne troškove.

Kada se više tehnologija grijanja kombinira, mislimo na hibridno grijanje, definirano kao „uređaj ili sustav uređaja koji kombiniraju najmanje dva različita izvora energije i čijim radom upravlja jedna kontrola”. Među hibridnim sustavima moguće su mnoge kombinacije .Na primjer, električna dizalica topline može se kombinirati sa solarnom toplinskom instalacijom, isporučujući značajan udio tople vode u objekt, bez obzira sije li sunce ili ne, i na taj način smanjuje potrebu za električnom energijom na dizalici topline.

Među hibridnim uređajima, jedna od najčešćih kombinacija je ona solarnog toplinskog sustava, dopunjena kotlom na biomasu .Ovaj kombinacija spaja upotrebu besplatne sunčeve energije koja se ne naplaćuje na vašem računu za energiju. Ako sunce ne sija, kotao na biomasu (pelet, drvo ili sječka) jamčit će da je vaš dom bude topao.

Sve mogućnosti kombiniranja sustava na obnovljive izvore energije možete provjeriti u [tehnološkim sažetcima projekta REPLACE](#).



*Toplinski solarni kolektori instalirani na krovu obiteljske kuće*



## DA LI JE BOLJE ZAMIJENITI SUSTAV GRIJANJA ILI IZOLIRATI/OBNOVITI STAMBENU ZGRADU?

Bez obzira radi li se o ugradnji novog sustava grijanja na obnovljive izvore energije koji će zamijeniti stari neučinkoviti sustav ili energetske učinkovitih prozora, ne postoji ispravno ili pogrešno rješenje pri donošenju ekološki prihvatljive mjere.

Postoje mnoge prednosti za poboljšanje energetske učinkovitosti vašem životnog prostora i korištenja obnovljivih izvora energije za grijanje vašeg doma. Glavne prednosti ogledaju se u financijskim uštedama za grijanje koje predstavljaju izravnu posljedicu primjene obnovljivih izvora energije i to na svim razinama (javne zgrade, kućanstva, poduzeća), osim trenutno vidljivih financijskih ušteda rezultira i značajnim pogodnostima na okoliš u vidu smanjenja bio-otpada i emisija stakleničkih plinova.

Toplinska energija predstavlja najveći trošak mnogim kućanstvima tijekom zimskih perioda, zato je od primarne važnosti prvo ostvariti puni potencijal uštede energije. Nedovoljna toplinska izolacija uzrokuje znatan gubitak toplinske energije tijekom zime čime se povećana potreba za grijanjem što dovodi do povećane potrošnje energenata a time i do većih troškova za grijanje. Poboljšanjem toplinske izolacije objekata možemo postići smanjenje toplinskih gubitaka energije u objektu do otprilike 50 %. Budući da najveći gubitci nastaju kroz ovojnicu objekta tj. kroz vanjske zidove, što uključuje prozore i krov, važno je da je zadovoljavajuće izolirana cijela ovojnica zgrade<sup>1</sup>. Ova radnja trebala bi biti prioritet, prvi korak kod obnove zgrade, prije same zamjene sustava grijanja.

Ponekad se mjere obnove ovojnice zgrade i zamjena sustava grijanja odvijaju paralelno. U tim se slučajevima energetska učinkovitost zgrade dodatno poboljšava. Dokazano je da sveobuhvatnom modernizacijom energetskih sustava starijih zgrada, potrošnja energije može smanjiti i do 80%.<sup>2</sup>

Zaključno, korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje i energetska obnova stambenih zgrada podjednako su važni za smanjenje troškova za energiju. Za više informacija koje je optimalno rješenje najbolje za vašu zgradu, obratite se lokalnom savjetniku za energiju.

*Fotonaponski paneli integrirani u fasadu zgrade*



1 Klimaaktiv, „Renewable Heating“ [https://www.klimaaktiv.at/english/renewable\\_energy/renewable\\_heating.html](https://www.klimaaktiv.at/english/renewable_energy/renewable_heating.html)

2 Institute for Energy and Environmental Research Heidelberg et al. (ifeu) (2011), excluding transport.

## U KOJIM SLUČAJEVIMA JE POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI MOJE ZGRADE OBAVEZNO?

Propisi koji uređuju dizajn, izgradnju, upravljanje i obnovu zgrada razlikuju se od zemlje do zemlje u Europi. Ipak, sve europske države članice podliježu odredbama Europske direktive o energetske učinkovitosti zgrada (EPBD), uključujući obvezu pripreme vlastitih dugoročnih strategija obnove.

Na temelju zahtjeva EPBD-a, sve države EU-a zapravo moraju uspostaviti dugoročnu strategiju obnove kako bi podržale obnovu svog nacionalnog građevinskog fonda u visoko energetske učinkovit i dekarboniziran građevinski fond do 2050. godine. Strategije će, između ostalog, uključivati politike i radnje za poticanje potpune obnove zgrada te načine upravljanja sa zgradama najlošijih energetske svojstava.

Možete se obratiti lokalnom savjetniku za energiju kako biste upoznali trenutne zakone u vašoj zemlji koji reguliraju fond zgrada i saznali podliježu li energetske svojstva vaše zgrade obveznim mjerama poboljšanja. Tehnički podaci projekta REPLACE pružaju vam popis korisnih kontakata u vašoj regiji.



*Radovi na sanaciji izolacije krovišta obiteljske kuće*

## KOJU ALTERNATIVU IMAM OSIM ZAMJENE SUSTAVA GRIJANJA I OBNOVE OVOJNICE ZGRADE?

Pojedinačno obnavljanje ovojnice zgrade i zamjena vašeg sustava grijanja, samo su neke od opcija koje imate za smanjenje potrošnje energije za grijanje prostora, a ne nužno one najbolje. Sveobuhvatne mjere obnove u stvari mogu biti dugotrajne, a kupnja i ugradnja učinkovitog sustava grijanja ponekad može biti skupa.

Dogovorene i zajedničke radnje mogu biti jeftinije i još uvijek učinkovite alternative, s kraćim vremenom povrata investicije u usporedbi u ulaganje u tehnologiju grijanja na obnovljive izvore energije. Takve radnje sastoje se od slijedećih aktivnosti: zajedničke kupnje peleta, osnivanje energetske zadruge, redovitih pregleda sustava grijanja, hidrauličkog balansiranja sustava od strane instalatera, toplinske izolacije gornjih stropova zgrade, itd., a na istima se treba raditi zajedno s ostalim stanarima zgrade i / ili susjednih zgrada. Pročitajte izvješće projekta REPLACE za krajnje potrošače kako biste saznali više o ovim opcijama.



*Kamion dostavlja drvene pelete do kuće*

## ŠTO MOGU UČINITI AKO MI SE SUSTAV GRIJANJA IZHENADA POKVARI?

Izreka u svakodnevnom životu kaže: bolje spriječiti nego liječiti. Da svi živimo u idealnom svijetu, svi bi zamijenili svoj sustav grijanja prije nego što se pokvari. Životni vijek svakog sustava grijanja je ograničen, a kako naš sustav grijanja stari, preporučuje se povećati učestalost povremenih provjera, te poslušati procjenu stručnjaka kada savjetuje da bi trebali zamijeniti sustav jer će isti vjerojatno uskoro pokvariti.

Ali mi ne živimo u idealnom svijetu i ponekad nam se sustav grijanja iznenada pokvari, ostavljajući nas i naš dom hladnim. Što je naša najbolja opcija u takvoj situaciji? Najizravniji pristup (i najčešći) je zamjena novim modelom iste tehnologije. Nova verzija vašeg starog sustava grijanja vjerojatno bi mogla biti učinkovitija, ali ne mora nužno značiti da je ovo najbolja opcija za vaš dom.

Da imate više vremena za odabir, možda biste razmotrili novu tehnologiju te promjenu energenta, prikupili biste više informacija o dostupnim opcijama na tržištu u vašoj zemlji, bolje procijenili koje su vaše potrebe, savetovali se s nekoliko energetske savjetnika i instalatera, usporedili biste nekoliko ponuda, prijavili se za nacionalne ili lokalne poticaje, a zatim kupili željenu tehnologiju i instalirali biste je. Ali u slučaju iznenadnog kvara, ne biste imali vremena označiti sve preporučene stavke ovog kontrolnog popisa (još manje ako se kvar dogodi zimi). Srećom, danas vam tržište nudi priliku da nabavite mobilni spremnik (kontejnersku kotlovnice) za grijanje, koja privremeno zamjenjuje vaš pokvareni sustav grijanja.

Kontejnerske kotlovnice namijenjene su za ugradnju u sustave toplovodnog centralnog grijanja i pripremu tople potrošne vode objekata kao privremeno ili trajno rješenje. Čest razlog za to, posebice u Hrvatskoj, je prelazak s drugih energenata, uglavnom loživog ulja na drveni pelet ili drvenu sječku, što dovodi do nedostatka mjesta u postojećoj kotlovnici te se ona prenamjenjuje u toplinsku stanicu ili podstanicu, dok kontejner postaje kotlovnica za određeni objekt ili više njih. Zanimljivo je da pri tom ne samo da štedimo prostor i vrijeme montaže, već nam nije potrebna niti nadogradnja ventilacije i dimnjaka, budući da su oni sastavni dio kontejnerskog postrojenja kotlovnice na biomasu. Kotao na sječku ili pelete postavljen u kontejner može se također dati u zakup ili u leasing ili ga se može iznajmiti na zimu u slučaju kvara postojećeg uređaja.

## ŠTO MOGU UČINITI AKO SAM PODSTANAR ILI AKO MOJA KUĆA IMA VIŠE VLASNIKA?

Zamjena starog i neučinkovitog sustava grijanja modernim obnovljivim sustavom, dugoročno je ulaganje koje može zahtijevati značajne početne troškove i dugotrajni povrat investicije.

Stanari koji unajmljuju stan ili kuću na ograničeno vrijeme, često se nerado obvezuju na takvo ulaganje, slično kao i stanodavac i vlasnik zgrade, koji bi obično trebao snositi troškove zamjene svog sustava grijanja, bez izravnog iskorištavanja prednosti takve zamjene.

Vjerojatno nisu svjesni da bi zamjena sustava grijanja bila korisna za obje strane. Sa strane stanara, bili bi niži računi za toplinsku energiju, dok bi vlasniku porasla vrijednost nekretnine kao i energetska razred objekta.

Vrlo važnu kariku igraju i koristi koje bi dobile oba dvije strane, od onih ekoloških do socijalnih prednosti navedenih u poglavlju 1 ovog priručnika za krajnje korisnike. Ako stanar dobije kvalitetnu uslugu modernog grijanja, prihvatit će i povećanje troškova najma.

Slične situacije događaju se u višestambenim zgradama. Radnje, poput toplinske izolacije gornjeg stropa, energetske poboljšanja ovojnice zgrade, jednostavne provjere hidrauličnog uravnoteženja sustava grijanja i mjere obnove zgrade su skupne radnje čije troškove snose svi stanari zgrade, a za koje će se svi unaprijed dogovoriti. Zajedničke mjere poput zamjene sustava grijanja, također donose poboljšanu energetska učinkovitost zgrade koja rezultira i financijskom uštedom za toplinsku energiju, od čega će svi korisnici imati koristi u ekonomskom i ekološkom smislu.

Stoga je dijalog između stanara i vlasnika, te više vlasnika u obiteljskoj kući, ključan kako bi se osiguralo da svi pravilno razumiju koristi koje donosi usvajanje ekološki prihvatljivih mjera povezanih s grijanjem i hlađenjem.



*Kotao na drvene pelete za obiteljsku kuću*

## ZAŠTO BIH TREBAO/LA ULAGATI U NOVI SUSTAV GRIJANJA AKO SI JEDVA MOGU PRIUŠTITI POKRETANJE STAROG?

Prosječni vijek trajanja sustava grijanja u Europi procjenjuje se na 24 godine.<sup>3</sup> Kada je sustav dotrajavao, prikladnije ga je zamijeniti novim, umjesto da trošimo novac na popravke i još k tome riskiramo nagli i konačni kvar zimi.

Činjenica je da su moderni sustavi na obnovljive izvore energije skuplji, ali s razlogom jer su puno učinkovitiji od onih na fosilna goriva:

Suprotno navedenom, stari i neučinkoviti sustavi grijanja mogu biti uzrok energetske siromaštva. Energetska siromaštva, definirano kao „nemogućnost održavanja domova na odgovarajućoj temperaturi<sup>4</sup>“, uvriježeno je pitanje u Europi, a pogađa između 50 i 125 milijuna ljudi, a jedan od glavnih uzroka je izostanak pristupa modernim oblicima energije ili nemogućnost podmirenja troškova energije koja je potrebna za osiguranje zdravstveno, društveno i kulturološki prihvatljivih uvjeta stanovanja.

Poticaji koji nude mnoge zemlje i regije diljem Europe snažan su pokretač za korištenje sustava na obnovljive izvore energije u kućanstvima. To uključuje feed-in tarife, grant podrške ili povoljne kredite skraćujući tako razdoblje povrata uloženi sredstava u ugradnju sustava.

Budući da problem energetske siromaštva postaje sve izraženiji, neke vodeće države već sada poduzimaju konkretne mjere poput uspostavljanja javnih fondova koji će pomoći u obliku zajmova socijalno ugroženim kućanstvima smanjiti početnu investiciju za nabavu sustava grijanja.

Provjerite [tehnološke sažetke](#) projekta REPLACE kako biste saznali koji su programi potpora dostupni u vašoj regiji za zamjenu sustava grijanja.

---

<sup>3</sup> European Commission, “Space and combination heaters – Ecodesign and Energy Labelling Review Study: Task 2 Market Analysis”, July 2019 (<https://www.ecoboiler-review.eu/Boilers2017-2019/downloads/Boilers%20Task%202%20final%20report%20July%202019.pdf>)

<sup>4</sup> European Commission, “Energy Poverty” ([https://ec.europa.eu/energy/content/share-households-expenditure-electricity-gas-and-other-housing-fuels\\_en](https://ec.europa.eu/energy/content/share-households-expenditure-electricity-gas-and-other-housing-fuels_en))

## GRIJANJE INFRACRVENIM PANELIMA: JE LI NAJJEFTINIJE RJEŠENJE UJEDNO I NAJBOLJE?

Svaki sustav grijanja ima svoje prednosti i nedostatke, ne postoji idealno rješenje za svaki dom, jer bi ga u tom slučaju većina nas i koristila. Neki sustavi grijanja nude uštedu, dok drugi nude praktičnost. Odabir grijanja nije jednostavna odluka, a ona bi se trebala donositi uzevši u obzir dostupnost energenata, troškove energenata, vrstu i veličinu stambenog prostora, te vaše vlastite preferencije i mogućnosti.

Kao i sve tehnologije grijanja dostupne na tržištu, pa tako i infracrveni paneli imaju svoje prednosti i nedostatke<sup>5</sup>. Infracrveni paneli su električni otporni grijači. To znači da električnu energiju pretvaraju u energiju zračenja koju apsorbiraju predmeti i osobe u prostoriji. Među prednostima infracrvenih panela možemo navesti sljedeće:

- Niski troškovi ulaganja: infracrveni paneli zahtijevaju mnogo niže početne troškove u usporedbi sa tehnologijama na obnovljive izvore energije.
- Brza instalacija: paneli su rješenje plug-and-play grijanja, gdje nema potrebe za cijevima. Mogu se montirati na zid ili strop, bez intervencije stručnjaka.
- Nema troška održavanja: ne zahtijevaju apsolutno nikakvo održavanje niti servisiranje, nema ventilatora i drugih pokretnih dijelova to znači da su paneli vrlo tihi u radu i mogu se koristiti i u spavaćim sobama.
- Fleksibilno rješenje koje štedi prostor: ne trebate dodatne prostorije za spremanje loživog materijala, a plitki paneli se postavljaju izravno na zid ili strop.
- Visoka učinkovitost i nema značajnih gubitaka u distribuciji topline unutar stambenog prostora: infracrveni grijači mogu postići udio toplinskog zračenja do 60%, u usporedbi sa običnim grijanjem na radijatore čiji se raspon kreće od 20 do 40%.

Unatoč svim prednostima infracrvenih grijača, oni imaju i svoje nedostatke, koji su beznačajni, ali ih treba uzeti u obzir pri odabiru uređaja za grijanje za kuću ili stan, jer će to utjecati na jednostavnost uporabe i sigurnost. Nedostaci su sljedeći:

- Visoki troškovi za električnu energije u usporedbi sa konvencionalnim centralnim grijanjem.
- Gubici u proizvodnji, skladištenju i transportu električne energije.

---

<sup>5</sup> Energie Tirol, Richtig Wohnen: Infrartheizung (<https://www.energie-tirol.at/wissen/richtige-heizung/infrartheizung/>)



- Visok otisak ugljika, ovisno o tome na koji se način generira električna energija (radi li se o obnovljivoj ili ne).
- Infracrveni paneli obično nisu samostalna tehnologija: potreban je dodatni sustav za grijanje prostora te za proizvodnju potrošne tople vode.
- Visoka temperatura ploča: infracrveni grijači mogu se zagrijati do 100 ° C, što uzrokuje rizik od opeklina.

Prije zamjene vašeg sustava grijanja, poželjno je prikupiti što više informacija o vrstama grijanja te se savjetovati s lokalnim savjetnikom za energiju koja je opcija najbolja za vaše kućanstvo.

Pročitajte poglavlje 2 ovog priručnika za krajnje potrošače kako biste saznali koje korake treba slijediti prilikom instaliranja novog sustava grijanja.



*Infracrveni paneli za grijanje postavljeni na zid dnevne sobe*



## **SUSTAVI NA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE ZAHTIJEVAJU MNOGO VEĆE POČETNE TROŠKOVE. ZAŠTO UMJESTO TOGA NE BIH KUPIO/LA SUSTAV NA FOSILNA GORIVA?**

Jedan od razloga zašto potrošači oklijevaju pri kupnji sustava na obnovljive izvore energije, je što ti sustavi zahtijevaju popriličnu visoku početnu investiciju u usporedbi s onim na fosilna goriva. Unatoč tome, moderni sustavi za grijanje na obnovljive izvore dosežu visoku razinu energetske učinkovitosti, pružajući vam tako istu razinu topline i udobnosti kao i konvencionalni izvori topline, ali u mnogim slučajevima troše manje goriva.

Zagrijavate li vaš dom sustavom na obnovljive izvore energije, istodobno smanjujete vašu ovisnost o nesigurnim, rastućim cijenama fosilnih goriva, dok vaš sustav radi na ekonomskom i ekološkom prihvatljivom izvoru energije.

Ulaganja u modernu, energetske učinkovitu tehnologiju i sustave upravljanja energijom su, ekonomski gledano, vrlo isplativa rješenja. Unatoč tome što to podrazumijeva veće početne troškove, kupovina učinkovite tehnologije isplatit će se u većini slučajeva zbog uštede energije i nižih troškova popravka i održavanja. Stoga se, gledajući cjelokupan životni vijek proizvodnog postrojenja, ulaganja ove vrste višestruko isplate.

Da biste odredili ekonomsku izvedivost (period otplate) vašega ulaganja, morat ćete razmotriti troškove energije, cijenu nove opreme, vrijeme rada i količinu energije koja vam je potrebna. Mogućnost prijave na državne ili regionalne poticaje za korištenje obnovljivih izvora energije u kućanstvu dodatno smanjuje troškove ulaganja krajnjim potrošačima.

Prije same investicije u novi sustav, potrebno je razmotriti zakonsku regulativu i procedure za područje obnovljivih izvora energije na nacionalnoj razini. Životni vijek sustava grijanja obuhvaća između dvadeset i trideset godina. Subvencije za fosilna goriva skupe su za javne proračune i ugrožavaju zelenu tranziciju. U mnogim se slučajevima kose s poticajima za ulaganja u zelene tehnologije i ne pridonose uspostavi jednakih uvjeta za sve izvore energije, uključujući obnovljive. Kako bi se podupro rad na postupnom ukidanju subvencija za fosilna goriva, Komisija i države članice posljednjih su godina pojačale postupak praćenja energetske subvencija, a posebno subvencija za fosilna goriva. Sustavi na obnovljive izvore energije za grijanje biti će sigurnija investicija, zajedno sa svim prednostima koje s njima dolaze.

Da biste se bolje upoznali s prednostima sustava na obnovljive izvore energije u usporedbi s onim na fosilna goriva, pročitajte [1. poglavlje ovog priručnika za krajnje korisnike](#).

## ZAŠTO BIH PRILIKOM ZAMJENE SUSTAVA GRIJANJA, ODABRAO/LA DRUGU TEHNOLOGIJU OD ONE KOJU SAM IMAO/LA PRIJE?

Često se događa da se zamjena sustava grijanja u kućanstvima obavlja u izvanrednim situacijama zbog naglog kvara starog sustava. Sektor zgradarstva odgovoran je za najveću potrošnju energije te ima tendenciju zaključavanja tehnologija koje rade na fosilna goriva. To znači da u slučaju hitne zamjene sustava za grijanje, kućanstva su primorana zamijeniti svoj stari sustav grijanja novim modelom iste tehnologije (odnosno stari plinski kotlovi često se zamjenjuju novim plinskim kotlovima, itd.). Ovakav pristup ne podržava sustave za grijanje koji koriste obnovljive izvore energije. Ne treba smetnuti s uma kako su fosilna goriva vrlo štetna za okoliš zbog ispuštanja velike količine ugljičnog dioksida, dok obnovljivi izvori, odnosno dobivanje energije iz vode, sunca, vjetra, geotermalnih izvora ili biomase predstavljaju smjer kojim će se čovječanstvo razvijati u budućnosti, te nude čitav niz ekoloških, ekonomskih i socijalnih prednosti koje možete pronaći u [poglavlju 1 ovog priručnika za krajnje potrošače](#).

Nemate vremena izabrati si najbolju i najprihvatljivu opciju za vaš sustav grijanja, možete si privremeno osigurati mobilno rješenje za zagrijavanje vašeg doma te za pripremu potrošne tople vode. Prijenosna rješenja sastoje se od mobilnih uređaja za grijanje prostora, koji se kreću od malih jedinica na električnu energiju do mobilnih plug-and-play spremnika koji rade na gorivo uskladišteno u mobilnoj kontejnerskoj kotlovnici. Dodatne informacije o tim uređajima i sustavima možete pronaći u [informativnim tablicama ovog priručnika za krajnje potrošače](#).

Jedan od razloga zbog kojih prije deset godina niste odabrali sustav grijanja na obnovljive izvore energije, je taj što su ti sustavi bili manje rašireni na tržištu i puno skuplji. U današnje vrijeme stvari su se promijenile, velika primjena sustava grijanja na obnovljive izvore energije srušila je proizvodne troškove, a time i cijene za potrošače. Shodno navedenom, uz mnoge ekonomske i ekološke prednosti te uz mogućnost korištenja državnih ili regionalnih poticaja, moderni energetske učinkoviti sustavi postaju prihvatljivi za svako kućanstvo.



*Stara neučinkovita peć na drva*

## **GRIJEM SE NA ELEKTRIČNU ENERGIJU. KOJE ALTERNATIVNE MOGUĆNOSTI IMAM AKO U KUĆI NEMA DIMNJAKA I SUSTAVA ZA DISTRIBUCIJU TOPLINE?**

U mnogim zemljama, obiteljske kuće i višestambene zgrade koriste električnu energiju za zagrijavanje stambenog prostora, putem različitih uređaja od električnih radijatora i grijalica pa sve do sustava za pohranu energije. Za pripremu potrošne tople vode koriste električne protočne grijače ili male akumulacijske bojlere.

Princip modernog električnog sustava grijanja vrlo je jednostavan: pomoću uređaja za pohranu, npr. jezgre za skladištenje šamota unutar električnog grijača uz radijatore koji su izrađeni od čelika (djelomično i emajlirani) te se ravnomjerno zagrijavaju. Što se tiče noćnih grijača za noćno skladištenje energije oni su bili više rasprostranjeni u starim zgradama, ali njihova se upotreba tokom godina smanjivala zbog štetnih učinaka azbesta i opasnosti za zdravlje. Danas električna energija u sekundarnoj tarifi noću nije jeftina kao što je bila u prošlosti, kada se višak električne energije iz velikih elektrana koriste za punjenje električnih grijača kako bi rasteretili mreže, a k tome se još i subvencionirao od strane države ili regije.

Grijanje na struju je vrlo komotno, ali ovisno o sustavu može biti skupo ili vrlo povoljno. Početni troškovi u pojedinačne sustave grijanja na električnu energiju su prilično niski, jer nisu potrebni cjevovodi i radijatori. Kada odabiremo način grijanja na struju bitno je razmisliti o veličini prostora koji želimo grijati te o lokaciji postavljanja uređaja. Želimo li smanjiti troškove grijanja moramo obratiti posebnu pozornost na toplinsku izolaciju prostora uz pomoć koje dugoročno možemo uštedjeti veliku količinu novaca. Neki od važnijih elemenata izolacije su kvaliteta stolarije, krova i fasade kako bi prostor u što većoj mjeri zadržavao toplinu.

Ukoliko se tijekom sezone grijanja, gdje dolazi do većih opterećenja, toplinska energija pokriva iz obnovljivih izvora energije (fotonaponski sustavi, korištenje geotermalne energije iz malih hidroelektrana na vodotokovima), njihova je snaga općenito zimi rjeđa zbog manjeg protoka vode i manje sunčeve svjetlosti. Sa druge strane ako koristimo fosilna goriva za proizvodnju električne energije, izgaranjem goriva stvara se ugljični dioksid, jedan od stakleničkih plinova koji pojačava zračenje i pridonosi globalnom zatopljenju, uzrokujući da prosječna površinska temperatura Zemlje raste, što će rezultirati velikim nepovoljnim učincima.

Kućanstva, kao alternativa za zamjenu grijanja na električnu energiju koja nemaju kamina i dimnjak mogu se koristiti dvije opcije: priključenje na toplinsku distribucijsku mrežu ili dizalica topline.

U oba sustava, potrebno je u kućanstvu instalirati sustav za distribuciju tople vode za dobivanje topline te sustav za odvođenje topline.

Dizalice topline koriste toplinu iz okoline i jedna su od najučinkovitijih i ekološki prihvatljivijih metoda za pripremu tople vode za stanovanje, grijanje i hlađenje. Ovi uređaji koriste temperaturu okoliša, tj. tla, zraka ili podzemne vode i podižu ih na višu razinu energije. One se sastoje od vanjske i unutarnje jedinice a postoje i monoblock izvedbe u jednoj jedinici u kojoj se nalazi kompresor i izmjenjivač. Energija okoline (zemlja, zrak, voda) prenosi se radnom tvari do kompresora koji tlači radnu tvar čime joj se povećava temperatura koja se putem kondenzatora i izmjenjivača unutar kondenzatora zaprima toplinu i šalje toplu ogrjevnu vodu u sistem centralnog grijanja. Nakon toga se radni medij preko ekspanzijskog ventila vraća u isparivač. U ekspanzijskom ventilu radni medij ekspandira s višeg tlaka kondenzatora na niži tlak isparivača i ohlađuje se. Time je zatvoren kružni proces isparivanje-kompresija-kondenzacija-ekspanzija koji se stalno ponavlja. Što je manja temperaturna razlika između temperature vanjskog zraka i sobne temperature, to je veća učinkovitost. Dizalice topline se mogu ugraditi u bilo koje stambene objekte, ipak najveću efikasnost postižu na (novim) objektima visokog stupnja termo izolacije, gdje je gubitak topline iz prostora najmanji. Pri tome se sugerira korištenje inertnih sustava grijanja (podno/zidno/stropno grijanje) koje zahtijeva što nižu temperaturu polaza vode.

Primjer plinskog kotla koji zamijenjen dizalicom topline zrak-voda u višestambenoj zgradi nalazi se u izvješću Primjeri dobre prakse korištenja obnovljivih izvora energije za grijanje i hlađenje u ciljanih regijama izrađen u sklopu projekta REPLACE (vidi: Dizalica topline u dvorištu Gornjeg grada Zagreba). Mjere provedene na ovom primjeru trebale bi se provoditi i u slučajevima zamjene pojedinačnih (lokalnih) sustava grijanja.

Druga opcija zamjene električnog grijanja je centralno grijanje na pelete, drva ili drvnu sječku, ukoliko kuća ima dimnjak ili kamin. Prije svega potrebno je obratiti i pozornost na dobru toplinsku izolaciju vanjske ovojnice kuće, jer dobra toplinska izolacija ne samo da smanjuje gubitke u zimskom periodu, već omogućava smanjeno zagrijavanje vaše kuće u ljetnom periodu.

Za više informacija kontaktirajte svog lokalnog savjetnika za energiju koji će analizirati vaše potrebe i potrošnju te vam ponuditi rješenja skrojena upravo za vas.



*Zgrada povezana na područno grijanje sa izmjenjivačem topline*

## DA LI SE GRIJANJE PRIRODNIM PLINOM SMATRA BOLJIM OD GRIJANJA UGLJENOM ILI LOŽ ULJEM?

Prirodni plin, ugljen i nafta fosilna su goriva i ubrajaju se u neobnovljive izvore energije. U kotlovima koji rade na plin, ugljen ili lož ulje, toplina se obično proizvodi postupkom izgaranja goriva. Izgaranje fosilnih goriva jedan je od glavnih izvora emisija stakleničkih plinova i zagađivača koji pokreću klimatske promjene.<sup>6</sup>

Prilikom zamjene vašeg sustava grijanja, ekološke prednosti ne mogu se postići prelaskom s fosilnog goriva na drugo, već samo prebacivanjem s fosilnog goriva na obnovljivi izvor energije.

U znanstvenim literaturama navodi se da je životni ciklus emisije ugljika prirodnog plina manji od ostalih fosilnih energenata. U svakom slučaju, otisak obnovljivog izvora na okoliš u pravilu je manji od utjecaja ostalih konkurenata na fosilna goriva. To jasno znači da prelazak na fosilno gorivo s manje emisija (tj. s ugljena ili nafte na plin) ne daje dugoročni odgovor na klimatske promjene. Ovaj odgovor pruža samo obnovljiva energija.



*Pumpa na naftu u pogonu*

<sup>6</sup> "Fuel combustion and fugitive emissions from fuels (without transport)' was responsible for 54 % of EU-28 greenhouse gas emissions in 2017.": Eurostat, Greenhouse gas emission statistics – emission inventories, 2019 (<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1180.pdf>)

## KAKO PROMJENE PONAŠANJA MOGU UTJECATI NA MOJU POTROŠNJU?

Postoje jednostavni i svima dostupni načini kako štedjeti na energiji i kućnom budžetu. Ušteda energije ne zahtijeva uvijek financijska ulaganja. Ponekad je dovoljno slijediti neke jednostavne savjete i usvojiti ekološki prihvatljive navike kako biste uštedjeli do 20% na potrošnji energije za grijanje kuće<sup>7</sup>.

Nekoliko primjera s našeg popisa preporuka uključuju slijedeće<sup>8</sup>:

- Prilagodite sobnu temperaturu: u sezoni grijanja smanjiti sobnu temperaturu za 1 stupanj čime biste uštedjeli do 6% energije za grijanje.
- Odredite odgovarajuću razinu vlažnosti u sobi: pri jednakim razinama temperature, suhi zrak doživljava se hladnijim od vlažnog. Optimalna razina vlage u sobi trebala bi biti između 30% i 55%.
- Zatvorite vrata da ne širite toplinu u hladnije prostorije i spustite rolete, koje su dodatna zaštita od topline, posebno u zgradama s lošim prozorima.
- Smanjite temperaturu noću, posebno ako se vaš dom ujutro brzo zagrije.
- Ne grijte podrume i garaže: oni su obično slabo izolirani i zato je tamo potrošnja energije obično tri do četiri puta veća od dnevne sobe. Ako se sobe ne koriste, izbjegavajte njihovo zagrijavanje.
- Provjetrite sobu otvaranjem prozora, u pravo vrijeme. Prozračite najmanje 10 minuta, po mogućnosti danju zimi, a tijekom noći ljeti. Kad je više ljudi kod kuće, predlaže se duže vrijeme provjetravanja. To omogućuje ulazak svježeg zraka u prostoriju i izbjegavanje hlađenja: što je hladnija vanjska temperatura, to je kraće vrijeme ventilacije.
- Ugradite nova energetska učinkovita vrata i prozore: stari prozori i vrata mogu biti uzrok propuha i gubitaka topline. Ugradnja novih vrata i prozora štedi energiju i povećava udobnost.
- Kad je i gdje je to moguće, instalirajte termostate i kontrolne sustave, poput ventila na radijatorima za podešavanje željene temperature, termostata za radijatore koji brzo reagiraju na promjene temperature u sobi, termostata za radijatore s funkcijama programiranja vremena i / ili pojedinačno za svaku sobu.
- Uklonite predmete koji bi mogli prekriti radijatore ( npr. zavjese na zidnom radijatoru, tepihe na podnom grijanju) i redovito čistite radijatore od prašine.

<sup>7</sup> Energie Tirol, „20% Heizkosten sparen“, ([https://www.energie-tirol.at/uploads/tx\\_bh/energie\\_tirol\\_handbuch\\_heizkosten\\_sparen.pdf](https://www.energie-tirol.at/uploads/tx_bh/energie_tirol_handbuch_heizkosten_sparen.pdf))

<sup>8</sup> Ibidem.

- Ozračite radijatore – Brz i jednostavan proces koji možete napraviti sami uz pomoć ventilacijskog ključa ili, ako niste sigurni, neka instalater to učini umjesto vas. Odzračivanje se može provesti i na razdjelnicima podnog grijanja.
- Provjeravati toplinu u prostorijama - Radijatori rade punim kapacitetom a prostorije se ne zagrijavaju. To može biti pokazatelj nedostatka hidrauličkog uravnoteženja sustava grijanja, što može izvesti instalater, a pritom možete uštedjeti 15% ili više od ukupnih troškova za energiju.
- Jednom godišnje potrebno je provesti detaljan vanjski i unutarnji pregled sustava za grijanje od strane ovlaštenog osoblja, kako biste osigurali dobro održavanje i spriječili neželjene kvarove.

Jednostavno, zar ne?



*Toplinska pumpa instalirana na zidu kuće uz koje se nalazi i spremište za drva*



## DA LI JE BIOMASA ODRŽIVA?

Poput sunca, vjetra i vode, i biomasa je obnovljivi izvor energije.

Neki mogu tvrditi da biomasa nije održiva, jer u proizvodnji topline ili električne energije iz biomase postupak izgaranja nije eliminiran. Učinkovito i potpuno izgaranje je nužno kako bi se biomasa koristila kao ekološki prihvatljivo gorivo. Ipak, jedan od elemenata koji čini biomasu održivom je taj što biomasa tijekom svog rasta (fotosinteze) izvlači ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>) iz atmosfere. Ugljični dioksid je glavni staklenički plin u procesima izgaranja te najodgovorniji za globalno zagrijavanje. Proizvodi se tijekom izgaranja fosilnih goriva (npr. lignit, kameni ugljen, nafta, prirodni plin), ali i biomase. Razlika je međutim u tome što izvlačenje ugljičnog dioksida iz atmosfere čini biomasu više „ugljično neutralnom“ u usporedbi s fosilnim izvorima energije.<sup>9</sup>

Mnogi su mišljenja da proizvodnja bioenergije pridonosi krčenju šuma. U srednjoj Europi šumama se gospodari na održiv način. Biomasa je najsloženiji oblik obnovljive energije. Kao sirovina koja sadrži šumsku i poljoprivrednu biomasu, biomasa nastaje tijekom proizvodnih procesa u različitim industrijama ili iz otpada u smislu komunalnog otpada, pročišćavanjem voda i kanalizacijskog mulja, a može se i uzgajati u obliku energetske nasade<sup>10</sup>. Pritom je važno dobro i održivo gospodariti šumama kako bi se osigurala dugoročna opskrba gorivom koja uravnotežuje ekološke, ekonomske i socijalno-kulturne aspekte<sup>11</sup>, koji su ključni za osiguravanje održivosti biomase koja se koristi u energetske svrhe: npr. pažljivim odabirom vrste biomase koju prikupljamo za gorivo i kako je prikupljamo.

Promatrajući pilanske proizvode i drveni ostatak, oko 40% mase stabla su trupci, nusproizvodi pilane koji se dijelom koriste u energetske svrhe, npr. drveni peleti ili industrijske sječke, ili za proizvodnju papira, pulpe i kartona. Održivo gospodarenje šumama osigurava da se apsolutna količina biomase u određenoj regiji ne smanjuje tijekom godina, već se naprotiv povećava, unatoč sječi drva za materijalnu i energetske korist (šuma kao ponor ugljika). Od 1990. ne samo da se površina šuma u EU povećala za 14 milijuna hektara, već je i drvena zaliha EU porasla za 8 milijardi kubnih metara, pri čemu je Srednja Europa jedna od regija s najvećim drvnim rezervama na svijetu<sup>12</sup>.

9 “Biomass energy sources are not entirely CO<sub>2</sub>-neutral, as fossil energy sources are still used for the preparation and utilisation of biomass (e.g. for harvest and transport)”, Dimitriou and Rutz, 2015

10 Bioenergy Europe, “About Bioenergy” (<https://bioenergyeurope.org/about-bioenergy.html>)

11 BioVill, “Pellets Heating Systems”, 2017 ([http://biovill.eu/wp-project/uploads/2017/07/Pellets\\_infosheet\\_en.pdf](http://biovill.eu/wp-project/uploads/2017/07/Pellets_infosheet_en.pdf))

12 Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), July 2020, “Global Forest Resources Assessments” ([fao.org/forest-resources-assessment](http://fao.org/forest-resources-assessment))



Održivo gospodarenje šumama osigurava se nacionalnim zakonodavstvom, međunarodnim propisima i certifikatima<sup>13</sup>. Bioenergija je također jedini oblik energije s jamstvom održivog izvora, bez obzira na zemljopisno podrijetlo biomase i zajamčena je kriterijima održivosti utvrđenim europskim zakonodavstvom<sup>14</sup>.

Zaključno, bioenergija je ponajviše održiva u ekonomskom, socijalnom i ekološkom aspektu. Korištenje biomase za grijanje potiče ruralni razvoj, stvara radna mjesta, doprinosi održivoj budućnosti, povećava dobit, a prije svega mora biti prihvaćena od strane društva.

---

13 Bioenergy Europe, "Forestry" (<https://bioenergyeurope.org/policy/forestry.html>)

14 Bioenergy Europe, „What is Bioenergy? The Essentials” (<https://bioenergyeurope.org/article/196-bioenergy-europe-essentials.html>)

## JE LI STARA NEUČINKOVITA PEĆ NA DRVA BOLJA OD MODERNOG UČINKOVITOG KOTLA NA LOŽ ULJE?

Grijanje na drva predstavlja najstariji i obnovljivi izvor toplinske energije, a danas je to i ekonomski i ekološki najprihvatljiviji sustav grijanja, za razliku od fosilnih goriva (nafta, lož ulje) koja nisu ekološki održiva opcija.

Kada koristimo energiju, uvijek je moramo iskoristiti na najbolji mogući način, posebno u slučaju energije iz drvne biomase: mora se proizvoditi i koristiti održivo, pokazati svoje ekološke i društvene koristi u odnosu na fosilna goriva.

Želimo li smanjiti potrošnju energije za grijanje moramo obratiti posebnu pozornost na toplinsku izolaciju prostora te na zamjenu starog i neučinkovitog sustava grijanja s modernim, kojom se ostvaruje znatna ušteda te smanjuje štetan utjecaj na okoliš.



*Moderna i učinkovita peć na drva u dnevnoj sobi kuće*

## 4. KOJE SU MOJE OPCIJE ZAMJENE?

### 4.1. Uvodna pitanja

Iako je u prošlosti odabir sustava za grijanje bio puno lakši, danas to više nije točno zbog mnogo različitih marki dostupnih tehnologija na tržištu. Dok tržište još uvijek nudi alternative na fosilna goriva, u prethodnim je poglavljima objašnjeno kako kupnja obnovljivog sustava grijanja za vašu kuću osigurava najbolje ulaganje u okolišnom, socijalnom i ekonomskom smislu. Ovo će vam poglavlje pružiti sveobuhvatan popis mogućnosti obnovljivih sustava grijanja dostupnih na tržištu u vašoj regiji. Kratka i sažeta tehnološka lista posvećena je svakom sustavu, pružajući neke osnovne pojmove i ilustracije njihova funkcioniranja, njihove glavne koristi (i potencijalne nedostatke), poticaje dostupne u vašoj regiji za njihovo promicanje te neke brojke i zanimljivosti.

Podaci koji slijede kroz poglavlja u informativnim listovima su ograničeni. Za više informacija posjetite web stranicu projekta REPLACE, gdje ćete pronaći [matricu grijanja](#), regionalni vodič koji pokazuje koji sustav grijanja na bazi obnovljivih izvora energije najbolje odgovara vašem tipu zgrade i vašoj potražnji za energijom, kao i kalkulator [izračunajte svoj sustav](#). Primjenom matrica grijanja i na temelju aspekata specifičnih za slučaj, poput uvjeta lokacije (npr. mogućnost povezivanja na mrežu daljinskog grijanja - toplanu, dostupnost prostora za skladištenje biomase itd.), ekonomskih, komfornih i ekoloških razloga, kalkulator će vam ponuditi i izračunati najbolju opciju sustava grijanja na obnovljive izvore energije za vašu kuću. Uz to, moći ćete saznati više o najboljim opcijama koje vam preporuča kalkulator čitajući informativne tablice u ovom priručniku, također [dostupne na web stranici projekta](#).

Za savjetodavne usluge i preporuke savjetujemo vam da kontaktirate savjetnika za energiju ili vašeg lokalnog instalatera koji će na osnovu vašeg specifičnog slučaja (npr. tip zgrade i energetske potrebe) procijeniti koja je za vas najbolja opcija. Korisni kontakti iz vaše regije navedeni su u informativnim listovima.

Osim tehnologija koje ćete pronaći u informativnim listovima, postoje i neke druge opcije koje je vrijedno razmotriti prilikom planiranja zamjene vašeg sustava grijanja ili poboljšanja energetske karakteristike vaše zgrade, prikazano u poglavlju 5 ovog priručnika.

Uživajte u čitanju!

## KOTAO NA DRVENE PELETE

**Tip zgrade:** obiteljska kuća, višestambena zgrada, mikro mreže, daljinsko grijanje

### Kako radi

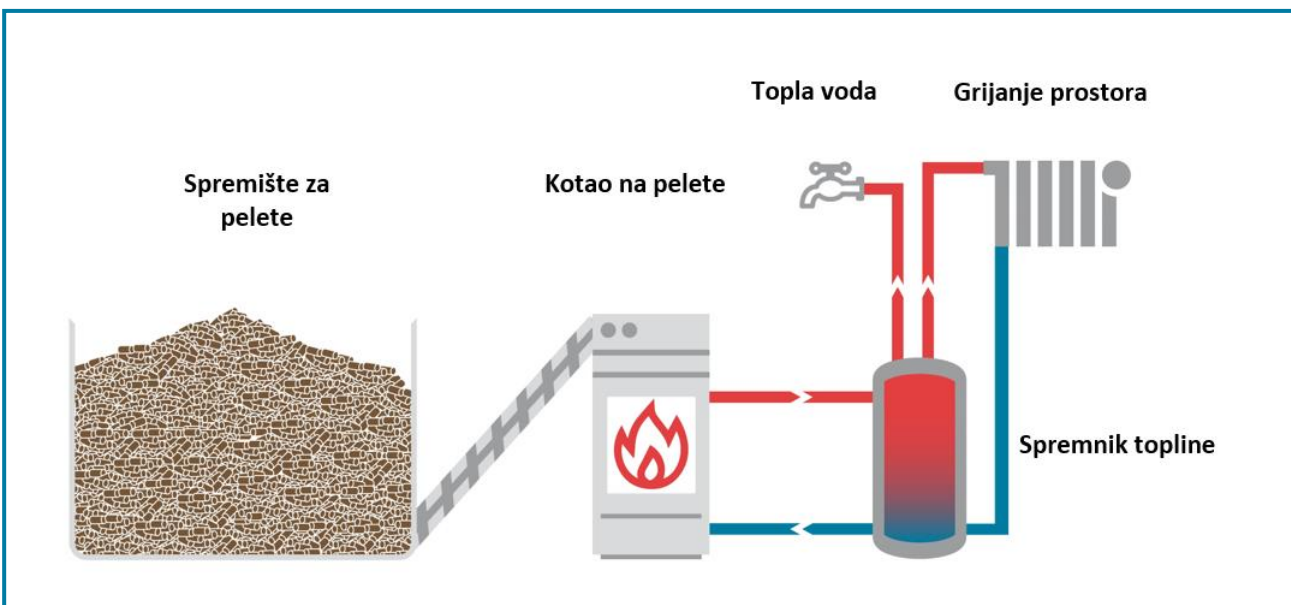
Sustavi grijanja na pelete koriste drvene materijale za osiguravanje topline i potrošne tople vode. Izgaranjem peleta u kotlu dobiva se čisti oblik obnovljive energije.

Dok se peći na biomasu obično koriste za zagrijavanje jedne prostorije, kotlovi na pelete pogodni su za zagrijavanje cijele kuće, dok toplana na biomasu može grijati cijelo susjedstvo!

Najsličniji su kotlovima na fosilno gorivo u smislu održavanja i pogona: u oba slučaja voda se zagrijava postupkom izgaranja, a putem cijevi cirkulira kako bi zagrijala pojedinačne prostorije. Sustavi grijanja na pelete jednostavno se mogu ugraditi na postojeće sustave centralnog grijanja i kao dio potpuno novog sustava grijanja.

Najmoderniji kotlovi na biomasu koriste visokokvalitetnu drvenu biomasu kao što su peleti, drvena sječka ili poljoprivredni i industrijski ostaci biomase. Optimizirani su za pojedinu vrstu goriva te u slučaju upotrebe nekog drugog goriva izgaranje istog biti će neučinkoviti. Najbolja opcija za vas ovisi i o površini koja se zagrijava.

**Drveni pelet** proizveden je iz prešanog usitnjenog drveta ili piljevine te ima valjkasti oblik. Kotlove na pelete karakterizira visok stupanj automatiziranosti. Peleti se uobičajeno automatski doziraju u kotao koristeći pužni vijak i spremnik, ne moraju se ručno puniti u sustav.





### *Jeste li znali?*

*Kako bi osiguralo učinkovito i potpuno sagorijevanje peleta, on mora biti **dobre kvalitete (suh, čist i prave veličine) i pravilno skladišten**. Postoje različiti sustavi certificiranja koji pomažu u osiguravanju dobre kvalitete. Peleti dobre kvalitete imaju nizak udio vlage (<10%), nizak udio pepela (<2%) and i nizak udio sitnog materijala (<1%). U većini zemalja na tržištu su dostupni peleti preporučenih specifikacija.*

Naime, priprema potrošne tople vode može se vršiti upotrebom kotlova na biomasu tijekom cijele godine ili samo tijekom sezone grijanja s time da se u tim slučajevima izvan sezone grijanja koriste alternativni sustavi pripreme potrošne tople vode.

Kotlovi na biomasu razlikuju se veličinom od nekoliko kilovata (kW) za kuće i male komercijalne zgrade do veličine megavata (MW) za sustave daljinskog grijanja.

Kotao na drvene pelete može pokrenuti **sustav centralnog grijanja** male ili srednje veličine. Većina modernih kotlova na pelete je automatizirana i doziranje goriva obavlja se automatski iz spremnika goriva upotrebom pužnog vijka ili hidrauličkog transporta, nakon što se gorivo isporučilo cisternom u spremnik peleta. Korisnik bi trebao provoditi redovite vizualne pregleda kotla, dvaput godišnje prostor za pepeo održavati praznim, podmazivati ležajeve ventilatora za dovod zraka te ručno čistiti prolaze dimnih plinova.

**Kotao na pelete sa dodatnim ugrađenim Stirlingovim motorom, koristeći tehnologiju mikro CHP jedinice** može proizvoditi toplinsku i električnu energiju.

**Na tržištu su danas dostupni kotlovi na pelete s kondenzacijskom tehnologijom.** U kući s niskotemperaturnim sustavom grijanja (tj.s podnim ili zidnim grijanjem) vodena para sadržana u dimnim plinovima u izmjenjivaču kotla ohladi se i od nje nastaje kondenzat. Pri tom hlađenju dobivena toplina od kondenzacije se koristi za grijanje. Budući da se voda u dimnim plinovima kondenzira, za sakupljanje kondenzacijske vode potrebna je ugradnja cijevi od nehrđajućeg čelika u dimnjak. Osim povećanja učinkovitosti od oko 10% (tj. potrebno je manje goriva), emitira se i manje čestica prašine, jer one ostaju u kondenzatu.

Peleti se također koriste za napajanje **peći** za grijanje pojedinačnih prostorija i nadopunjavanje sustava centralnog grijanja. Kotlovi na pelete se ponekad koriste i u **mikro-mrežama i centraliziranom grijanju**, iako su najčešće gorivo za veće sustave koristi drvena sječka. U takvim se slučajevima preporučuje se da kotlovi na pelete učinkovito isporučuju ljetno opterećenje (potrošnja tople vode za domaćinstvo), jer veći kotlovi na drvenu sječku ne bi trebali raditi s djelomičnim opterećenjem nižeg dijela, kao zimi.

## Zašto bih trebao kupiti kotao na pelete?

- **Odgovarajuća vrijednost za uloženi novac:** Troškovi grijanja na pelete uobičajeno su niži i manje promjenjivi u usporedbi s cijenama fosilnih goriva.
- **Učinkoviti kotlovi za svaki tip i veličinu stambene zgrade:** Danas industrija nudi širok raspon veličine kotlova, vrste goriva i tehnologije koje kombiniraju različita goriva. Bez obzira na veličinu kotla i gorivo, moderni sustavi rade s visokom energetsom učinkovitošću i malim emisijama prašine.
- **Čisto, ugodno i učinkovito grijanje:** Moderni sustavi na pelete predstavljaju ekološki i ekonomični način grijanja nudeći pritom komfor i jednostavnost korištenja.
- **Drvo je lokalno dostupni resurs:** ako se drvo proizvodi lokalno, a što je čest slučaj, transportne rute su kratke a prihodi ostaju u lokalnoj zajednici.
- **Održivost:** Održivim gospodarenjem šumama osigurava se dugoročna opskrba drvom, kao i ravnoteža među ekološkim, gospodarskim i socio-kulturnim aspektima. Drveni peleti su nusproizvodi pilana i dio održivog gospodarenja šumama. U pilanama se oko 60% mase trupaca drva može preraditi u svrhu upotrebe materijala (gradnja, namještaj itd.). Preostalih 40% su nusproizvodi. Ti se nusproizvodi koriste u materijalne svrhe (industrija papira, celuloza i drvena sječka) i u energetske svrhe (drveni peleti i industrijske drvene sječke). Strugotine i drvena prašina koje nastaju proizvodnjom peleta su vrlo dobar i lokalno raširen izvor.
- **Energetska sigurnost:** Bez obzira na godišnje doba, drvo je uobičajeno dostupno u regiji i njegove cijene ne ovise o gospodarskom i političkom razvoju. Sve dok drvena i pilanska industrija bude proizvodila pelete biti će na raspolaganju dovoljne količine. Nadalje, drveni peleti se mogu skladištiti i transportirati na velike udaljenosti brodom i vlakom. Dostupni su i u velikim skladišnim prostorima, jer ih ljudi obično kupuju prije same sezone grijanja.
- **Drvo je klimatski prihvatljivo:** Emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju pri izgaranju drvnih goriva jednake su količinama CO<sub>2</sub> koje je drvo apsorbiralo tijekom svog rasta.
- **Savršeno za lokaciju izvan mreže:** s grijanjem na biomasu ne trebate biti povezani na komunalne usluge. Kotlovi i peći na biomasu savršeno su rješenje izvan mreže za zagrijavanje stambenog prostora i pripremu potrošne tople vode.
- **Sigurnost dostave drvenog peleta do gotovo svake kuće:** Prijevoz peleta u rinfuzi se vrši putem specijalizirane cisterne ili visokim kamionima (3-4m) koji lako pumpaju pelete u skladište/spremnik na udaljenosti od 30 metara. Posebnim vozilima pelet se može pumpati čak i do 15 metara visine ili putem crijeva čija duljina iznosi 60m.
- **Drveni peleti ugodnog su mirisa i bez pepelne prašine:** kvalitetna isporuka drvnih peleta je bez prašine. Sva drvena prašina usisava se natrag u kamion i reciklira u pelete. Drveni peleti ugodnog su mirisa za razliku od fosilnih goriva.
- **Drveni peleti nisu ni opasni ni štetni za vašu kuću:** s obzirom na svojstvo peleta neki misle da sadrži štetne opasne plinove. Međutim građevni i gorivni standardi osiguravaju da su drveni peleti i skladišta potpuno sigurni, čak i u slučaju poplava. Uspoređujući fosilno gorivo kod nastanka poplave ono može nanijeti ozbiljnu štetu kući i okolišu (onečišćenje vode). Isto tako miris procurelog ulja u kući, teško se može ukloniti sa zidova podruma bez opsežnih građevinskih zahvata.
- **Dostupnost prostora za skladištenje peleta može predstavljati prepreku, ali postoje alternativna rješenja:** Kotlovi na biomasu najbolje se uklapaju u kuće u kojima već postoji spremište za gorivo, ili gdje već postoji kotlovnica u podrumu. Ukoliko nema raspoloživog prostora, korisnik mora osigurati dovoljno prostora za skladištenje peleta npr. izgradnjom novog spremišta ili skladištenjem ispred garaže.
-

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Nacionalni Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost kroz svoje programe sufinancira i nabavu sustava za korištenje obnovljivih izvora energije, uglavnom kroz programe energetske obnove (sustavi za korištenje obnovljivih izvora energije su opravdan trošak u programima obnove obiteljskih, višestambenih i nestambenih zgrada) ili kao poseban program namijenjen kućanstvima. Financijsku podršku građanima za korištenje obnovljivih izvora energije pružaju i jedinice lokalne i regionalne samouprave različitim programima subvencioniranja dijela troškova.

### *Više informacija o sufinanciranju kotla na pelete možete naći:*

- **Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :**  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)  
Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)  
**Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:**  
<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>
- **Za Javni poziv za korištenje OIE u kućanstvima:**  
e-mail: [oiie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr](mailto:oiie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr)  
ili br. telefona: 01/5391 907, 5391 957, 6448 446
- **Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:**  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

## Kotao na pelete moguće je kombinirati s...

Kotlovi na drvene pelete mogu u **potpunosti zamijeniti postojeće kotlove na fosilna goriva** (prirodni plin, lož ulje, ukapljeni naftni plin) te zagrijavati vaš prostor i potrošnu toplu vodu, mogu se također integrirati sa drugim sustavima.

Kotlovi na drvene pelete mogu se jednostavno integrirati u postojeće sustave centralnog grijanja s **akumulacijskim (puferskim) spremnicima**. Dodatan akumulacijski spremnik ugrađuje se radi akumuliranja toplinske energije te ekonomičnijeg i efikasnijeg rada kotla.

Sustavi na pelete također se mogu kombinirati sa sustavima solarnih kolektora. Solarni sustav za zagrijavanje vode, podrazumijeva korištenje sunčeve energije u sustavima zagrijavanja potrošne tople vode (PTV) i dogrijavanju sustava grijanja. Mogu se kombinirati i sa **dizalicama topline**.



## Pregled kotla na pelete

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	12
Razred energetske učinkovitosti	A+
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	30.000,00 HRK
Troškovi rada	4.000,000 HRK
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	1.400,00 HRK
Vrijeme povrata ulaganja	21.43
Smanjenje emisija stakleničkih plinova	439 g/kWh / 4391 kg/a
Prosječna veličina (dimenzije)	1105x1200x1560 mm
Buka	<70
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Kuća, stambena zgrada
Zahtjevi za građevinske objekte	Kotlovnica odgovarajuće veličine (prema dimenziji kotla), prostorija za skladištenje peleta

## Nabavite kotao na pelete već sad!

Neki od renomiranih proizvođača sustava na obnovljive izvore energije u Hrvatskoj su:

- Kontakt 1**  
 Centrometal – TEHNIKA GRIJANJA  
 Glavna 12  
 10306 Macinec  
 Hrvatska  
 tel.: +385 (0)40 37 26 00  
 Email: [tehnicki.ured@centrometal.hr](mailto:tehnicki.ured@centrometal.hr)
- Kontakt 2**  
 Viessmann d.o.o.  
 Dr. Luje Naletilića 20  
 10020 Zagreb  
 Hrvatska  
 tel.: +385 1 65 93 650  
 Email: [info@viessmann.hr](mailto:info@viessmann.hr)
- Kontakt 3**  
 Termometal d.o.o.  
 Industrijska ulica 3  
 43280 Garešnica  
 Hrvatska  
 tel.: +385 43 53 13 98  
 Email: [prodaja@termometal.hr](mailto:prodaja@termometal.hr)



## KOTAO NA DRVA

**Tip zgrade:** obiteljske kuće, višestambene kuće

### Kako radi

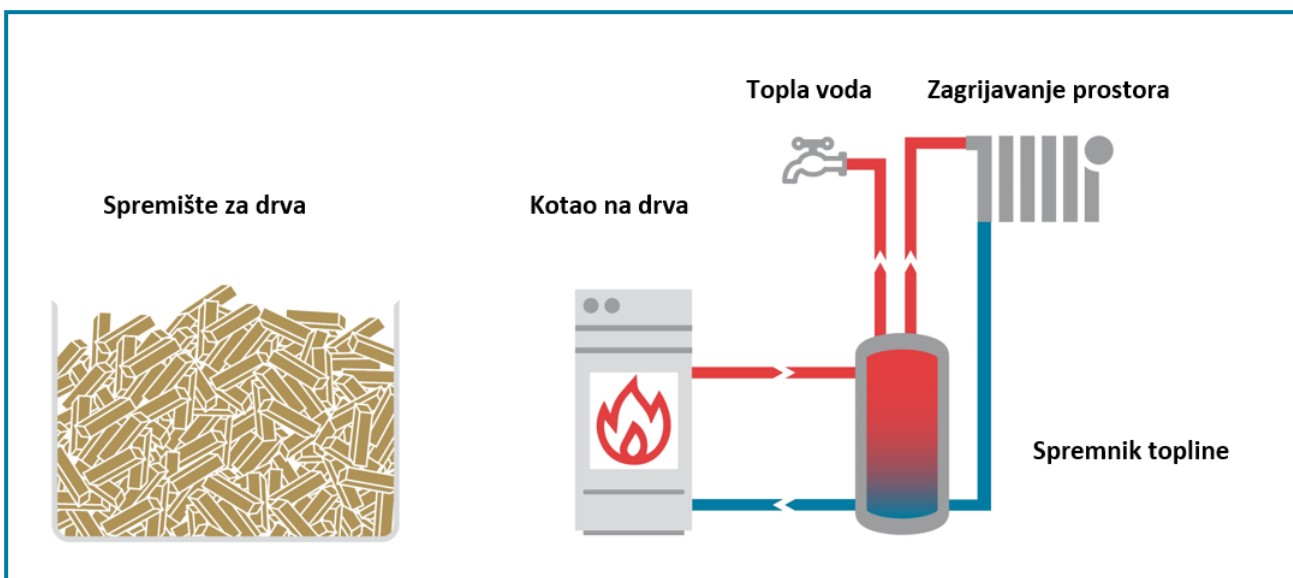
Sustavi grijanja na drva omogućuju zagrijavanje stambenog prostora te pripremu tople vode. Izgaranjem drva u kotlu dobiva se čisti oblik obnovljive energije.

Dok se peći na biomasu obično koriste za zagrijavanje jedne prostorije, kotlovi na drva pogodni su za zagrijavanje cijele kuće, dok toplana na biomasu može grijati cijelo susjedstvo!

Najsličniji su kotlovima na fosilno gorivo u smislu održavanja i pogona: u oba slučaja voda se zagrijava postupkom izgaranja, a putem cijevi cirkulira kako bi zagrijala pojedinačne prostorije. Sustavi grijanja na drva jednostavno se mogu ugraditi na postojeće sustave centralnog grijanja i kao dio potpuno novog sustava grijanja.

Najmoderniji kotlovi na biomasu koriste visokokvalitetnu drvnu biomasu kao što su peleti, drvna sječka ili poljoprivredni i industrijski ostaci biomase. Optimizirani su za pojedinu vrstu goriva te u slučaju upotrebe nekog drugog goriva izgaranje istog biti će neučinkoviti. Najbolja opcija za vas ovisi i o površini koja se zagrijava.

**Ogrjevno drvo** klasičan je oblik ponude goriva iz biomase i jedan od ekonomskih najpristupačnijih ako posjedujemo vlastitu šumu. Vlasnik mora ručno puniti cjepanicama kotao. Ovisno o sezoni grijanja, obično se kotao puni svaki dan ili svaka dva dana. Moderni kotlovi na drva se često nazivaju i kotlovima na pirolizu. Vrlo su učinkoviti i imaju manje emisije štetnih plinova. Ove kotlove karakteriziraju dvije komore za sagorijevanje. U komori za plinifikaciju drvo se razgrađuje na ugljen i plin koji sagorijeva u drugoj komori.





### *Jeste li znali?*

*Kako bi osiguralo učinkovito i potpuno sagorijevanje drva, ono mora biti **dobre kvalitete (suho, čisto i prave veličine) i pravilno skladišten**. Postoje različiti sustavi certificiranja koji pomažu u osiguravanju dobre kvalitete.*

*Cjepanice se moraju sušiti najmanje 2 godine i pravilno skladištiti kako bi se postigao sadržaj vlage manji od 20%.*

Cjepanica mora biti suha, jer kvaliteta drveta igra važnu ulogu u sustavu izgaranja jer se pritom osigurava ekonomičnost i efikasnost kotla. Za klasično korištenje u kućama ili stanovima, gorivo iz drvene biomase ne smije sadržavati više od 20% vode.

Kotao na drva može pokrenuti **sustav centralnog grijanja** male ili srednje veličine. Moderni kotlovi mogu kombinirati više tehnologija za zagrijavanje prostora, kombinirajući drvo-pelet, sve ovisno o dostupnosti goriva i željenim preferencijama korisnika.

Ogrjevno drvo koristi se i u suvremenim pećima koje zagrijavaju pojedinačne prostorije ili kao dopuna sustavu centralnog grijanja.

Kotao na pelete trebao bi se kombinirati s akumulacijskim spremnikom ili puferom kako bi se povećala učinkovitost sustava grijanja uz istovremeno povećanje komfora korištenja (ne postoji potreba za kontinuiranim loženjem u modalitetu rada kada se sustav grijanja održava pomoću akumulirane tople vode u spremniku), što značajno doprinosi i smanjenju emisija prašine.

## Zašto bih trebao kupiti kotao na drva?

- **Odgovarajuća vrijednost za uloženi novac:** Troškovi grijanja na drva uobičajeno su niži i manje promjenjivi u usporedbi sa cijenama fosilnih goriva.
- **Čisto, ugodno i učinkovito grijanje:** Moderni sustavi na drva predstavljaju ekološki i ekonomični način grijanja nudeći pritom komfor i jednostavnost korištenja.
- **Drvo je lokalno dostupni resurs:** ako se drvo proizvodi lokalno, a što je čest slučaj, transportne rute su kratke a prihodi ostaju u lokalnoj zajednici.
- **Održivost:** Održivim gospodarenjem šumama osigurava se dugoročna opskrba drvom, kao i ravnoteža među ekološkim, gospodarskim i socio-kulturnim aspektima.
- **Energetska sigurnost:** Bez obzira na godišnje doba, drvo je uobičajeno dostupno u regiji i njegove cijene ne ovise o gospodarskom i političkom razvoju.
- **Drvo je klimatski prihvatljivo:** Emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju pri izgaranju drvnih goriva jednake su količinama CO<sub>2</sub> koje je drvo apsorbiralo tijekom svog rasta.
- **Savršeno za lokaciju izvan mreže:** s grijanjem na biomasu ne trebate biti povezani na komunalne usluge. Kotlovi i peći na biomasu savršeno su rješenje izvan mreže za zagrijavanje stambenog prostora i pripremu potrošne tople vode.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Nacionalni Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost kroz svoje programe sufinancira i nabavu sustava za korištenje obnovljivih izvora energije, uglavnom kroz programe energetske obnove (sustavi za korištenje obnovljivih izvora energije su opravdan trošak u programima obnove obiteljskih, višestambenih i nestambenih zgrada) ili kao poseban program namijenjen kućanstvima. Financijsku podršku građanima za korištenje obnovljivih izvora energije pružaju i jedinice lokalne i regionalne samouprave različitim programima subvencioniranja dijela troškova.

### ***Više informacija o sufinanciranju kotla na drva možete naći:***

- ***Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :***  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)  
*Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)*  
***Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:***  
<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>
- ***Za Javni poziv za korištenje OIE u kućanstvima:***  
e-mail: [oiie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr](mailto:oiie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr)  
ili br. telefona: 01/5391 907, 5391 957, 6448 446
- ***Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:***  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

## Kotao na drva moguće je kombinirati s...

Kotlovi na drva mogu u **potpunosti zamijeniti postojeće kotlove na fosilna goriva** (prirodni plin, lož ulje, ukapljeni naftni plin) te zagrijavati vaš prostor i potrošnu toplu vodu, mogu se također integrirati sa drugim sustavima.

Kotlovi na drva mogu se jednostavno integrirati u postojeće sustave centralnog grijanja s **akumulacijskim (puferskim) spremnicima**. Dodatan akumulacijski spremnik ugrađuje se radi akumuliranja toplinske energije te ekonomičnijeg i efikasnijeg rada kotla.

Sustavi na drva također se mogu kombinirati sa sustavima solarnih kolektora. Solarni sustav za zagrijavanje vode, podrazumijeva korištenje sunčeve energije u sustavima zagrijavanja potrošne tople vode (PTV) i dogrijavanju sustava grijanja. Mogu se kombinirati i sa **dizalicama topline**.

## Pregled kotla na drva

Toplinski kapacitet(kW <sub>th</sub> )	25
Razred energetske učinkovitosti	A+
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	40.000,00 HRK
Troškovi rada	2.000,00 HRK
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	3.400,00 HRK
Vrijeme povrata ulaganja	11.76
Smanjenje emisija stakleničkih plinova	413g/kWh/4131kg/a
Prosječna veličina (dimenzije)	1400x590x1375
Buka	<70
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Kućanstvo
Zahtjevi za instalaciju	Kotlovnica za kotao, spremište za drva

## Nabavite kotao na drva već sad!

Neki od renomiranih proizvođača sustava na obnovljive izvore energije u Hrvatskoj su:

- Kontakt 1**  
 Centrometal – TEHNIKA GRIJANJA  
 Glavna 12  
 10306 Macinec  
 Hrvatska  
 tel.: +385 (0)40 37 26 00  
 Email: [tehnicki.ured@centrometal.hr](mailto:tehnicki.ured@centrometal.hr)
- Kontakt 2**  
 Viessmann d.o.o.  
 Dr. Luje Naletilića 20  
 10020 Zagreb  
 Hrvatska  
 tel.: +385 1 65 93 650  
 Email: [info@viessmann.hr](mailto:info@viessmann.hr)
- Kontakt 3**  
 Termometal d.o.o.  
 Industrijska ulica 3  
 43280 Garešnica  
 Hrvatska  
 tel.: +385 43 53 13 98  
 Email: [prodaja@termometal.hr](mailto:prodaja@termometal.hr)

## KOTAO NA DRVNU SJEČKU

**Tip zgrade:** veće obiteljske kuće (katnice), višestambene zgrade, mikro mreže (povezuju nekoliko obiteljskih kuća), daljinsko grijanje

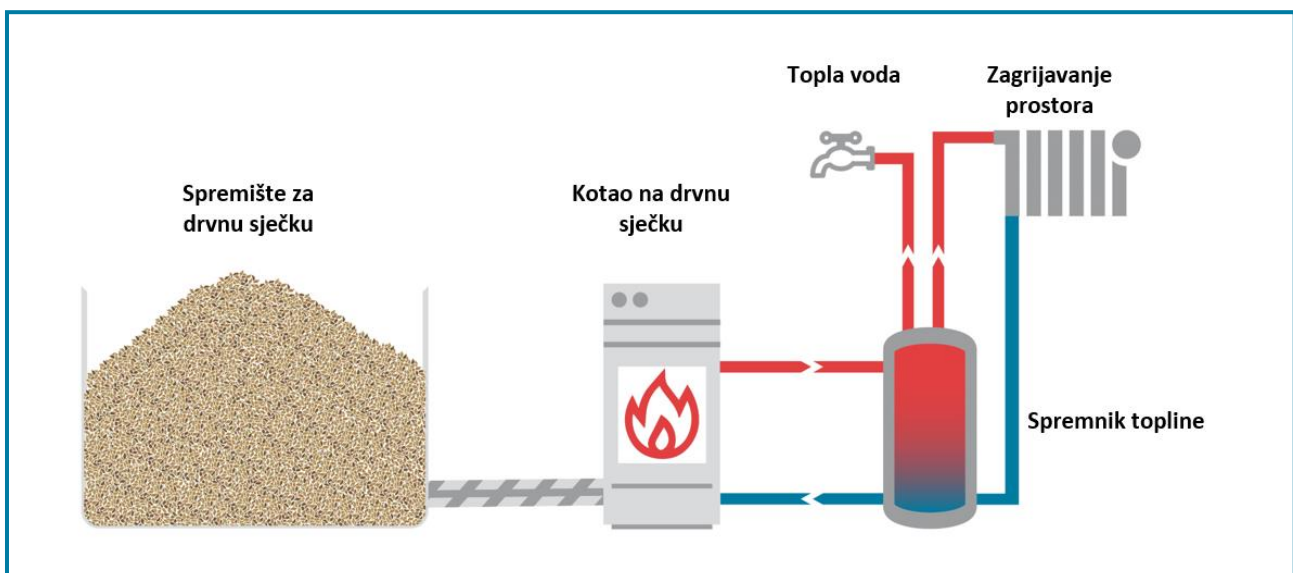
### Kako radi

**Drvena sječka:** drvo usitnjeno strojem u komade od svega nekoliko centimetara, spaljuje se u automatski kontroliranim postrojenjima.

Sustavi grijanja na drvenu sječku u su prikladni za nove zgrade te prilikom zamjene kotlova na fosilna goriva u postojećim zgradama. Ovaj sustav grijanja obično se sastoji od dva dijela: sustava za transport goriva i kotla. Sustav nudi visoku udobnost i jednako je praktičan kao sustav za grijanje na fosilna goriva.

Zbog veće učinkovitosti i potrebe za skladištenjem goriva, tipična područja primjene postrojenja na drvenu sječku su poljoprivredne i drvoprerađivačke tvrtke, trgovačke zgrade, stambene zgrade, javne zgrade te **mikro i lokalni sustavi grijanja**. Nominalna snaga kotla kreće od 20 kW. Takav kotao može zagrijavati neobnovljene obiteljske ili višestambene zgrade kuće koje trebaju takav raspon snage, ali ne i moderne, energetske učinkovite, nove kuće.

Veći kotlovi za masovnu proizvodnju mogu imati nominalnu snagu od 100 kW. Postrojenja za sagorijevanje drveta po mjeri započinju s 400 kW i dosežu do nekoliko MW nominalne snage. U takvim velikim postrojenjima praktički svaki izvor biomase s ograničenim udjelom vode, čak i nekvalitetna goriva s visokim udjelom nečistoća mogu sagorijevati bez ikakvih problema.





### *Jeste li znali?*

*Korištenje otpada ili reciklirane drvene sječke u kotlovima dodatno povećava uštedu energije te pomaže drvoprerađivačkim tvrtkama da zbrinu svoj drveni otpad.*

*Otpad ili reciklirana drvena sječka mogu se kupiti kod poljoprivredne i drvoprerađivačke tvrtke po nižoj cijeni od nerekiclirane drvene sječke, ali najveći financijski povrat stvara se kad tvrtke "proizvode" otpadno drvo kao nusprodukt svojih svakodnevnih aktivnosti i ponovno ga koriste kao gorivo, nego da ga bacaju.*

Obzirom da drvena sječka u skladište dolazi u rasutom stanju, treba dvostruko više prostora nego ogrjevnom drvu. Drvena sječka obično se isporučuje kamionima ili poljoprivrednim traktorima s prikolicom i izravno se dostavlja u skladište.

Drvena sječka koja se spaljuje u malim i srednje velikim postrojenjima mora se osušiti na udio vlage ispod 30%. Stoga bi se drvo trebalo prirodno sušiti (na suncu i vjetru), prije nego što se usitni.

Kotao na drvnu može pokrenuti **sustav centralnog grijanja** male ili srednje veličine. Moderni kotlovi mogu kombinirati više tehnologija za zagrijavanje prostora, kombinirajući drvo-pelet različite usjeve, sve ovisno o dostupnosti goriva i željenim preferencijama korisnika. To korisnicima daje veliku fleksibilnost, kao i sigurnost jer se u sustavu može koristiti više vrsta goriva.

Kotao na drvnu sječku trebao bi se kombinirati s **akumulacijskim spremnikom ili puferom** kako bi se povećala učinkovitost sustava grijanja uz istovremeno povećanje komfora korištenja (ne postoji potreba za kontinuiranim loženjem u modalitetu rada kada se sustav grijanja održava pomoću akumulirane tople vode u spremniku), što značajno doprinosi i smanjenju emisija prašine.

## Zašto bih trebao kupiti kotao na drvnu sječku?

- **Odgovarajuća vrijednost za uloženi novac:** Troškovi grijanja na drva uobičajeno su niži i manje promjenjivi u usporedbi s cijenama fosilnih goriva.
- **Učinkoviti kotlovi za svaki tip i veličinu stambene zgrade:** Danas industrija nudi širok raspon veličine kotlova, vrste goriva i tehnologije koje kombiniraju različita goriva. Bez obzira na veličinu kotla i gorivo, moderni sustavi rade s visokom energetsom učinkovitošću i malim emisijama prašine.
- **Čisto, ugodno i učinkovito grijanje:** Moderni sustavi na drvnu sječku predstavljaju ekološki i ekonomični način grijanja nudeći pritom komfor i jednostavnost korištenja.
- **Drvo je lokalno dostupni resurs:** ako se drvo proizvodi lokalno, a što je čest slučaj, transportne rute su kratke a prihodi ostaju u lokalnoj zajednici.
- **Održivost:** Održivim gospodarenjem šumama osigurava se dugoročna opskrba drvom, kao i ravnoteža među ekološkim, gospodarskim i socio-kulturnim aspektima. Drvena sječka poljoprivrednika obično proizlazi iz održivog prorjeđivanja i čišćenja šuma, i povećanja njihovog prinosa u smislu drva za upotrebu materijala.



- **Održivo upravljanje šumama i održavanje poslovnog sektora:** Posljednjih godina sječka se pokazala dobrim sredstvom za potporu sanitarnim šumskim mjerama: nepogode poput oluja, snijega, loma leda i zaraze potkornjacima znatno su se povećale, što onemogućava održivo gospodarenje šumama. Drvna sječka za sagorijevanje jedini je isplativ način korištenja drvnih sortimenata oštećenih brojnim nepogodama uzrokovanim klimatskim promjenama.
- **Energetska sigurnost:** Bez obzira na godišnje doba, drvo je uobičajeno dostupno u regiji i njegove cijene ne ovise o gospodarskom i političkom razvoju. S obzirom na sve veće nesreće uzrokovane klimatskim promjenama (vidi gore), nedostatak drvne sječke za stambeni sektor je malo vjerojatan.
- **Drvo je klimatski prihvatljivo:** Emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju pri izgaranju drvnih goriva jednake su količinama CO<sub>2</sub> koje je drvo apsorbiralo tijekom svog rasta.
- **Savršeno za lokaciju izvan mreže:** s grijanjem na biomasu ne trebate biti povezani na komunalne usluge. Kotlovi i peći na biomasu savršeno su rješenje izvan mreže za zagrijavanje stambenog prostora i pripremu potrošne tople vode.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Nacionalni Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost kroz svoje programe sufinancira i nabavu sustava za korištenje obnovljivih izvora energije, uglavnom kroz programe energetske obnove (sustavi za korištenje obnovljivih izvora energije su opravdan trošak u programima obnove obiteljskih, višestambenih i nestambenih zgrada) ili kao poseban program namijenjen kućanstvima. Financijsku podršku građanima za korištenje obnovljivih izvora energije pružaju i jedinice lokalne i regionalne samouprave različitim programima subvencioniranja dijela troškova.

### ***Više informacija o sufinanciranju kotla na drvnu sječku možete naći:***

- ***Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :***  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)  
*Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)*  
***Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:***  
<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>
- ***Za Javni poziv za korištenje OIE u kućanstvima:***  
e-mail: [oie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr](mailto:oie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr)  
ili br. telefona: 01/5391 907, 5391 957, 6448 446
- ***Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:***  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

## Kotao na drvnu sječku moguće je kombinirati s...

Kotlovi na drvnu sječku mogu u **potpunosti zamijeniti postojeće kotlove na fosilna goriva** (prirodni plin, lož ulje, ukapljeni naftni plin) te zagrijavati vaš prostor i potrošnu toplu vodu, mogu se također integrirati sa drugim sustavima.

Kotlovi na drvnu sječku mogu se jednostavno integrirati u postojeće sustave centralnog grijanja s **akumulacijskim (puferskim) spremnicima**. Dodatan akumulacijski spremnik ugrađuje se radi akumuliranja toplinske energije te ekonomičnijeg i efikasnijeg rada kotla.

Sustavi na drvenu sječku također se mogu kombinirati sa sustavima solarnih kolektora. Solarni sustav za zagrijavanje vode, podrazumijeva korištenje sunčeve energije u sustavima zagrijavanja potrošne tople vode (PTV) i dogrijavanju sustava grijanja. Mogu se kombinirati i sa **dizalicama topline**.



## Pregled kotla na drvnu sječku

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	25
Razred energetske učinkovitosti	A+
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	35.000,00 HRK
Troškovi rada	2.000,00HRK
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	3.200,00 HRK
Vrijeme povrata ulaganja	9,2
Smanjenje emisija stakleničkih plinova	221,2
Prosječna veličina	1055x1255x2360
Buka	<70
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Kućanstvo
Zahtjevi za instalaciju	Kotlovnica za kotao na drvnu sječku, spremište za sječku

## Nabavite kotao na drvnu sječku već sad!

Neki od renomiranih proizvođača sustava na obnovljive izvore energije u Hrvatskoj su:

- Kontakt 1**  
 Centrometal – TEHNIKA GRIJANJA  
 Glavna 12  
 10306 Macinec  
 Hrvatska  
 tel.: +385 (0)40 37 26 00  
 Email: [tehnicki.ured@centrometal.hr](mailto:tehnicki.ured@centrometal.hr)
- Kontakt 2**  
 Viessmann d.o.o.  
 Dr. Luje Naletilića 20  
 10020 Zagreb  
 Hrvatska  
 tel.: +385 1 65 93 650  
 Email: [info@viessmann.hr](mailto:info@viessmann.hr)
- Kontakt 3**  
 Termometal d.o.o.  
 Industrijska ulica 3  
 43280 Garešnica  
 Hrvatska  
 tel.: +385 43 53 13 98  
 Email: [prodaja@termometal.hr](mailto:prodaja@termometal.hr)

## SUVREMENE PEĆI NA DRVA

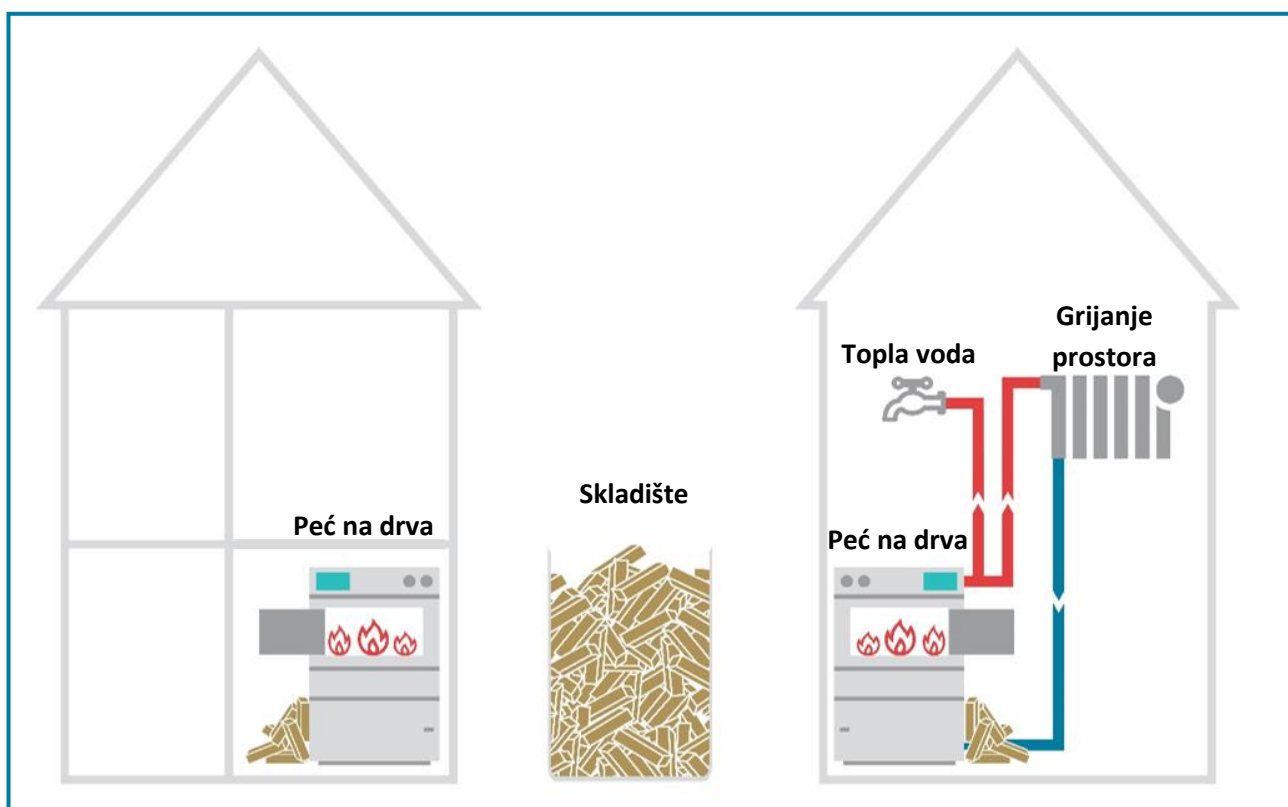
**Tip zgrade:** pojedinačne prostorije, , ali također i kuće s jednom ili dvije obitelji, ili ostali manji građevinski objekti.

### Kako radi

Ljudi zimi vole uživati u udobnosti i toplini vatre. Međutim, kamini i stare peći na drva uobičajeno ovise o relativno neučinkovitom postupku proizvodnje topline. Danas, suvremene i učinkovite peći na drva, koje su izrađene od lijevanog željeza, keramike (kaljeve peći) ili čelika, zamijenile su njihove neučinkovite i zagađujuće prethodnike. One se općenito koriste kao grijači pojedinačnih prostorija. Napredniji sustavi mogu grijati i kompletan građevinski objekt!

Peći na drva za grijanje potpunih kuća opremljene su vodenim džepom koji je spojen na kružni tok vode sustava centralnog grijanja. Također mogu isporučivati toplinu potrebnu za pripremu tople vode.

Važno je da se mjesto ugradnje i omjer energije zračenja i toplinske energije precizno odaberu, tako da se izbjegne pregrijavanje prostorije. Potrebno je osigurati izgaranje koje je neovisno o zraku u prostoriji, jer su građevinski objekti uobičajeno toliko gusto izgrađeni da nije dostupno dovoljno zraka potrebnog za izgaranje ili postoji mogućnost da se naruši rad ventilacijskog sustava. Zrak za izgaranje moguće je dovesti





### *Jeste li znali?*

*Biomasa se koristi kao izvor energije još otkad je čovjek otkrio koristiti vatru za grijanje i kuhanje. Unatoč poznatim i široko promoviranim obnovljivim izvorima energije (OIE) kao što su solarna energija, energija vjetra i hidroenergija, bioenergija je najstariji i daleko najkorišteniji izvor obnovljive topline, pri čemu se 87% ukupne topline iz OIE dobiva iz biomase, a istom se grije 66 milijuna kućanstava u Europi!*

ili putem prikladnog dimnjaka ili putem zasebne opskrbe cijevi.

Suvremena peć na drva jednostavan je uređaj za razumjeti. Drvo se ubacuje u ložište i pali kako bi se dobio početni plamen. Ventilacija dovodi svježi zrak u jedinicu, a koji je namijenjen potpirivanju plamena u svrhe postizanja željene topline.

## Zašto bih trebao kupiti suvremenu peć na drva?

- **Odgovarajuća vrijednost za uloženi novac:** Troškovi grijanja na drva uobičajeno su niži i manje promjenjivi u usporedbi s cijenama fosilnih goriva. Neke peći također zahtijevaju vrlo niska početna ulaganja. Unatoč tome, važno je da ne dođete u iskušenje kupiti najjeftiniju opciju, jer u pitanju je vjerojatno najneučinkovitiji sustav koji je također i najveći onečišivač.
- **Čisto, ugodno i učinkovito grijanje:** Suvremene su peći čiste i mnogo učinkovitije od ugradbenih kamina i ne smanjuju razinu udobnosti koju vam topla vatra pruža u vašem domu.
- **Drvo je lokalno dostupan resurs:** ako se drvo proizvodi lokalno, a što je čest slučaj, udaljenost prijevoza se smanjuje, a prihodi ostaju u lokalnoj zajednici.
- **Održivost:** Održivim gospodarenjem šumama osigurava se dugoročna opskrba drvom, kao i ravnoteža među ekološkim, gospodarskim i socio-kulturnih aspektima.
- **Energetska sigurnost:** Bez obzira na godišnje doba, drvo je uobičajeno dostupno u regiji i njegove cijene ne ovise o gospodarskom i političkom razvoju.
- **Drvo je klimatski prihvatljivo:** Emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju pri izgaranju drvnih goriva jednake su količinama CO<sub>2</sub> koje je drvo apsorbiralo tijekom svog rasta. Unatoč tome, važno je koristiti isključivo certificirane pelete i propisno skladištiti drvo.
- **Iznimno jednostavno korištenje i održavanje instalacija:** za razliku od uobičajenih kamina, peći općenito ne uključuju složene zahtjeve za ugradnju. Uobičajeno se mogu jednostavno ugraditi bez pomoći stručnjaka i zahtijevaju jako nisku razinu održavanja.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Za ovu vrstu grijanja nema sufinanciranja ugradnje u Republici Hrvatskoj.

## Peći na drva moguće je kombinirati s...

Peći na drva uobičajeno se koriste kao grijači za jednu prostoriju (npr., dnevnu sobu). U tom slučaju, one mogu nadopuniti svaki sustav centralnog grijanja, a čime se osigurava dodatno grijanje prostora i vode neovisno o korištenoj tehnologiji i gorivu.

Unatoč tome, suvremene peći također se mogu uključiti u kružni tok vode. Prema tome, zagrijana voda kruži kroz kompletnu kuću i zrači toplinu putem radijatora ili podnog grijanja. U tom slučaju, peći ne nadopunjuju vaš centralni sustav grijanja već ga u potpunosti zamjenjuju.

## Pregled peći na drva

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	8-20
Razred energetske učinkovitosti	
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	Oko 5000 HRK
Troškovi rada	/
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	
Vrijeme povrata ulaganja	
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	Oko 2/3 manje emisija u usporedbi sa konvencionalnim pećima
Prosječna veličina	< 200 kg
Buka	/
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Jedna prostorija, manji stambeni objekt
Zahtjevi za instalaciju	/

## Nabavite peć na drva već sad!

- Kontakt 1**  
 Centrometal – TEHNIKA GRIJANJA  
 Glavna 12  
 10306 Macinec  
 Hrvatska  
 tel.: +385 (0)40 37 26 00  
 Email: [tehnicki.ured@centrometal.hr](mailto:tehnicki.ured@centrometal.hr)
- Kontakt 2**  
 Viessmann d.o.o.  
 Dr. Luje Naletilića 20  
 10020 Zagreb  
 Hrvatska  
 tel.: +385 1 65 93 650  
 Email: [info@viessmann.hr](mailto:info@viessmann.hr)
- Kontakt 3**  
 Termometal d.o.o.  
 Industrijska ulica 3  
 43280 Garešnica  
 Hrvatska  
 tel.: +385 43 53 13 98  
 Email: [prodaja@termometal.hr](mailto:prodaja@termometal.hr)

Za nabavu i ugradnju ovakve vrste grijanja kontaktirati distributere odnosno instalatere u vašem mjestu stanovanja.

## SUVREMENE PEĆI NA PELETE

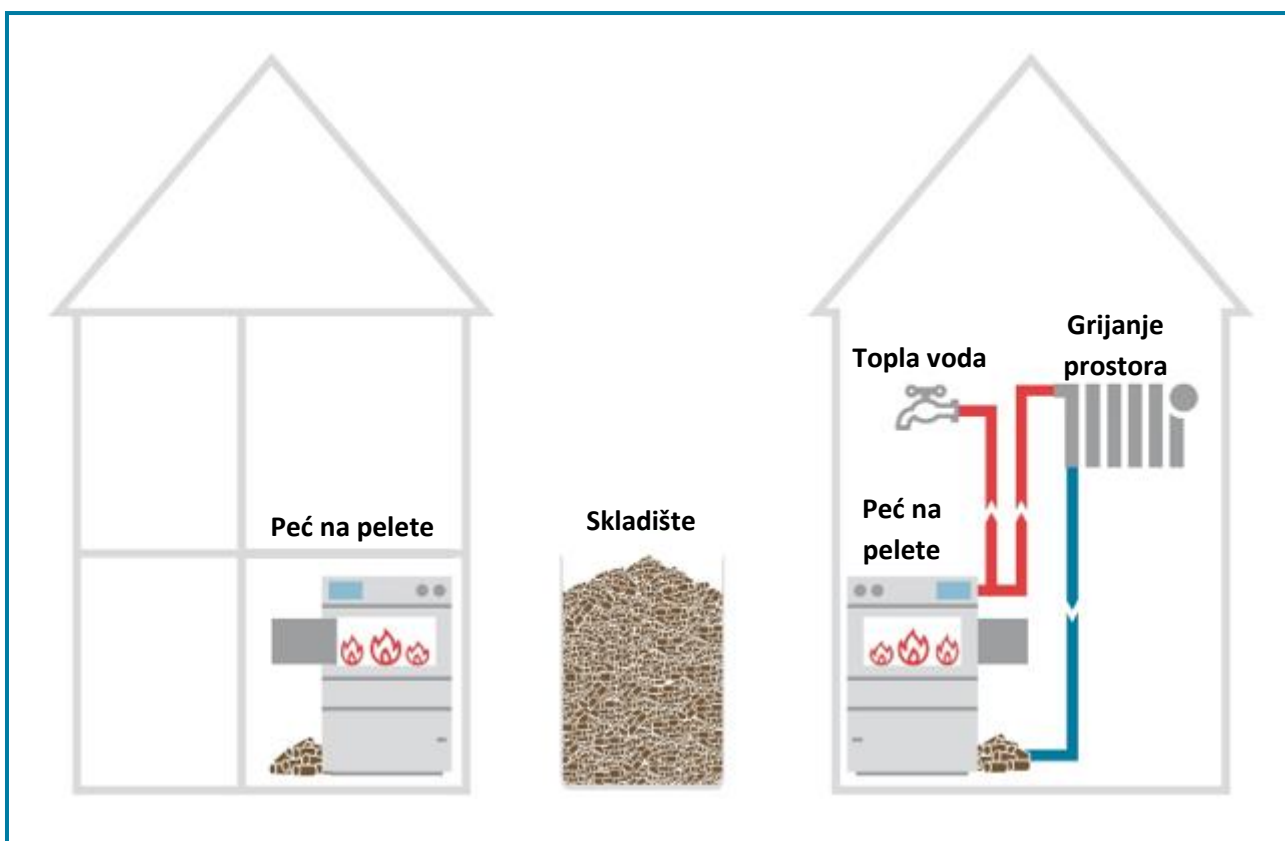
**Tip zgrade:** pojedinačne prostorije, ali također i kuće s jednom ili dvije obitelji, ili ostali manji građevinski objekti.

### Kako radi

Ljudi zimi vole uživati u udobnosti i toplini vatre. Međutim, kamini i stare peći na drva uobičajeno ovise o relativno neučinkovitom postupku proizvodnje topline. Danas, suvremene i učinkovite peći na pelete, koje su izrađene od lijevanog željeza, keramike ili čelika, zamijenile su njihove neučinkovite i zagađujuće prethodnike. One se općenito koriste kao grijači pojedinačnih prostorija. Napredniji sustavi mogu grijati i kompletan građevinski objekt!

Peći na drva za grijanje kompletnih kuća opremljene su vodenim džepom koji je spojen na kružni tok vode sustava centralnog grijanja. Također mogu isporučivati toplinu potrebnu za pripremu tople vode.

Važno je da se mjesto ugradnje i omjer energije zračenja i toplinske energije precizno odaberu, tako da se izbjegne pregrijavanje prostorije. Potrebno je osigurati izgaranje koje je neovisno o zraku u prostoriji, jer su građevinski objekti uobičajeno toliko gusto izgrađeni da nije dostupno dovoljno zraka potrebnog za izgaranje ili postoji mogućnost da se naruši rad ventilacijskog sustava. Zrak za izgaranje moguće je dovoditi





### *Jeste li znali?*

*Biomasa se koristi kao izvor energije još otkad je čovjek otkrio koristiti vatru za grijanje i kuhanje. Unatoč poznatim i široko promoviranim obnovljivim izvorima energije (OIE) kao što su solarna energija, energija vjetra i hidroenergija, **bioenergija je najstariji i daleko najkorišteniji izvor obnovljive topline**, pri čemu se 87% ukupne topline iz OIE dobiva iz biomase, a istom se grije 66 milijuna kućanstava u Europi!*

ili putem prikladnog dimnjaka ili putem zasebne opskrbe cijevi.

S vanjske strane peć na pelete izgleda slično peći na drva, no s unutrašnje strane u potpunosti je drukčija. Prvo, njoj je za rad potrebna električna energija. Drugo, gorivo (drvni peleti) se mora kontinuirano puniti u ložište, a zbog čega je potreban pužni transporter. Peleti se pune u lijevak za punjenje koji može biti različitih veličina (ovisno o snazi peći, a općenito može sadržavati između 12 i 40 kg peleta) i koji se općenito mora ručno puniti svaka dva/tri dana.

Kad se peć uključi, peleti se putem automatiziranog transportnog puža automatski prenose iz lijevka u kojem se nalaze u ložište. Ovdje se odvija stvarno izgaranje. Kad ti peleti izgore, ložište se ponovno puni dodatnim količinama peleta. Zagrijani se zrak dobavlja putem unutarnjeg izmjenjivača topline i provodi do komore za izgaranje. Ventilator puhala upuhuje zagrijani zrak oko vatre kako bi održao visoku temperaturu i osigurao učinkovito i ujednačeno izgaranje peleta.

Ispušna cijev montira se ili na stražnji dio peći, ili u postojeći dimnjak. Prilikom izgaranja peleta nastaje mala količina pepela koja pada u kolektor ispod komore za izgaranje. Pepeo se može očistiti jednom tjedno pomoću usisavača.

Tehničke napredne funkcije, poput mogućnosti uključivanja i isključivanja sustava za grijanje peletima ili peći na pelete te nadziranje istih putem pametnog telefona, dodatno olakšavaju njihovu uporabu.

## **Zašto bih trebao kupiti suvremenu peć na pelete?**

- **Odgovarajuća vrijednost za uloženi novac:** Troškovi grijanja na drva uobičajeno su niži i manje promjenjivi u usporedbi s cijenama fosilnih goriva. Neke peći također zahtijevaju vrlo niska početna ulaganja. Unatoč tome, važno je da ne dođete u iskušenje kupiti najjeftiniju opciju, jer u pitanju je vjerojatno najneučinkovitiji sustav koji je također i najveći onečišćivač.
- **Čisto, ugodno i učinkovito grijanje:** Suvremene su peći čiste i mnogo učinkovitije od ugradbenih kamina i ne smanjuju razinu udobnosti koju vam topla vatra pruža u vašem domu.
- **Drvo je regionalni resurs:** ako se drvo proizvodi lokalno, a što je čest slučaj, udaljenost prijevoza se smanjuje, a prihodi ostaju u lokalnoj zajednici.
- **Održivost:** Održivim gospodarenjem šumama osigurava se dugoročna opskrba drvom, kao i ravnoteža među ekološkim, gospodarskim i socio-kulturnih aspektima.
- **Energetska sigurnost:** Bez obzira na godišnje doba, drvo je uobičajeno dostupno u regiji i njegove cijene ne ovise o gospodarskom i političkom razvoju.

- **Drvo je klimatski prihvatljivo:** Emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju pri izgaranju drvnih goriva jednake su količinama CO<sub>2</sub> koje je drvo apsorbiralo tijekom svog rasta. Unatoč tome, važno je koristiti isključivo certificirane pelete i propisno skladištiti drvo.
- **Iznimno jednostavno korištenje i održavanje instalacija:** za razliku od uobičajenih kamina, peći općenito ne uključuju složene zahtjeve za ugradnju. Uobičajeno se mogu jednostavno ugraditi bez pomoći stručnjaka i zahtijevaju jako nisku razinu održavanja.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Za ovu vrstu grijanja nema sufinanciranja ugradnje u Republici Hrvatskoj.

## Peći na pelete moguće je kombinirati s...

Peći na pelete uobičajeno se koriste kao grijači za jednu prostoriju (npr., dnevnu sobu). U tom slučaju, one mogu nadopuniti svaki sustav centralnog grijanja, a čime se osigurava dodatno grijanje prostora i vode neovisno o korištenoj tehnologiji i gorivu.

Unatoč tome, suvremene peći također se mogu uključiti u kružni tok vode. Prema tome, zagrijana voda kruži kroz kompletnu kuću i zrači toplinu putem radijatora ili podnog grijanja. U tom slučaju, peći ne nadopunjuju vaš centralni sustav grijanja već ga u potpunosti zamjenjuju.



## Pregled peći na pelete

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	3-9
Razred energetske učinkovitosti	/
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	Oko 8000 HRK
Troškovi rada	/
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	50%
Vrijeme povrata ulaganja	
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	Oko 5 t/god.
Prosječna veličina	Oko 90 Kg
Buka	31-48 dB
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Manje obiteljske kuće ili stan
Zahtjevi za građevinske objekte	/

## Nabavite peć na pelete već sad!

Za nabavu peći na pelete obratiti se distributer i/ili instalateru grijanja u svom mjestu stanovanja.

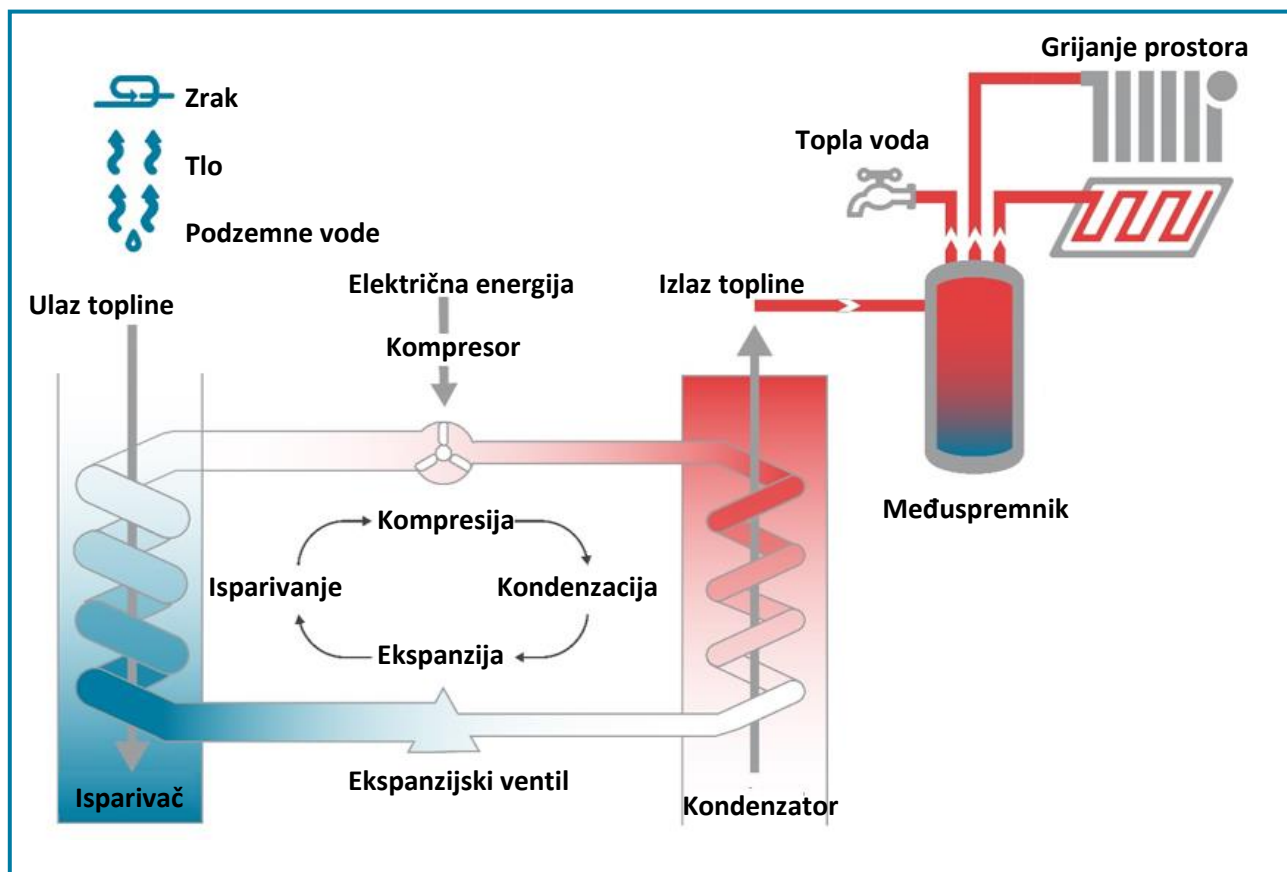
## ELEKTRIČNE DIZALICE TOPLINE (TOPLINSKE CRPKE)

**Tip zgrade:** novi i postojeći građevinski objekti, građevinski objekti s dobrom toplinskom izolacijom i s niskotemperaturnim sustavom za distribuciju topline, kuće s jednom ili dvije obitelji.

### Kako radi

Dizalica topline je uređaj koji može osigurati grijanje, hlađenje i sanitarnu toplu vodu za stambene, komercijalne ili industrijske primjene. Ona ne stvara toplinu, već **apsorbira toplinsku energiju iz vanjskog zraka, tla ili vode i prenosi ju u unutrašnje prostore** na način da ju pretvara u korisnu toplinu. Dizalice topline sadrže tekućinu koja tiho i učinkovito prikuplja i izvlači toplinu iz zraka ili tla koji okružuju vaš dom. Dizalice topline onda komprimiraju tekućinu i zagrijavaju ju na odgovarajuću temperaturu. Toplina iz tekućine onda se prenosi u vodu u vašem sustavu za distribuciju topline.

**Što je temperatura protoka** u vašem sustavu za distribuciju topline niža, **to je učinkovitost dizalice topline viša**. Prema tome, dizalice topline idealne su za dobro izolirane objekte. Uz to, iz razloga povezanih uz





### *Jeste li znali?*

*Unatoč svom imenu, dizalica topline može raditi i kao grijač i kao klimatizacijski uređaj.*

*U načelu, dizalice topline rade poput hladnjaka - samo obrnuto. Hladnjak radi tako da uklanjanja toplinu iz hrane i ispušta je van. S dizalicom topline, cilj je prikupiti toplinu iz okoline kako bi se ista iskoristila za grijanje ili pripremu tople vode.*

*Dizalice topline također mogu uključivati i način rada za hlađenje, pri kojem, zahvaljujući povratnom ventilu, izvlače hladnoću iz zraka ili tla te hladan zrak prenose u vaš dom. Prema tome, klimatizacijski uređaj i peć zapravo možete zamijeniti jednim sustavom dizalice topline.*

*Dizalice topline visoke učinkovitosti bolje su čak i od uobičajenih klimatizacijskih uređaja kad je u pitanju uklanjanje vlage iz vašeg doma.*

učinkovitost, korištenje dizalica topline preporučuje se isključivo u **kombinaciji s niskotemperaturnim sustavima za distribuciju topline** kao što su podno, zidno ili stropno grijanje ili niskotemperaturni radijatori čije temperature protoka dosežu samo do 35°C. Međutim, **ako to nije slučaj**, dizalice topline ne rade jednako učinkovito, a što je vidljivo u **visokim troškovima električne energije** na kraju godine. Neobnovljene kuće također ne bi trebalo opremiti dizalicama topline, posebice ako prostorije nije moguće zagrijati na željenu temperaturu zraka pomoću temperatura protoka nižih od 35°C. Prema tome, priprema tople vode u kućanstvu, a koja zbog legionele mora dosezati temperaturu protoka do 60°C, trebala bi se po mogućnosti izvoditi pomoću drugih sustava, npr. solarnih toplinskih ploča s međuspremnikom za pohranu tople vode.

Kod građevinskih objekata u koje je moguće ugraditi dizalicu topline, dodatnu prednost predstavlja činjenica da se, tijekom ljeta, **dizalica toplina** također **može koristiti za pasivno hlađenje**, tj. hlađenje omogućeno bez rada kompresora. Površine koje se zimi zagrijavaju, sada se koriste kao površine za hlađenje.

U ovom postupku koristi se **električna energija**, ali najveći dio energije koji je potreban za rad dizalice topline uzima se iz okoline. Kao osnovno pravilo, što je početna temperatura izvora topline (zraka, tla ili vode) viša, to je potrebna količina el. energije manja i dizalica topline učinkovitija. Učinkovitost se dodatno povećava ako temperatura na izlazu nije previsoka. Prema tome, dizalice topline posebno su prikladne za ugradnju u dobro izolirane kuće koje je moguće grijati pri relativno niskim temperaturama. U tom slučaju, na primjer, ugrađuje se podno grijanje koje radi pri niskim temperaturama protoka.

Prilikom kupovanja dizalice topline također je važno provjeriti njezin **koeficijent učinkovitosti (ili COP)**. COP se koristi za mjerenje učinkovitosti dizalica topline. Međutim, isti se u izmjenjivim i stvarnim radnim uvjetima ne bi trebalo zamijeniti sa stvarnom učinkovitosti. COP izražava omjer izlazne topline (toplinskog učinka) dizalice topline i el. energije potrebne za rad kompresora pod određenim, stalnim radnim uvjetima.

Na primjer, COP od 4,0 znači da je potencijalni izlaz topline četiri puta veći od količine energije potrebne za rad kompresora. Faktor sezonske učinkovitosti (SPF) odražava učinkovitost u stvarnim uvjetima i izražen je kao jedna vrijednost. Nije moguće izvesti SPF iz COP-a jer se COP primjenjuje isključivo na samu dizalicu topline, dok se SPF primjenjuje na kompletan sustav za grijanje kućanstva, pri čemu se u obzir uzimaju i površine za grijanje, potrebne temperature, topla voda (ako dizalica topline grije istu), ponašanje korisnika i vremenski uvjeti.

## Dizalica topline s izvorom topline iz zraka, vode ili tla?

Dizalice topline razvrstavaju se na temelju „besplatnog“ izvora topline koji se koristi za njihov rad.

### Dizalica topline s izvorom topline iz zraka

Dizalica topline s izvorom topline iz zraka koristi okolišnu energiju iz vanjskog zraka ili ispušnog zraka za potrebe grijanja, hlađenja i pripreme tople vode. Navedene je moguće ugraditi kao kompaktne jedinice i to unutar ili izvan kuće (tzv. monoblok). Razdvojeni sustavi sastoje se od jedne jedinice koja se nalazi u objektu i jedne koja se nalazi izvan njega. Toplina se ujednačeno distribuira kroz kompletnu kuću putem toplovodnog distribucijskog sustava ili putem zraka uz korištenje ventilokonvektora ili kanalnog sustava ventilacije. Nedavni napreci u tehnologiji omogućili su učinkovitu primjenu u gotovo svim klimatskim regijama.

### Dizalica topline s izvorom topline iz vode

Dizalica topline s izvorom topline iz vode koristi energiju pohranjenu u podzemnim, površinskim ili morskim vodama. Gdje su podzemne vode lako dostupne, istima je moguće pristupiti putem dvije bušotine. Jedna se koristi kao izvor vode, a druga za ponovno ubrizgavanje vode u tlo. Dizalica topline izvlači toplinu iz vode i stavlja ju na raspolaganje za potrebe grijanja, hlađenja i pripreme tople vode. Toplina se ujednačeno distribuira kroz kompletnu kuću putem toplovodnog distribucijskog sustava ili putem zraka uz korištenje ventilokonvektora ili kanalnog sustava ventilacije. Dizalice topline s izvorom topline iz vode posebnu korist izvlače iz osobito visoke učinkovitosti uslijed odličnih značajki temperature vode kao nositelja energije (energenta).

### Dizalica topline s izvorom topline iz tla

Dizalica topline s izvorom topline iz tla koristi energiju prirodno pohranjenu u tlu za potrebe grijanja, hlađenja i pripreme tople vode. Kada se razmišlja o ugradnji dizalice topline s izvorom topline iz tla, moguće je birati između mreža vodoravnih kolektora (plitki sustav dizalice topline s izvorom topline iz tla) položenih u neposrednoj blizini gornjih slojeva tla na malim dubinama, i dizalice topline s izvorom topline iz tla s okomitim bušotinama (zahtijevaju duboko bušenje), a koje su poznate i kao okomiti geotermalni izmjenjivači topline zatvorene petlje. Odabir između ova dva sustava, koja su konceptualno slična, ali strukturalno različita, svodi se na raspoloživi prostor za ugradnju geotermalne crpke, kvadraturu koju je potrebno grijati i novčani iznos koji osoba može platiti za izvođenje instalacijskih radova. Okomite bušotine dobre su za mala ili ograničena područja. Iako uključuju visoke troškove ugradnje, kolektori topline u bušotinama proizvode veći prinos topline po metru u usporedbi s vodoravnim kolektorima, a što podrazumijeva bolju stopu energetske učinkovitosti.

## Zašto bih trebao ugraditi dizalicu topline?

- **Energetski učinkovita:** za svaki kW el. energije koji dizalica topline potroši, stvara se približno 3 kW toplinske energije. To odgovara učinkovitosti od 300%.

- **Svestrana:** zahvaljujući povratnom ventilu, dizalica topline može promijeniti protok rashladnog sredstva te može ili grijati ili hladiti dom.
- **Održiva:** Dizalica topline može biti 100% klimatski neutralna ako se el. energija koja je potrebna za njezin rad također stvara iz obnovljivih izvora energije (na primjer, ako se koristi zelena el. energija ili ako se dizalica topline kombinira s fotonaponskim sustavom montiranim na krov kuće).
- **Europska:** velika većina dizalica topline ugrađenih u Europi također su i proizvedene u Europi. Ustvari, EU društva koja se bave dizalicama topline igraju vodeću ulogu u razvoju tehnologije.
- **Pružatelj energetske sigurnosti:** EU godišnje uvozi energiju u vrijednosti od preko 400 milijardi EUR. Dizalice topline smanjuju uporabu primarne i konačne energije. Prema tome, trebali bismo manje energije i, posljedično, trebalo bi je manje i uvoziti. Navedenim se smanjuju troškovi i istovremeno osigurava opskrba energijom: postajemo energetski neovisniji.
- **Potiče prelazak sustava na el. energiju:** Dizalice topline potencijalno mogu pomoći pri integriranju velikih količina fluktuirajuće el. energije iz vjetrom napajanih i fotonaponskih instalacija. Kombiniranim jedinicama u spoju s jedinicama za pohranu električne ili toplinske energije moguće je upravljati na takav način da se optimalno iskoristi el. energija koja je samostalno proizvedena fotonaponskim instalacijama ili el. energija iz mreže koja je proizvedena iz OIE. Dobavljači el. energije nude povoljnije tarife za navedeno, a dizalice topline kojima je dodijeljena naljepnica „Spremni za rad u pametnim mrežama“ (*Smart Grid Ready*) već su spremne ispuniti navedene zahtjeve.

## Prije ugradnje dizalice topline

Iako dizalice topline mogu imati puno prednosti, to ne znači nužno da su one najbolje rješenje za vaš dom.

Ustvari, dizalice topline ugrađene u loše izolirane objekte ili one koje se ne uklapaju u postojeći interni sustav za distribuciju topline mogu rezultirati lošom učinkovitosti i visokim radnim troškovima.

- **Dobro izolirani dom** ključna je stavka prije ugradnje dizalice topline: Budući da su dizalice topline niskotemperaturni uređaji, važno je da su objekti u koje se ugrađuju dobro izolirani. Loše izolirani objekti zahtijevaju visoke temperature protoka (što uključuje smanjenje učinkovitosti dizalice topline jer sustav mora jače raditi kako bi dosegao potrebnu visoku temperaturu), a potreba za dodatnim sustavom grijanja (npr., kotao na biomasu) povećava troškove. S druge strane, odgovarajuća izolacija također smanjuje veličinu potrebne dizalice topline, troškove početnog kapitala i, u slučaju korištenja izvora topline iz tla, površinu potrebnog tla.
- Kad su u pitanju **sustavi za distribuciju topline**, većina postojećih kuća sadrži radijatore koji su ugrađeni kao njihovi uređaji za zračenje topline. Radijatori zahtijevaju vodu kako bi se zagrijali na visoke temperature. Prema tome, dizalica topline radit će do 25% manje učinkovito s radijatorima, nego s podnim grijanjem.
- Za ugradnju dizalice topline potreban je i slobodan **vanjski prostor**.
- U slučaju **višestambenih zgrada**, za ugradnju dizalice topline u jedan od stanova uobičajeno je potrebna većina glasova svih stanara zgrade.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Dizalice topline sufinanciraju se preko Javnog poziva Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za obiteljske kuće s do 60% bespovratnih sredstava, odnosno maksimalnim iznosom od 29 250 HRK u kombinaciji s barem jednom mjerom na vanjskoj ovojnici. Ove mjere su također sufinancirane stopom u iznosu od 60% maksimalnog iznosa opravdanog troška, odnosno maksimalno 60 000 HRK. Obiteljske kuće

koje mogu dobiti sufinanciranje moraju imati energetski razred minimalno D ili lošijeg u kontinentalnoj Hrvatskoj ili C ili lošijeg u primorskoj Hrvatskoj.

Fond je također u 2020. godini raspisao Javni poziv za sufinanciranje korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju toplinske ili toplinske i rashladne energije u kućanstvima, za vlastitu potrošnju te preko njega sufinancirao ugradnju dizalica topline ( $GWP \leq 2150$ ) za obiteljske kuće energetskog razreda A, B ili C u kontinentalnoj Hrvatskoj te A ili u primorskoj Hrvatskoj. Maksimalan iznos subvencije je 75 000 HRK po prijavi, a stopa sufinanciranja je 80% na područjima od posebne državne skrbi i prvoj skupini otoka (maksimalno 75 000 HRK), 60% na brdsko-planinskom području i drugoj skupini otoka (maksimalno 56 250 HRK), te 40% na ostalim područjima RH (maksimalno 37 500 HRK).

Stopa sufinanciranja za višestambene zgrade iznosi 60%, neovisno o lokaciji, uz ograničenje maksimalnog iznosa poticaja na 13 milijuna kuna po projektu. Energetski pregledi i izrada energetskih certifikata te izrada projektne dokumentacije su bili sufinancirani s 85%. Sufinanciranje je prihvatljivo za zgrade energetskog razreda D ili nižeg (E, F, G) u kontinentalnoj Hrvatskoj, odnosno C ili nižeg (D, E, F, G) u primorskoj Hrvatskoj.

## Dizalice topline odgovaraju...

U većini slučajeva, sustavi dizalica topline mogu se uspješno kombinirati sa **solarnim toplinskim sustavima**. Prema tome, solarna toplinska energija može se tijekom ljeta koristiti za ispunjavanje velikog dijela zahtjeva za toplom vodom i dio toplinskog opterećenja tijekom prijelaznih razdoblja. Alternativno, učinkovitost dizalica topline značajno se povećava kad je temperatura izvora topline povećana solarnom toplinskom energijom.

Solarna energija u kombinaciji s dizalicama topline također se koristi u obliku **fotonaponskih (FN) ploča**: dizalice topline zahtijevaju el. energiju za rad te se montiranjem solarnih FN ploča osigurava da će energija dobivena iz istih (djelomično) pokriti zahtjeve dizalica topline vezane uz el. energiju.

Posljednje, ali ne manje važno, dizalica topline sa sustavom za **pohranu topline** predstavlja sustav koji upravlja dizalicom topline tijekom noći iskorištavajući jeftinu el. energiju. Za vrijeme navedenog, nastala toplinska energija pohranjuje se u spremnik za pohranu topline.



## Pregled dizalica topline

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	16 kW
Razred energetske učinkovitosti	A++
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	45.000,00 HRK
Troškovi rada	2.600, 00 HRK
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	2.800 HRK
Vrijeme povrata ulaganja	16.07
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	/
Prosječna veličina	1404x405x1414mm
Buka	Unutarnja jedinica oko 22 dB, a vanjska oko 45-65 dB
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Obiteljska kuća
Zahtjevi za građevinske objekte	Zaštita od buke: instalirati što dalje od stambenog prostora, prozora i zida koji se dijeli sa susjedom ili postaviti zaštitu od buke. Korištenje trofaznog sustava električne energije.

## Nabavite dizalicu topline već sad!

Nacionalni Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost kroz svoje programe sufinancira i nabavu sustava za korištenje obnovljivih izvora energije, uglavnom kroz programe energetske obnove (sustavi za korištenje obnovljivih izvora energije su opravdan trošak u programima obnove obiteljskih, višestambenih i nestambenih zgrada) ili kao poseban program namijenjen kućanstvima. Financijsku podršku građanima za korištenje obnovljivih izvora energije pružaju i jedinice lokalne i regionalne samouprave različitim programima subvencioniranja dijela troškova. **Više informacija o sufinanciranju toplinske pumpe možete naći:**

- **Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :**  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)  
 Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)  
**Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:**  
<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>
- **Za Javni poziv za korištenje OIE u kućanstvima:**  
 e-mail: [oiie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr](mailto:oiie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr)  
 ili br. telefona: 01/5391 907, 5391 957, 6448 446
- **Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:**  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

Za Primorsko-goransku županiju informacije o načinima i izvorima sufinanciranja možete dobiti u **Regionalnoj energetskej agenciji Kvarner (REA Kvarner):** <http://www.reakvarner.hr/>

Internetski portal **Energetika-net** održava na svojoj mrežnoj stranici baze podataka o instalaterima grijanja, hlađenja te dimnjačarima po županijama odnosno gradovima u Republici Hrvatskoj. Link na bazu podataka: [http://www.energetika-net.com/korisno/baze-podataka/plinska-tehnika/serviseri?city=&commit=Pretra%C5%BEi&county=051&gas\\_equipment=&page=2&query=](http://www.energetika-net.com/korisno/baze-podataka/plinska-tehnika/serviseri?city=&commit=Pretra%C5%BEi&county=051&gas_equipment=&page=2&query=)

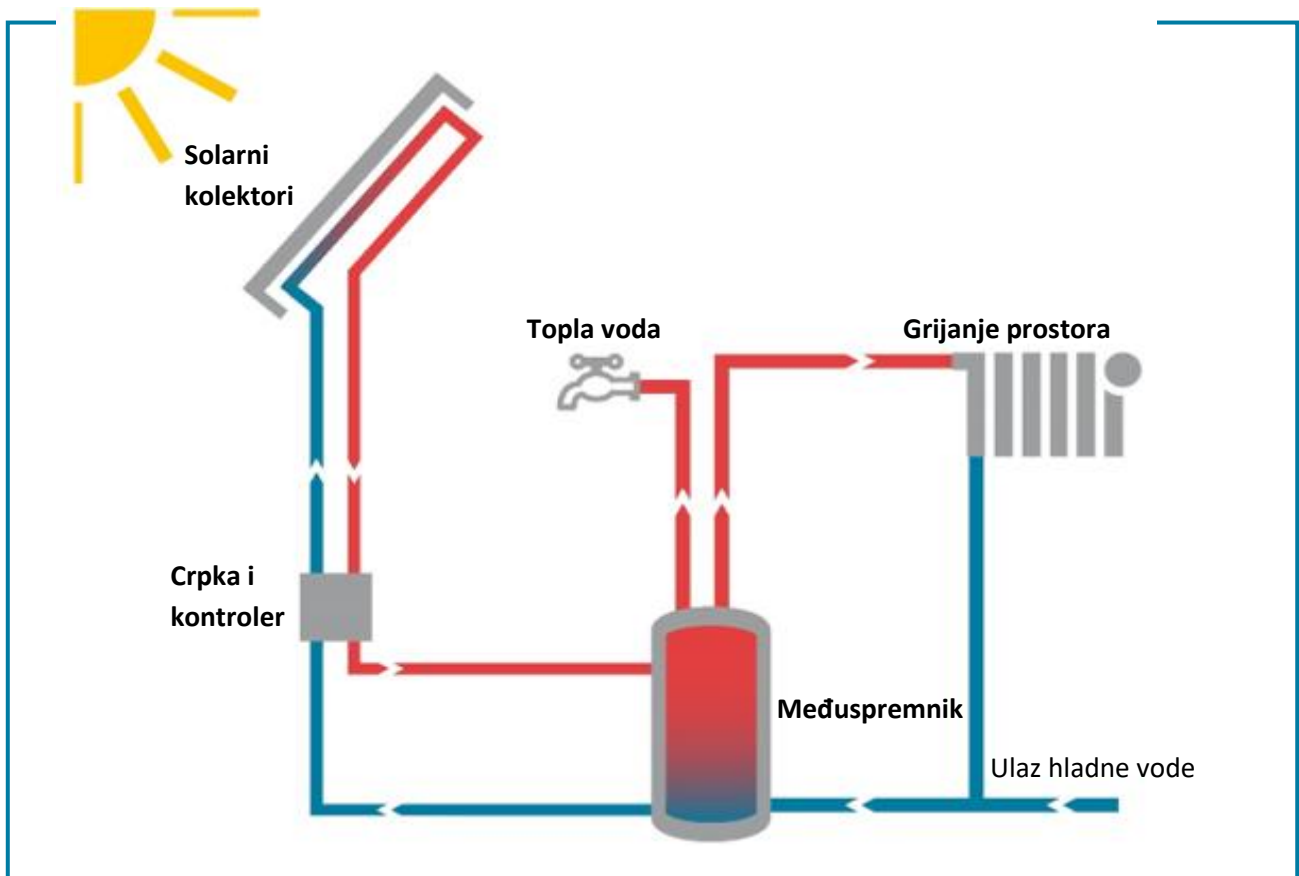
## SOLARNI TOPLINSKI SUSTAV

**Ciljana skupina:** Vlasnici pojedinačnih ili malih građevinskih objekata.

### Kako radi

Solarni toplinski sustav radi tako da prikuplja sunčevu energiju i pretvara ju u toplinu koja se onda prenosi u vaš sustav grijanja za potrebe pripreme tople vode ili grijanja prostora.

Svi znaju što se događa s vodom koja se nalazi unutar vrtnog crijeva koje je ostavljeno na suncu: nakon određenog vremena, voda u njemu se zagrije. Solarni kolektori iskorištavaju ovaj učinak. **Apsorberi** izrađeni od bakra ili aluminija upijaju sunčeve zrake i prenose toplinu u vodu koja teče kroz njih. Apsorberi su obloženi staklom, a njihova pozadina je izolirana i čvrsto zabrtvljena plaštem tako da se u okolinu ponovno ispušta što manja količina vrijedne solarne topline. Solarni kolektori na godišnjoj bazi stvaraju 400 kWh tople vode iz približno 1.000 kWh solarnog zračenja po metru kvadratnom. Navedeno se prikuplja u spremnik za pohranu solarne energije i ispušta u instalacije za sanitarnu vodu i grijanje unutar kuće.







### *Jeste li znali?*

*Dok FN sustavi trenutno prikupljaju do 20% sunčeve svjetlosti, solarna toplinska postrojenja prikupljaju približno 40% po kvadratnom metru.*

*Iako se oba mehanizma oslanjaju na sunčevu energiju, solarni toplinski kolektori i solarne ploče (FN sustavi) koriste se u različite svrhe. Dok se FN sustavi (uobičajeno) koriste za proizvodnju el. energije iz solarne energije, solarni sustavi za grijanje vode pretvaraju sunčevu svjetlost u toplinu. Posljedično, solarnu toplinu ne možemo koristiti za rasvjetu, ali ju možemo koristiti za zagrijavanje vode ili prostora.*

Uobičajeni solarni kolektori koriste sunčeve zrake kako bi zagrijali prijelaznu tekućinu koju čini mješavina vode i glikola, a kojom se sprječava smrzavanje vode zimi. Zagrijana voda se iz kolektora crpi u spremnik za pohranu ili u **izmjenjivač topline** unutar boce s vodom.

Toplina iz izmjenjivača onda će zagrijavati vodu koja se nalazi u **međuspremniku**. Nakon toga, toplina se širi kroz kuću putem **grijanih podova** ili **radijatora**. Nakon što tekućina ispusti svu svoju toplinu, voda će teći natrag u kolektore kako bi se ponovno zagrijala. Kontroler će osigurati da tekućina teče prema kolektorima nakon što se dosegne odgovarajuća razina topline.

Dostupne su dvije glavne vrste solarnih ploča za grijanje vode – **ravne (plosnate) ploče** i **vakuumske cijevi** (čiji se nazivi odnose na način međudjelovanja između vode i ploča). Vakuumske cijevi izgledaju poput skupa staklenih cijevi postavljenih na vaš krov. Ostakljeni sustavi ravnih ploča mogu se postaviti ili na krov ili ugraditi u njega.

Sustavi vakuumskih cijevi učinkovitiji su od inačica s ravnim pločama, pa su često i manje veličine, ali i dalje proizvode istu količinu tople vode. Neostakljeni kolektori u obliku ravnih ploča često se koriste za grijanje bazena.

Solarni toplinski uređaji također se mogu razvrstati na solarne grijače za pripremu tople vode u kućanstvu i grijače koji dodatno doprinose grijanju prostora. Solarni sustav za toplu vodu u kuhinji i kupaonici kućanstva s četiri osobe u srednjoj Europi uobičajeno uključuje 6 m<sup>2</sup> solarnih kolektora na krovu i spremnik za pohranu vode od 300 l u podrumu. U srednjoj Europi sunce osigurava približno 50 do 60% tople vode potrebne tijekom godine, a ostatak osigurava sustav grijanja. U ovom slučaju, površina kolektora solarnog sustava za toplu vodu i grijanje trebala bi iznositi najmanje 15 m<sup>2</sup> i trebala bi imati spremnik za pohranu vode od 1000 l. Spremnik za pohranu premošćuje kratkotrajne fluktuacije u prijelaznim mjesecima, tj. zagrijava vašu kuću čak i kada sunce ne sija. Ovim se načinom u dobro izoliranim kućama može zamijeniti 25% ili do 50% energije potrebne za grijanje.

Pitanje glasi: **je li površina vašeg krova prikladna za solarni toplinski sustav?** Orijentacija površine vašeg krova ne bi smjela odstupati za više od 50° u odnosu na jug. Površine krova s nagibom između 20° i 60° optimalno odgovaraju solarnim instalacijama. Ravni krovovi (s nagibima između 20° i 30°) imaju prednost ljeti, a strmi (s nagibima između 50° i 60°) zimi. Solarni toplinski sustav dobar je izbor ako proizvedenu toplinu mogu, u najvećoj mogućoj mjeri, potrošiti osobe koje žive u kući.

## Zašto bih trebao ugraditi solarni toplinski sustav?

- Sunčeva svjetlost je besplatna. Prema tome, nakon što platite početnu kupovnu cijenu i ugradnju sustava, **vaši troškovi za toplu vodu će se smanjiti.**
- Solarni toplinski sustavi mogu **smanjiti potrošnju el. energije**, na primjer, priključivanjem perilice za posuđe i perilice rublja na priključak za toplu vodu u kojem se voda zagrijava putem sunca.
- Solarno grijana topla voda dobiva se putem ekološki prihvatljivog sustava za grijanje iz OIE i može **smanjiti vaše emisije ugljičnog dioksida.**
- Voda zagrijana solarnom energijom može zadovoljiti približno **polu do dvije trećine vaših godišnjih potreba za toplom vodom.**
- Solarni toplinski sustavi zahtijevaju **malo održavanja** i troškovi navedenog jako su niski.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Ugradnja sunčanih toplinskih sustava se sufinancira u obiteljskim kućama preko Javnog poziva koji raspisuje Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Stopa sufinanciranja iznosi 60%, odnosno maksimalni iznos sufinanciranja je 21 750 HRK. Uvjet za prijavu na Poziv za sufinanciranje sunčanih toplinskih sustava je kombiniranje ove mjere s barem jednom mjerom na vanjskoj ovojnici što uključuje toplinsku izolaciju vanjske ovojnice i/ili zamjenu vanjske stolarije čija se ugradnja sufinancira stopom od 60% odnosno maksimalnim iznosom od 60 000 HRK. Stupanj korisnog djelovanja sunčanog toplinskog sustava mora biti minimalno 70%. Obiteljske kuće koje mogu dobiti sufinanciranje moraju imati energetske razred minimalno D ili lošijeg u kontinentalnoj Hrvatskoj ili C ili lošijeg u primorskoj Hrvatskoj.

Fond je također u 2020. godini raspisao Javni poziv za sufinanciranje korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju toplinske ili toplinske i rashladne energije u kućanstvima, za vlastitu potrošnju te preko njega sufinancirao ugradnju sunčanih toplinskih pretvarača za obiteljske kuće energetskog razreda A, B ili C u kontinentalnoj Hrvatskoj te A ili u primorskoj Hrvatskoj. Maksimalan iznos subvencije je 75 000 HRK po prijavi, a stopa sufinanciranja je 80% na područjima od posebne državne skrbi i prvoj skupini otoka (maksimalno 75 000 HRK), 60% na brdsko-planinskom području i drugoj skupini otoka (maksimalno 56 250 HRK), te 40% na ostalim područjima RH (maksimalno 37 500 HRK).

Stopa sufinanciranja za višestambene zgrade iznosi 60%, neovisno o lokaciji, uz ograničenje maksimalnog iznosa poticaja na 13 milijuna kuna po projektu. Energetski pregledi i izrada energetskih certifikata te izrada projektne dokumentacije su bili sufinancirani s 85%. Sufinanciranje je prihvatljivo za zgrade energetskog razreda D ili nižeg (E, F, G) u kontinentalnoj Hrvatskoj, odnosno C ili nižeg (D, E, F, G) u primorskoj Hrvatskoj.

## Solarni toplinski sustav moguće je kombinirati s...

Solarni toplinski sustavi rijetko se koriste kao samostalan komad tehnologije. Oni se češće koriste za proizvodnju tople vode i za nadopunjavanje sustava za grijanje prostora. Oni mogu i raditi **u kombinaciji s tehnologijama koje iskorištavaju biomasu, dizalicama topline i FN sustavima.**

Zbog nestabilne i sporadične prirode dostupnosti solarne energije, za pohranu toplinske energije potrebno je koristiti **sustave za pohranu iste**, a koji nam omogućuju njezino iskorištavanje kad god nam je to potrebno. Pohrana toplinske energije ne samo da otklanja neusklađenost između ponude i potražnje energije već i povećava radni učinak i pouzdanost energetskih sustava.

## Pregled solarnih toplinskih sustava

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	
Razred energetske učinkovitosti	
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	Oko 35 000 HRK
Troškovi rada	
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	25-50% manji računi
Vrijeme povrata ulaganja	5 god
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	Oko 3 t/god
Prosječna veličina	1,8 - 2,1 m <sup>2</sup> po kolektoru, oko 30 kg
Buka	/
Prikladna vrsta građevinskog objekta	pojedinačni ili mali građevinski objekti
Zahtjevi za građevinske objekte	Orijentacija površine vašeg krova ne bi smjela odstupati za više od 50° u odnosu na jug. Površine krova s nagibom između 20° i 60° optimalno odgovaraju solarnim instalacijama. Ravni krovovi (s nagibima između 20° i 30°) imaju prednost ljeti, a strmi (s nagibima između 50° i 60°) zimi.

## Nabavite solarni toplinski sustav već sad!

**Više informacija o sufinanciranju ugradnje sunčanih toplinskih sustava:**

- **Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :**  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)  
 Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)  
**Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:**  
<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>
- **Za Javni poziv za korištenje OIE u kućanstvima:**  
 e-mail: [oie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr](mailto:oie.obiteljske.kuce@fzoeu.hr)  
 ili br. telefona: 01/5391 907, 5391 957, 6448 446
- **Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:**  
[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

Za Primorsko-goransku županiju informacije o načinima i izvorima sufinanciranja možete dobiti u **Regionalnoj energetskej agenciji Kvarner (REA Kvarner)**.

Financijsku podršku građanima za korištenje obnovljivih izvora energije pružaju i jedinice lokalne i regionalne samouprave različitim programima subvencioniranja dijela troškova.

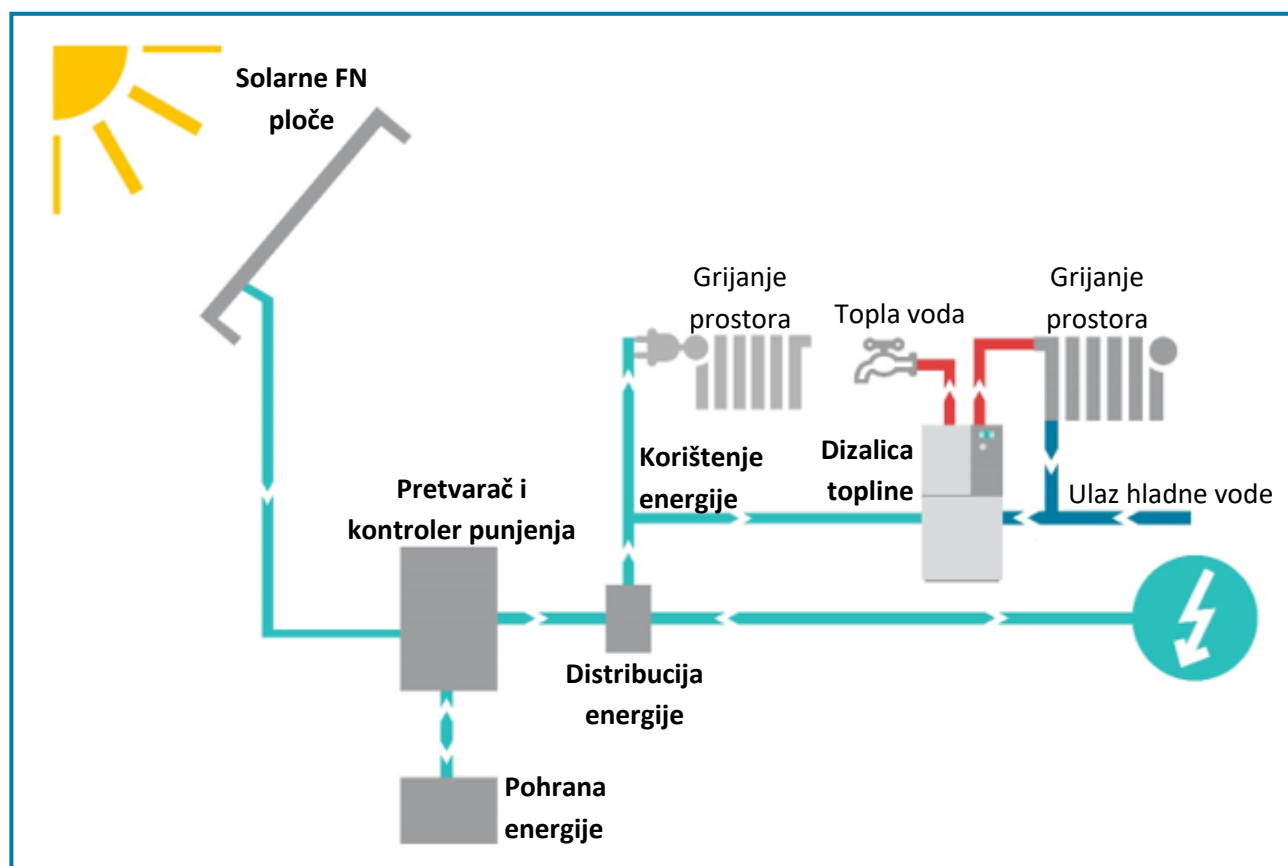
## FOTONAPONSKA ENERGIJA NAMIJENJENA GRIJANJU

**Tip zgrade:** sve vrste građevinskih objekata s odgovarajućom površinom krova.

### Kako radi

Većina ljudi vjerojatno zna da FN sustavi omogućuju samostalnu proizvodnju el. energije za potrebe napajanja električnih uređaja u vašem domu, za punjenje vašeg električnog automobila ili za opskrbu vaše mreže el. energijom.

FN sustavi postaju sve učinkovitiji i, prema tome, i jeftiniji uslijed povećavajućeg obujma proizvodnje. Dok učinkovitost sustava s polikristalnim ćelijama trenutno doseže 16,5%, sustavi s monokristalnim ćelijama dosežu do 20%. To znači da je na mjestu sa sunčevim zračenjem od 1.000 kWh/godišnje (srednja Europa) moguće proizvesti približno 200 kWh<sub>el</sub>/god. po kvadratnom metru solarnog modula. Prema tome, 5 m<sup>2</sup> odgovaralo bi vršnoj vrijednosti od 1 kW (kWp) instaliranog kapaciteta FN sustava i približno 1.000 kWh<sub>el</sub> proizvedene el. energije godišnje.





### *Jeste li znali?*

*Zahvaljujući suvremenim FN tehnologijama, FN ploče sada možete koristiti ne samo za napajanje vašeg doma i električnih uređaja već i za grijanje vašeg doma i vode u kućanstvu.*

*Navedeno možete postići nadopunjavanjem vašeg sustava za grijanje (npr. dizalice topline) FN sustavom.*

Međutim, ne znaju svi da u nekim slučajevima grijanje el. energijom proizvedenom putem FN ploča također može imati smisla. Međutim, uobičajeno se ovaj sustav koristi samo kao nadopuna nekom drugom glavnom sustavu grijanja, a ne kao samostalno korištena tehnologija.

Postoje razne opcije kojima vam se omogućuje korištenje FN energije za grijanje.

- **FN energija za napajanje dizalice topline**

Ovisno o potražnji topline u objektu, dizalice topline mogu već same po sebi biti iznimno energetski učinkovit sustav. One mogu raditi na način da ih se napaja el. energijom iz FN sustava, a čime čak povećavaju okolišni i ekonomski učinak. Navedeno se primjenjuje na dizalice topline namijenjene opskrbi toplom vodom, ali i na dizalice topline namijenjene grijanju prostora.

Izazov predstavlja činjenica da je potražnja topline zimi veća, a proizvodnja topline putem FN sustava općenito niža. Prema tome, preporučeno je montirati što veće FN sustave koji pokrivaju kompletan krov.

- **FN/T: kombinirani fotonaponski i solarni toplinski kolektori/moduli**

Neki proizvođači nude posebne module koji spajaju FN sustave i solarne toplinske kolektore. Kolektor se obično nalazi iza FN ćelija. On koristi tekućinu ili topli zrak kao medij za prijenos topline. Budući da se svjetlost apsorbira putem FN ćelija, kolektor nije toliko učinkovit kao što bi bio bez FN sustava. Međutim, medij za prijenos topline „hladi“ FN ćelije, a što može povećati proizvodnju el. energije. FN/T kolektori sigurno su specijalizirani proizvodi i njihova ugradnja može imati smisla na mjestima s ograničenim prostorom, ali velikom potrošnjom energije.

- **FN energija za električnu šipku za grijanje u međuspremniku**

Izravno grijanje FN energijom obično nema smisla s ekonomskog stajališta, jer su troškovi topline dobivene iz instaliranog sustava grijanja obično niži od troškova el. energije dobivene iz FN sustava. Uz to, sustav ne radi kad sunce ne sija i samostalno bi bio nedovoljan u vremenima u kojima prevladava velika potreba za toplinom, posebice tijekom hladnih, mračnih zima. Međutim, u nekim slučajevima ima smisla el. energiju dobivenu iz FN sustava koristiti za izravno grijanje, ali kao dodatak drugom sustavu grijanja. Jedan od njih je kada su prihodi od prekomjerne el. energije puštene u javnu mrežu niži od troškova opskrbe toplinom (što je često slučaj kada se ne primjenjuju *feed-in* (poticajne) tarife). U tim se slučajevima u međuspremnik može ugraditi električna šipka za grijanje kojom se međuspremnik zagrijava el. energijom. To se također koristi i u druga dva slučaja. U slučaju kotlova na ručno ložene drvene trupce, navedena električna šipka može se koristiti kao uređaj za slučajevne nužde, npr. kada niste u mogućnosti napuniti kotao zbog bolesti. Drugi se slučaj odnosi na one države u kojima postoji ograničenje izlazne snage iz FN pretvarača (npr. 70%

za neke FN sustave u Njemačkoj) i el. energija koja premašuje ograničenje bi se odbila (i bila bi izgubljena). U tom se slučaju neiskorištena FN energija može koristiti za napajanje električne šipke u međuspremniku.

## Zašto bih trebao koristiti FN sustave za grijanje?

- **Veća neovisnost u odnosu na mrežu:** sunce vam osigurava energiju koja vas čini manje ovisnima o elektroenergetskoj mreži.
- **S kotlom za centralno grijanje dizalicom topline** montiranim umjesto el. kotla možete uštedjeti približno dvije trećine el. energije koju troši vaš el. kotao.
- **Smanjeni troškovi grijanja:** zbog stagniranja ili mogućeg (u budućnosti, zbog mjera za zaštitu klime) povećanja troškova energije vezanih uz naftu i plin te smanjenja troškova vezanih uz FN sustave, danas (a sve više i u budućnosti) može biti isplativije koristiti samostalno proizvedenu solarnu energiju umjesto sagorijevanja fosilnih goriva.
- **Manje emisije CO<sub>2</sub>:** s ekološkog stajališta, FN sustavi smanjuju potrošnju fosilnih goriva te, prema tome, pridonose energetske tranziciji.
- **Dug i jeftin životni vijek:** solarni moduli nastavljaju dugo raditi (između 30 i 40 godina), mehanički se ne troše i napor koji je potrebno uložiti u njihovo održavanje su minimalni. Proizvođači jamče da će učinkovitost biti 80% čak i nakon 20 godina.
- **Tišina:** električni sustavi za grijanje napajani FN sustavima ne stvaraju buku jer unutar sustava nemaju pokretnih mehaničkih sastavnica, ne uključuju protok vode kao uobičajeni kotli te ne sadrže ventilatore.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

U Hrvatskoj se subvencioniraju fotonaponski sustavi za proizvodnju električne energije na obiteljskim kućama od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost sa stopom od 60 % (maksimalno 54 750 HRK) u kombinaciji s jednom od mjera na vanjskoj ovojnici koje se također sufinanciraju stopom od 60% (maksimalno 60 000 HRK). Obiteljske kuće koje mogu dobiti sufinanciranje moraju imati energetske razred minimalno D ili lošijeg u kontinentalnoj Hrvatskoj ili C ili lošijeg u primorskoj Hrvatskoj.

Stopa sufinanciranja za višestambene zgrade iznosi 60%, neovisno o lokaciji, uz ograničenje maksimalnog iznosa poticaja na 13 milijuna kuna po projektu. Energetski pregledi i izrada energetskih certifikata te izrada projektne dokumentacije su bili sufinancirani s 85%. Sufinanciranje je prihvatljivo za zgrade energetskog razreda D ili nižeg (E, F, G) u kontinentalnoj Hrvatskoj, odnosno C ili nižeg (D, E, F, G) u primorskoj Hrvatskoj.

Kućanstvo koje instalira fotonaponski sustav postaje kupac s vlastitom proizvodnjom. Kupac s vlastitom proizvodnjom je postojeći ili novi korisnik mreže koji unutar svoje instalacije ima priključenu elektranu/e koju koristi za vlastite potrebe, a višak električne energije predaje u elektroenergetsku mrežu. Naknada za priključenje kupca s vlastitom proizvodnjom na mrežu se izračunava prema naknadi za priključenje kupca i naknadi za priključenje proizvođača, a kupac je dužan platiti samo jedno veću naknadu. Kupca s vlastitom proizvodnjom može zatražiti sklapanje ugovora o otkupu električne energije s bilo kojim tržišnim otkupljivačem.

Financijsku podršku građanima za korištenje obnovljivih izvora energije pružaju i jedinice lokalne i regionalne samouprave različitim programima subvencioniranja dijela troškova.

## **FN sustave za grijanje moguće je kombinirati s...**

FN sustavi obično su samo tehnološki dodatak korišten za potrebe grijanja. Oni mogu nadopuniti svaku drugu tehnologiju, a posebice dizalice topline. Moguće ga je koristiti kao ekonomski isplativ sustav ili kao dio kotla za drvene trupce u kojem radi kao sustav za hitne slučajeve, a također ga je moguće koristiti i u međuspremnicima u obliku električnih šipki.



## Grijanje FN sustavima - pregled

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	3-10 kW instalirane električne snage
Razred energetske učinkovitosti	
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	Oko 35 000 - 80 000 HRK
Troškovi rada	
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	Do 75% uštede
Vrijeme povrata ulaganja	6-8 godina
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	
Prosječna veličina	
Buka	/
Prikladna vrsta građevinskog objekta	sve vrste građevinskih objekata s odgovarajućom površinom krova
Zahtjevi za građevinske objekte	Odgovarajuća površina krova

## Nabavite FN sustav već sad!

**Više informacija o sufinanciranju ugradnje sunčanih toplinskih sustava:**

- **Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :**

[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)

Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)

**Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:**

<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>

- **Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:**

[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

Za Primorsko-goransku županiju informacije o načinima i izvorima sufinanciranja možete dobiti u **Regionalnoj energetskej agenciji Kvarner (REA Kvarner)**.



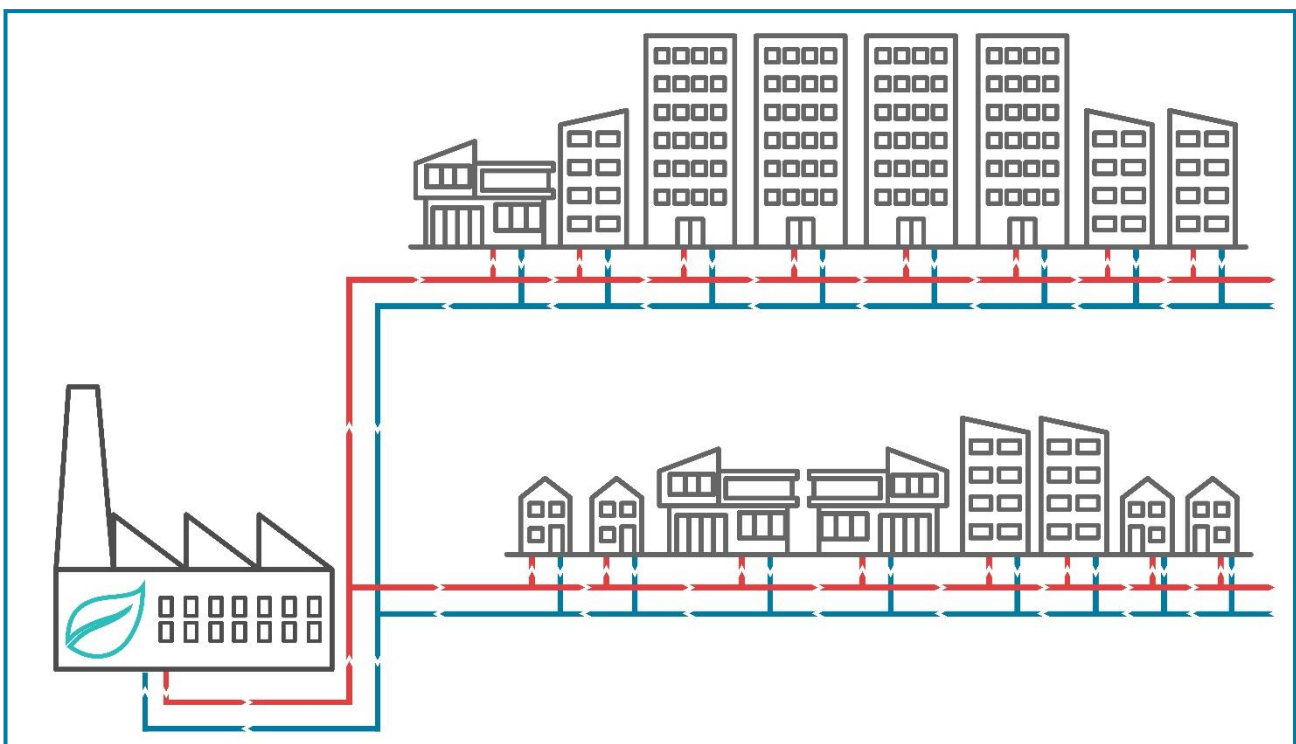
## CENTRALNO GRIJANJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

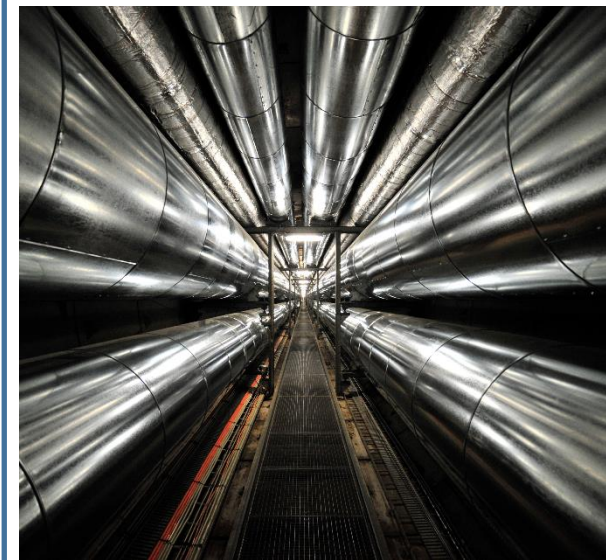
**Tip zgrade:** prikladno za sve objekte u područjima u kojima su dostupni priključci na mrežu centralnog grijanja, neovisno o njihovoj veličini ili vrsti.

### Kako radi

Obrazloženje za centralni toplinski sustav (CTS) nalazimo u konceptu „ekonomija razmjera“, a zbog čega se postavlja sljedeće pitanje: što je jeftinije i manje onečišćuje?

- Dvjesto malih kotlova u dvjesto različitih kućanstava, s dvjesto mogućnosti od kvara, dvjesto malih isporuka goriva i dvjesto različitih servisa koje je potrebno izvesti?
- Ili samo jedna velika kotlovnica za sve? Doduše, velika centralna kotlovnica bit će skupa, ali će se troškovi raspodijeliti između dvjesto kućanstava. U konačnici, na temelju ulaganja po instaliranom kW toplinskog opterećenja, kotlovnica košta mnogo manje, a sustavi centralnog grijanja ugodniji su za krajnje potrošače u usporedbi s pojedinačnim sustavima grijanja pogonjenima fosilnim gorivima. Uz to, CTS sustavi dobro su rješenje za dekarbonizaciju rasprostranjenih sustava za grijanje na zemni plin korištenih u gusto naseljenim područjima.





### *Jeste li znali?*

*Ideja centralnog grijanja stara je koliko i Rimljani. Najraniji primjeri centralnog grijanja zapravo su bili rimski hipokausti, odnosno vrste peći s toplim zrakom koje su često korištene za zagrijavanje nekoliko objekata u neposrednoj blizini. Iako su rimski inženjeri topli zrak koristili gotovo isključivo za grijanje, toplu su vodu intenzivno koristili u javnim kupalištima.*

*Centralno grijanje, kakvog ga poznajemo danas, postoji gotovo 150 godina, a pri čemu su sustavi ispitani još krajem 19. stoljeća u njemačkom gradu Hamburgu i u SAD-u.*

U mreži centralnog grijanja, **dobavljana topla voda** crpi se iz postrojenja za proizvodnju topline do korisnika, gdje se koristi za grijanje prostora i tople vode u kućanstvu. Rashlađena voda vraća se do kotlovnice gdje se ponovno zagrijava na potrebnu temperaturu polaza. Ključni čimbenik ekonomskog učinka CTS sustava je prostorna gustoća toplinske potražnje u određenom području. Što je gustoća potražnje za toplinom veća, a što znači visoka potražnja topline za određeno područje, to je situacija za CTS sustav podobnija.

U velikom broju slučajeva, ulaganje u mrežu grijanja jednako je veliko kao i za kotlovnice i njezinu opremu. Stoga se kompaktne CTS mreže kratkih dužina ili one s velikom količinom prodane topline po godini i po dužini mreže u metrima smatraju podobnima za ugradnju takvih sustava.

Potrošači topline obično su priključeni na cjevovod CTS sustava putem tzv. toplinske podstanice. Pri tome se toplina iz CTS cjevovoda prenosi preko izmjenjivača topline u sustav cirkulacije vode u objektu. Toplina se može normalno koristiti za grijanje prostora i za pripremu tople vode.

Ovisno o opsluživanom području, postoje CTS mreže različitih veličina. Iznimno male mreže također se zovu **mikro-mreže**. Prednost CTS mreža je da se uobičajeno mogu proširiti da opslužuju više potrošača i spojiti na nekoliko izvora topline.

**Temperatura** polaza vode u CTS sustavu uobičajeno se kreće između 65°C i 115°C, ovisno o najvišoj temperaturi koju krajnji korisnik zahtijeva u okviru potražnje za toplinskom energijom. Što je temperatura polaza CTS sustava niža, to su niži i gubici u prijenosu topline (koji se kreću između 10% i 20%). Temperatura je najniža tijekom ljeta kada je toplina potrebna isključivo za grijanje vode. Zbog problema s legionelom, većina sustava radi pri temperaturama protoka višima od 60°C. Međutim, inovativni CTS sustavi također mogu raditi i pri nižim temperaturama. U tom slučaju oni se zovu „hladni“ ili niskotemperaturni CTS sustavi.

Uobičajeno su sustavi centralnog grijanja radili na osnovu fosilnih goriva, kao što su zemni plin, ugljen, treset ili nafta. Suvremeni sustavi koriste OIE kao što su **drvena sječka, solarna toplinska energija, geotermalna energija ili bioplin**. Sustavi centralnog grijanja također iskorištavaju **otpadnu toplinu** nastalu tijekom industrijskih procesa. Dio navedenog viška topline uključuje željene temperaturne razine potrebne za izravnu uporabu u sustavima centralnog grijanja, kao što je toplina nastala tijekom proizvodnje toplinske energije. Međutim, kada temperaturne razine nisu dovoljno visoke, potrebno je primijeniti dodatna rješenja u obliku **dizalica topline velikog kapaciteta** koje premještaju toplinu s niskotemperaturnog ulaza

(izvora topline) do visokotemperaturnog izlaza (sustav centralnog grijanja) putem zatvorenog postupka kompresije.

## Zašto bih se trebao priključiti na mrežu CTS-a iz OIE?

- **Lokalna i obnovljiva energija:** centralno grijanje može uključivati uporabu obnovljivih goriva kojima se teško upravlja u slučaju malih kotlova, npr. otpadno drvo, slama i komine maslina, kao i biogeni udjeli komunalnog otpada i kanalizacijskog mulja. Uz to, obnovljiva goriva, uključujući biogoriva, geotermalnu i solarnu energiju te energiju vjetra, učinkovitije se iskorištavaju kad se integriraju u mreže centralnog grijanja.
- **Lokalno sprječavanje onečišćenja i kontrola onečišćenja:** centralno grijanje smanjuje lokalnu proizvodnju onečišćujućih tvari, kao što su emisije čestica, sumpornog dioksida i dušikovih oksida, na način da premješta ispušne otvore pojedinačnih kotlova u centralizirane dimnjake. Zbog ekonomije razmjera, u postrojenjima za centralno grijanje moguće je provesti puno učinkovitije mjere za sprječavanje onečišćenja i za kontrolu onečišćenja.
- **Visoka razina ugodnosti:** infrastruktura za centralno grijanje montira se izvan vaših domova. Skladištenje, održavanje, mijenjanje i nadogradnja sustava uzrokuju minimalne smetnje u životima građana. Prema tome, ako ne želite brinuti o ničemu, sve što morate je priključiti se i plaćati račune za isporuku topline.
- **Fleksibilno i održivo kombiniranje goriva:** centralno grijanje omogućuje iznimno fleksibilno korištenje različitih kombinacija izvora energije. Nova goriva i izvori energije mogu se integrirati uz minimalne potrebe za restrukturiranjem od strane operatera. Prilikom promjene izvora energije, kod klijenta nije potrebno izvoditi nikakve prilagodbe.
- **Povećana energetska sigurnost:** nakon prošlih plinskih kriza, odnosno onih tijekom 2006.-2007. i 2009., ranjivost europskog sustava za opskrbu energijom postala je očita. U nekoliko država i gradova, sustavi centralnog grijanja uspjeli su značajno ublažiti situaciju prebacivanjem na alternativna goriva.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

U Republici Hrvatskoj se jedino sufinancira ugradnja toplana na obnovljive izvore energije u višestambenim zgradama ukoliko se proizvedena energija koristi isključivo za potrebe jedinstvene arhitektonske cjeline. Stopa sufinanciranja za višestambene zgrade iznosi 60%, neovisno o lokaciji, uz ograničenje maksimalnog iznosa poticaja na 13 milijuna kuna po projektu. Energetski pregledi i izrada energetskih certifikata te izrada projektne dokumentacije su bili sufinancirani s 85%. Sufinanciranje je prihvatljivo za zgrade energetskog razreda D ili nižeg (E, F, G) u kontinentalnoj Hrvatskoj, odnosno C ili nižeg (D, E, F, G) u primorskoj Hrvatskoj.

Drugi oblici sufinanciranja centralnih toplinskih sustava nisu dostupni na nacionalnoj ili regionalnoj razini.

## Centralne toplinske sustave na OIE moguće je kombinirati s...

Mnogi sustavi centralnog grijanja u gusto naseljenim područjima u Europi koriste **tehnologiju za kombiniranu proizvodnju toplinske i električne energije (CHP), tzv. kogeneraciju**, koja omogućuje istovremenu proizvodnju topline i energije. Bez obzira na „gorivo“ koje se koristi u bilo kojoj jedinici za pretvorbu energije (tj. zemni plin, biomasa, sintetički „zeleni plin“ ili električna energija), korištenje nusproizvoda ili „otpadne“ topline povećava ukupnu energetska učinkovitost, smanjuje emisije stakleničkih plinova energetskog sustava i čini te jedinice za pretvorbu otpornijima na cijene „goriva“ i visine prihoda od prodaje el. energije, a sve zbog prihoda proizašlih iz prodaje topline dobivene kogeneracijom.

Još jedna značajna prednost CTS-a je što omogućuje korištenje otpadne topline iz industrije, IT infrastruktura, kanalizacija za otpadne vode (ili postrojenja za pročišćavanje) itd., kao i obnovljivih izvora niskotemperaturne topline poput geotermalne, solarne toplinske ili čak okolišne topline iz jezera, rijeka ili priobalnih područja. Dizalice topline mogu pomoći u iskorištavanju takvih izvora energije, na način da crpe toplinu iz tih izvora te ju na potrebnim temperaturama polaza ili povrata provode do CTS sustava ili ju pohranjuju. U slučaju iznimno niskotemperaturne topline CTS sustava, ista se može pohraniti čak i sezonski u podzemnim skladištima, u sustavima za aktiviranje betonske jezgre ili u rezervoarima za pohranu vode, a za potrebe iskorištavanja iste tijekom sezone grijanja. Preduvjet u tom slučaju je da kuće krajnjih potrošača mogu podnijeti opskrbu niskotemperaturnom toplinom (tj. uključuju nisku potrošnju energije i sustave podnog/zidnog površinskog grijanja).

Još jedan mogući spoj s CTS sustavima čini korištenje solarne **toplinske energija**. U slučaju manjih CTS mreža, tijekom ljeta moglo bi biti korisno djelomično ili u potpunosti premostiti rad CTS-a dobavom solarne toplinske energije putem mreže. Kotao i/ili skladišta za pohranu energije često imaju solarne instalacije namijenjene isključivo toj svrsi. Ako nije u potpunosti isključena, mreža bi trebala raditi samo nekoliko sati dnevno pomoću decentraliziranih međuspremnik. U suprotnom, gubici topline mogu biti previsoki ljeti (jer je potrebna samo topla voda u kućanstvu).

Ako na krovu već imate montirane solarne kolektore topline, oni se obično mogu i dalje koristiti nakon što se spojite na CTS sustav. U tom slučaju jednostavno štedite novac za svaki kWh koji vam nije potreban iz CTS mreže.

## Pregled centralnog toplinskog sustava na OIE

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	1000
Razred energetske učinkovitosti	
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	Oko 7 milijuna HRK
Troškovi rada	
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	Oko 30%
Vrijeme povrata ulaganja	
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	>500 t/god
Prosječna veličina	
Buka	
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Poslovni i stambeni objekti na razini manjeg grada
Zahtjevi za građevinske objekte	/

## Priključite se na mrežu centralnog toplinskog sustava iz OIE već sad!

Nacionalni Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost kroz svoje programe sufinancira i nabavu sustava za korištenje obnovljivih izvora energije, uglavnom kroz programe energetske obnove (sustavi za korištenje obnovljivih izvora energije su opravdan trošak u programima obnove obiteljskih, višestambenih i nestambenih zgrada) ili kao poseban program namijenjen kućanstvima.

Više informacija možete naći na:

- **Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :**

[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)

Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)

**Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:**

<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>

- **Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:**

[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

Za Primorsko-goransku županiju informacije o načinima i izvorima sufinanciranja možete dobiti u **Regionalnoj energetskej agenciji Kvarner (REA Kvarner)**.

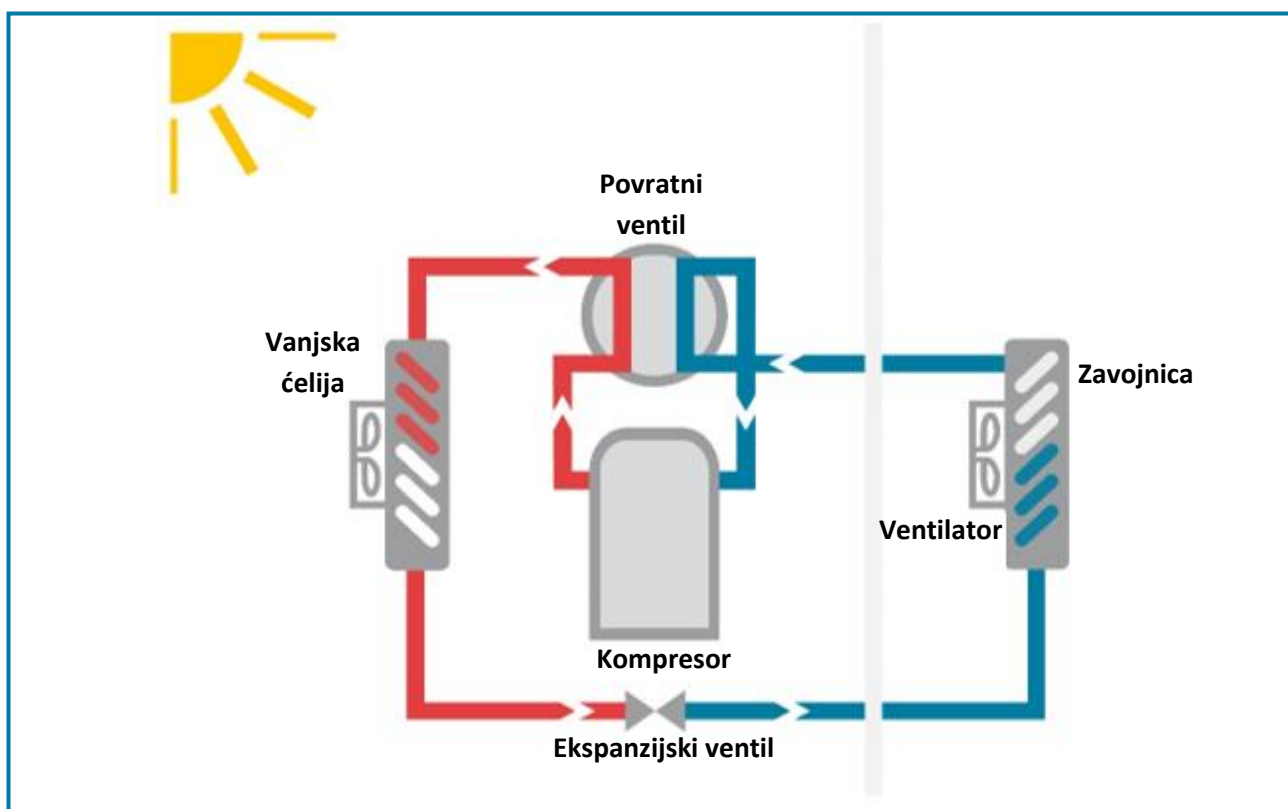
## MEHANIČKO (AKTIVNO) HLAĐENJE NA OSNOVU OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

**Tip zgrade:** u objektima u kojima zasjenjenje fasade nije moguće ili u kojima se kuće privremeno pregriju (npr., ako prozračivanje ventilacijom tijekom noći nema rashlađujući učinak).

### Kako radi

Tehnologije hlađenja temelje se na prijenosu topline iz prostora koji se hladi u vanjski medij (npr. vanjski zrak, tlo ili voda). Usluge hlađenja iz OIE mogu se pružiti putem toplinski pogonjenih sorpcijskih rashladnih uređaja koji koriste otpadnu toplinu ili obnovljive izvore topline poput solarnih toplinskih sustava, ili putem električnom energijom pogonjenih kompresijskih sustava koji koriste el. energiju iz OIE poput one dobivene iz solarnih FN sustava ili „zelene el. energije“ iz mreže.

Tehnologije za hlađenje iz OIE uključuju **reverzibilne dizalice topline** (koje zbog povratnog ventila kojima se mijenja protok rashladnog sredstva mogu raditi kao sustav grijanja ili klimatizacije), **uobičajene klimatizacijske sustave napajane putem FN sustava te rashladne sustave koji iskorištavaju toplinu dobivenu iz solarne toplinske energije, iz biomase ili iz geotermalnih izvora.**







### *Jeste li znali?*

*Možda zvuči ludo, ali gledajući kako se naš planet zagrijava zbog klimatskih promjena, a potražnja za klimatizacijskim uređajima raste diljem svijeta, jedno od rješenja koje će nas sve rashladiti nalazi se upravo u onom zbog čega se svi znojimo: u suncu! Solarni toplinski rashladni uređaji zapravo su već na tržištu i koriste električnu energiju dobivenu iz obnovljivih izvora, odnosno iz sunca, i mnogo su učinkovitiji od uobičajenih klimatizacijskih uređaja.*

Potreba za hlađenjem u Europi u velikoj mjeri ovisi o geografskoj lokaciji i o trajanju i temperaturnim razinama dosegnutima tijekom toplih sezona. **Prije razmatranja ugradnje rashladnog sustava**, čak i ako se isti napaja putem OIE, potrebno je također provjeriti i ostale opcije dostupne za hlađenje vašeg doma. Ustvari, trebali bi ste prvo probati sljedeće opcije: zaštitite vaše prozore od sunca kako biste spriječili prodiranje topline; pobrinite se da toplina ne prodire iz unutrašnjosti vašeg doma i isključite sve električne uređaje kada se isti ne koriste; prozore otvorite rano ujutro ili tijekom noći kako biste omogućili cirkulaciju zraka; kupite mali stolni ili stropni ventilator s niskom potrošnjom energije.

Osim **ventilatora i ventilacijskih sustava**, postoje i druge vrste rashladnih sustava.

**Prozorski klima uređaji i mini-razdvojeni (mini-split) klimatizacijski sustavi bez kanalica** temelje se na kompresijskim sustavima pogonjenima el. energijom i dobavljaju hladan zrak bez potrebe za montažom kanalica, što ih čini iznimno učinkovitim, a i troškovi su prilično niski. Mogu se kombinirati s malim FN sustavima, koji svoju vršnu proizvodnju el. energije dosežu kada je potražnja za hlađenjem, a samim time i potrošnja energije klimatizacijskog uređaja, najveća. Uz FN module čija se cijena još uvijek kontinuirano smanjuje, ova opcija može biti iznimno konkurentna. Ako koristite prozorsku jedinicu, ulažete manje, ali izgubiti ćete upotrebljivost vaših prozora. Mini-razdvojeni klimatizacijski uređaji ne zahtijevaju prozor, što ih čini svestranijom i estetski privlačnijom, ali skupljom opcijom. Ako već nemate kanalice u svom domu, ovi rashladni sustavi mogu biti mudra investicija.

**Centralna klimatizacijska jedinica** još je jedna opcija sustava za hlađenje. Ipak, ovisno o stanju vaših kanalica, mogli biste gubiti značajne količine energije dok se hladan zrak kreće kroz njih, a što vašu centralnu klimatizacijsku jedinicu čini vrlo neučinkovitom.

**Sustavi za hlađenje zračenjem i isparavanjem** rade drukčije od centralnih klimatizacijskih jedinica, oslanjajući se na suhi zrak izvučen iz okoline. Oni su obično učinkovitiji i jeftiniji od centralnih klimatizacijskih jedinica. Sustavi za hlađenje isparavanjem doslovno isparavaju vodu u zraku kako bi hladili nevjerojatnom učinkovitošću. Hlađenje zračenjem oslanja se na stropne ili podne ploče za potrebe upijanja topline u prostoriji.

Poput mreža centralnog grijanja, **sustavi centralnog hlađenja** zbog svoje se niske cijene i visoke energetske učinkovitosti sve se više primjenjuju kako bi osigurali potrebnu udobnost hlađenja u stambenim, industrijskim i poslovnim objektima. Sustavi centralnog hlađenja centralizirani su sustavi koji proizvode i opskrbljuju hladnu vodu u objektima putem izolirane mreže cijevi. Ohlađena voda može se dobiti iz lokalnih prirodnih resursa, poput morske vode i vodonosnika („besplatno hlađenje“), ili iz OIE. Najprikladnije

tehnologije koje koriste OIE, a koje se mogu integrirati sa sustavima centralnog hlađenja, su energija dobivena iz biomase, solarna toplinska energija, geotermalna energija, energija površinskih voda, solarna FN energija i energija dobivena iz otpadne topline.

## Zašto bih trebao ugraditi sustav hlađenja iz OIE?

- Osigurava **predvidivu i često nepromjenjivu cijenu energije** tijekom potpunog radnog vijeka projekta (FN sustavom pogonjeni sustavi za hlađenje).
- Pruža zaštitu **od financijskih nestabilnosti povezanih uz uobičajene izvore energije** kao što su nafta, plin ili el. energija (FN sustavom pogonjeni sustavi za hlađenje).
- **Smanjuje emisije i onečišćenje zraka** ako se umjesto fosilnih izvora energije koriste obnovljivi izvori energije, a bez da se pri tome žrtvuje udobnost ili radni učinak.
- **Osigurava udobnost u slučaju povišenih temperatura** uzrokovanih klimatskim promjenama, posebice u gradovima, i pomaže izbjeći gubljenje svijesti kada postane prevruće, posebice kod starijih i slabijih ljudi.
- **Iskorištava održive OIE** umjesto ograničenih količina fosilnih goriva.
- **Povećava našu energetske sigurnost** razvijanjem kućanskih izvora energije.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

Sufinanciranje u Republici Hrvatskoj je dostupno za obiteljske kuće i višestambene objekte preko javnih poziva Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Stopa sufinanciranja je 60 % u kombinaciji s jednom od mjera na vanjskoj ovojnici koje se također sufinanciraju stopom od 60% za obiteljske kuće. Stopa sufinanciranja za višestambene zgrade iznosi 60%, neovisno o lokaciji, uz ograničenje maksimalnog iznosa poticaja na 13 milijuna kuna po projektu. Energetski pregledi i izrada energetskih certifikata te izrada projektne dokumentacije su bili sufinancirani s 85%. Sufinanciranje je prihvatljivo za energetske razrede D ili niže (E, F, G) u kontinentalnoj Hrvatskoj, odnosno C ili niže (D, E, F, G) u primorskoj Hrvatskoj. Financijsku podršku građanima za korištenje obnovljivih izvora energije pružaju i jedinice lokalne i regionalne samouprave različitim programima subvencioniranja dijela troškova.

## Sustav hlađenja iz OIE moguće je kombinirati s...

Sustav hlađenja iz OIE moguće je kombinirati s **grijanjem iz OIE putem dizalica topline ako ista može raditi u reverzibilnom načinu rada**. U nekim slučajevima to može biti korisno za neometan rad ove tehnologije. Na primjer, ako je izvor topline korišten za dizalicu topline s izvorom iste iz tla premale veličine, može se dogoditi da raslinje u vrtu, u čijem se tlu nalazi izvor topline, bude izloženo ekstremnom hlađenju tijekom sezone grijanja. U tom bi slučaju reverzibilni način rada, pri kojem se višak topline iz objekta tijekom ljeta prenosi natrag u tlo, obnovio mogućnost opskrbljivanja topline tijekom zime. Općenito gledajući, obnavljanje zimskog izvora topline dobavljanjem viška topline u isti tijekom ljeta korisna je za kompletan sustav.

Razdvojene rashladne jedinice i dizalice topline savršeno rade u spoju s FN sustavima, posebice u južnim regijama, u kojima je hlađenje potrebno ljeti kada je proizvodnja FN sustava na vrhuncu. Dizalice topline tada se mogu koristiti i zimi za potrebe grijanja, posebice u južnim regijama s blagim zimama u kojima je potražnja za toplinom poprilično mala.



## Pregled sustava hlađenja iz OIE

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	8
Razred energetske učinkovitosti	A+++
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	oko 18 000 - 30 000 HRK
Troškovi rada	
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	Oko 33 %
Vrijeme povrata ulaganja	
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	Oko 7t
Prosječna veličina	107kg
Buka	60-70dB vanjska jedinica
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Objekti u kojima se prostorije povremeno pregriju
Zahtjevi za građevinske objekte	

## Nabavite sustav hlađenja iz OIE već sad!

- **Za Javni poziv energetske obnove obiteljskih kuća :**

[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_obiteljskih\\_kuca/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_obiteljskih_kuca/)

Ili na e-mail adresi: [obiteljske2020@fzoeu.hr](mailto:obiteljske2020@fzoeu.hr)

**Prijavu na javne pozive Fonda moguće je podnijeti u elektroničkom obliku na sljedećem linku:**

<https://prijave.fzoeu.hr/prijava>

- **Za Javni poziv energetske obnove višestambenih zgrada:**

[https://www.fzoeu.hr/hr/energetska\\_ucinkovitost/enu\\_u\\_zgradarstvu/energetska\\_obnova\\_visestambenih\\_zgrada/](https://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/enu_u_zgradarstvu/energetska_obnova_visestambenih_zgrada/)

Za Primorsko-goransku županiju informacije o načinima i izvorima sufinanciranja možete dobiti u **Regionalnoj energetskej agenciji Kvarner (REA Kvarner)**.

## MULTIFUNKCIONALNI FASADNI SUSTAVI

**Tip zgrade:** sve vrste građevinskih objekata.

### Kako radi

Iako su mjere za obnovu od primarne važnosti za osiguravanje učinkovitog korištenja energije u zgradama, trenutno se većina obnova zgrada odnosi na njihove izolirane dijelove, poput krovova, fasada ili sustava grijanja. To često rezultira neučinkovitim i, u konačnici, skupim rješenjima, bez odgovarajućeg dugoročnog smanjenja potrošnje energije. Optimalni rezultati ne mogu se postići pojedinačnim mjerama za obnovu, a mogli bi se pojaviti i novi problemi, uključujući lokalnu kondenzaciju ili pregrijavanje. Umjesto toga, ovojnica zgrade, kako novih tako i postojećih zgrada, ne smije biti ograničena na zaštitu od vremenskih utjecaja, estetiku i toplinsku izolaciju. Ovojnica zgrade mora kombinirati pretvorbu, pohranu i proizvodnju energije.

Novi multifunkcionalni modularni fasadni sustav koji se trenutno razvija, ispituje i predstavlja, čini osnovu inovativnog koncepta za potpunu obnovu zgrada. Koncept se temelji na uglavnom standardiziranim montažnim fasadnim i krovnim sustavima. Njegov cilj je doprinijeti kontroli kvalitete i standardizaciji putem montažnih modula i naprednih strategija naknadne ugradnje. Koncept se usredotočuje na montažne i tvornički sastavljene krovove, fasade i sustave grijanja, ventilacije i klimatizacije (HVAC) za različite zgrade.





### *Jeste li znali?*

*Između opcija mijenjanja sustava grijanja ili nadogradnje zgrade, potonja, koja omogućuje smanjenje gubitaka energije i potražnje topline, trebala bi imati prednost nad prvom.*

*Da bi opskrba toplinom u domu bila isplativa, od primarne je važnosti prvo realizirati puni potencijal uštede energije. To se može postići izoliranjem ovojnice zgrade (strop najvišeg kata, strop podruma i fasada) i zamjenom starih prozora, ili montažom multifunkcionalnog fasadnog sustava.*

Postoje dva različita pristupa dizajniranju modula za naknadnu ugradnju: jedan predstavlja potpuno montažno rješenje, a drugi je usredotočen na montažne dijelove koji se postavljaju oko prozora kao područja s najvećim brojem detalja.

Moduli su standardizirani po pitanju građe, slojeva i spojeva, fleksibilni su po pitanju arhitekture, oblika i obloga, a mogu se kombinirati ili međusobno ili s nemontažnim (uobičajenim) opcijama za naknadnu ugradnju.

U osnovi, modul se sastoji od:

- izravnavajućeg sloja postavljenog na postojeći vanjski zid
- nosive konstrukcije s izolacijskim slojem i integriranim kanalima
- drugog sloja izolacijskog materijala
- sloja obloge koje može biti montažni i može se isporučiti zajedno s modulom, ili montirati na licu mjesta.

Cilj novog multifunkcionalnog modularnog fasadnog sustava, koji se može prilagoditi različitim klimatskim uvjetima i vrstama zgrada, je omogućiti praćenje potrošnje energije u zgradama u stvarnom vremenu putem brojnih senzora: mreža senzora ugrađena je u inovativnu izolaciju zgrade i ona aktivira specifične fasadne sastavnice namijenjene optimizaciji uštede energije dok pri tome također poboljšava estetiku. Sustav prati relevantne čimbenike, uključujući orijentaciju sunca za FN jedinice i dobavu vode za organske zelene sastavnice. Prednost ovog pristupa je u tome što se praćenje provodi kontinuirano, bez ljudskog nadzora, osim u slučajevima kada sustav otkrije problematičnu situaciju.

Klimatski pogodan modularni multifunkcionalni fasadni sustav za naknadnu ugradnju ima parametrima određenu strukturu koja omogućuje prilagođavanje značajki fasade ovisno o: (i) klimatskim uvjetima (ii) funkciji zgrade (iii) lokalnim građevinskim propisima (iv) i ograničenjima vezanima uz baštinu.

Ova tehnologija također može uključivati sustave za zasjenjivanje namijenjene kontroli i iskorištavanju solarnog prinosa, skladištenju topline, integriranju OIE, korištenju sa sustavima s jednom i dvostrukom oblogom i odgovarajućim zračnim razmakom, a pružaju i opciju ventilacije.

Iako je multifunkcionalni fasadni sustav i dalje specijalizirano rješenje, pilot projektima trenutno se uvodi veliki broj različitih opcija. One se kreću od debele izolacije sa solarnim sustavima (pasivno + aktivno aktiviranje ovojnice do nulte neto stope emisija), i integracije mikro dizalica topline za grijanje prostora i tople vode za kućanstva u montažne fasadne sustave, do „zelenih“ fasada itd.

## Zašto bih trebao ugraditi multifunkcionalni fasadni sustav?

- **Ušteda energije:** zahvaljujući primjeni multifunkcionalnog fasadnog sustava dokazano je da se potražnja za grijanjem u zgradi može smanjiti za 62%, a potreba za hlađenjem za 12,3%. Uštede energije očito se pretvaraju u niže troškove energije. Pod određenim uvjetima, one mogu pomoći zgradama da postanu domovi nulte energije ili plus energetske domovi. Time se osigurava energetska učinkovitost i udobnost u postojećim stambenim zgradama, a koje je onda moguće usporediti s novim naprednim niskoenergetskim zgradama.
- **Ekološki prihvatljiv:** u usporedbi s uobičajeno korištenim aluminijskim legurama, lagani kompozitni materijali koji se koriste u fasadnim sustavima imaju mnogo bolja izolacijska svojstva (električna i toplinska) i ostavljaju manji ekološki „otisak“ prilikom postupka izrade. Jedan kg proizvedene aluminijske legure uključuje 70% veći trošak energije od onog potrebnog za proizvodnju jednog kg kompozitnog materijala.
- **Minimalna invazivna prilagodba ovojnice zgrade** i opreme za grijanje i hlađenje zračenjem, bez potrebe za premještanjem stanara.
- Iznimno **brza** provedba, optimizirana struktura, kvaliteta i ekonomičnost osigurani su zahvaljujući montažnim dijelovima.
- **Prilagodljivost:** paneli multifunkcionalnog modularnog fasadnog sustava izrađeni su korištenjem modularnog sustava, a u svrhe mogućnosti prilagodbe bilo kojoj klimi i stambenoj situaciji. Sustav sidrišta razvijen je korištenjem posebnih ploča koje je moguće jednostavno prilagoditi za potrebe primjene na zgradama različitih veličina.

## Koji su poticaji dostupni u mojoj regiji?

U Republici Hrvatskoj potiče se energetska obnova obiteljskih kuća i višestambenih zgrada na nacionalnoj razini sufinanciranjem od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Energetska obnova uključuje mjere na vanjskoj ovojnici pa je tu uključeno i sufinanciranje fasadnih sustava. Fasadni toplinski sustavi obiteljskih kuća sufinanciraju se stopom od 60% odnosno maksimalnim iznosom od 60 000 HRK. Stopa sufinanciranja za višestambene zgrade iznosi 60%, neovisno o lokaciji, uz ograničenje maksimalnog iznosa poticaja na 13 milijuna kuna po projektu. Energetski pregledi i izrada energetskih certifikata te izrada projektne dokumentacije su bili sufinancirani s 85%. Sufinanciranje je prihvatljivo za zgrade energetskog razreda D ili nižeg (E, F, G) u kontinentalnoj Hrvatskoj, odnosno C ili nižeg (D, E, F, G) u primorskoj Hrvatskoj

## Multifunkcionalne fasadne sustave moguće je kombinirati s...

Multifunkcionalni fasadni sustavi predstavljaju tehniku za moderniziranje (prilagodbu) zgrada. Naravno, oni mogu ići ruku pod ruku sa zamjenom starog sustava za grijanje novim suvremenim sustavom, ali to nije nužno.

Ustvari, mjerama za prilagodbu (naknadnu ugradnju) daje se prednost nad ostalim radnjama (npr. mijenjanje sustava grijanja) kako bi se na relevantnom objektu prvo realizirao puni potencijal uštede energije.

U svakom slučaju, ako je montaža multifunkcionalnog fasadnog sustava popraćena mijenjanjem sustava za grijanje, ne postoje specifični zahtjevi vezani uz vrstu sustava za grijanje koji će se montirati, osim u slučaju da je isti integriran u montažnu fasadu (npr. dizalice topline i sustavi za ventilaciju zraka).

## Pregled multifunkcionalnih fasadnih sustava

Toplinski kapacitet (kW <sub>th</sub> )	
Razred energetske učinkovitosti	
Početni troškovi (kupnja i ugradnja)	Oko 150 - 200 HRK po m <sup>2</sup>
Troškovi rada	/
Godišnja ušteda na računima za potrošnju energije	40%
Vrijeme povrata ulaganja	< 4 god
Smanjenja emisija stakleničkih plinova	
Prosječna veličina	/
Buka	/
Prikladna vrsta građevinskog objekta	Svi stambeni i ne stambeni objekti
Zahtjevi za građevinske objekte	/

## Nabavite multifunkcionalni fasadni sustav već sad!

Neki od proizvođača toplinsko-fasadnih sustava su:

- Kontakt 1**  
 URSA Zagreb d.o.o.  
 Puškarićeva 15,  
 10250 Lučko  
 tel.: +385 1 65 26 386  
 Email: [assistance.hrvatska@ursa.com](mailto:assistance.hrvatska@ursa.com)
- Kontakt 2**  
 Baunit  
 Vučak ulica 34  
 10090 Zagreb  
 tel.: +385 1 34 66 800  
 Email: [baunit@baunit.hr](mailto:baunit@baunit.hr)
- Kontakt 3**  
 RÖFIX  
 Ulica Lusci 3  
 10294 Pojatno  
 tel.: +385 1 33 40 300  
 Email: [office.pojatno@roefix.com](mailto:office.pojatno@roefix.com)

## 5. OSTALE OPCIJE ZA GRIJANJE

### 5.1. ZAJEDNIČKO DJELOVANJE

Kolektivne akcije odnose se na akcije koje zajedno poduzima skupina ljudi čiji je cilj poboljšati svoje stanje i postići zajednički cilj. Zajedničko djelovanje može podići svijest javnosti o određenom ulaganju, npr. o ulaganjima povezanim uz grijanje, poput toplinske izolacije zgrade, poboljšanja energetske učinkovitosti postignutog malim ulaganjem, obnove sustava grijanja ili zajedničke opskrbe toplinom. Prednost nije samo veća osviještenost koja dovodi do većeg utjecaja, već često i bolja kvaliteta posla. Uz to, zbog većeg opsega prodaje, cijene će se vjerojatno smanjiti. Složenost za uključene krajnje potrošače smanjena je jer pokretači zajedničkog djelovanja (uglavnom lokalni nositelji projekata) obično nude paket usluga kojim pojednostavljuju sudjelovanje i provedbu mjera koje su predložene krajnjim potrošačima.

Postoje tri opće vrste napora za razvoj zajednice:

- **Odozgo (engl. *top-down*):** vlada aktivno pokreće aktivnosti za razvoj zajednice, dok zajednica i šira javnost ostaju pasivni.
- **Odozdo (engl. *bottom-up*):** zajednica igra aktivnu ulogu u pokretanju i upravljanju razvojnim aktivnostima, dok je uloga vlade da podrži zajednicu unapređivanjem vještina i znanja aktera lokalne zajednice.
- **Partnerstvo:** zajednički napor vlade i zajednice uloženi u svrhe provođenja aktivnosti namijenjenih razvoju zajednice.

Socijalne (društvene) inovacije su inovacije građanskog društva koje kreću „odozdo“. One se bave neuspjehom privatnog tržišta da pokrene aktivnosti „odozgo“, kao i neuspjelim političkim pristupima namijenjenima rješavanju složenih suvremenih društvenih problema.

Sudionici postupaka koji kreću „odozdo“ mogu biti građansko društvo, samoorganizirane skupine, neprofitne organizacije (NPO) i društvena poduzeća, a koji djeluju u ulozi pokretača i aktera građanskog društva te u ulozi općinskih aktera u postupcima koji se provode u zajednici.

Zajedničko djelovanje čine inicijative koje se mogu razviti u okviru lokalne zajednice i provesti u suradnji s lokalnim mrežama (npr. javni komunalni akteri). Zajednice obnovljivih izvora energije (REC) i energetske zajednice građana (CEC) dva su oblika građanskog angažmana čija će se uloga u bliskoj budućnosti dodatno povećati. Idealno bi bilo da ustanova ili njezin predstavnik (kojemu se propisno plaća naknada) preuzme postupak zajedničkog djelovanja, kao i upravljanje i nadzor nad njegovom provedbom.

Primjeri zajedničkog djelovanja na polju opskrbe toplinom i klimatizacije prostorija za stambeni sektor su:

- kupnja drvnih peleta
- toplinska izolacija najvišeg stropa u obiteljskim kućama s jednom obitelji
- kupnja kotlova/opreme za sustave grijanja iz OIE (od strane krajnjih potrošača ili montera)
- provedba jeftinih mjera preporučenih od strane javnih ili neovisnih energetskih savjetnika prilikom inspekcija kotlova
- kupnja FN sustava s toplom vodom za kućanstvo (opremljen kotlovima/ili ga je moguće nadograditi istima) sa šipkama za pretvorbu el. energije u toplinu ili zajedno s učinkovitim mono- i multi-razdvojenim klimatizacijskim sustavima za kućanstva
- kupnja i ugradnja solarnih toplinskih sustava
- mikro-mreže na biomasu koje opskrbljuju više od barem dvije zgrade (npr. temelje se na poljoprivrednim zadrugama, a smatraju se i vrstom energije dobivenom iz postrojenja, ali čija je potrošnja u potpunosti ugovorena s trećim stranama)
- sastavljanje popisa za kolektivnu kupnju i ugradnju, s preporukama o tome tko može provesti projekt.

## 5.2. MJERE ZA PROVJERU KOTLOVA I JEDINICA ZA HLAĐENJE

### 5.2.1. Sustavi grijanja

Često su kotlovi iznimno učinkoviti kada se mjerenja istog izvode u laboratoriju. Međutim, u stvarnom životu njihov učinak može biti puno lošiji. Isto se odnosi i na klimatizacijske sustave. Razlog je, u velikoj mjeri, što sustav nije dobro prilagođen zgradi po pitanju potreba korisnika ili je održavanje loše izvedeno, a što s vremenom rezultira gubicima u učinku, ali i kraćim vijekom trajanja uređaja.

Mjere za provjeru kotlovnice trebaju biti dogovorene zajedno s monterima ili energetskim savjetnicima ili s obojicom. Sve cijevi za distribuciju topline u podrumu moraju biti pravilno izolirane. Postojeći sustav opskrbe toplom vodom za kućanstvo (ili onaj koji se ugrađuje) potrebno je provjeriti i optimizirati. Stare cirkulacijske crpke za toplu vodu trebalo bi zamijeniti energetski učinkovitim crpkama promjenjive brzine, koje bi, u idealnom slučaju, mogle podržati hidrauličko uravnoteživanje kompletnog sustava za distribuciju topline u zgradi (košta oko 250-300 EUR). To uključuje i ugradnju pametnih regulatora temperature (termostatski ventili) na radijatore (cijena oko 50 EUR/kom). Hidrauličko uravnoteživanje može trajati od nekoliko sati do cijelog dana, ovisno o broju prostorija i ugrađenih radijatora. Uz to, monter ili serviser moraju se pobrinuti da su rad postojećeg sustava grijanja i novokupljenih cirkulacijskih crpki promjenjive brzine međusobno prilagođeni na takav način da se na osnovi krivulje grijanja (omjer potrebnog protoka i vanjske temperature) osigura najučinkovitiji dugoročni rad te da se kupcu pruži odgovarajuća obuka vezana uz rad sustava.



Takvim bi se mjerama investicija isplatila u roku od nekoliko godina, ovisno o cijenama goriva.

Provjera sustava grijanja trebala bi uključivati sljedeće:

- provjeru na samom kotlu:
  - je li veličina prikladno određena?
  - mjerenje gubitaka ispušnih plinova
  - mjerenje ventilacijskih gubitaka
  - odvija li se kondenzacija ispušnih plinova ispravno (uglavnom ovisno o temperaturama sustava)?
- provjeru prema propisima:
  - je li krivulja grijanja pravilno podešena?
  - radi li crpka za cirkulaciju vode na učinkovit način i radi li s promjenjivom brzinom?
- provjeru na sustavu za distribuciju topline:
  - jesu li cijevi adekvatno izolirane?
  - je li hidrauličko uravnoteživanje ispravno?
  - ima li zraka u krugu grijanja?
- provjeru na sustavu raspršivanja (disipacije) topline:
  - jesu li površine za raspršivanje topline dovoljno velike?
  - ima li radijatora blokiranih namještajem itd.?
  - rade li regulacijski ventili ispravno?
- provjeru na sustavu tople vode za kućanstvo:
- iskorištavanje obnovljivih izvora energije: stanje i potencijal

Najčešći problemi povezani su uz:

- kotao prevelikih dimenzija
- neizolirane cijevi za distribuciju
- probleme u regulaciji
- neoptimalan rad krugova za vodu na starim, neučinkovitim cirkulacijskim crpkama (bez promjenjive brzine)
- pravilno podešavanje i ograničenje vremena grijanja ili sobnih temperatura
- odsutnost hidrauličkog uravnoteživanja.

Iskustvo izvršenih provjera na sustavima grijanja pokazuje da je u većini slučajeva moguće ostvariti uštedu od približno 15%, a bez negativnog utjecaja na udobnost. Takve mjere za provjeru grijanja predstavljaju niska ulaganja i radnju s malim angažmanom, a brzo se isplaćuju. U hladnijim klimatskim uvjetima, za obiteljske kuće evidentirana je godišnja monetizirana ušteda energije do 2.000 EUR. Prema tome, visoko je preporučeno zatražiti procjenu od lokalnog montera kako biste odredili opseg djelovanja i procijenili koje koristi (vremena isplate) možete očekivati.

### 5.2.2. Rashladni sustavi

Sobni klimatizacijski uređaji ljeti osiguravaju ugodno hladnu temperaturu, ali troše puno el. energije. Svatko tko koristi ove uređaje, osim ako iste ne napajaju FN sustavi, mora biti spreman na znatno veći račun za struju.

Jeftini prijenosni klimatizacijski uređaji s kanalicama i crijevom za ispušni zrak mogu se bez problema montirati na bilo koje mjesto u kući. Za ispuštanje zagrijanog ispušnog zraka dovoljni su utičnica za napajanje i djelomično otvoren prozor. Nedostatak: Topli okolišni zrak ulazi u prostoriju kroz otvoreni prozor, a isti je zauzvat potrebno hladiti. Iz tog se razloga neke prijenosne jedinice nude zajedno sa sustavom s dva crijeva u kojem se vanjski zrak kontrolirano dobavlja u krug za hlađenje putem drugog crijeva. Unatoč blago otvorenim prozorima, navedena dva crijeva u velikoj mjeri sprječavaju nekontrolirani protok zraka u prostoriju te na taj način štede na energiji.

U slučaju razdvojenih jedinica, a koje su znatno energetske učinkovitije, otvaranje prozora izbjegava se trajnom montažom vanjske jedinice. Vanjska jedinica napaja jednu ili više unutarnjih jedinica. Energija potrebna za hlađenje onda se oslobađa u odgovarajuću prostoriju. U unutrašnjosti klimatizacijskog uređaja ne stvaraju se ometajući zvukovi jer je kompresorska jedinica smještena izvan iste. Dodatne informacije o rashladnim sustavima koje pogone OIE dostupne su u [posebnom informativnom članku na web stranici - REPLACE](#).

### Savjeti za kupnju uređaja

- Pogledajte EU oznaku (potrošnja energije, kapacitet hlađenja).
- Kapacitet hlađenja: jedinica se mora prilagoditi uvjetima, poput veličine prostorije.
- Kod sustava s jednim crijevom efektivni kapacitet hlađenja može biti i do 40% manji od navedenog, a kod sustava s dva crijeva do 20%.
- Razdvojene jedinice jamče najbolju energetske učinkovitost (najniža potrošnja energije).
- Provjerite energetske najučinkovitije uređaje dostupne na tome namijenjenim web stranicama, poput topten.eu.

Kako bi se zajamčila učinkovitost razdvojenog rashladnog sustava, potrebno je provesti provjeru sustava koja bi trebala uključivati sljedeće:

- ponovno punjenje ili mijenjanje rashladnog sredstva
- provjeru nepropusnosti sustava
- provjeru pravilnog rada
- čišćenje i dezinfekciju
- promjenu filtera zraka
- promjenu istrošenih dijelova.

### Opći savjeti za učinkovito korištenje rashladnih uređaja

- Potrebno je hladiti isključivo one prostorije koje se koriste.
- Jedinice postavite u prostoriju tako da zrak može neometano cirkulirati.
- Koristite vanjsku zaštitu od sunca. Time se smanjuje vrijeme rada klimatizacijskih sustava te, prema tome, i potrošnja energije.
- Provjetravajte samo noću ili rano ujutro.

## 5.3. ZASJENJIVANJE I IZOLACIJA

Kako bi se ljeti jamčila toplinska ugodnost - odnosno kako bi se izbjeglo pregrijavanje životnih prostora - potrebno je na raspolaganju imati elemente za funkcionalno zasjenjivanje. To je usko povezano s prozorima, a djelomično i s vratima.

Zbog promjenjivog položaja sunca tijekom dana i godišnjih doba, razumni sustav za zasjenjivanje može raditi isključivo izvana. Ovisno o kutu zračenja, staklo omogućuje velikom dijelu energije sunčevog zračenja da proдре u unutrašnjost. Unutarnja sjenila, čak i ako su reflektirajuća, zbog toga su vrlo neučinkovita. Za razliku od vanjskog zasjenjenja, ona ne mogu spriječiti zagrijavanje unutrašnjosti<sup>15</sup>.

### **Opcije za vanjsko zasjenjenje:**

#### **Nadstrešnice**

Nadstrešnice ili drugi fiksni prevjesi najjednostavniji su način za zaštitu od solarnog zračenja. One moraju biti pravilno dimenzionirane kako bi vas štatile od sunca ljeti, ali ipak omogućile uživanje u suncu zimi.

#### **Tende**

Tende umanjuju djelovanje sunca kad su ispružene. Trebale bi biti svijetle boje kako bi odbile što više topline. Izvlačive tende upijati će sunčevu svjetlost kad su u izvučenom položaju. Tende možda nisu prikladne u vjetrovitim područjima, ali dostupne su i motorizirane, izvlačive tende koje mogu pratiti razinu vjetra i uvlačiti se kad snaga vjetra postane previsoka.

#### **Prozorski kapci i zasloni**

Nepomični i pomični prozorski kapci i zasloni dostupni su u različitim veličinama i načinima rada, uključujući klizne, zglobne i dvostruko sklopive. Lamelne ploče mogu biti nepomične ili pomične. One predstavljaju izvrsno rješenje za jutarnje i večernje sunce dok je ono pod niskim kutom jer se iste mogu odmaknuti kako bi zaustavile ulazak svjetlosti kada ona nije potrebna.

#### **Lamele**

Vodoravni, fiksni lamelni prozori moraju biti pod kutom u odnosu na podnevni položaj sunca sredinom zime i moraju biti pravilno raspoređeni kako bi propuštali zrake zimskog sunca.

#### **Vanjska (zakrivljena) sjenila**

Vanjskim sjenilima moguće je precizno reagirati na položaj sunca zadržavajući pri tome dobar pogled prema van. Kad je sunce na visokom položaju, dovoljno je postaviti ih vodoravno zbog zakrivljenosti njihovih letvica. Kad je sunce na niskom položaju, dovoljno ih je postaviti pod blagi nagib, tako da je i dalje moguće gledati van. Za veće brzine vjetra dostupne su i druge opcije u kojima su sjenila navođena u nepomičnom okviru.

#### **Verande (trjemovi)**

Duboke verande posebice su dobre za zasjenjivanje uzvišenja okrenutih prema istoku i zapadu, iako će i dalje propuštati sunčevu svjetlost dok je sunce pod niskim kutom. Mogu se koristiti u kombinaciji sa sadnicama ili zaslonima za filtriranje sunčeve svjetlosti.

#### **Pergole**

Pergole prekrivene lozama listopadnog bilja pružaju vrlo dobro sezonsko zasjenjenje.

#### **Drveće**

Vrlo dobra opcija zasjenjivanja je sadnja bjelogoričnog (listopadnog) drveća na sunčanim pročeljima zgrada. Ljeti lišće zasjenjuje zgradu, a zimi kada lišće opada, omogućuje prolazak sunčevih zraka. To je vrlo jeftina investicija, a osim toga pridonosi biološkoj raznolikosti te rastom stabla veže CO<sub>2</sub>. Međutim, mjesto za

---

<sup>15</sup> Izvor: <http://www.level.org.nz/passive-design/shading>

sadnju mora biti prikladno i moguće je da ćete morati čekati dok ne dosegnu odgovarajuću veličinu. Potrebno je pažljivo odabrati koju će se vrstu drveća saditi.

### Opcije za unutarnje zasjenjenje

Unutarnje zasjenjenje manje je učinkovito po pitanju smanjenja prinosa solarne topline u odnosu na vanjsko zasjenjenje, jer je sunčevo zračenje u tom trenutku već prošlo kroz staklo. Zasjenjenje apsorbira zračenje i, dok mala količina topline zrači natrag prema van, većina ostaje u unutarnjem prostoru.

Unutarnje zasjenjenje može biti korisno kada:

- sunce prodire samo u kratkom razdoblju
- nakupljanje topline neće biti veliki problem
- prozori mogu ostati otvoreni uz njih
- je potrebno smanjiti odsjaj.

### Opcije:

- Zavjese, kada se navuku, značajno smanjuju količinu ulazne svjetlosti, ali iznimno malo smanjuju prinos topline. Također smanjuju učinak ventilacije i blokiraju pogled.
- Venecijaneri i okomite rolete mogu se koristiti za prilagođavanje količine ulazne svjetlosti dok pri tome blokiraju poglede, ali iznimno malo smanjuju prinos topline.
- Rolo zavjese i druge vrste prozorskih rolet smanjuju količinu ulazne svjetlosti, ali i iznimno malo smanjuju prinos topline. Oni također mogu smanjiti učinak ventilacije i blokirati poglede, ali neke vrste roleta omogućuju dva načina prilagodbe: jedna postavka omogućuje djelomično zatamnjenje, a druga postavka potpuno. Zastore (sjenila) na visokim ili krovnim prozorima moguće je motorizirati. Oni se mogu izrađivati od raznih tkanina koje filtriraju sunčevu svjetlost i koje odgovaraju željenoj razini svjetlosti, pogledu i zasjenjenju.

Kad je u pitanju **toplinska izolacija stropa na najvišem katu**, preporučuje se kolektivno organizirati istraživanje potražnje materijala i kupiti izolacijske materijale (po mogućnosti na osnovi obnovljivih izvora). Zbog odgovornosti i različitih želja krajnjih potrošača, provedbu navedenog postupka trebali bi organizirati sami krajnji potrošači, npr. angažiranjem stručnjaka ili zajedničkim formiranjem samostalno okupljenih skupina. U srednjoeuropskim uvjetima, izolacija stropa na najvišem katu, provedena zajedničkim djelovanjem, ne bi trebala koštati više od 2.000/3.000 EUR, a obično se isplati za manje od deset godina.

Mjere provjere i postavljanja izolacije zapravo mogu smanjiti približno 10/15% ukupne potražnje za toplotom, dodajući pri tome do 20/30% uštede na energiji, čak i prije zamjene sustava grijanja.

Slično mjerama za provjeru kotlovnice, mjere poput postavljanja toplinske izolacije stropa na najvišem katu također sa sobom donose isplativost koja je, čak i pod najboljim uvjetima, teško ostvariva jednostavnom zamjenom kotla (vrijeme povrata kod kotlova pogonjenih obnovljivim izvorima može biti između 12 i 20 godina, čak i uz dodijeljene subvencije).

## 5.4. INFRACRVENI SUSTAVI GRIJANJA

Grijaći elementi s infracrvenim pločama u srži se sastoje od vodiča topline koji električnu energiju pretvara u infracrveno zračenje. Za vrijeme rada, infracrvene ploče zagrijavaju se na temperaturu između 80 i 100 ° C. Već te visoke temperature omogućuju infracrvenom grijaču da veći dio svoje topline isporuči u prostoriju, a navedeno, u velikoj mjeri, čini zračenjem, ali i konvekcijom.

### Ugodnost

Infracrveno zračenje pruža bolji osjećaj ugone od konvekcije, npr. onog dobivenog puhalom grijača. Međutim, podno i zidno grijanje, kao i kaljeve peći, također pokazuju slične značajke zračenja. Međutim, velika temperaturna razlika između ploča i sobnog zraka može pružati osjećaj nelagode, pogotovo ako se nepravilno montiraju.

### Ekonomski aspekti

Čak i ako se tvrdi da infracrveni sustavi grijanja troše manje energije od ostalih el. uređaja za izravno grijanje (što je dvojbeno), oni su, unatoč niskim ulaganjima, skupa opcija u smislu ukupnih troškova i to zbog vrlo visokih troškova rada. U budućnosti, ako značaj vremenski ovisnih tarifa eventualno poraste, cijena el. energije unutar onih razdoblja u kojima infracrvene grijaće ploče troše najviše energije mogla bi čak i porasti (zimi, danju). S druge strane, infracrveno grijanje uključuje niske troškove ugradnje: približno 100 EUR po m<sup>2</sup> smatra se realnom cijenom, ali potražnju tople vode za kućanstvo mora pokriti drugi sustav, a što uzrokuje nastanak dodatnih troškova.

### Ekološki aspekti

S ekološkog stajališta, smatra se problematičnim, a posebno zimi, da se u kombinaciji s el. energijom najviše koriste fosilna goriva. Uz to, lokalna proizvodnja FN sustavima ne pomaže jer će većinu energije proizvesti kada infracrveno grijanje nije potrebno.

### Područja primjene

Ako su uopće i potrebne, infracrvene grijaće ploče mogu se montirati u pasivnim kućama u kojima je potrošnja energije izuzetno niska, a sustav s visokim troškovima ugradnje nije jedna od dostupnih opcija. Moglo bi biti korisno montirati infracrveno grijanje kao dodatnu opciju za grijanje, ali na onim mjestima na kojima je toplina potrebna samo na iznimno lokalnoj razini i u ograničenom vremenskom roku (npr. vikendice itd.). Infracrvene grijaće ploče mogle bi predstavljati dobru zamjenu za stare električne sustave grijanja, kao grijači koji pohranjenu toplinu ispuštaju noću na onim mjestima na kojima ne postoji sustav distribucije.

### Izbor i montaža sustava

Infracrveni sustavi grijanja uključuju velike razlike u cijeni i kvaliteti. Potrebno je osigurati visok postotak zračenja, a koji ovisi o materijalima. Prema tome, ako se razmatra ugradnja takvog uređaja za grijanje, potrebno je pažljivo odabrati proizvod. Prednja strana mora pokazivati povoljne karakteristike emisija (čelik s praškastim premazom ili keramika), a stražnja strana mora biti izolirana. Proizvodi visoke kvalitete imaju najmanje 5 godina jamstva.

Potrebno je ih dimenzionirati prema prostoriji u kojoj će se koristiti, ali i pažljivo utvrditi mjesta na koja će se uređaji za grijanje postaviti. Možda bi imalo smisla montirati proizvode kojima se može upravljati na daljinu i čiji se rad može programirati na osnovi vremena ili temperature.

Oprez: Kao el. uređaji za grijanje, oni bi se mogli izuzeti kao glavni sustav grijanja zbog zakonskih mjera, a što ovisi o mjestu korištenja.

## 5.5. MJERE „SPREMNOSTI ZA ODGOVOR NA POTRAŽNJU“

Odgovor na potražnju je koncept preuzet s tržišta el. energijom. Odgovor na potražnju namjerna je izmjena uobičajenih obrazaca potrošnje od strane krajnjih kupaca kao odgovor na poticaje kojima se potpomaže stabilnost mreža i sprječava odstupanje između istodobne potrošnje i proizvodnje el. energije, kao i odstupanja vršnih vrijednosti potražnje koja bi mogla prouzročiti skupe nadogradnje mrežne infrastrukture i/ili proizvodnih kapaciteta. Njime se smanjuje uporaba el. energije u vrijeme visokih cijena iste ili kada je ugrožena pouzdanost sustava. Korištenje automatiziranih rješenja koja nude pružatelji usluga, a koja nemaju negativan utjecaj na proizvodne postupke ili ugodnost u kućanstvima, čini takve usluge prihvatljivima za potrošače. Ako cijena el. energije ovisi o vremenu, industrijski potrošači mogu imati posebnu korist iz navedenog, jer mnogi od njih mogu značajna opterećenja potrošnje prebaciti izvan vremena vršnog opterećenja. Međutim, to može biti zanimljiva opcija čak i za kućanstva.

Kad je u pitanju potrošnja energije za grijanje, dizalice topline i klimatizacijski uređaji spremni za korištenje s „pametnim“ mrežama najrelevantniji su slučajevi primjene. Oni zahtijevaju odgovarajuće dimenzionirano skladište topline ili odgovarajući način za iskorištavanje inercije (objekata za pasivnu pohranu) grijanog ili hlađenog sustava kroz ograničeno razdoblje. U novijim (ili često također sveobuhvatno obnovljenim) zgradama sa sustavima za aktiviranje betonske jezgre (vodovodne cijevi nalaze se, primjerice, u betonskim građevinskim sastavnicama, poput zidova ili stropova), površine za pohranu energije mogu se aktivno koristiti i mogu znatno smanjiti opterećenja grijanja i hlađenja. Uz to, moguće je i napraviti ulaganja u uređaje koji rade s manjim opterećenjima.

Mjere povezane uz FN postrojenja također mogu pridonijeti prijenosu opterećenja, a kojim se podržava radna sposobnost elektroenergetskog sustava, npr. ako su ista spojena na grijaću šipku u kotlu za toplu vodu ili, još bolje, na dizalicu topline za toplu vodu u kućanstvu kod koje se pohranom topline smanjuje opterećenje na lokalnim el. mrežama u onim razdobljima u kojima je proizvodnja el. energije iz FN sustava visoka, a ukupna potrošnja niska. Takvi su sustavi učinkoviti samo ljeti, jer je proizvodnja električne energije iz FN sustava zimi znatno niža, a ukupna potrošnja el. energije znatno veća.

U CTS sustavima, vršne vrijednosti rezultat su visoke potražnje uzrokovane, primjerice, kućanstvima koja istovremeno koriste toplu vodu ujutro/popodne, npr. za tuširanje, ili istovremenim isključivanjem funkcije za smanjenje temperature grijanja noćima. Uz to, temperaturu u potpunom distribucijskom sustavu određuje onaj potrošač kojem je potrebna najviša temperatura. Većina CTS sustava ima nekoliko kotlova s vršnim opterećenjem koji rade samo nekoliko sati godišnje, ali uzrokuju velike troškove i uobičajeno koriste fosilna goriva za ovu kratkotrajnu dobavu topline (često se koristi loživo ulje kako bi se izbjeglo plaćanje troškova priključivanja i mrežnih naknada naplaćenih u slučaju korištenja zemnog plina). Prema tome, koncepti odgovora na potražnju mogu imati smisla čak i kod CTS mreža. Vrijeme isključenja noćnog smanjenja grijanja može se podesiti tako da je vršna vrijednost niža u jutarnjim satima.

Višak el. energije dobiven iz solarne energije ili energije vjetra može se koristiti za punjenje/nadopunjavanje međuspremnika u sustavima grijanja (CTS ili pojedinačni sustavi) i to pomoću grijaćih šipki. Korištenjem velikih skladišta topline moguće je razdvojiti proizvodnju el. energije i topline. Kogeneracijska postrojenja mogu raditi u razdobljima velike potražnje za el. energijom i ne moraju stalno pratiti potražnju za toplinom. Grijaće šipke osiguravaju još veću fleksibilnost u radu kogeneracijskih sustava.

Općenito gledajući, moguće je reći da će u slučaju centraliziranog načina grijanja ili općenito u slučaju elektroenergetskih sustava, CTS utjecati na ponašanje potrošača energije tako da će ga usmjeravati prema učinkovitijem i djelotvornijem radu mreže za el. energiju i CTS-a s obzirom na:

- uključivanje velikog udjela fluktuirajuće proizvodnje el. energije iz OIE u distribuciju

- smanjivanje potražnje za proširenjem ili nadogradnjom mreže
- smanjivanje potražnje za pohranom i s obzirom na kratkotrajnu proizvodnju na osnovi fosilnih goriva.

## PRILOG I: GRIJANJE I HLAĐENJE U SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ I PRIMORSKO-GORANSKOJ ŽUPANIJI

Stambeni fond Republike Hrvatske sačinjen je od 65% obiteljskih kuća koje su odgovorne za 40% od ukupne potrošnje energije na nacionalnoj razini. Stanovništvo Primorsko-goranske županije (PGŽ) čini oko 6,9 % od ukupnog broja stanovnika Republike Hrvatske. Najviše obiteljskih kuća u Hrvatskoj je izgrađeno prije 1987. godine te nemaju gotovo nikakvu ili samo minimalnu toplinsku izolaciju (energetski razred E i lošiji). Takve kuće troše 70% energije za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode, a mjere energetske učinkovitosti mogu značajno smanjiti njihovu potrošnju, u nekim slučajevima i do 60% u odnosu na trenutnu. Veliki doprinos smanjenju potrošnje pridonosi nacionalno financiranje iz **Programa energetske obnove obiteljskih kuća**, kojeg provodi Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost čiji cilj je povećanje energetske učinkovitosti postojećih kuća, smanjenje potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu te smanjenje mjesečnih troškova za energente, uz ukupno poboljšanje kvalitete života. Osim obnove obiteljskih kuća Fond provodi i sufinanciranje energetske obnove višestambenih zgrada kroz **Program energetske obnove višestambenih zgrada od 2014. do 2020. godine**. Procjenjuje se kako u Hrvatskoj ima oko 50 milijuna m<sup>2</sup> korisne površine višestambenih zgrada. 65% zgrada se nalazi u kontinentalnom dijelu, dok ih je oko 35% u obalnom dijelu Hrvatske. Zgrade su većinom građene prije 1987. godine, što znači da otprilike troše 200-250 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje. Primjenom mjera povećanja energetske učinkovitosti, potrošnju tih zgrada je moguće smanjiti na 50 kWh/m<sup>2</sup>, odnosno čak peterostruko!



Zakonski okvir na nacionalnoj te regionalnoj razini vezan za energetske učinkovitost te korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje i hlađenje uključuje: **Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan za razdoblje od 2021. do 2030. godine (NECP)** nadovezuje se na postojeće nacionalne strategije i planove. Njime se daje pregled trenutnog energetskeg sustava i stanja u području energetske i klimatske politike. Također se daje pregled nacionalnih ciljeva za svaku od pet ključnih dimenzija energetske unije i odgovarajuće politike i mjere za ostvarivanje tih ciljeva, a za što treba uspostaviti i analitičku osnovu. U NECP-u posebna pozornost se posvetila ciljevima do 2030. godine, koji uključuju  *smanjenje emisija stakleničkih plinova, energiju iz obnovljivih izvora, energetske učinkovitost i elektroenergetsku međusobnu povezanost*. **Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine** donesena je s ciljem da na osnovu utvrđenog ekonomsko-energetski optimalnog modela obnove zgrada, identificira djelotvorne mjere za dugoročno poticanje troškovno učinkovite integralne obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine. Najveći prioritet pri integralnoj obnovi potrebno dati obiteljskim kućama i zgradama komercijalne namjene. Strategija će poslužiti za dodatno naglašavanje pitanja o riziku od pojačane seizmičke aktivnosti te povezivanje seizmičke i energetske obnove kako bi se istovremenim odvijanjem ova dva procesa postigla sinergija. **Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije** postavlja ukupni nacionalni cilj za obnovljivu energiju, kao i sektorske ciljeve i putanje za proizvodnju električne energije, energije za grijanje i hlađenje i energije u sektoru prometa iz OIE. Sektor grijanja i hlađenja usko je povezan s proizvodnjom električne energije u kogeneracijskim postrojenjima i kao takav pridonosi ukupnom cilju od 20% do 2020. godine s udjelom od 8,2%. Jedna od mjera utvrđenih u Nacionalnom akcijskom planu je poticanje i promicanje korištenja OIE za sustave grijanja i hlađenja. **Četvrti nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje do kraja 2019. godine** u velikoj se mjeri oslanja na **Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju za razdoblje 2016.-2030.** i njegove zaključke i prijedloge u području učinkovitog grijanja i hlađenja. Ovim Akcijskim planom utvrđen je niz mjera potrebnih za poboljšanje energetske učinkovitosti u različitim sektorima, obrazovanje potrošača o energetske učinkovitosti i smanjenje energetske siromaštva. Uspostavio je temelje za provedbu programa energetske obnove za različite kategorije zgrada, koji su započeli 2016. Akcijski plan također je naznačio mogućnost financiranja provedbe energetske učinkovitih sustava grijanja na OIE u obiteljskim kućama sredstvima stečenim iz prodaja emisijskih jedinica aukcijom na ETS-u.

**Godišnji planovi energetske učinkovitosti za 2020. ciljanih regija u Hrvatskoj (Krapinsko-zagorska županija, Zagrebačka županija, Karlovačka županija, Grad Zagreb te Primorsko-goranska županija)** utvrđuje mjere energetske učinkovitosti koje su usklađene s **Akcijskim planovima energetske učinkovitosti ciljanih regija za razdoblje 2020. do 2022. godine**. Većina aktivnosti odnosi se na energetske obnovu javnih zgrada (škole, vrtići, domovi zdravlja, zgrade javne uprave itd.), podizanje svijesti o energetske učinkovitosti, provođenje informativnih kampanja za građane o korištenju OIE i energetske učinkovitosti, kao i instalaciju fotonaponskih sustava na krovovima javnih ustanova i industrijskih zona.

## PRILOG II: GRIJANJE I HLAĐENJE U EU

### Grijanje i hlađenje u EU

Zgrade su zaslužne za približno 36% emisija stakleničkih plinova u Europskoj uniji (EU) i 40% potrošnje energije, što ih čini jedinstvenim najvećim potrošačem energije u Europi.

Trenutno je približno 35% zgrada u EU starije od 50 godina, a gotovo 75% fonda zgrada energetske je neučinkovito. U isto vrijeme, svake se godine obnavlja samo približno 1% fonda zgrada.

Obnova postojećih zgrada može rezultirati značajnim uštedama energije, jer bi se istom ukupna potrošnja energije u EU mogla smanjiti za 5-6%, a emisije CO<sub>2</sub> za približno 5%<sup>16</sup>.

Prema tome, prvi korak za smanjenje utjecaja sektora zgradarstva na okoliš čini obnova ovojnica zgrada (tj. zidova, krovova, prozora). Iz tog je razloga Europska Komisija nedavno stavila naglasak na ključnu važnost mjera obnove najavivši „val obnove“<sup>17</sup>, koji mora biti katalizator za dekarbonizaciju sektora zgradarstva. Ovime se priznaje činjenica da infrastrukturu naših zgrada treba hitno nadograditi, ne samo u svrhe sprječavanja klimatskih promjena, već i da bi se milijuni Europljana izvukli iz energetske siromaštva i da bi se osiguralo da zgrade pružaju zdrav i pristupačan životni i radni okoliš za sve ljude<sup>18</sup>.

16 Europska Komisija, Direktiva o energetske učinkovitosti zgrada ([https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en))

17 „Kako bi se riješilo dvostruko pitanje energetske učinkovitosti i pristupačnosti cijena, EU i države članice trebale bi se uključiti u „val obnove“ javnih i privatnih zgrada. Iako je povećanje stopa obnove izazov, obnova smanjuje račune za energiju i može smanjiti energetske siromaštvo. Usto, može potaknuti građevinski sektor te je prilika za podupiranje MSP-ova i radnih mjesta na lokalnoj razini.“, Komunikacija Europske Komisije, Europski zeleni plan, 11.12.2019. ([https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf))

18 Europski institut za svojstva zgrada (BPIE), Akcijski plan za val obnove: Kolektivno postizanje održivih zgrada u Europi, 2020. ([http://bpie.eu/wp-content/uploads/2020/04/An-action-plan-for-the-renovation-wave\\_DIGITAL\\_final.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2020/04/An-action-plan-for-the-renovation-wave_DIGITAL_final.pdf))

Drugi korak u dekarbonizaciji zgrada je uporaba energije dobivene iz OIE za pružanje potrebnih energetske usluga. Uzimajući u obzir da je u Europi montirano približno 120 milijuna pojedinačnih sustava kotlova za centralno grijanje<sup>19</sup>, mijenjanje približno 80 milijuna zastarjelih i neučinkovitih sustava također predstavlja ogroman potencijal za smanjenje emisija iz sektora zgradarstva u EU.

Ipak, iako su trendovi ohrabrujući, doba sustava grijanja i hlađenja iz OIE kao glavnog izbora europskih potrošača još je uvijek daleko: između 2004. i 2014., broj pojedinačnih sustava centralnog grijanja na plin povećao se sa 70% na 77,25%<sup>20</sup>, jer prostorno grijanje u stambenom sektoru još uvijek uglavnom dolazi iz zemnog plina (43%) i nafte (14%), ali biomasa također čini veliki udio (20%)<sup>21</sup>.

Hlađenje čini poprilično mali udio u ukupnoj konačnoj potrošnji energije, a trenutačna potražnja za grijanjem u zgradama premašuje potražnju za hlađenjem. Međutim, potonji postupno sustiže prvi, a raste najviše tijekom ljetnih mjeseci - trend koji je jasno povezan s porastom temperature uzrokovanim klimatskim promjenama. Očekuje se da će se do 2030. godine energija koja se koristi za hlađenje zgrada diljem Europe vjerojatno povećati za 72%, dok će energija koja se koristi za grijanje zgrada pasti za 30%.<sup>22</sup>

### Zakonski okvir EU-a o grijanju i hlađenju

S ciljem postizanja uspješne energetske tranzicije, Europska je unija posljednjih godina uspostavila nekoliko zakonodavnih mjera koje se odnose na grijanje i hlađenje u stambenom sektoru. Prvo priznanje potrebe za davanjem prioriteta grijanju i hlađenju na razini EU dano je u obliku **Strategije EU-a za grijanje i hlađenje**, koju je 2016. predložila Europska Komisija, a čiji su ciljevi, među ostalima „zaustavljanje ispuštanja energije iz zgrada, povećavanjem učinkovitosti i održivosti sustava grijanja i hlađenja, [...] i korištenjem pogodnostima uključivanja grijanja i hlađenja u sustav električne energije“<sup>23</sup>.

Europska Komisija nedavno je naglasila ključnu ulogu mjera za obnovu zgrada najavljujućim „**vala obnove**“ javnih i privatnih zgrada kao dio Europskog zelenog plana<sup>24</sup>, a čiji je cilj dodatno djelovati i stvoriti potrebne uvjete za pojačanu obnovu i iskorištavanje značajnog potencijala za uštedu u građevinskom sektoru.

Mjere za poboljšanje obnove zgrada također su uključene u nedavno izmijenjenu i dopunjenu **Europsku Direktivu o energetske učinkovitosti zgrada (EPBD)**. Na temelju zahtjeva iz EPBD-a, zemlje EU-a moraju: uspostaviti jake dugoročne strategije obnove; postaviti minimalne zahtjeve za energetske učinak novih zgrada i postojećih zgrada koje su u fazi velike obnove; osigurati da su sve nove zgrade približno nulte energije; izdati energetske certifikate kada se zgrada prodaje ili iznajmljuje; uspostaviti sheme inspekcije sustava grijanja i klimatizacije; i uvesti opcijski pokazatelj pripremljenosti za pametne tehnologije itd.

Uz EPBD, Direktiva o energetske učinkovitosti i **Direktiva o energiji iz obnovljivih izvora** također uključuju neke odredbe koje doprinose postizanju visoko energetske učinkovitog i dekarboniziranog fonda zgrada do 2050. godine. Te odredbe uključuju obveze država članica da pripreme sveobuhvatnu procjenu nacionalnih

19 Europska Komisija, Prostorni i kombinirani grijači - Studija pregleda ekološkog dizajna i energetske označavanja: Zadatak 2 Analiza tržišta, srpanj 2019. (<https://www.ecoboiler-review.eu/Boilers2017-2019/downloads/Boilers%20Task%202%20final%20report%20July%202019.pdf>)

20 Ibidem.

21 *Heat Roadmap Europe*, Strategija grijanja i hlađenja s niskim udjelom ugljika do 2050. godine (2017.)

22 IRENA, grijanje i hlađenje (<https://www.irena.org/heatingcooling>)

23 Europska Komisija, Strategija EU-a za grijanje i hlađenje, 2016.

([https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v14.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf))

24 Europska Komisija, Europski zeleni plan, 2019. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>)

potencijala za grijanje i hlađenje. Time se želi riješiti problem neiskorištenih potencijala grijanja i hlađenja i to povećanjem korištenja OIE u sektoru za 1,3% godišnje između 2020. i 2030. godine. Također, istima se želi osigurati održivost bioenergije, promovirati osnaživanje potrošača i, po prvi puta, definirati koncept zajednica obnovljivih izvora energije itd.

Drugi ključni dio propisa o grijačima prostora su Propisi o **ekološkom dizajnu**<sup>25</sup> i **označivanju energetske učinkovitosti**<sup>26</sup> koji se bave energetsom učinkovitošću proizvoda. Iako su zahtjevi ekološkog dizajna usmjereni na postupno uklanjanje neučinkovitih proizvoda s tržišta, označivanjem energetske učinkovitosti promoviraju se proizvodi s najboljim učinkom u smislu energetske učinkovitosti, a što se postiže korištenjem oznaka koje su usklađene u cijeloj EU.

### Nastupa li uskoro zabrana tehnologija grijanja na fosilna goriva?

Iako je prodaja vrlo neučinkovitih kotlova već bila zabranjena na temelju zahtjeva iz propisa za ekološki dizajn i označivanje energetske učinkovitosti za grijače prostora i vode, a koji su stupili na snagu 2015. godine, neke države članice dodatno pojačavaju te zahtjeve i pripremaju zakone o nacionalnom sustavu određivanja cijena ugljika i one kojima će se zabraniti uporaba fosilnih goriva za grijanje stanova.

Uz to, Njemački program klimatske politike do 2030. uključuje sustav postupnog određivanja cijena ugljika za zgrade i za transportni sektor te zabranu grijanja u zgradama na osnovu nafte od 2026. godine. Istodobno će se povećati poticaji za modernizaciju/prilagodbu zgrada<sup>27</sup>.

Ono što je još ambicioznije jest da promjenom nizozemskog zakona kojim se reguliraju operatori plinskih mreža („Zakon o plinu“) nizozemska vlada sada zahtijeva da sve nove zgrade budu gotovo energetski neutralne do kraja 2021., ne dopušta priključivanje novih zgrada na plinsku mrežu i cilja na potpuno ukidanje korištenja plina za grijanje do 2050. godine. Uz to, mnoge stranke čak preporučuju primjenu vladinog zahtjeva prema kojem se od 2021. u nijedan dom ne smije montirati kotao koji radi isključivo na plin.<sup>28</sup>

Iako na razini EU trenutno ne postoje propisi koji vode u tom smjeru, druge države članice EU-a mogu autonomno odlučiti hoće li slijediti ovaj trend kao mjeru za postizanje ciljeva dogovorenih u Parizu<sup>29</sup>

25 Uredba Komisije (EU) br. 813/2013 od 2. kolovoza 2013. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o zahtjevima za ekološki dizajn grijača prostora i kombiniranih grijača (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013R0813>)

26 Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 811/2013 od 18. veljače 2013. o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu označivanja energetske učinkovitosti grijača prostora, kombiniranih grijača, kompleta koji sadržavaju grijač prostora, uređaj za upravljanje temperaturom i solarni uređaj i kompleta koji sadržavaju kombinirani grijač, uređaj za upravljanje temperaturom i solarni uređaj (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0811>)

27 Međunarodna agencija za energiju, Pregled njemačke energetske politike za 2020. ([https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?__blob=publicationFile&v=4))

28 Janene Pieters, „Poziv za zabranu plinskih kotlova za grijanje u Nizozemskoj do 2021.“, 28.3.2018. (<https://nltimes.nl/2018/03/28/call-ban-gas-heating-boilers-netherlands-2021>).

29 „Pariškim sporazumom uspostavlja se globalni okvir za izbjegavanje opasnih klimatskih promjena ograničavanjem globalnog zatopljenja na znatno ispod 2°C i ulaganjem napora da se ono ograniči na 1,5 ° C. Cilj mu je također ojačati sposobnost država da se nose s utjecajima klimatskih promjena i podržati ih u njihovim naporima. Pariški sporazum prvi je univerzalni, pravno obvezujući globalni sporazum o klimatskim promjenama, usvojen na pariškoj Konferenciji o klimatskim promjenama (COP21) u prosincu 2015. EU i države članice nalaze se među 190 potpisnica Pariškog sporazuma“. (Europska Komisija, Pariški sporazum, [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en)).

## REFERENCE

**Bioenergy Europe**, “About Bioenergy” (<https://bioenergyeurope.org/about-bioenergy.html>)

**Bioenergy Europe**, “Forestry” (<https://bioenergyeurope.org/policy/forestry.html>)

**Bioenergy Europe**, “What is Bioenergy? The Essentials” (<https://bioenergyeurope.org/article/196-bioenergy-europe-essentials.html>)

**BioVill**, “Pellets Heating Systems”, 2017 ([http://biovill.eu/wp-project/uploads/2017/07/Pellets\\_infosheet\\_en.pdf](http://biovill.eu/wp-project/uploads/2017/07/Pellets_infosheet_en.pdf))

**Buildings Performance Institute Europe (BPIE)**, “An Action Plan for the Renovation Wave: Collectively Achieving Sustainable Buildings in Europe”, 2020 ([http://bpie.eu/wp-content/uploads/2020/04/An-action-plan-for-the-renovation-wave\\_DIGITAL\\_final.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2020/04/An-action-plan-for-the-renovation-wave_DIGITAL_final.pdf))

**Commission Delegated Regulation (EU) No 811/2013** of 18 February 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the energy labelling of space heaters, combination heaters, packages of space heater, temperature control and solar device and packages of combination heater, temperature control and solar device (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0811>)

**Commission Regulation (EU) No 813/2013** of 2 August 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for space heaters and combination heaters (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013R0813>)

**Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council** of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L\\_.2018.156.01.0075.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2018.156.01.0075.01.ENG))

**Energie Tirol**, „20% Heizkosten sparen“, ([https://www.energie-tirol.at/uploads/tx\\_bh/energie\\_tirol\\_handbuch\\_heizkosten\\_sparen.pdf](https://www.energie-tirol.at/uploads/tx_bh/energie_tirol_handbuch_heizkosten_sparen.pdf))

**Energie Tirol**, „Richtig Wohnen: Infrarotheizung“ (<https://www.energie-tirol.at/wissen/richtige-heizung/infrarotheizung/>)

**European Commission**, “An EU Strategy on Heating and Cooling”, 2016 ([https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v14.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf))

**European Commission**, “Energy Performance of Buildings Directive” ([https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en))

**European Commission**, “Energy Poverty” ([https://ec.europa.eu/energy/content/share-households-expenditure-electricity-gas-and-other-housing-fuels\\_en](https://ec.europa.eu/energy/content/share-households-expenditure-electricity-gas-and-other-housing-fuels_en))

**European Commission**, “Long-term renovation strategies” ([https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/long-term-renovation-strategies\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/long-term-renovation-strategies_en))

**European Commission**, “Paris Agreement” ([https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en))

**European Commission**, “Space and combination heaters – Ecodesign and Energy Labelling Review Study: Task 2 Market Analysis”, July 2019 (<https://www.ecoboiler-review.eu/Boilers2017-2019/downloads/Boilers%20Task%202%20final%20report%20July%202019.pdf>)

**European Commission**, “The European Green Deal”, 2019 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>)

**European Commission Communication**, “The European Green Deal”, 11/12/2019 ([https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf))

**European Heating Industry (EHI)**, “Heating Technologies: Hybrids” (<http://www.ehi.eu/heating-technologies/hybrids/>)

**Eurostat**, “Greenhouse gas emission statistics – emission inventories”, 2019 (<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1180.pdf>)

**Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO)**, July 2020, “Global Forest Resources Assessments” ([fao.org/forest-resources-assessment](http://fao.org/forest-resources-assessment))

**Heat Roadmap Europe**, 2017, “A low carbon heating and cooling strategy 2050”

**International Energy Agency (IEA)**, March 2011, “Retrofit Module Design Guide: Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings” ([https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea\\_pdf/iea\\_ecbcs\\_annex\\_50\\_anhang10b-moduledesign.pdf](https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/iea_ecbcs_annex_50_anhang10b-moduledesign.pdf))

**International Energy Agency (IEA)**, “Germany 2020 Energy Policy Review” ([https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?__blob=publicationFile&v=4))

**IRENA**, “Heating & Cooling” (<https://www.irena.org/heatingcooling>)

**Klimaaktiv**, “Renewable Heating”

([https://www.klimaaktiv.at/english/renewable\\_energy/renewable\\_heating.html](https://www.klimaaktiv.at/english/renewable_energy/renewable_heating.html))

**Legat Karin**, “Multifunktionaler Gebäudemante“, 07/01/2019 (<https://www.report.at/index.php/bau-immo/bau-produkte/item/93330-multifunktionaler-gebaeudemantel>)

**Level**, “Shading” (<http://www.level.org.nz/passive-design/shading>)

**Pieters J.**, “Call to ban gas heating boilers in Netherlands by 2021”, 28/03/2018

(<https://nltimes.nl/2018/03/28/call-ban-gas-heating-boilers-netherlands-2021>).

**Small is Beautiful Declaration**, “Call for a «de minimis» approach on the framework for small renewables & cogeneration installations”, 2018 (<https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2018/08/112017-SMALL-IS-BEAUTIFUL-Declaration.pdf>)



[www.replace-project.eu](http://www.replace-project.eu)



[twitter.com/h202oreplace](https://twitter.com/h202oreplace)



[linkedin.com/company/h202oreplace](https://linkedin.com/company/h202oreplace)



[facebook.com/h202oreplace](https://facebook.com/h202oreplace)