

PREGLED OKOLJU PRIJAZNIH TEHNOLOGIJ ZA OGREVANJE IN HLAJENJE V GOSPODINJSTVIH



**Učinkovito, cenovno dostopno, podnebju prijazno ogrevanje in
hlajenje za evropske potrošnike**

Kolofon:

Poročilo D4.2

Koordinator projekta: Austrian Energy Agency – AEA

Vodja delovnega paketa 4: WIP Renewable Energies

Avtorji:

Benedetta Di Costanzo,
Ingo Ball,
Dominik Rutz, vsi WIP Renewable Energies
dr. Gašper Stegnar,
Tadeja Janša,
Matjaž Česen,
mag. Damir Staničič,
dr. Boris Sučić,
mag. Edvard Košnjek,
dr. Fouad Al-Mansour,
dr. Marko Kovač,
dr. Marko Matkovič,
dr. Matevž Pušnik,
mag. Stane Merše, vsi Institut »Jožef Stefan«

S prispevki:

Herbert Tretter,
Franz Zach, oba Austrian Energy Agency

Zahvala:

Konzorciju partnerjev projekta H2020 REPLACE
Vodenje projekta in uredništvo Austrian Energy Agency.

Datum objave:

Marec 2021.

Dokument je dostopen na: www.replace-project.eu



Projekt je prejel sredstva okvirnega programa Evropske unije za raziskave in inovacije Obzorje 2020, št. pogodbe 847087.

Pogoji za uporabo:

Niti Evropska komisija niti osebe, ki delujejo v njenem imenu, niso odgovorne za uporabo podatkov iz te publikacije. Za izražena mnenja odgovarja samo avtor (ali avtorji) in se zato ta ne morejo šteti za uradno stališče Evropske komisije. Razmnoževanje in prevajanje v nekomercialne namene sta dovoljena z navedbo vira.

POVZETEK

Cilj projekta REPLACE je motivirati in podpreti ljudi v ciljnih regijah znotraj devetih različnih držav, da svoje stare ogrevalne sisteme zamenjajo z okolju prijaznejšimi alternativami ali pa izvedejo preproste ukrepe, s čimer lahko zmanjšajo skupno porabo energije v stavbi.

To poročilo je praktični vodnik, namenjen končnim uporabnikom, ki razmišljajo o zamenjavi ogrevalnega sistema ali uvajanju ukrepov za energetske učinkovitost v svojem domu. Poročilo jim bo dalo koristne informacije o ekonomskih, okoljskih in družbenih koristih zamenjave starega in neučinkovitega ogrevalnega sistema z inovativnim, nizkoogljičnim sistemom na obnovljive vire. Poročilo poleg tega svetuje o ukrepih, ki jih mora sprejeti vsak ozaveščen potrošnik pred in med postopkom zamenjave sistema, ter odgovarja na najpogostejša vprašanja, ki jih v zvezi s tem postavijo končni uporabniki. Na koncu poročila je predstavljen izčrpen, ilustrativen in informativen pregled tehnologij za ogrevanje in hlajenje na obnovljive vire energije, ki so trenutno na voljo na evropskem trgu.

V poročilu so zajete in obravnavane številne tehnologije za ogrevanje in hlajenje, na obnovljive vire energije, kljub temu, da na trgu še vedno lahko izbirate med tehnologijami za ogrevanje in hlajenje, ki delujejo na fosilna goriva.

Poročilo je bilo pripravljeno v okviru projekta REPLACE in spada v sklop delovne aktivnosti 4 - „Priprava instrumentov za REPLACE kampanje“ in bo na voljo tudi na spletni strani REPLACE, v 10 različnih jezikih.

KAZALO VSEBINE

UVOD V PROJEKT REPLACE	1
1. ZAKAJ BI ZAMENJALI OGREVALNI SISTEM?.....	3
Okoljske koristi	4
Ekonomske koristi	4
Družbene koristi	5
2. KAKO ZAMENJAM SVOJ OGREVALNI SISTEM?	6
3. POGOSTA VPRAŠANJA UPORABNIKOV.....	9
4. MED KATERIMI SISTEMI OGREVANJA LAHKO IZBIRAM?	30
KOTEL NA PELETE.....	31
KOTLI NA POLENA.....	36
KOTEL NA LESNE SEKANCE	40
KAMIN NA POLENA.....	44
KAMIN NA PELETE	47

ELEKTRIČNE TOPLOTNE ČRPALKE	50
SONČNI KOLEKTORJI	56
OGREVANJE S FOTONAPETOSTNIMI SISTEMI.....	60
ENERGETSKO UČINKOVITO DALJINSKO OGREVANJE	64
HLAJENJE.....	69
MODULARNI FASADNI SISTEM	73
5. DRUGE MOŽNOSTI OGREVANJA	77
5.1. SKUPINSKE AKCIJE	77
5.2. PREGLED DELOVANJA OGREVALNIH IN HLADILNIH NAPRAV	78
5.3. SENČENJE IN TOPLOTNA IZOLACIJA PODSTREŠJA	80
5.4. INFRARDEČI SISTEMI OGREVANJA.....	82
5.5. PRIPRAVA NA PRILAGAJANJE ODJEMA IN TRG PROŽNOSTI	83
PRILOGA I: STRATEGIJA OGREVANJA IN HLAJENJA V SLOVENIJI	86
PRILOGA II: OGREVANJE IN HLAJENJE V EVROPSKI UNIJI	89
LIST OF REFERENCES.....	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.

GLOSSARY

AC	klimatski sistem
SPT	soproizvodnja toplote in električne energije
COP	energijska učinkovitost
DO	daljinsko ogrevanje
EU	Evropska unija
TPG	Toplogredni plin
HVAC	ogrevanje, prezračevanje in klimatizacija
H&C	ogrevanje & prezračevanje
kW	Kilowatt
OVE	obnovljivi viri energije
PV	Photovoltaic
PV/T	combined photovoltaic and solar thermal collectors
SPF	Sezonska energijska učinkovitost

UVOD V PROJEKT REPLACE

REPLACE je evropski projekt, katerega cilj je informirati in motivirati ljudi v devetih različnih državah, da stare in neučinkovite ogrevalne sisteme v stanovanjskih stavbah zamenjajo z okolju prijaznimi alternativami. Projekt REPLACE, ki je financiran s strani EU Horizon 2020, bo za čas trajanja projekta (od 2019 do 2022) razvijal in izvajal kampanje za zamenjavo kotlov in peči. S pomočjo kampanj bomo pripomogli k doseganju podnebnih ciljev in doseganju odmika Evrope od nafte, premoga in zemeljskega plina

Polovica energije porabljene v Evropi se nameni za ogrevanje ali hlajenje. Dve tretjini ogrevalnih sistemov (kar predstavlja 80 milijonov enot), ki so nameščenih v Evropi, je neučinkovitih. Običajno se ti zastareli ogrevalni sistemi zamenjajo le, če pride popolne okvare ali pa se pričakuje, da bodo kmalu odpovedali. Kar pomeni, da pogosto ni dovolj časa za premišljene odločitve ali za spremembo vira energije. Obseg informacij, ki jih je potrebno pri zamenjavi upoštevati, pa je veliko in so močno razpršene. Poleg tega si porabniki tudi pogosto težko privoščijo visoko začetno naložbo sistemov z nižjimi emisijami CO₂, četudi so stroški življenjskega cikla znatno nižji in veliko manj tvegani kot pri sistemih, ki delujejo na običajne vire energije.

Z razvojem in implementacijo lokalno prilagojenih REPLACE kampanj, znotraj regij vključenih v projekt (skupno več kot 8 milijonov prebivalcev), se projekt želi spoprijeti s izzivi in ovirami, s katerimi se srečujejo vsi deležniki na trgu ogrevalnih in hladilnih sistemov. Projekt je usmerjen zlasti na potrošnike, vlagatelje/lastnike in ponudnike storitev, kot so monterji, dimnikarji, energetske svetovalci. Vsem vključenim v proces zamenjave sistema želimo v okviru projekta ustvariti okolje, ki bo pripomoglo k sprejemanju bolj informiranih odločitev. Del projekta naslavlja tudi enostavne ukrepe prenove, ki tudi pripomorejo k nižji porabi energije in energentov za namene ogrevanja prostorov. Tovrstni projekti predstavljajo manjši finančni vložek, katerih investicija se hitro povrne.

Projekt bo oblikoval REPLACE kampanje za zamenjavo starih sistemov ter pripravil uporabniku prijazna informacijska orodja. Oblikovane kampanje upoštevajo zahteve za izvajanje ukrepov v zvezi z infrastrukturo, predpise in zakonodajo. Načrti za izvedbo kampanj, z upoštevanjem izkušenj že izvedenih, podobnih projektov, bodo oblikovani za vsako regijo posebej.

REPLACE kampanje bodo izvedene in podprte s strani projektnih partnerjev in lokalne delovne skupine, kjer bodo skupaj sodelovali končni potrošniki, monterji, dimnikarji, energetske svetovalci, proizvajalci opreme, energetska podjetja, oblikovalci politik in drugi ključni akterji. Skupaj bodo oblikovali celovite, lokalno prilagojene aktivnosti, ki bodo reševale glavne ovire in izzive, s katerimi se soočajo končni potrošniki in izvajalci storitev ob zamenjavi kotlov ali peči.

Primarni cilji projekta REPLACE so:

- razumeti trg na področju ogrevanja, potrebe končnih potrošnikov, izvajalcev storitev (kot so monterji, dimnikarji, energetske svetovalci) in vlagateljev,
- prepoznati ter zmanjšati vpliv ovir na trgu, hkrati spodbuditi ustrezno okolje in zaupanja vredne storitve,
- izboljšati pogoje, načrtovanje in varnost naložb na trgu,
- ozaveščati vse zainteresirane o prednostih zamenjave ogrevalnega ali hladilnega sistema glede na njihove potrebe,
- omogočiti potrošnikom sprejemanje informiranih odločitev s spodbujanjem rabe trajnostnih virov energije
- okrepiti zaupanje končnih potrošnikov v ponudnike storitev, dobavitelje in v zanesljivost sistemov za ogrevanje in hlajenje na obnovljiv vir energije,
- omogočiti prenos znanja na tem področju iz naprednejših, v manj napredne države, npr. usposabljanje monterjev v državah jugovzhodne Evrope,
- ustvariti in izvajati lokalno prilagojene REPLACE kampanje, ki obravnavajo in premagujejo ovire na področju zamenjav sistemov v desetih evropskih pilotnih regijah. Hkrati pa jih tudi preizkušati, usmerjati in izboljšati na kraju samem, in
- omogočiti, da so ugotovitve projekta na voljo za uporabo tudi v drugih državah in regijah.

Projekt REPLACE obravnava tudi energetska revščino, enakopravnost spolov ter zmanjšuje tveganje za krizo na področju ogrevanja, saj spodbuja uporabo regionalnih obnovljivih virov energije (sončna energija, toplota okolice, lesna biomasa) in podpira sisteme za ogrevanje in hlajenje, ki so proizvedeni v EU (kotli na lesno biomaso, toplotne črpalke, sončni sprejemniki itd.)

1. ZAKAJ BI ZAMENJALI OGREVALNI SISTEM?

Obstaja veliko pozitivnih razlogov s katerimi lahko upravičite zamenjavo starega sistema za nov učinkovit sistem na obnovljiv vir energije, kot so denarni prihranki pri stroških za energijo, uporaba lokalnega vira energije, poleg tega pa ste v koraku s časom pri uporabi najučinkovitejše tehnologije in v svetu puščate manjši ogljični odtis.

Na začetku uporabe tehnologij, ki izkoriščajo obnovljive virov energije je pri tem šlo za drago tehnologijo, ki je ponujala le omejene možnosti. V tem trenutku pa je na voljo množica celovitih, cenovno ugodnih možnosti za različne potrebe in tipe stavb.

Preden se spoznate z razpoložljivimi možnostmi, si pogledajmo prednosti, ki jih boste občutili pri zamenjavi ogrevalnega sistema s sodobno tehnologijo na obnovljiv vir energije ali pri sprejemanju ukrepov v energetske prenovi stavbe.

Okolske koristi



Prihranek porabljene energije je lahko najboljša možnost s čimer lahko zmanjšate vaš ogljični odtis in vaš negativni vpliv na okolje. Zato pred kakršno koli spremembo energetskega sistema v vaši hiši vedno razmislite tudi o možnostih energetske prenove stavbe. Za zmanjšanje vašega ogljičnega odtisa na področju ogrevanja in hlajenja uporabite obnovljive vire energije, namesto fosilnih goriv, kot so nafta, premog ali zemeljski plin.

S učinkovitim sistemom na obnovljiv vir energije boste svoji regiji, državi in celotni evropski celini pomagali doseči ambiciozen podnebni in okoljski cilj, tj. ogljična nevtralnost.

Poleg tega pa boste prispevali tudi k izboljšanju kakovosti zraka in življenjskih razmer v vaši soseski oz. mestu in tako pozitivno vplivali na zdravstveno stanje vaših soživaljanov.

Ekonomske koristi



Ali veste koliko lahko prihranite z zamenjavo sistema? Z namestitvijo učinkovitega sistema na obnovljiv vir energije, porabite energijo na najučinkovitejši možni način. Kar pomeni, da boste za ogrevanje svojega doma porabili manj energije, hkrati pa ohranili enako, ali celo izboljšali, raven udobja in toplote. Nižja kot je vaša poraba energije, večje bodo pri tem vaše ekonomske koristi.

Ogrevalni in hladilni sistemi na obnovljive vire lahko dosežejo zelo visoko učinkovitost. Ne samo zaradi svojih inovativnih lastnosti in tehnologij, ampak tudi zato, ker gre pogosto za decentralizirane energetske rešitve. To pomeni, da je toplota, ki jo potrebujete, proizvedena neposredno na kraju porabe (ali zelo blizu njega) in se tako zmanjša možnost izgub, ki se zgodijo med transportom energije od točke proizvodnje do točke porabe.

Zaradi decentraliziranosti lahko ogrevalni sistemi na obnovljive vire zmanjšajo tudi vašo odvisnost od uvoza goriv, kot so premog, kurilno olje in zemeljski plin. To bi pomenilo večjo neodvisnost od negotovih stroškov energije danes in v prihodnosti, ter od uvoza fosilnih goriv iz politično nestabilnih regij.

Številne evropske države pripravljajo zakonodajo za določanje cen ogljika in o postopnem opuščanju fosilnih virov energije za ogrevanje stanovanj do konca tega desetletja ali celo prej. To pomeni, da bi se v vaši državi nakup, ti. kondenzacijskega kotla na olje, četudi učinkovitega, predstavljal le kratkoročno naložbo. Namesto tega bo obnovljiv ogrevalni sistem varnejša naložba, skupaj z vsemi prednostmi, ki jih prinaša.

In še to, izboljšanje ovoja vaše hiše ali opremljanje hiše na ogrevanje na obnovljive vire bo vaša hiša postala bolj energetske učinkovita, s čimer se bo povečala tudi vrednost vaše nepremičnine.

Če pogledamo širšo sliko, podpora ogrevalnim sistemom iz obnovljivih virov ne bo koristila samo vam, ampak bi s tem podprli celotni evropski trg. Podjetja, ki proizvajajo male naprave na obnovljive vire energije so pomemben ponudnik delovnih mest v Evropi in igrajo ključno vlogo pri energetske tranzicije Evrope. Poleg tega je pomemben tudi posledičen, posreden razvoj na trgu ogrevalnih sistemom na obnovljive vire energije: 1. Povečana potreba po izobraženih izvajalcih storitev za namestitve, vzdrževanje in delovanje sistemov, ki bodo dodatno pripomogla k zeleni lokalni ekonomiji . 2. Razvoj podeželja in ustvarjanje novih delovnih mest v lokalnem okolju, kar

omogoča več aktivnosti za mala in srednje velika podjetja in odpira priložnost razvoja lokalnega trga z oskrbo s toploto in lokalnimi, obnovljivimi energetske viri. Z izbiro sistema na obnovljiv vir energije tako pripomorete k doseganju ambicioznega cilja EU, in tj. da postane številka ena na področju obnovljivih virov energije.

Če se vam zdi naložba v nakup ogrevalnega sistema na obnovljiv vir energije, strašljiva, je na trgu na voljo veliko število aktualnih spodbud, ki vam to odločitev lahko olajšajo. Skupaj s spodbudo in prihranki na vašem računu za rabo energije, je naložba v sistem na obnovljiv vir energije veliko bolj privlačna. Če si želite izvedeti več o spodbudah, si oglejte informacije pripravljene v okviru projekta REPLACE ali pa se obrnite na lokalnega monterja.

Družbene koristi



Namestitev sodobnega decentraliziranega ogrevalnega sistema omogoča porabnikom energije (gospodinjstva, tudi bolnišnice in javne stavbe ter hoteli), da proizvajajo lastno trajnostno toploto iz obnovljivih virov energije, kot so sonce, voda, biomasa itd.. Postani aktivni potrošnik ti. „protrošnik“, ki s svojimi dejanji in odločitvami prispeva k razogljičenju stavb in pripomore k energetske preходу v Evropi.

Namestitev inovativnega sistema obnovljivih virov energije v vašem domu naj postane vodilna v vasi ali mestu, kjer živite. S tem boste postali zgled sovaščanom in oblikovalcem politik, da sprejmejo podobne rešitve, naj bo to doma ali v javni stavbi.

Sodobni sistemi vam nudijo več udobja saj enakomerneje ogrevajo vaš dom in bolje zadržujejo temperaturo v sobah. Sodobni sistemi so tudi manj hrupni, tako lahko uživate v miru in tišini, medtem, ko ste doma na toplem.

Poleg tega, najnovejše tehnologije omogočajo inovativne in uporabne funkcije, ki vam pomagajo, da kar najbolje izkoristite svoj sistem ter prihranite čas in denar. Na primer, danes lahko sistem upravljate neposredno, s pomočjo aplikacije na pametnem telefonu, pri čemer navedete želeno temperaturo v vsaki sobi vašega doma, ali pa nastavite, da se sistem vklopi tik preden se vrnete iz službe. Kaj ni to super?

Torej, kaj še čakate? Preberite si več o tehnologijah ogrevanja in hlajenja na obnovljive vire, ki so na voljo na trgu. Ugotovite, katere tehnologije najbolj ustrezajo vašemu domu in vašim potrebam. Kliknite na [spletno stran projekta REPLACE](#) in si preberite več.

2. KAKO ZAMENJAM SVOJ OGREVALNI SISTEM?

Zamenjavo ogrevalnega sistema je lažje reči kot narediti. Postopek zamenjave je dejansko lahko dolg in zvit zaradi številnih konkurenčnih tehnologij, ki so danes na voljo na trgu, in nešteti dejavnikov, ki jih je treba upoštevati, od zakonodaje v vaši regiji do cen energije v vaši državi.

Nobene rešitve za srebrno kroglo ni in noben sistem ni boljši od vseh ostalih: kaj je za vas najboljša možnost, je vedno odvisno od vaše vrste zgradbe, vaših energetske potreb in številnih drugih dejavnikov in pogojev.

Ta praktični priročnik vas bo po korakih vodil skozi celoten postopek, vam svetoval, kako in kje zbirati zanesljive informacije ter vam pomagal sprejeti najboljšo odločitev za vaš dom in vaše energetske potrebe.

1. Spoznaj se z dostopnimi tehnologijami

Danes je na trgu na voljo toliko tehnologij med katerimi lahko izbirate! Izbrati najbolj ustrezno ni vedno lahko. Nobena ni preferenčno ali absolutno boljša od vseh ostalih: kaj je za vas najboljša rešitev je vedno odvisno od vaših lokalnih pogojev (npr. možnost priključitve na omrežje daljinskega ogrevanja ali dobave lesenih peletov), vrste stavbe, vaših energijskih potreb in o številnih drugih dejavnikih in pogojih. Zato vam priporočamo, da si preberete informativne liste REPLACE, da se seznanite med možnostmi ogrevanja iz obnovljivih virov med katerimi lahko izbirate. Informativni listi pojasnjujejo osnove njihovega delovanja, povedo, kateremu tipu stavbe ustrezajo ter naštevajo njihove glavne prednosti. Ko se seznanite z ABC vseh alternativ, lahko preidete na naslednji korak!



2. Preverite ali bi bila potrebna tudi delna ali celovita energetska prenova



Zamenjava ogrevalnega sistema ni vedno edina in najboljša rešitev. Včasih gre zamenjava ogrevalnega sistema z roko v roki z izolacijo toplotnega ovoja vaše stavbe (ali njenih delov). Včasih lahko zaradi obsežnih ukrepov energetske prenove stavbe zamenjava ogrevalnega sistema postane celo nepotrebna. V drugih primerih so ukrepi prenove po zakonu obvezni in nimate druge možnosti, kot da izvedete zahtevane ukrepe. Pri energetskih svetovalcih preverite katera je najboljša možnost za vas.

3. Stopite v stik z neodvisnim energetskim svetovalcem



Če nimate potrebnega tehničnega znanja (brez skrbi - kdo ga ima?!), da bi razumeli vse tehnične lastnosti zamenjave ogrevalnega sistema, boste morda želeli za priporočila vprašati strokovnjaka. Nasvet nekoga s tehničnim znanjem vam ne bo le olajšal življenja, ampak bo predvsem zagotovil, da bo vaša izbira pravilna. Zamenjava ogrevalnega sistema v resnici ni vedno edina in najboljša možnost: energetski svetovalec bo lahko ocenil, ali bi bila energetska prenova stavbe v vašem konkretnem primeru bolj primeren ukrep, in vam zagotovil zanesljive informacije. Tehnološki povzetki REPLACE vključujejo seznam energetskih svetovalcev v vaši regiji - samo stopite v stik z njimi za predhodno posvetovanje.

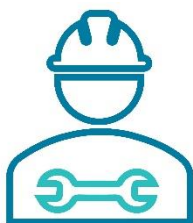
P.S. Da si boste življenje še olajšali, lahko ta korak storite tudi kot prvi v celotnem postopku zamenjave in tako prihranite čas in energijo!

4. Ocenite stroške in koristi



Če želite razumeti, katera tehnologija najbolj ustreza vašim potrebam po energiji in vrsti stavbe, lahko izračunate stroške, ki jih imate, in koristi, ki jih boste izkoristili. Stroški vključujejo tj. Stroške nakupa in namestitve sistema, obratovalne stroške, medtem ko koristi vključujejo pričakovani prihranek na računih za energijo v primerjavi s trenutnim ogrevalnim sistemom, spodbujevalne sheme, ki veljajo za vaš novi sistem v vaši regiji itd. To vam bo pomagalo razumeti katera tehnologija je v vašem konkretnem primeru ekonomsko najugodnejša. Stroške in koristi lahko enostavno ocenite s pomočjo kalkulatorja REPLACE.

5. Stopite v kontakt s ponudniki



Ko se odločite za nov ogrevalni sistem, ki ga boste namestili doma, se za ponudbo za nakup izdelka in stroške namestitve obrnite na lokalnega monterja. Kratki opisi REPLACE vključujejo seznam monterjev obnovljivih ogrevalnih sistemov v vaši regiji. Stopite v stik z nekaj izmed njih, da boste lahko primerjali njihove ponudbe, njihove izkušnje z obnovljivimi viri energije in poslušali stališča različnih strokovnjakov.

6. Prijavite se za nepovratne finančne spodbude



Nekatere države, regije ali občine ponujajo posebne spodbujevalne sheme za spodbujanje tržnega prevzema obnovljivih ogrevalnih sistemov. Te spodbude so lahko v obliki znižanja nakupnih stroškov sistema ali davčnih olajšav itd. Omogočajo vam prihranek pri vnaprejšnji naložbi ali obratovalnih stroških novega sistema. Oglejte si kratke predstavitve o projektu REPLACE, da ugotovite, katere sheme so na voljo v vaši regiji za vsak ogrevalni sistem na obnovljive vire in kako se zanje prijaviti. Vaš svetovalec za energetiko ali lokalni monter vam bo pomagal skozi upravne korake, ki so potrebni za izkoriščanje takšnih javnih spodbud.

3. POGOSTA VPRAŠANJA UPORABNIKOV

Naslednje strani opisujejo odgovore na vprašanja, ki jih potrošniki najpogosteje zastavljajo v postopku zamenjave ogrevalnega sistema ali izvedbi ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti svoje stavbe.

Na vprašanja, na katera bomo odgovorili, so naslednja:

1. Ali lahko kombiniram več ogrevalnih sistemov?
2. Ali je bolje zamenjati ogrevalni sistem ali izolirati stavbo?
3. V katerih primerih je izboljšanje energetske učinkovitosti moje stavbe obvezno?
4. Kako lahko enostavno zmanjšam svojo porabo toplote brez obnove zgradbe?
5. Kaj lahko storim, če se mi ogrevalni sistem nenadoma pokvari?
6. Kaj lahko storim, če sem najemnik ali če je v moji večstanovanjski hiši več lastnikov?
7. Zakaj bi moral vlagati v nov ogrevalni sistem, če si komaj privoščim vodenje starega?
8. Ogrevanje z infrardečimi paneli: je najcenejša rešitev tudi najboljša?
9. Ogrevalni sistemi iz obnovljivih virov zahtevajo veliko večje vnaprejšnje stroške. Zakaj ne bi namesto tega kupil sistema za fosilna goriva?
10. Zakaj bi pri zamenjavi ogrevalnega sistema izbral drugačno tehnologijo, kot sem jo imel prej?
11. Ogrevam se na električno. Katere druge možnosti imam, če v hiši ni dimnika in sistema za distribucijo toplote?
12. Ali je ogrevanje na zemeljski plin boljše kot ogrevanje na premog ali olje?
13. Kako lahko vedenjske spremembe vplivajo na mojo porabo energije?
14. Ali je biomasa trajnostna?
15. Ali je stari neučinkovit štedilnik na drva boljši od sodobnega učinkovitega kotla na olje?

Če imate vprašanja, ki jih ta oddelek ne obravnava, se lahko vedno obrnete na svojega lokalnega energetskega svetovalca ali monterja, ki vam bo dal priporočila o najboljši možnosti za vaše energetske potrebe.

ALI LAHKO KOMBINIRAM VEČ OGREVALNIH SISTEMOV?

Odločitev za določen sistem ogrevanja zaradi mnogih ponujenih možnosti ni enostavna, saj imajo različne tehnologije in viri energije svoje prednosti in slabosti. To je proizvajalce spodbudilo h kombiniranju obstoječih tehnologij in virov energije z namenom povečanja njihovih prednosti in zmanjšanja njihovih slabosti. Kombinacija več ogrevalnih sistemov je lahko za končne uporabnike zelo koristna, saj poveča splošno energetske učinkovitost sistema ter zmanjša porabo energije in obratovalne stroške.

Povezovanje več tehnologij ogrevanja imenujemo hibridno ogrevanje. Definiramo ga kot „napravo ali sistem naprav dveh različnih virov energije s skupnim nadzorom“. Primer hibridnega sistema je kombinacija električne toplotne črpalke in sončne elektrarne, ki zagotavlja znaten delež tople vode gospodinjstvu, ne glede na to, ali sije sonce, in s tem zmanjšuje potrebo po električni energiji na toplotni črpalci.

Ena najpogostejših kombinacij hibridnih naprav je kombinacija solarnega sistema in kotla na biomaso. Ob prisotnosti sonca izkoristi brezplačno sončno energijo, ko pa sonce ne sije, bo kotel na biomaso (npr. na pelete, les ali sekance), zagotovil, da bo v vašem domu toplo.

Vse možnosti kombiniranja lahko preverite v [tehnoloških navodilih](#) projekta REPLACE.



Sončni kolektorji, nameščeni na strehi enodružinske hiše

ALI JE BOLJE ZAMENJATI OGREVALNI SISTEM ALI IZOLIRATI STAVBO?

Izboljšanje energetske učinkovitosti stavbe in izraba obnovljivih virov energije za ogrevanje doma prinašata številne prednosti. Sem spadajo nižji stroški energije, večje bivalno ugodje, višja vrednost nepremičnine in ne nazadnje prispevek k blaženju podnebnih sprememb.

Pri sprejemanju okolju prijaznih ukrepov ni enoznačnega odgovora, ali zamenjati star neučinkovit sistem ogrevanja za novejšega na obnovljive vire ali investirati v energetske učinkovite okna.

Z izboljšanjem toplotne kakovosti stavbe zmanjšamo izgube energije in potrebo po toploti, kar bi morali imeti prednost pred drugimi ukrepi, npr. zamenjavo ogrevalnega sistema. Za stroškovno učinkovito oskrbo s toploto doma je najpomembnejše, da najprej izkoristite celoten potencial prihrankov energije. To je mogoče doseči z izolacijo ovoja stavbe (strop v zgornjem nadstropju in kleti ter fasada) in zamenjavo starih oken.¹

Če so ukrepi prenove ovoja stavbe povezani z zamenjavo ogrevalnega sistema, se energetska učinkovitost hiše očitno še izboljša. Celovita posodobitev energetskih sistemov starejših stavb namreč zmanjša njihovo porabo energije do 80 %.²

Povečanje uporabe obnovljive energije za ogrevanje in prenova stavb v energetske učinkovite stavbe sta enako pomembni, vseeno pa je ključen posvet s strokovnjakom, ki vam bo znal svetovati, kateri ukrep je najbolj ustreza vašim stavbnim in energetskim potrebam.

Zato se za boljšo predstavo o optimalni rešitvi za vašo zgradbo obrnite na lokalnega energetskega svetovalca.



Fotonapetostne plošče, integrirane v fasado stavbe

¹ Klimaaktiv, „Renewable Heating“ https://www.klimaaktiv.at/english/renewable_energy/renewable_heating.html

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

ALI ZAKONODAJA POSTAVLJA MINIMALNE ZAHTEVE, KO SE ODLOČAM ZA OBSEG ENERGETSKE PRENOVE?

Predpisi, ki urejajo projektiranje, gradnjo, upravljanje in prenovo stavb, se od države do države v Evropi razlikujejo. Kljub temu pa za vse države članice Evropske unije (EU) veljajo določbe Evropske direktive o učinkovitosti stavb (EPBD)³, ki vključuje obvezno pripravo lastnih dolgoročnih strategij prenove.

Na podlagi zahtev EPBD morajo vse države članice EU oblikovati Dolgoročno strategijo energetske prenove stavb, ki do leta 2050 načrtuje prenovo svojega nacionalnega stavbnega fonda v visoko energetske učinkovit in razogljichen stavbni sklad. Strategije vključujejo politike in ukrepe za spodbujanje stroškovno učinkovite celovite prenove stavb in se osredotočajo na energetske manj učinkovite oz. energijsko potratne stavbe.⁴

Slovenije je zadnjo takšno strategijo sprejela v začetku leta 2021 in je dostopna na povezavi: <https://cutt.ly/uxEOU6o>

Obrnite se na lokalnega energetskega svetovalca, da se seznanite z veljavno zakonodajo grajenega okolja v vaši državi in morebitnimi ugotovite obveznimi ukrepi za izboljšanje energetske učinkovitosti vaše stavbe. Seznam uporabnih stikov za vašo regijo prejmete v informativnih listih projekta REPLACE.



Prenova strehe enodružinske hiše

³ 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=urisrv%3AOJ.L_.2018.156.01.0075.01.ENG)

⁴ European Commission, "Long-term renovation strategies" (https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/long-term-renovation-strategies_en)

OBSTAJAJO ŠE KAKŠNE DRUGE MOŽNOSTI PRENOVE STAVB POLEG ZAMENJAVE OGREVALNEGA SISTEMA IN TOPLOTNEGA OVOJA?

Celovita energetska prenova toplotnega ovoja stavbe in zamenjava ogrevalnega sistema so le ene izmed možnosti, s katerimi zmanjšate porabo energije za ogrevanje prostora, in niso nujno najboljše. Celovite prenove so lahko težavne in dolgotrajne, nakup in vgradnja obnovljivega ogrevalnega sistema pa sta lahko dragi.

Usklajeni, postopni delni ukrepi so lahko cenejša in še vedno učinkovita alternativa, ki ponujajo krajše roke vračila investicije v primerjavi z naložbami v tehnologijo ogrevanja na obnovljive vire. Ti ukrepi bi lahko obsegali skupen nakup peletov, ustanavljanje energetskega združenja, redne preglede ogrevalnega sistema in hidravličnega uravnaveženja, toplotno izolacijo zgornjega stropa v vaši stavbi ipd. K uresničenju projektov bi morali ciljati skupaj z ostalimi stanovanjci stavbe in/ali sosednjih stavb. Če želite izvedeti več o teh možnostih, preberite poročilo o projektu REPLACE za potrošnike.



Tovornjak za dostavo lesenih peletov v hišo

KAJ LAHKO STROIM, ČE SE MOJ OGREVALNI SISTEM NENADOMA POKVARI?

Preventiva je boljša kot kurativa. V idealnem svetu bi vsi zamenjali ogrevalni sistem še preden bi se ta pokvaril. Žal je življenjska doba vseh ogrevalnih sistemov omejena. S staranjem ogrevalnega sistema je zato priporočljivo povečati pogostost rednih pregledov, upoštevati mnenje strokovnjaka in zamenjati ogrevalni sistem, če strokovnjak oceni, da se lahko ogrevalni sistem kmalu pokvari.

Ker pa ne živimo v idealnem svetu, se nam včasih ogrevalni sistem nenadoma pokvari in pusti naš dom hladen. Kaj storiti v takšni situaciji? Najenostavnejši (in najpogostejši) pristop je nadomestitev starega z novim modelom iste tehnologije. Nova različica našega starega ogrevalnega sistema je verjetno bolj učinkovita, vendar ni nujno najboljša izbira za naš dom.

Če bi imeli več časa za izbiro, bi morda: razmislili o novi tehnologiji in zamenjavi energenta, zbrali več informacij o razpoložljivih možnostih na trgu v vaši državi, bolje ocenili svoje potrebe, se posvetovali z energetskimi svetovalci in monterji, primerjali več ponudb, se prijavili za pridobitev državnih ali lokalnih spodbud, in šele nato kupili in namestili zeleno tehnologijo. Vendar v primeru nenadne okvare ni možno izpeljati naštetih priporočenih korakov, še posebej, če pride do okvare ogrevalnega sistema v zimskem času. Na srečo vam danes tržišče ponuja začasno možnost ogrevanja z mobilno inovativno grelno enoto "prikluči-in-zaženi", ki deluje na gorivo, shranjeno v stavbi, na pelete ali druga goriva in začasno nadomesti vaš pokvarjen ogrevalni sistem.

Mobilna naprava za ogrevanje prostorov in sanitarno vodo vam omogoči, da si vzamete čas in izberete najboljše za vaše gospodinjstvo glede na vaše potrebe in tip zgradbe. Mobilna naprava hkrati poskrbi, da je v do zamenjave ogrevalnega sistema vaš dom topel in udoben in tako prepreči prenehanje ogrevalnega sistema zaradi slabega informiranja in nujnost uporabe tehnologije fosilnih goriv. Mobilna naprava zagotavlja, da motnje zaradi zamenjave kotla in prekinitve ogrevanja prostorov in vode trajajo le nekaj ur, kar je krajše od časa, potrebnega za ohladitev stavbe. To pomeni, da vam mobilna naprava omogoči zamenjavo ogrevalnega sistema tudi pozimi.

Zaradi pomanjkanja strokovnjakov, usposobljenih za vgradnjo rešitev za ogrevanje z obnovljivimi viri, z mobilno napravo za ogrevanje prostorov pridobite dodaten čas brez motenj ogrevanja, strokovnjakom pa omogoči več časa, da se posvetijo in zadovoljijo zahteve svojih strank.

KAJ LAHKO STORIM, ČE SEM PODNAJEMNIK ALI ČE IMA MOJA DRUŽINSKA HIŠA VEČ LASTNIKOV?

Zamenjava starega in neučinkovitega ogrevalnega s sodobnim obnovljivim ogrevalnim sistemom je dolgoročna naložba, ki zahteva znatno začetno investicijo in ima večletno povračilno dobi.

Lastniki stavb naj bi običajno pokrili stroške zamenjave ogrevalnega sistema svoje lastnine, vendar ker sami neposredno nimajo koristi take nadomestitve, se za takšne naložbe redko odločijo. Podobno pa se tudi najemniki stanovanj ali hiš se k takšnim naložbam neradi zavežejo.

Vendar bi bila zamenjava ogrevalnega sistema koristna za obe stranki; najemnik bi imel koristi zaradi nižjih računov za energijo, za lastnika bi se zaradi povečanja energijskega razreda hiše zvišala vrednost njegove nepremičnine. Nenazadnje pa bi zaradi pomembnih okoljskih in socialnih koristi, naštetih v poglavju 1 poročila projekta REPLACE za potrošnike, profitirali vsi. Če bi se lastnik odločil vložiti v obnovljive in učinkovite ogrevalne ukrepe, bi najemnik morda sprejmel zvišanje stroškov najemnine.

Do podobnih dilem lahko pride predvsem v večstanovanjskih stavbah. Nekateri ukrepi, kot so npr. toplotna izolacija stropa v najvišjem nadstropju, izboljšanje ovoja stavbe, preproste kontrole hidravličnega uravnoveženja in drugi splošni ukrepi za obnovo stavbe, so skupni ukrepi, za katere se morajo stanovalci zgradbe dogovoriti vnaprej in si porazdeliti stroške. Tako zamenjava ogrevalnega sistema kot tudi skupni ukrepi prinašajo izboljšano energetske učinkovitost stavbe in prihranek energije, kar koristi vsem prebivalcem v ekonomskem in okoljskem smislu.

Dialog med najemniki in lastniki oziroma med vsemi lastniki večstanovanjske hiše je ključnega pomena, da vsi pravilno razumejo koristi okolju prijaznih ukrepov, povezanih z ogrevanjem in hlajenjem.



Kotel na lesene pelete za endružinsko hišo

ZAKAJ VLAGATI V NOV SISTEM, ČE SI STEŽKA PRIVOŠČIM OBSTOJEČEGA?

Povprečna življenjska doba ogrevalnega sistema je v Evropi ocenjena na 24 let.⁵ Namesto da bi zapravljali denar za popravila in tvegali nenadno okvaro v zimskem času, je star sistem morda bolj priročno nadomestiti z novim.

Če je po eni strani res, da je nakup novega ogrevalnega sistema lahko zelo drag, je po drugi strani tudi res, da so sodobni ogrevalni sistemi veliko bolj učinkoviti kot stari; novi sistemi lahko ogrevajo isti prostor z manjšo porabo energije, kar ima za posledico nižje račune za energijo. Zmanjšanje stroškov za energijo bo zagotovilo, da se bo začetna naložba povrnila v nekaj letih.

Nasprotno pa so stari in neučinkoviti ogrevalni sistemi lahko vzrok za energetske revščine. Energetska revščina je "nezmožnost zadostnega ogrevanja domov"⁶ in je v Evropi zelo razširjena, saj prizadene med 50 in 125 milijoni ljudi. En izmed vzrokov energetske revščine so visoki stroški energije, saj neučinkoviti in stari ogrevalni sistemi porabijo veliko energije za ogrevanje.

Poleg nižjih stroškov energije in subvencij sistemov ogrevanja na obnovljive vire številne evropske države in regije ponujajo posebne spodbude za končne uporabnike, npr. povračilo davkov, sistem tarif itd., ki lahko znižajo previdene stroške in skrajšajo čas povračila investicije.

V Sloveniji Eko sklad nudi več ukrepov za zmanjševanje energetske revščine, ki zmanjšujejo stroške za energijo in izboljšujejo kvaliteto bivanja:

- 100 % subvencije za določene naložbe pri energetske prenovi večstanovanjskih stavb;
- 100 % subvencije za zamenjavo kurilnih naprav;
- obisk energetskega svetovalca z brezplačnim paketom naprav ter nasvetom za manjšo rabo energije ter
- v okviru ZERO500 nudi nepovratno finančno spodbudo, ki znaša 100% upravičenih stroškov investicije za izvedbo investicij v ukrepe učinkovite rabe energije stanovanjskih stavb.

Oglejte si kratke predstavitve o [projektu REPLACE](#) in ugotovite, katere spodbujevalne sheme zamenjave ogrevalnih sistemov so na voljo v vaši regiji.

⁵ 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>)

⁶ European Commission, "Energy Poverty" (https://ec.europa.eu/energy/content/share-households-expenditure-electricity-gas-and-other-housing-fuels_en)

OGREVANJE Z INFRARDEČIMI PANELI: JE NAJCENEJŠA REŠITEV TUDI NAJBOLJŠA?

Vsak ogrevalni sistem ima svoje prednosti in slabosti in ni tehnologije, ki bi bila v absolutnem smislu najboljša od vseh. Katera izbira je najboljša za vaš dom je odvisno od številnih dejavnikov, kot so vrsta zgradba, vaše energetske potrebe, regija prebivališča, stroški energetskih goriv v vaši državi, itd.

Kot vse ogrevalne tehnologije na trgu imajo tudi infrardeči paneli svoje prednosti in slabosti.⁷ Infrardeči paneli so grelniki z električnim uporom, ki pretvarjajo elektriko v energijo sevanja, ki jo nato absorbirajo predmeti in osebe v sobi. Prednosti infrardečih grelnih panelov so sledeče:

- Nizki stroški začetne investicije: infrardeči grelni paneli zahtevajo precej nižje začetne stroške v primerjavi z drugimi obnovljivimi ali visoko učinkovitimi ogrevalnimi tehnologijami.
- Hitra namestitvev: panele lahko pritrdite na steno ali strop sami brez posredovanja strokovnjaka. Delujejo po principu "prikluči-in-zaženi" in ne potrebujejo razvoda cevovodov.
- Ne potrebujejo veliko vzdrževanja, saj nimajo gibljivih delov in ni motorja, ki bi se obrabil, niti zračnih filtrov, ki bi jih morali menjavati. Infrardeči grelni paneli so zelo tihi in se lahko uporabljajo v spalnicah.
- Ker so navadno nameščeni na strop ali stene, prihranijo prostor v prostoru, saj ne terjajo prostora za shranjevanje ali kamina.
- Imajo visok izkoristek brez večjih porazdelitvenih izgub v zgradbi. Infrardeči grelni paneli lahko dosežejo delež toplotnega sevanja do 60% v primerjavi z 20% do 40% običajnih radiatorjev.

Infrardeči grelni paneli imajo tudi svoje slabosti:

- Ker infrardeči grelni paneli delujejo na električno energijo, so lahko obratovalni stroški znatno višji kot pri sistemih s centralnimi generatorji toplote.
- Izgube pri proizvodnji, shranjevanju in prenosu električne energije.
- Glede na izvor električne energije (ali gre za električno energijo iz obnovljivih virov ali ne) imajo lahko visok ogljični odtis.
- Infrardeči grelni paneli običajno niso samostojni, navadno je potreben dodaten sistem za ogrevanje prostorov in za pripravo tople sanitarne vode.

⁷ Energie Tirol, Richtig Wohnen: Infrartheizung (<https://www.energie-tirol.at/wissen/richtige-heizung/infrartheizung/>)

- Visoka temperatura panelov: infrardeči grelniki se lahko segrejejo do 100 ° C, kar predstavlja nevarnost opeklin.

Pred zamenjavo ogrevalnega sistema zberite informacije o najboljši možnosti za vaše gospodinjstvo in se posvetujte s svojim lokalnim energetske svetovalcem ali monterjem.

Preberite 2. poglavje poročila o projektu REPLACE za končne potrošnike, da ugotovite, katere korake je potrebno upoštevati pri namestitvi novega ogrevalnega sistema.



Infrardeči paneli, nameščeni na steni dnevne sobe

OBNOVLJIVI OGREVALNI SISTEMI ZAHTEVAJO VISOK ZAČETNI FINANČNI VLOŽEK. ZAKAJ NAJ PREPROSTO NE OSTANEM NA SISTEMU NA FOSILNA GORIVA?

Za nakup ogrevalnega sistema na obnovljive vire je potrebna višja začetna investicija v primerjavi s sistemom na fosilna goriva, zaradi česar lahko potrošniki oklevajo pred nakupom. Vendar sodobni in obnovljivi ogrevalni sistemi dosegajo visoko raven energetske učinkovitosti in zagotavljajo enako stopnjo toplote in udobja kot grelniki, ki niso obnovljivi, po vrhu pa večinoma porabijo manj goriva.

Hkrati pa uporaba obnovljive energije za ogrevanje doma zmanjšuje vašo odvisnost od negotovih in naraščajočih stroškov fosilnih goriv. Vaš sistem tako deluje na cenejšem (in bolj zelenem) viru energije.

Zmanjšanje porabe energije skupaj s cenejšimi stroški obnovljivih goriv pomeni nižje račune za energijo!

Prihranek z računov za energijo bo v nekaj letih povrnil začetno naložbo za nakup in namestitev obnovljivega sistema.

Čas vračila investicije je odvisen od številnih dejavnikov: višina začetne investicije, stroški energije v vaši regiji, poraba energije itd. Čas vračila začetne investicije se lahko pospeši z davčnimi olajšavami ali s spodbudnimi shemami v vaši državi, regiji ali občini, ki vnaprej znižajo stroške nakupa in/ali namestitve.

Življenjska doba ogrevalnega sistema znaša od dvajset do trideset let. Ko razmišljate o dolgoročni naložbi, kot je nakup novega ogrevalnega sistema za vaš dom, ne smete pozabiti na načrtovane zakonodajne ukrepe v vaši regiji. Vse več držav v Evropi pripravlja zakonodajo o cenah ogljika ali do konca tega desetletja ali celo prej prepoveduje ogrevanje stanovanj na fosilna goriva. Če vaša država načrtuje postopno opustitev zemeljskega plina za ogrevanje stanovanj, ponovno premislite o svoji izbiri, npr. nakupu kondenzacijskega kotla na olje. V tem primeru je ogrevalni sistem na obnovljive vire varnejša naložba, ki prinaša mnoge prednosti.

Če se želite bolje seznaniti s prednostmi sistema ogrevanja na obnovljive vire v primerjavi s sistemi na fosilna goriva, preberite [1. poglavje poročila projekta REPLACE za končne uporabnike](#).

ZAKAJ BI OB MENJAVI OGREVALNEGA SISTEMA ZAMENJAL VIR OGREVANJA?

Pogosto uporabniki zamenjajo ogrevalni sistem v izrednih razmerah zaradi nenadne okvare starega sistema. Sektor ogrevanja stanovanj ima težnjo k zamenjavi starih ogrevalnih sistemov z isto tehnologijo, kar so najpogosteje fosilna goriva (npr. stare plinske kotle pogosto zamenjajo z novimi plinski kotli). Take avtomatične odločitve odvrtaajo od uporabe obnovljivih tehnologij za ogrevanje stanovanj. Obstaja veliko razlogov, zakaj raje izbrati ogrevalni sistem iz obnovljivih virov kot iz neobnovljivih. Izčrpen seznam okoljskih, ekonomskih in socialnih koristi najdete v [1. Poglavju poročila projekta REPLACE za končne uporabnike](#).

Če vam zaradi nenadne in nepričakovane okvare ogrevalnega sistema primanjkuje časa za izbiro najboljše možnosti ogrevanja vašega doma, posezite po mobilni napravi za ogrevanje prostorov in sanitarno vodo. Mobilne naprave za ogrevanje prostorov so lahko majhne enote, ki delujejo na elektriko, ali mobilni zabojniki na gorivo, shranjeno v stavbi, pelete ali druga goriva, ki delujejo po principu "priklučiti-in-zaženi". Mobilna naprava zagotavlja, da prekinitve ogrevanja in tople vode ob zamenjavi kotla trajajo le nekaj ur, kar je manj kot čas, potreben za ohladitev stavbe. To pomeni, da mobilne enote omogočajo zamenjavo ogrevalnega sistema tudi pozimi. Dodatne informacije o mobilnih enotah najdete na [informativnih straneh poročila projekta REPLACE za končne uporabnike](#).

Najverjetneje se za ogrevalni sistem na obnovljive vire pred desetimi leti niste odločili, ker so bili ti takrat mnogo dražji, ponudbe na tržišču pa je bilo manj. Danes je situacija drugačna; obsežna uporaba obnovljivih ogrevalnih sistemov je znižala proizvodne stroške in posledično tudi cene za potrošnike. Grelec na obnovljiv vir energije zdaj lahko kupite po razumni ceni, ob tem pa izkoristite javne spodbude ter ekonomske, okoljske in družbene prednosti.



Stara neučinkovita peč na drva

OGREVAM SE NA ELEKTRIČNO ENERGIJO. KATERE MOŽNOSTI ŠE IMAM, ČE V HIŠI NI DIMNIKA ALI SISTEMA ZA RAZDELITEV TOPLOTE?

V mnogih državah imajo enodružinske ali večdružinske hiše pretočne grelnike vode v bližini vodnih pip ali električne ogrevalne sisteme s za ogrevanje prostorov (z nočnimi hranilniki toplote z električnimi radiatorji s šamotnim jedrom ali vodo) in sanitarne vode z decentraliziranim električnim grelnikom.

Načelo sodobnega električnega ogrevalnega sistema je zelo preprosto: z uporabo shranjevalne naprave, npr. jedra za shranjevanje šamota znotraj električnega grelnika, so zunanji radiatorji iz jekla (delno tudi emajlirani) enakomerno ogrevani. Nočni grelniki so razširjeni v starih zgradbah, vendar se je njihova uporaba z leti zmanjšala zaradi prisotnosti azbesta in njegovih škodljivih vplivov na zdravje. Poleg tega dandanes električna energija ponoči ni več tako poceni kot nekoč, ko so bile nočne grelne enote subvencionirane zaradi pasovne proizvodnje električne energije iz velikih elektrarn.

Začetni investicijski stroški centralnih sistemov za ogrevanje z električno energijo so precej nizki, saj ne potrebujejo vodnega sistema (cevovodov in radiatorjev) za distribucijo toplote po hiši. Glede na toplotno kakovost ovoja stavbe in podnebne razmere lahko porabijo veliko električne energije in posledično visoke stroške ogrevanja. V kurilni sezoni zahtevajo velike obremenitve z nihajočimi obnovljivimi viri (sončna, vetrna energija in hidroelektrarne, ki pozimi zaradi manjšega pretoka vode običajno proizvajajo manj elektrike). Če se zaradi večjega povpraševanja električna energija zato proizvaja iz premoga, nafte ali zemeljskega plina (zelo pogosto, zlasti pozimi), je posledično ogljični odtis neposrednega ogrevanja električne energije izredno velik in onesnažuje okolje s toplogrednimi plini in drugimi snovmi.

Za domove brez kamina in dimnika obstajata dve alternativni neposrednemu ogrevanju z električno energijo: priključek na daljinsko ogrevanje ali toplotna črpalka.

Oba sistema zahtevata sistem za distribucijo tople vode z namenom dovajanja toplote. Zlasti pri toplotnih črpalkah je pomembno zagotoviti, da je v sistemu odvajanja toplote zgornja raven temperature čim nižja, kar lahko dosežemo npr. z naknadno nameščenim talnim ogrevanjem ali radiatorjev z veliko površino). Ta lastnost je še posebej pomembna pri zračnih toplotnih črpalkah, saj nižja kot je temperaturna razlika med virom toplote (zunanji zrak) in sobno temperaturo, večja je njena učinkovitost.

V obeh primerih je tako z ekološkega kot iz ekonomskega vidika priporočljiva celotna ali delna obnova ovoja stavbe. Posamezne sestavne dele stavbe je potrebno v vsakem primeru toplotno izolirati na stroškovno učinkovit način, na primer na stropu v zgornjem nadstropju ali drugod zaradi udobja (npr. preprih oken). V primeru dobrega toplotnega ovoja stavbe in blažjih podnebnih razmer lahko posamezne ali povezane prostore ogrevamo z ventilatorskimi tuljavami in toplotno črpalko tudi brez radiatorjev ali površinskega ogrevanja ali v kombinaciji s slednjima. V toplejših podnebnih pasovih ima toplotna črpalka prednost, saj ogrevane prostore poleti lahko tudi klimatizira. Pri zunanjih enotah toplotnih črpalk z virom zraka je treba

biti pozoren na ustvarjanje hrupa na mestu namestitve, npr. na zunanji fasadi na notranjem dvorišču ali strešni površini). Potrebno je preveriti skladnost s standardi in preprečiti morebitne medsosedske konflikte. Vir toplote za toplotno črpalko sta lahko podzemna voda ali tla (površinski zbiralnik ali globoka vrtina), če le razmere to dopuščajo. Ti različici sta sicer dražji, vendar se na dolgi rok lahko izkažeta za cenejši zaradi večje učinkovitosti in nižjih obratovalnih stroškov.

Primer plinskega kotla, ki ga je v večstanovanjski stavbi zamenjala zračna toplotna črpalka, je na voljo v poročilu primerov najboljših praks projekta REPLACE (npr. toplotna črpalka na zagrebškem dvorišču v Gornjem gradu). Ukrepe, izvedene v tem primeru, je potrebno izvesti tudi v primeru zamenjave sistema neposrednega ogrevanja.

Če poleg sistema za distribucijo tople vode in odvajanja toplote razmišljamo tudi o vgradnji kamina in dimnika (če je to mogoče v skladu s predpisi o gradnji npr. na zunanji strani fasade), potem se lahko lastni sistemi centralnega ogrevanja stavbe na osnovi peletov, hlodov ali sekancev lahko uporablja kot nadomestek za neposredno ogrevanje z električno energijo. V tem primeru je priporočljivo razmisliti o celoviti ali vsaj delni toplotni prenovi ovoj stavbe.

Za podrobnejše informacije se posvetujete z neodvisnim energetske svetovalcem ali monterjem.



Povezava stavbe z omrežjem daljinskega ogrevanja z izmenjevalnikom toplote

JE OGREVANJE Z ZEMELJSKIM PLINOM BOLJŠE KOT OGREVANJE S PREMOGOM ALI KURILNIM OLJEM?

Zemeljski plin, premog in nafta so fosilna goriva in predstavljajo neobnovljive vire energije. V kotlih, ki delujejo na plin, premog ali olje, se toplota proizvaja s postopkom zgorevanja goriva. Izgorevanje fosilnih goriv je eden glavnih virov emisij toplogrednih plinov in drugih onesnaževal zraka, ki povzročajo podnebne spremembe.⁸

Pri zamenjavi ogrevalnega sistema največje okoljske koristi niso posledica prehoda z enega fosilnega goriva na drugega, temveč le s prehodom iz fosilnega goriva na obnovljiv vir energije.

Trditev, da so celotne emisije ogljika v življenjskem ciklu zemeljskega plina nižje kot pri drugih fosilnih gorivih, je znanstveno vprašljiva. Vsekakor je okoljski odtis obnovljivih ogrevalnih sistemov na splošno nižji od ogrevalnih sistemov na fosilna goriva. Zamenjava za fosilno gorivo z manj emisijami, npr. prehod s premoga ali nafte na plin, ne zagotavlja dolgoročne rešitve na podnebne spremembe. To zagotavlja le obnovljiva energija.



Črpanje plina v obratovanju

⁸ "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 LAHKO MOJE VEDENJE SPREMENI MOJO RABO ENERGIJE?

Prihranki energije ne zahtevajo vedno večjih denarnih naložb. Včasih zadostuje, da upoštevate nekaj preprostih nasvetov in sprejmete okolju prijazne navade, in tako prihranite do 20% porabe energije za ogrevanje doma.⁹

Nekaj primerov z našega seznama priporočil:¹⁰

- Prilagodite sobno temperaturo: če v prostoru znižate temperaturo za samo eno stopinjo, dosežete 6% prihranek energije.
- Zagotovite pravo raven vlažnosti v prostoru: pri enaki temperaturi prostora občutimo suh zrak hladnejši od vlažnega. Optimalna raven vlažnosti v prostoru je med 30% in 55%.
- Zapirajte vrata, da se toplota ne porazgubi v hladnejše prostore. Zapirajte polkna, saj ta predstavljajo dodatno toplotno zaščito, zlasti v stavbah s slabimi okni.
- Ponoči znižajte temperaturo, še posebej, če se vaš dom zjutraj hitro ogreje.
- Prostor prezračujte ob pravem času. Okna odprite za najmanj 10 minut, pozimi čez dan in poleti ponoči. Zračenje na tak način omogoča vstop svežega zraka v prostor in preprečuje hlajenje. Čas prezračevanja je odvisen še od zunanjih temperature in števila oseb; hladnejša je zunanja temperatura, krajši je čas prezračevanja, več ljudi je doma, daljše naj bo zračenje.
- Zamenjajte stara tesnila ali namestite nova: stara okna in vrata so lahko vzrok prepaha in toplotnih izgub. Namestitev tesnil prihrani stroške energije in poveča bivalno udobje.
- Če je le mogoče, namestite termostate in krmilne sisteme. To so ventili na radiatorjih za nastavitve zelene temperature, radiatorski termostati, ki se hitro odzovejo na temperaturne spremembe v prostoru, radiatorski termostati s funkcijami časovnega programiranja.
- Odstranite predmete, ki pokrivajo radiatorje (npr. zavese pred stenskim radiatorjem, preproge na tleh s talnim ogrevanjem). Redno čistite prah z radiatorjev.
- Če zaslišite kлокotanje v ceveh ali radiatorjih, izpustite zrak iz ventilov. To lahko storite sami s odzračevalnim ključem ali naj to za vas stori strokovnjak. Izpust zraka se lahko izvede tudi na razdelilnikih talnega ogrevanja.
- Bodite pozorni, če se nekateri prostori ne ogrejejo dovolj kljub temu, da imate radiatorje nastavljene na največji moči. To je lahko znak hidravličnega neuravnoveženja ogrevalnega sistema, kar lahko popravi monter. Samo s tem ukrepom vam lahko prihrani 15% ali več stroškov energije.

⁹ Energie Tirol, „20% Heizkosten sparen“, (https://www.energie-tirol.at/uploads/tx_bh/energie_tirol_handbuch_heizkosten_sparen.pdf)

¹⁰ Ibidem.

- Nujno pokličite monterje, če ventilov ne morete odpreti ali zapreti.
- Za dobro vzdrževanje in preprečitev neželenih okvar enkrat letno naročite strokovni pregled grelnika.

Preprosto, kajne?



Toplotna črpalka, nameščena na steni hiše in shramba lesa na tleh

JE BIOMASA TRAJNOSTNA?

Tako kot sonce, veter in voda je tudi biomasa obnovljiv vir energije.

Nekateri trdijo, da biomasa ni trajnostna, saj je pri proizvodnji toplote ali električne energije iz biomase še vedno prisoten postopek zgorevanja. Vendar trajnostni vidik biomase opravičuje dejstvo, da biomasa med rastjo izvleče ogljikov dioksid (CO₂) iz ozračja v procesu fotosinteze. CO₂ je glavni toplogredni plin v procesih izgorevanja in glavni krivec globalnega segrevanja ozračja. CO₂ se sprošča tako med izgorevanjem fosilnih goriv (npr. lignit, črni premog, nafta, zemeljski plin) kot tudi biomase, vendar porabljanje CO₂ iz ozračja med rastjo biomase naredi slednjo bolj "ogljico nevtralno" v primerjavi s fosilnimi viri energije.¹¹

Spet drugi imajo pomisleke, da proizvodnja bioenergije prispeva h krčenju gozdov. V centralnem delu Evrope se z gozdovi večinoma upravlja trajnostno. Biomasa pa ni le les iz gozda; sestavljajo jo vsi biološki viri, ki so na voljo na obnovljivi osnovi, vključno z lesno biomaso (ostanki gozdarstva in lesne industrije), kmetijsko biomaso (pridelki in ostanki) in biološkimi odpadki (trdni komunalni biološki odpadki, gnoj in odplake).¹² Trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavlja dolgoročno oskrbo z gorivom in uravnava ekološke, gospodarske in družbeno-kulturne vidike.¹³ Trajnostno gospodarjenje z gozdovi je bistvenega pomena za zagotavljanje trajnosti biomase, ki se uporablja za energetske namene, tj. s skrbno izbiro vrste in pridobivanja biomase, ki jo uporabimo za gorivo.

Ob pregledu materialnih tokov na žagi je približno 40% mase drevesnega debla stranskih proizvodov (npr. lesnih peletov, industrijskih sekancev) ki se lahko uporabljajo v energetske namene ali za proizvodnjo papirja, celuloze in kartona. Kljub uporabi lesa za rabo materiala in energije trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavlja, da se absolutna količina biomase v določeni regiji z leti ne zmanjšuje, temveč se povečuje, kar omogoči gozdu, da deluje kot ponor ogljika. Od leta 1990 se je gozdna površina v EU povečala za 14 milijonov hektarjev, zaloga lesa pa povečala za 8 milijard kubičnih metrov, pri čemer je centralna Evropa predstavlja eno izmed regij z najvišjimi zalogami lesa na svetu.¹⁴

Trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavljajo nacionalna zakonodaja, mednarodne zaveze in prostovoljna certificiranja.¹⁵

11 "Biomass energy sources are not entirely CO₂-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

12 Bioenergy Europe, "About Bioenergy" (<https://bioenergyeurope.org/about-bioenergy.html>)

13 BioVill, "Pellets Heating Systems", 2017 (http://biovill.eu/wp-project/uploads/2017/07/Pellets_infosheet_en.pdf)

14 Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), July 2020, "Global Forest Resources Assessments" (fao.org/forest-resources-assessment)

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

Bioenergija je večinoma ekonomsko, socialno in okoljsko trajnostna. Uporaba lesa za ogrevanje je stroškovno učinkovita, spodbuja razvoj podeželja, ustvarja delovna mesta in prispeva k trajnostni in do naše družbe in okolja pravični prihodnosti.



Les v gozdu

JE STARA NEUČINKOVITA PEČ NA DRVA BOLJŠA OD SODOBNEGA IN UČINKOVITEGA KOTLA NA OLJE?

Četudi je les obnovljiv vir energije in kurilno olje fosilno gorivo, neučinkovita raba energije, pa naj bo obnovljiva ali ne, ni okoljsko trajnostna izbira.

Energijo moramo vedno najbolje izkoristiti, zlasti v primeru energije iz lesne biomase. Neučinkovita uporaba biomase iz gozdarstva namreč lahko privede do nenadzorovanega gospodarjenja z gozdovi, kar je dolgoročno nevzdržno in lahko resno škoduje okolju.

Najboljši način za doseganje energetske učinkovitosti doma je poizvedovanje o možnostih obnove stavbe ali zamenjavi starih in neučinkovitih ogrevalnih sistemov s sodobnimi. Ti lahko dosežejo zelo visoko stopnjo energetske učinkovitosti, s čimer se zmanjša ne le poraba energije, pač pa tudi okoljski odtis in vaši računi za energijo.



Sodobna in učinkovita peč na drva v dnevni sobi hiše

4. MED KATERIMI SISTEMI OGREVANJA LAHKO IZBIRAM?

Medtem ko je bila v preteklosti izbira ogrevalnega sistema za namestitev doma lažja, danes to zaradi množice različnih tehnologij in blagovnih znamk, ki so na voljo na trgu, ne drži več. Čeprav trg še vedno ponuja alternative na fosilna goriva, je bilo v prejšnjih poglavjih razloženo, kako z nakupom obnovljivega ogrevalnega sistema za vašo hišo zagotovimo najboljšo naložbo v okoljskem, socialnem in gospodarskem smislu.

V tem poglavju boste našli izčrpen seznam možnosti obnovljivih ogrevalnih sistemov, ki so na voljo na trgu v vaši regiji v času pisanja. Vsakemu sistemu je namenjen kratek in jedrnat informativni informativni list, ki vsebuje nekaj osnovnih predstav in ilustracij njihovega delovanja, njihovih glavnih koristi (in morebitne negativne strani), spodbud, ki so na voljo v vaši regiji za njihovo promocijo, ter nekaj števil in zanimivih dejstev.

Informacije v teh informativnih listih so omejene. Oglejte si tudi spletno stran projekta REPLACE, kjer boste našli **ogrevalne matrike**, vodnik za posamezne regije, ki prikazuje, kateri ogrevalni sistem na osnovi obnovljivih virov energije najbolj ustreza vašemu tipu stavbe in vašim potrebam po energiji, pa tudi »**REPLACE kalkulator ogrevalnega sistema**«. Z uporabo ogrevalnih matrik in na podlagi posameznih primerov, kot so razmere na lokaciji (npr. možnost priključitve na omrežje daljinskega ogrevanja, razpoložljivost prostora za shranjevanje biomase itd.), ekonomskih, bialnih in okoljskih vidikov, vam bo kalkulator pokazal najboljše obnovljivi ogrevalni sistem za vašo hišo. Več o najboljših možnostih, ki vam jih priporoča kalkulator, boste lahko izvedeli z branjem informativnih listov v tem poročilu, ki je na voljo tudi na spletni strani projekta.

Za svetovalne storitve in priporočila vam priporočamo, da se obrnete na energetskega svetovalca ali vašega lokalnega monterja, ki lahko na podlagi vašega primera (npr. Vrste stavbe in energetske potreb) oceni, katera je najboljša možnost za vas. V informativnih listih so navedeni koristni stiki iz vaše regije.

Poleg tehnologij, ki jih najdete v informativnih listih, obstaja še nekaj drugih možnosti, ki bi jih bilo vredno razmisliti pri načrtovanju zamenjave ogrevalnega sistema ali izboljšanja energetske učinkovitosti vaše stavbe, kot je prikazano v 5. poglavju tega poročila o projektu REPLACE.

Uživajte v branju!

KOTEL NA PELETE

Ciljna skupina: enodružinske hiše, večstanovanjske stavbe, velike stavbe, mikro omrežja, daljinsko ogrevanje

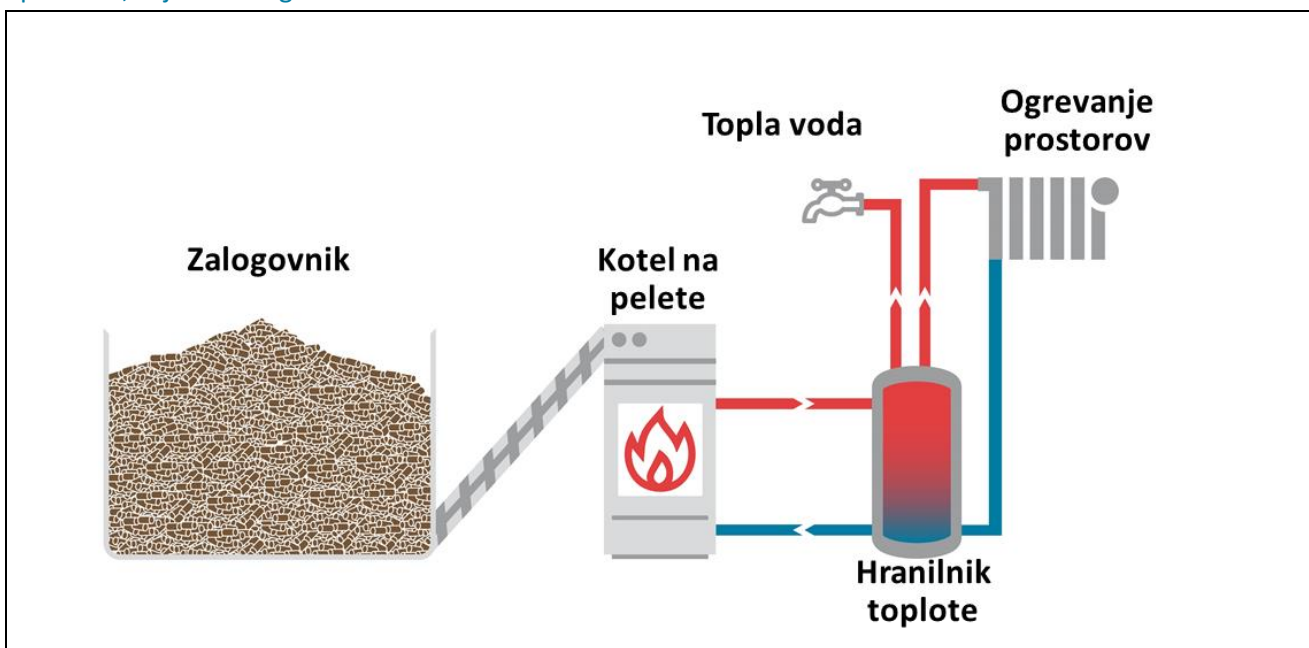
How it works

Ogrevalni sistemi na biomaso uporabljajo lesno biomaso za oskrbo s toploto in sanitarno toplo vodo. Kurjenje lesa v kotlu zagotavlja obnovljiv in trajnosten vir toplote.

Medtem ko se peči na lesno biomaso običajno uporabljajo za ogrevanje enega prostora, so kotli na lesno biomaso primerni za ogrevanje celotne hiše, sistemi daljinskega ogrevanja na lesno biomaso pa za celotne soseske!

Delovanje kotla na lesno biomaso se bistveno ne razlikuje od običajnega kotla na fosilna goriva: v obeh primerih se voda segreje z zgorevanjem lesa in nato kroži v posamezne prostore, da zagotovi toploto za ogrevanje stavb. Zato jih je mogoče enostavno uporabiti v obstoječem sistemu za distribucijo toplote, pa tudi za vgradnjo kot del povsem novega ogrevalnega sistema.

Medtem ko obstaja široka paleta lesnih goriv, ki jih lahko uvrstimo med lesno biomaso, so najpogostejši viri kotlov na lesno biomaso polena, peleti ali sekanci. Izbira najbolj primerne goriva je odvisna tudi od površine, ki jo želite ogrevati.



Peleti so gorivo iz suhega lesnega prahu in stisnjene žagovine. Za razliko od kotlov na polena hlodov, ki običajno zahtevajo ročno polnjenje, je polnjenje kotla na pelete oskrbovanega iz zalogovnika peletov, popolnoma avtomatizirano.



Ali ste vedeli?

Da bi zagotovili učinkovito gorenje in visoke energetske izkoristke, mora biti gorivo iz lesne biomase kakovostno (suho, čisto in ustrezne velikosti) ter pravilno shranjeno. Različni sistemi certificiranja pomagajo zagotoviti dobro kakovost lesnih goriv.

Kakovostni peleti imajo nizko vsebnost vlage (<10%), nizko vsebnost pepela (<2%) in majhen del drobnega materiala (<1%). V večini držav so na trgu na voljo le taki peleti.

Peleti so primerno gorivo za majhen ali srednje velik sistem centralnega ogrevanja, ki zagotavlja toploto za enodružinsko hišo in celo večstanovanjsko hišo ali poslovno stavbo (s čimer nadomešča vaš stari ogrevalni sistem). Sodoben sistem centralnega ogrevanja na pelete omogoča visoko stopnjo udobja in čistočo. Avtociستا tako lahko dostavi pelete, ki se vpihnejo v zalogovnik iz katerega se avtomatsko dozirajo v kotel. Vžig, krmiljenje, čiščenje kotla in odstranjevanje pepela so popolnoma samodejni. Vse, kar je še treba storiti, je izprazniti predal za pepel, običajno približno dvakrat na leto.

Nekateri najsodobnejši kotli na lesno biomaso omogočajo tudi kurjenje različnih vrst goriv - peletov, sekancev ali polen, odvisno od razpoložljivosti goriva in osebne odločitve.

Kotel na pelete v kombinaciji s Stirlingovim motorjem pa v procesu mikro sproizvodnje lahko zagotavlja tudi toploto in električno energijo.

Poleg tega so na trgu na voljo **kondenzacijski kotli na pelete**. V hiši z nizkotemperaturnim ogrevalnim sistemom (t.j. s talnim ali stenskim ogrevanjem) se preostala toplota dimnih plinov iz kotla, ki gre pri običajnih kotlih neizkoriščena v dimnik, lahko izkoristi za ogrevanje, in sicer s prigradenim dodatnim toplotnim izmenjevalcem. Ker pa pri ohlajanju dimnih plinov kondenzira vodna para, imajo takšni kotli ustrezno kondenzacijsko komoro, ki omogoča izpiranje toplotnega izmenjevalca ter zbiranje in odvajanje kondenzata. Učinkovitost kondenzacijskega kotla je približno 10% večja v primerjavi s klasičnim kotlom, kar pomeni manjšo porabo goriva. Poleg tega se v zrak sprosti manj prašnih delcev, ker ti ostanejo v kondenzatu.

Peleti se uporabljajo tudi kot gorivo za **peči**, ki ogrevajo posamezne prostore in dopolnjujejo sistem centralnega ogrevanja. Peleti se včasih uporabljajo v kurilnih napravah v mikro omrežjih in sistemih daljinskega ogrevanja, čeprav so najpogostejše gorivo za večje sisteme sekanci. V takih primerih je priporočljivo, da kotli na pelete učinkovito zagotavljajo toploto za poletno obratovanje oziroma za pripravo sanitarne tople vode. Dejstvo je namreč, da večji kotli na sekance, ki so dimenzionirani za zimske potrebe po ogrevanju, niso učinkoviti pri delnih oziroma nizkih obremenitvah poleti.

Na splošno velja pravilo, da mora imeti ogrevalni sistem s kotlom na lesno biomaso prigraden hranilnik toplote. Na ta način je mogoče zagotoviti daljše, kontinuirano obratovanje kotla pri polni obremenitvi in z visoko učinkovitostjo, kar posledično pomeni manjšo porabo goriva in manjše emisije prašnih delcev v zrak.

Zakaj naj namestim kotel na pelete?

- **Dobra stroškovna učinkovitost:** Cene peletov so običajno nižje in manj spremenljive v primerjavi s cenami fosilnih goriv.
- **Učinkoviti kotli za vsako vrsto in velikost hiše:** Danes industrija ponuja široko paleto velikosti kotlov, vrst goriv in kombinacij lesnih goriv. Ne glede na velikost kotla in gorivo sodobni kotli delujejo z visoko energetske učinkovitostjo in nizkimi emisijami prašnih delcev.
- **Čisto, udobno in učinkovito ogrevanje:** Sodobni ogrevalni sistemi na pelete so čisti in zaradi visoke učinkovitosti znižujejo račun za ogrevanje, ne da bi zmanjšali udobje doma.
- **Les je domač vir:** če pelete izdelujemo lokalno, kot je to pogosto primer, se prevozne razdalje zmanjšajo, prihodki pa ostanejo v lokalni skupnosti.
- **Trajnost:** trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavlja dolgoročno oskrbo z lesom, pa tudi uravnotežene ekološke, gospodarske in družbeno-kulturne vidike. Peleti so stranski proizvodi lesnopredelovalne industrije, in tako del trajnostnega gospodarjenja z gozdovi. V žagah je mogoče predelati približno 60% mase hlodov za uporabo v lesni in pohištveni industriji. Preostalih 40% je stranskih proizvodov. Ti stranski proizvodi se uporabljajo bodisi kot surovina pri proizvodnji papirja, celuloze in lesnih plošč, bodisi kot gorivo (peleti in sekanci). Zelo dober in lokalno razširjen vir peletov so lesni prah in ostružki, saj imajo še posebej nizek ogljični odtis.
- **Varnost oskrbe:** ne glede na sezono so peleti običajno na voljo in njihova cena ni odvisna od gospodarskega razvoja in političnih okoliščin. Dokler deluje lesno-predelovalna industrija, bo na voljo zadostna količina peletov. Poleg tega lahko pelete shranjujemo in prevažamo na velike razdalje z ladjo in vlakom. Na voljo so tudi veliki skladiščni prostori, saj pelete proizvajajo 24 ur na dan in jih ljudje običajno kupujejo kot gorivo tik pred ogrevalno sezono.
- **Les je podnebju prijazen:** CO₂, izpuščen pri zgorevanju peletov, je enak količini CO₂, ki jo je drevo shranilo med rastjo.
- **Če ni omrežja za daljinsko ogrevanje:** za lokacije zunaj področij oskrbe z daljinsko toploto, še posebej na redko poseljenih področjih, so kotli in peči na pelete odlična rešitev za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode.
- **Pelete je mogoče dobaviti skoraj v vsako hišo:** Pelete je mogoče dostaviti z ustrezno velikimi tovornimi vozili in enostavno črpati v zalogovnik, ki je lahko 30 metrov stran. S posebnimi vozili je mogoče pelete vpihati tudi do 15 metrov visoko ali pa polniti zalogovnik preko polnilnih pip za pelete na razdalji do 60 metrov.
- **Peleti so brez prahu in prijetno dišijo:** Doziranje peletov je brez prahu, ker se morebitne prisotne ostanke lesnega prahu odstrani iz povratnega zraka sesalnega sistema peletov. Peleti prijetno dišijo večini ljudi, kar pa ne velja za fosilna goriva.

- **Peleti niso niti nevarni niti škodljivi za vašo hišo.** Standardi kakovosti lesnih gorivo in gradbeni standardi zagotavljajo, da so peleti in zalogovniki peletov popolnoma varni. Tako v primeru poplav kurilno olje lahko močno onesnaži hišo in okolje (onesnaženje vode). Vonja izteklega kurilnega olja pa ni mogoče odstraniti iz onesnaženih zidov kleti brez večjih gradbenih posegov.
- **Razpoložljivost prostora za shranjevanje biomase je lahko ovira, vendar obstajajo alternativne rešitve:** Kotli na pelete so najbolj primerni za hiše, kjer že obstaja prostor za shranjevanje goriva, npr. kurilnega olja, ali pa je mogoče zagotoviti dodatni prostor v kleti. Sicer pa alternativne rešitve vključujejo shranjevanje peletov v zemeljskem rezervoarju pod zemljo na vrtu ali pod parkiriščem. Peleti imajo približno polovico energijske gostote kurilnega olja.

Katere finančne spodbude so mi na voljo?

Subvencije Eko sklada za zamenjavo starega ogrevalnega kotla z novim na lesno biomaso so najvišje, tudi do 60 odstotkov. Višina spodbud ostaja enaka in znaša do:

- 20 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 2000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri prvi vgradnji ogrevalnega sistema v stanovanjski stavbi oziroma če nova kurilna naprava ni zamenjala stare kurilne naprave, in sicer na celotnem območju Republike Slovenije;
- 50 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 4000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, kjer ni sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka;
- 60 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 5000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, ki imajo sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka.

Med priznane stroške spadajo nakup in vgradnja ene kurilne naprave na lesno biomaso na stanovanje, predelava obstoječega ali izdelavo novega priključka za dovod zraka in odvod dimnih plinov ter sanacijo ali izgradnjo dimnika, nakup in vgradnja zalogovnika za gorivo, transportnega in varnostnega sistema, senzorjev CO, krmilne opreme, hranilnika, vodnega toplotnega zbiralnika, sanitarne toplotne črpalke, povezovalnih armatur ter opreme za priključitev na centralno ogrevanje in ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo naložbe.

Subvencije za vgradnjo kotlov na lesno biomaso in toplotnih črpalok ni mogoče dodeliti, če je na konkretni parceli določen prednostni način daljinskega ogrevanja ali ogrevanja z zemeljskim plinom, in na tej parceli obstaja možnost priklopa na daljinsko ogrevanje oziroma zemeljski plin.

Kotli na pelete lahko ...

Kotli na pelete lahko v celoti nadomestijo obstoječe kotle na fosilna goriva (plin, kurilno olje, UNP) in zagotovijo vse vaše potrebe po talnem ali radiatorskem ogrevanju, mogoča pa je tudi njihova integracija v druge sisteme.

Kotle na pelete je mogoče enostavno vgraditi v obstoječe sisteme centralnega ogrevanja s hranilniki toplote. Hranilnik toplote shranjuje viške proizvedene toplote in zagotavlja oskrbo s toploto v obdobju, ko ni smotrno obratovanje kotla pri delni obremenitvi.

Ogrevalni sistem na lesno biomaso je smiselno kombinirati s solarnimi kolektorji, ki poleti ogrevajo sanitarno toplo vodo ali pa celo delno pokrivajo potrebe po toploti za ogrevanje prostorov v prehodnih obdobjih kurilne sezone (pred in po poletju). Lahko jih kombiniramo tudi s toplotnimi črpalkami.

Pregled karakteristik

Toplotna moč (kW _t)	20 – 50 kW; povprečna 30 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 14.000 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	enodružinske hiše, večstanovanjske stavbe, velike stavbe, mikro omrežja, daljinsko ogrevanje

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <https://www.gov.si/teme/dimnikarske-storitve/>
- <https://www.ozs.si/sekcija-dimnikarjev>

KOTLI NA POLENA

Ciljna skupina: eno- in večstanovanjske stavbe

Kako delujejo

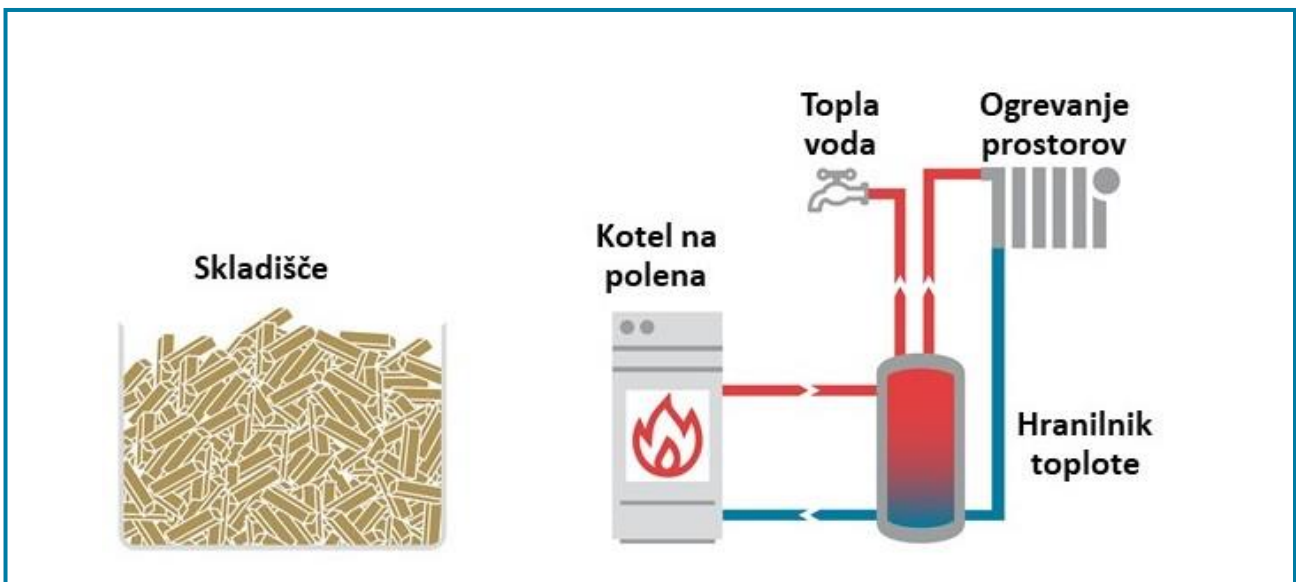
Ogrevalni sistemi na biomaso uporabljajo les za oskrbo s toploto in toplo vodo. Kurjenje lesa v kotlu zagotavlja obnovljiv in trajnosten vir toplote.

Medtem ko se peči na biomaso običajno uporablja za ogrevanje posamezne sobe, so kotli na biomaso primerni za ogrevanje celotne stavbe, sistemi daljinskega ogrevanja na biomaso pa celo za celotne soseske!

Delovanje kotla na biomaso se ne razlikuje bistveno od delovanja navadnega kotla na fosilna goriva; v obeh primerih se voda segreje s procesom izgorjevanja in nato kroži do posameznega prostora, da zagotovi toploto potrebno za ogrevanje stavbe. Zato jih je mogoče enostavno uporabiti v obstoječih sistemih za distribucijo toplote, kakor tudi vgraditi kot del povsem novega ogrevalnega sistema.

Medtem ko obstaja širok nabor materialov, ki jih lahko uvrstimo med biomasna goriva, so najpogostejši vir energije za kotle na biomaso polena, les, lesni peleti ali sekanci. Izbira pa je odvisna tudi od ogrevane površine.

Polena so priljubljena izbira in ena od najcenejših goriv za vse, ki imajo dostop do lastnih virov lesa ali se z lesom radi ukvarjajo. Polena se običajno nalaga v kotel ročno, zato je potrebna neposredna interakcija lastnika. Polnjenje kotla je odvisno od letnega časa in uporabljene tehnologije, v hladnem obdobju je





Ali ste vedeli?

Da bi zagotovili učinkovito kurjenje in visok energetski izkoristek, mora biti biomasno gorivo dobre kvalitete (suho, čisto in ustrezne velikosti) ter pravilno skladiščeno/shranjeno. Različni sistemi certificiranja pomagajo zagotoviti dobro kvaliteto goriva.

Na zraku sušena polena potrebujejo vsaj 2 leti skladiščenja, da dosežejo vsebnost vlage pod 20%.

običajno potrebno polnjenje kotla vsak dan ali na dva dni. Sodobne kotle na les pogosto imenujemo tudi kotli za uplinjanje lesa. So zelo učinkoviti in proizvedejo manj emisij. Za te kotle sta značilni dve zgorevalni komori. V komori za uplinjanje se les razgradi na oglje in na plin, ki se žge v drugi komori.

Za večji izkoristek kotla, so potrebna bolj suha polena. V idealnem primeru bi morala biti vsebnost vode približno 20%, kar lahko dosežemo, z razrezanim lesom, ki je zložen in tako skladiščen vsaj pol leta, pri čemer je izpostavljen soncu in vetru (dvignjen, ne dotika se tal in pokrit z zaščito proti dežju).

Polena lahko zaganjajo sistem za centralno ogrevanje na biomaso majhne ali srednje velikosti, ki zagotavlja toploto za enodružinske in celo večstanovanjske ali poslovne stavbe (ter s tem nadomesti vaš stari ogrevalni sistem). Nekateri najsodobnejši kotli na biomaso lahko izmenjaje uporabljajo pelete ali na polena, odvisno od razpoložljivosti goriva in osebnih potreb.

Polena se uporabljajo tudi kot gorivo v peči za ogrevanje posameznih sob in kot dopolnitev sistema centralnega ogrevanja.

Na splošno je potrebno kotle na biomaso kombinirati s hranilniki tople vode, kar preprečuje večkratno zaustavitev in prižiganja kotla ter omogoča visoko energetsko učinkovito delovanje, s polno obremenitvijo, kar znatno prispeva k zmanjšanju emisij praha (drobnih delcev).

Zakaj instalirati kotel na polena?

- **Cenovna ugodnost:** stroški ogrevanja na drva so običajno nižji in se manj spreminjajo v primerjavi s cenami fosilnih goriv.
- **Čisto, udobno in učinkovito ogrevanje:** Sodobni ogrevalni sistemi na les so čisti in znižujejo račun za energijo zaradi njihove visoke učinkovitosti, ne da bi zmanjšali udobje.
- **Les je regionalni vir:** če se les proizvaja lokalno, kot je to običajno, se zmanjša prevoz, prihodki pa ostanejo v lokalni skupnosti.
- **Trajnost:** trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavlja dolgoročno oskrbo z lesom, ter ima uravnotežen ekološki, gospodarski in družbeno-kulturni vpliv.
- **Energetska varnost:** ne glede na letni čas je les običajno na voljo v okolici, njegova cena pa odvisna od gospodarskega in političnega dogajanja.
- **Les je podnebju prijazen:** Emitirana količina CO₂ med zgorevanjem lesnega goriva, je enaki količini CO₂, ki jo je drevo asimiliralo med rastjo..

- **Primernost za lokacije zunaj omrežja:** za ogrevanjem na biomaso ni potrebno, da bi bili priključeni na javno omrežje. Kotli in peči na biomaso so odlična rešitev za ogrevanje in pripravo tople vode..

Katere finančne spodbude so mi na voljo?

Subvencije Eko sklada za zamenjavo starega ogrevalnega kotla z novim na lesno biomaso so najvišje, tudi do 60 odstotkov. Višina spodbud ostaja enaka in znaša do:

- 20 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 2000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri prvi vgradnji ogrevalnega sistema v stanovanjski stavbi oziroma če nova kurilna naprava ni zamenjala stare kurilne naprave, in sicer na celotnem območju Republike Slovenije;
- 50 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 4000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, kjer ni sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka;
- 60 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 5000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, ki imajo sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka.

Med priznane stroške spadajo nakup in vgradnja ene kurilne naprave na lesno biomaso na stanovanje, predelava obstoječega ali izdelavo novega priključka za dovod zraka in odvod dimnih plinov ter sanacijo ali izgradnjo dimnika, nakup in vgradnja zalogovnika za gorivo, transportnega in varnostnega sistema, senzorjev CO, krmilne opreme, hranilnika, vodnega toplotnega zbiralnika, sanitarne toplotne črpalke, povezovalnih armatur ter opreme za priključitev na centralno ogrevanje in ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo naložbe.

Subvencije za vgradnjo kotlov na lesno biomaso in toplotnih črpalk ni mogoče dodeliti, če je na konkretni parceli določen prednostni način daljinskega ogrevanja ali ogrevanja z zemeljskim plinom, in na tej parceli obstaja možnost priklopa na daljinsko ogrevanje oziroma zemeljski plin.

Kotle na polena lahko kombinirate z...

Kotli na polena lahko popolnoma nadomestijo obstoječe kotle na fosilna goriva (plin, olje, UNP) in zadostijo vse vaše potrebe za ogrevanju prostorov, tal in sanitarne vode, lahko pa se jih tudi integrira z drugimi sistemi.

Lahko jih je enostavno vgraditi v obstoječe sisteme centralnega ogrevanja, z vmesnim hranilnikom toplote. Dodatni hranilnik shranjuje toploto, ki nastane pri izgorevanju, in zagotavlja oskrbo s toploto glede na povpraševanje (npr. razlika glede na del dneva ali letni čas)

Ogrevalni sistemi na biomaso so idealni v kombinaciji s solarnim kolektorskim sistemom, ki poleti oskrbuje stavbo s sanitarno toplo vodo ali pa celo delno zadosti potrebe po ogrevanje prostorov v prehodnih sezonah (spomladi in jeseni). Lahko jih kombiniramo tudi s toplotnimi črpalkami.

Pregled karakteristik

Toplotna moč (kW _t)	20 – 50 kW; povprečna 30 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 9.000 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	eno- in večstanovanjske stavbe

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <https://www.gov.si teme/dimnikarske-storitve/>
- <https://www.ozs.si/sekcija-dimnikarjev>

KOTEL NA LESNE SEKANCE

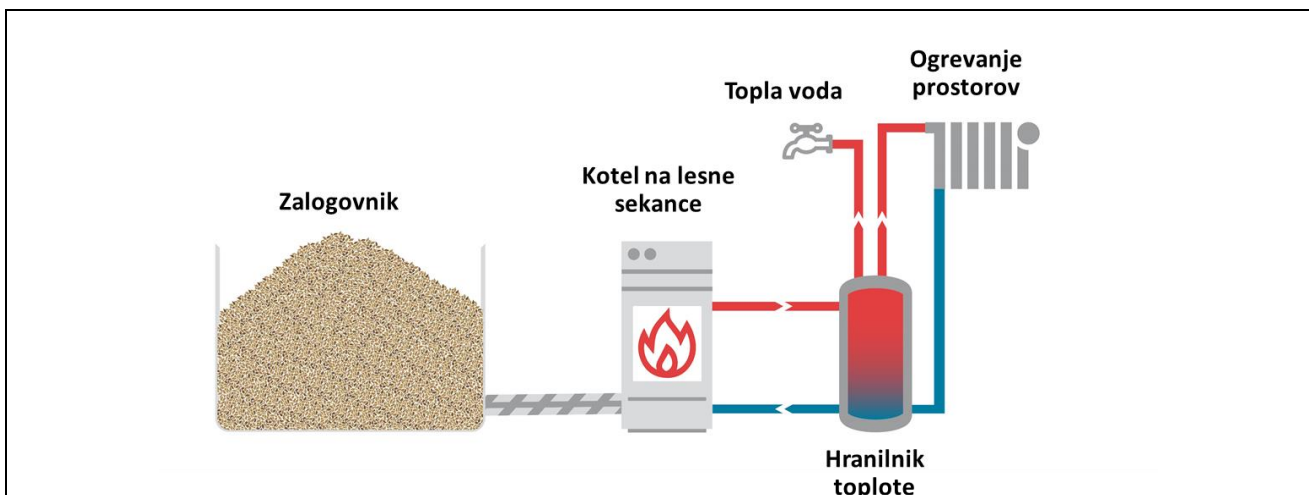
Ciljna skupina: večstanovanjske stavbe, velike stavbe, mikro omrežja za ogrevanje več enodružinskih hiš, daljinsko ogrevanje

How it works

Lesni sekanci so zdrobljena lesna biomasa v obliki koščkov primerne velikosti za kurjenje v kotlih na lesne sekance.

Kotel na sekance, ki je vgrajen v sistem centralnega ogrevanja, proizvaja toplo vodo, ki nato kroži v sistemu in ogreva stavbo. Sestavni del kotlovske naprave vključuje tudi sistem doziranja goriva. Kotel na lesne sekance zagotavlja visoko obratovalno udobje, ki je primerljivo z obratovanjem ogrevalnega sistema na fosilna goriva.

Za doseganje visoke učinkovitosti ogrevalnega sistema in zaradi zahtev po relativno velikem prostoru za shranjevanje goriva je ogrevanje na lesne sekance **primerno za centralno ogrevanje srednje velikih ali večjih stavb** (neobnovljene stavbe, večje enodružinske ali dvodružinske hiše, stanovanjski bloki, kmetijske stavbe itn.). Ogrevanje na lesne sekance je primerno tudi za ogrevanje več stavb povezanih z mikro daljinskim omrežjem in v industriji. Pogosti so tudi primeri oskrbe lokalne skupnosti s toploto po modelu energetskega pogodbenišтва, ki ga izvajajo kmetje in/ali lastniki gozdov. Tipične velikosti kotlov na lesne sekance za energetske neprenovljene enodružinske ali dvojne hiše se začnejo pri približno 20 kW nazivne moči. Tipiski večji kotli na lesne sekance imajo lahko 100 kW nazivne moči. Velikosti potrebam prilagojenih kotlov na lesne sekance se začnejo pri 400 kW in lahko imajo nekaj MW nazivne moči. V teh kotlih se lahko kuri različne vrste lesne biomase z omejeno vsebnostjo vode, tudi nekakovostna goriva z visokim deležem nečistoč.



Skladiščenje lesnih sekancev zahteva precejšen prostor. Lesne sekance se običajno dostavljajo s tovornjaki ali s traktorji, ki omogočajo neposredno nalaganje v skladišče. Pri ogrevanju s kotlom na lesne sekance je potrebno zagotoviti ustrezno velikost zalogovnika za lesne sekance ali redno dostavo.

Zaželeno je, da so sekanci zelo suhi, homogeni, brez nečistoč in visoke kakovosti (nizke frakcije drobnih delcev, lubja in zelenega materiala). Vsebnost vode v sekancih, ki se uporabljajo v stanovanjskem sektorju, naj ne bi bila višja od 30%, saj večja vsebnost vode privede do procesa biorazgradnje s samsegrevanjem. Zato mora biti les, ki je vhodna surovina za pripravo lesnih sekancev, dovolj naravno posušen (prevetren), preden ga drobimo.

	<p style="text-align: center;">Ali ste vedeli?</p> <p><i>Uporaba odpadkov ali sekancev iz odsluženega lesa v kotlih na biomaso lahko poveča prihranek stroškov goriva in omogoči nekaterim podjetjem, da zmanjšajo stroške ravnanja z odpadki.</i></p> <p><i>Sekance iz odsluženega lesa je mogoče kupiti po cenah, ki so nižje od cen za čiste lesne sekance, vendar se največja finančna korist pri ogrevanju na lesne sekance ustvari, ko se uporablja kot gorivo odpadni les, ki je stranski produkt lesnopredelovalne industrije.</i></p>
--	---

Kotli na sekance lahko omogočajo uporabo različnih vrst goriv, kot so peleti in odpadna biomasa iz kmetijstva, v nekaterih primerih pa tudi lesni prah. To lastnikom zagotavlja veliko prilagodljivost in varnost oskrbe, saj je v sistemu mogoče uporabiti več vrst goriva.

Na splošno velja pravilo, da mora imeti ogrevalni sistem s kotlom na lesno biomaso prigraden hranilnik toplote. Na ta način je mogoče zagotoviti daljše, kontinuirano obratovanje kotla pri polni obremenitvi in z visoko učinkovitostjo, kar posledično pomeni manjšo porabo goriva in manjše emisije prašnih delcev v zrak.

Zakaj naj namestim kotel na pelete?

- **Dobra stroškovna učinkovitost:** Cene lesnih sekancev so običajno nižje in se v primerjavi s cenami fosilnih goriv manj spreminjajo.
- **Učinkoviti kotli na lesno biomaso za vsako vrsto in velikost hiše:** Danes industrija ponuja široko paleto velikosti kotlov, vrst in kombinacij lesnih goriv. Sodobni kotli na lesno biomaso delujejo z visoko energetske učinkovitostjo in nizkimi emisijami prašnih delcev ne glede na velikost kotla in gorivo.
- **Čisto, udobno in učinkovito ogrevanje:** Sodobni ogrevalni sistemi na lasne sekance so čisti in zaradi visoke učinkovitosti znižujejo stroške za ogrevanje, ne da bi zmanjšali udobje doma.

- **Les je domač vir:** če lesne sekance izdelujemo lokalno, kot je to pogosto primer, se prevozne razdalje zmanjšajo, prihodki pa ostanejo v lokalni skupnosti.
- **Trajnost:** trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavlja dolgoročno oskrbo z lesom ob uravnoteženem upoštevanju ekoloških, gospodarskih in družbeno-kulturnih vidikov. Sekanci na kmetijah, ki običajno izvirajo iz sanitarne sečnje in čiščenja gozdov, prispevajo k odpornosti gozdov in povečanju razpoložljivosti lesa za izdelke v lesnopredelovalni industriji.
- **Sanitarna sečnja in stabilizacija trga:** V zadnjih letih se je uporaba lesnih sekancev izkazala kot ustrezen podporni mehanizem sanitarnim gozdnim ukrepom: število naravnih nesreč, kot so močne nevihte, snegolomi, žled in napad podlubnikov, se je znatno povečalo, kar negativno vpliva na gozd in lesnopredelovalno verigo. Energetska raba lesnih sekancev je edini stroškovno učinkovit način uporabe lesnih sortimentov, ki so jih poškodovale številne naravne nesreče, ki jih povzročajo podnebne spremembe.
- **Varnost oskrbe:** ne glede na sezono so lesni sekanci običajno na voljo in njihova cena ni odvisna od gospodarskega razvoja in političnih okoliščin.
- **Les je podnebnju prijazen:** CO₂, izpuščen pri zgorevanju lesnih sekancev, je enak količini CO₂, ki jo je drevo shranilo med rastjo.
- **Če ni omrežja za daljinsko ogrevanje:** za lokacije zunaj področij oskrbe z daljinsko toploto, še posebej na redko poseljenih področjih, so kotli na lesne sekance odlična rešitev za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode.

Katere finančne spodbude so mi na voljo?

Subvencije Eko sklada za zamenjavo starega ogrevalnega kotla z novim na lesno biomaso so najvišje, tudi do 60 odstotkov. Višina spodbud ostaja enaka in znaša do:

- 20 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 2000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri prvi vgradnji ogrevalnega sistema v stanovanjski stavbi oziroma če nova kurilna naprava ni zamenjala stare kurilne naprave, in sicer na celotnem območju Republike Slovenije;
- 50 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 4000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, kjer ni sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka;
- 60 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 5000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, ki imajo sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka.

Med priznane stroške spadajo nakup in vgradnja ene kurilne naprave na lesno biomaso na stanovanje, predelava obstoječega ali izdelavo novega priključka za dovod zraka in odvod dimnih plinov ter sanacijo ali izgradnjo dimnika, nakup in vgradnja zalogovnika za gorivo, transportnega in varnostnega sistema, senzorjev CO, krmilne opreme, hranilnika, vodnega toplotnega zbiralnika, sanitarne toplotne črpalke, povezovalnih armatur ter opreme za priključitev na centralno ogrevanje in ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo naložbe.

Subvencije za vgradnjo kotlov na lesno biomaso in toplotnih črpalk ni mogoče dodeliti, če je na konkretni parceli določen prednostni način daljinskega ogrevanja ali ogrevanja z zemeljskim plinom, in na tej parceli obstaja možnost priklopa na daljinsko ogrevanje oziroma zemeljski plin.

Kotli na pelete lahko ...

Kotli na lesne sekance lahko v celoti nadomestijo obstoječe kotle na fosilna goriva (plin, kurilno olje, UNP) in zagotovijo vse vaše potrebe po talnem ali radiatorskem ogrevanju, mogoča pa je tudi njihova integracija v druge sisteme.

Kotle na pelete je mogoče enostavno vgraditi v obstoječe sisteme centralnega ogrevanja s hranilniki toplote. Hranilnik toplote shranjuje viške proizvedene toplote in zagotavlja oskrbo s toploto v obdobju, ko ni smotrno obratovanje kotla pri delni obremenitvi.

Ogrevalni sistem na lesno biomaso je smiselno kombinirati s solarnimi kolektorji, ki poleti ogrevajo sanitarno toplo vodo ali pa celo delno pokrivajo potrebe po toploti za ogrevanje prostorov v prehodnih obdobjih kurilne sezone (pred in po poletju). Lahko jih kombiniramo tudi s toplotnimi črpalkami.

Pregled karakteristik

Toplotna moč (kW _t)	30 – 80 kW; povprečna 50 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 18.000 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	enodružinske hiše, večstanovanjske stavbe, velike stavbe, mikro omrežja, daljinsko ogrevanje

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <https://www.gov.si/teme/dimnikarske-storitve/>
- <https://www.ozs.si/sekcija-dimnikarjev>

KAMIN NA POLENA

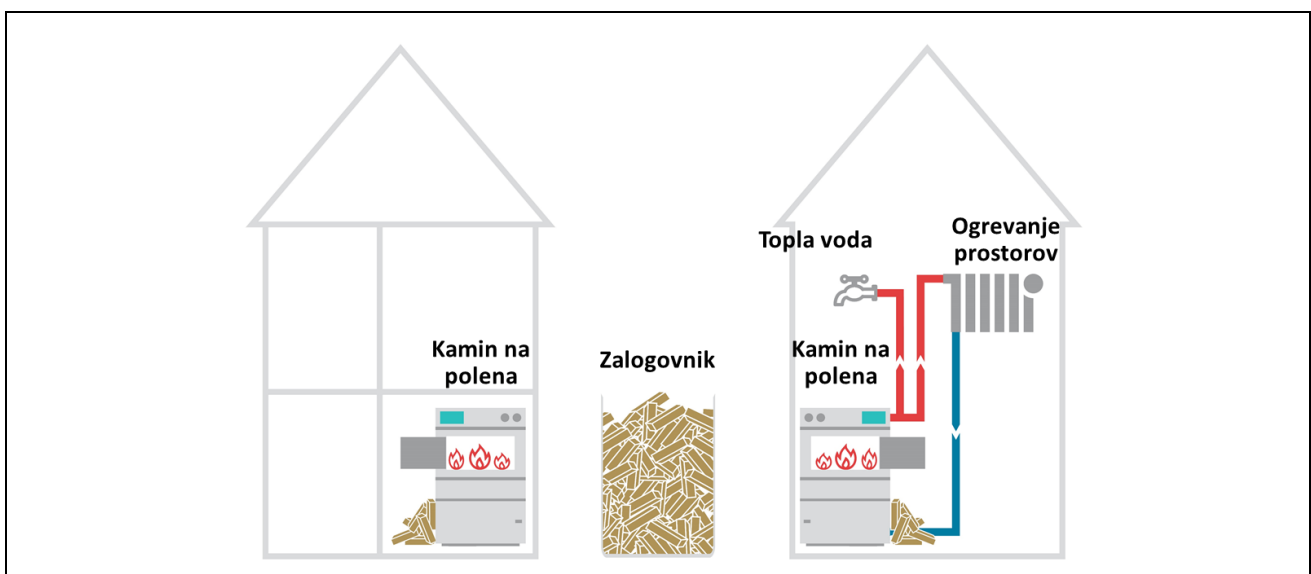
Ciljna skupina: posamezne sobe, pa tudi eno- ali dvostanovanjske stavbe ali druge manjše stavbe

How it works

Ljudje imajo radi prijetnost in toploto ognja pozimi, toda kamini in stare peči na drva se običajno zanašajo na razmeroma neučinkovit postopek gorenja, ki ustvarja toploto. Dandanes so moderne in učinkovite peči na drva, izdelane iz litega železa, keramike (peči s ploščicami) ali jekla, nadomestile svoje neučinkovite in onesnažujoče predhodnike. Običajno se uporabljajo kot grelci za enoposteljno sobo. Naprednejši sistemi se lahko ogrejejo na celo stavbo!

Peči na drva za ogrevanje celotne hiše so opremljene z vodnim žepom, ki je povezan z vodnim krogom sistema centralnega ogrevanja. Prav tako lahko zagotovijo toploto za toplo vodo.

Pomembno je, da je mesto namestitve in razmerje sevalne in ogrevalne energije pravilno izbrano, da se prepreči pregrevanje prostora. Zagotoviti je treba zgorevanje ne glede na zrak v prostoru, ker so stavbe običajno tako gosto zgrajene, da ni na voljo dovolj zgorovalnega zraka ali da bi bil moten prezračevalni sistem. Zrak za zgorevanje se lahko dovaja bodisi preko ustreznega dimnika bodisi po ločeni dovodni cevi.



Sodobna peč na drva je enostavna naprava za razumevanje. Les je zložen v kurišče in prižgan, da zagotovi začetni plamen. Prezračevanje v enoto prinaša svež zrak, ki ožiga plamen do zelene toplote.



Ali ste vedeli?

Biomasa se uporablja kot vir energije, odkar je človek prvič odkril ogenj za ogrevanje in kuhanje.

Kljub dobro znanim in široko oglaševanim obnovljivim virom energije, kot so sončna, vetrna ali hidroelektrarne, je bioenergija najstarejši in daleč najpogosteje uporabljeni vir obnovljive toplote, saj 87% vse obnovljive toplote prihaja iz biomase in ogreva 66 milijonov gospodinjstev. Evropa!

Zakaj bi kupil sodobni kamin na polena?

- Dobro razmerje med ceno in kakovostjo: stroški ogrevanja na drva so običajno nižji in manj nestanovitni v primerjavi s cenami fosilnih goriv. Nekateri peči zahtevajo tudi zelo nizke začetne naložbe; kljub temu je pomembno, da vas nakup najcenejše možnosti ne mika, ker je verjetno tudi najbolj onesnažujoč in najmanj neučinkovit sistem.
- Čisto, udobno in učinkovito ogrevanje: Sodobne peči so čiste in veliko bolj učinkovite kot prehodni kamini, ne da bi zmanjšali udobje toplega ognja doma.
- Les je regionalni vir: če se les proizvaja lokalno, kot se pogosto zgodi, se prevozne razdalje zmanjšajo, prihodki pa ostanejo v lokalni skupnosti.
- Trajnost: trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavlja dolgoročno oskrbo z lesom, pa tudi uravnotežene ekološke, gospodarske in družbeno-kulturne vidike.
- Energetska varnost: ne glede na sezono je les običajno na voljo v regiji in njegove cene niso odvisne od gospodarskega in političnega razvoja.
- Les je podnebju prijazen: CO₂, izpuščen med zgorevanjem lesnega goriva, je enak količini CO₂, ki jo je drevo asimiliralo med rastjo. Kljub temu je pomembno, da uporabljate le certificirane pelete in pravilno shranjujete les.
- Zelo enostavna uporaba in vzdrževanje: peči običajno ne potrebujejo zapletenih zahtev glede namestitve, kot je tradicionalni kamin. Običajno jih je mogoče enostavno namestiti brez pomoči strokovnjaka in zahtevajo zelo nizko vzdrževanje.

Katere finančne spodbude so mi na voljo?

Subvencije Eko sklada za zamenjavo starega ogrevalnega kotla z novim na lesno biomaso so najvišje, tudi do 60 odstotkov. Višina spodbud ostaja enaka in znaša do:

- 20 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 2000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri prvi vgradnji ogrevalnega sistema v

stanovanjski stavbi oziroma če nova kurilna naprava ni zamenjala stare kurilne naprave, in sicer na celotnem območju Republike Slovenije;

- 50 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 4000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, kjer ni sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka;
- 60 odstotkov priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 5000 evrov za kurilno napravo na lesno biomaso za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe pri zamenjavi stare kurilne naprave z novo kurilno napravo na lesno biomaso na območjih občin, ki imajo sprejet odlok o načrtu za kakovost zraka.

Med priznane stroške spadajo nakup in vgradnja ene kurilne naprave na lesno biomaso na stanovanje, predelava obstoječega ali izdelavo novega priključka za dovod zraka in odvod dimnih plinov ter sanacijo ali izgradnjo dimnika, nakup in vgradnja zalogovnika za gorivo, transportnega in varnostnega sistema, senzorjev CO, krmilne opreme, hranilnika, vodnega toplotnega zbiralnika, sanitarne toplotne črpalke, povezovalnih armatur ter opreme za priključitev na centralno ogrevanje in ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo naložbe.

Subvencije za vgradnjo kotlov na lesno biomaso in toplotnih črpalk ni mogoče dodeliti, če je na konkretni parceli določen prednostni način daljinskega ogrevanja ali ogrevanja z zemeljskim plinom, in na tej parceli obstaja možnost priklopa na daljinsko ogrevanje oziroma zemeljski plin.

Pregled karakteristik

Toplotna moč (kW _t)	3 – 8 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 3.000 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	posamezne sobe, pa tudi eno- ali dvostanovanjske stavbe ali druge manjše stavbe

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <https://www.gov.si teme/dimnikarske-storitve/>
- <https://www.ozs.si/sekcija-dimnikarjev>

KAMIN NA PELETE

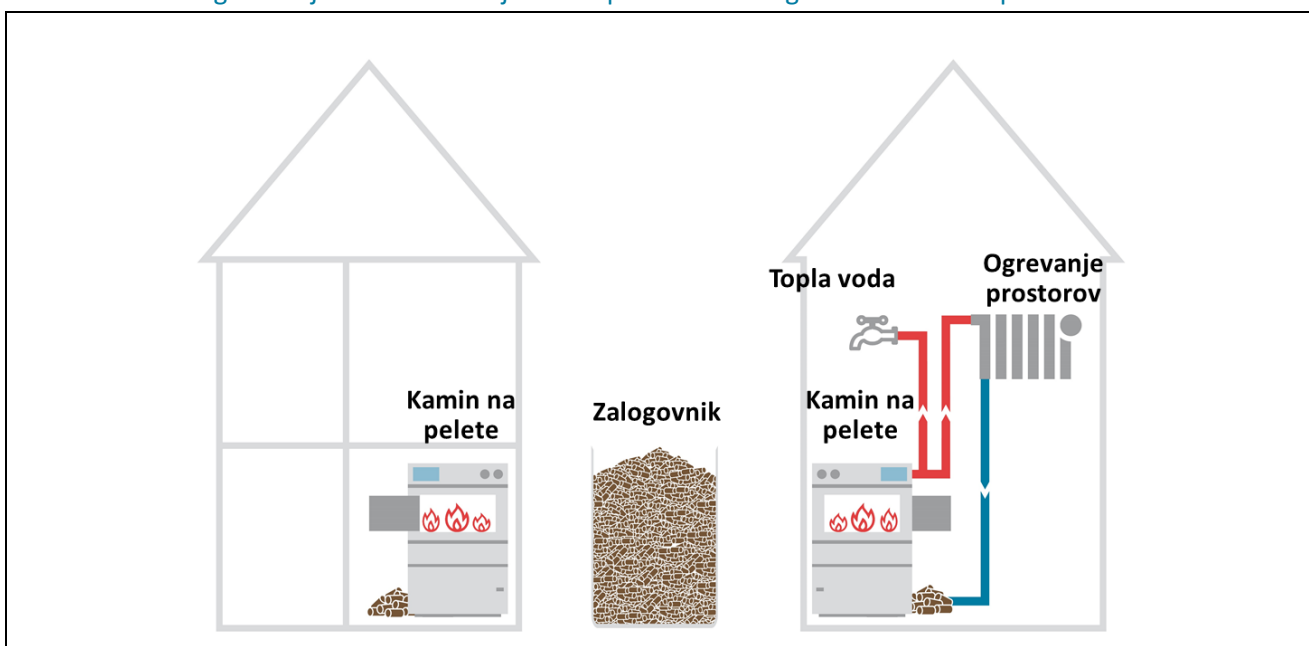
Ciljna skupina: posamezne sobe, pa tudi eno- ali dvostanovanjske stavbe ali druge manjše stavbe

How it works

Ljudje imajo radi prijetnost in toploto ognja pozimi, toda kamini in stare peči na drva se običajno zanašajo na razmeroma neučinkovit postopek gorenja, ki ustvarja toploto. Dandanes so moderne in učinkovite peči na pelete, izdelane iz litega železa, keramike ali jekla, nadomestile svoje neučinkovite in onesnažujoče predhodnike. Običajno se uporabljajo kot grelci za enoposteljno sobo. Naprednejši sistemi se lahko ogrejejo na celo stavbo!

Peči na drva za ogrevanje celotne hiše so opremljene z vodnim žepom, ki je povezan z vodnim krogom sistema centralnega ogrevanja. Prav tako lahko zagotovijo toploto za toplo vodo.

Pomembno je, da je mesto namestitve in razmerje sevalne in ogrevalne energije pravilno izbrano, da se prepreči pregrevanje prostora. Zagotoviti je treba zgorevanje ne glede na zrak v prostoru, ker so stavbe običajno tako gosto zgrajene, da ni na voljo dovolj zgorovalnega zraka ali da bi bil moten prezračevalni sistem. Zrak za zgorevanje se lahko dovaja bodisi preko ustreznega dimnika bodisi po ločeni dovodni cevi.



Peč na pelete je na zunaj videti kot gorilnik na drva, v notranjosti pa je zelo drugačna. Prvič, za delovanje potrebuje elektriko. Drugič, gorivo - lesne pelete - je treba neprekinjeno dovajati v lonec, zato je potreben

polž. Peleti se hranijo v lijaku različnih velikosti (odvisno od izhodne moči peči in na splošno od 12 do 40 kg peletov), ki ga je običajno treba ročno polniti vsaka dva / tri dni.



Ali ste vedeli?

Biomasa se uporablja kot vir energije, odkar je človek prvič odkril ogenj za ogrevanje in kuhanje. Kljub dobro znanim in široko oglaševanim obnovljivim virom energije, kot so sončna, vetrna ali hidroelektrarne, je bioenergija najstarejši in daleč najpogosteje uporabljeni vir obnovljive toplote, saj 87% vse obnovljive toplote prihaja iz biomase in ogreva 66 milijonov gospodinjstev v Evropi!

Ko je peč vklopljena, se peleti samodejno prenesejo s samodejnim polžem iz lijaka, kjer se shranijo v lonec. Tu poteka dejansko zgorevanje. Ko peleti izgorijo, se v peči dovaja več peletov. Topel zrak se dovaja skozi notranji izmenjevalnik toplote in se premakne v zgorovalno sobo. Ventilator puha vroč zrak okoli ognja, da vzdržuje visoko temperaturo in omogoči učinkovito in enakomerno gorenje peletov.

Dimovod je nameščen bodisi na zadnji strani peči bodisi v obstoječi dimnik. Nekaj pepela pride iz izgorevanja peletov in pade v zbiralnik pod zgorovalno komoro. Pepel lahko očistite s kapico približno enkrat na teden.

Tehnične izboljšave, kot je možnost vklopa in izklopa sistema za ogrevanje na pelete ali peči na pelete in spremljanje s pametnim telefonom, povečujejo enostavnost uporabe.

Zakaj bi kupil sodoben kamin na pelete?

- Dobro razmerje med ceno in kakovostjo: stroški ogrevanja na drva so običajno nižji in manj nestanovitni v primerjavi s cenami fosilnih goriv. Nekateri peči zahtevajo tudi zelo nizke začetne naložbe; kljub temu je pomembno, da vas nakup najcenejše možnosti ne mika, ker je verjetno tudi najbolj onesnažujoč in najmanj učinkovit sistem.
- Čisto, udobno in učinkovito ogrevanje: Sodobne peči so čiste in veliko bolj učinkovite kot prehodni kamini, ne da bi zmanjšali udobje toplega ognja doma.
- Les je regionalni vir: če se les proizvaja lokalno, kot se pogosto zgodi, se prevozne razdalje zmanjšajo, prihodki pa ostanejo v lokalni skupnosti.
- Trajnost: trajnostno gospodarjenje z gozdovi zagotavlja dolgoročno oskrbo z lesom, pa tudi uravnotežene ekološke, gospodarske in družbeno-kulturne vidike.
- Energetska varnost: ne glede na sezono je les običajno na voljo v regiji in njegove cene niso odvisne od gospodarskega in političnega razvoja.

- Les je podnebju prijazen: CO₂, izpuščen med zgorevanjem lesnega goriva, je enak količini CO₂, ki jo je drevo asimiliralo med rastjo. Kljub temu je pomembno, da uporabljate le certificirane pelete in pravilno shranjujete les.
- Zelo enostavna uporaba in vzdrževanje: peči običajno ne potrebujejo zapletenih zahtev glede namestitve, kot je tradicionalni kamin. Običajno jih je mogoče enostavno namestiti brez pomoči strokovnjaka in zahtevajo zelo nizko vzdrževanje.

Pregled karakteristik

Toplotna moč (kW _t)	6 – 30 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 3.500 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	posamezne sobe, pa tudi eno- ali dvostanovanjske stavbe ali druge manjše stavbe

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

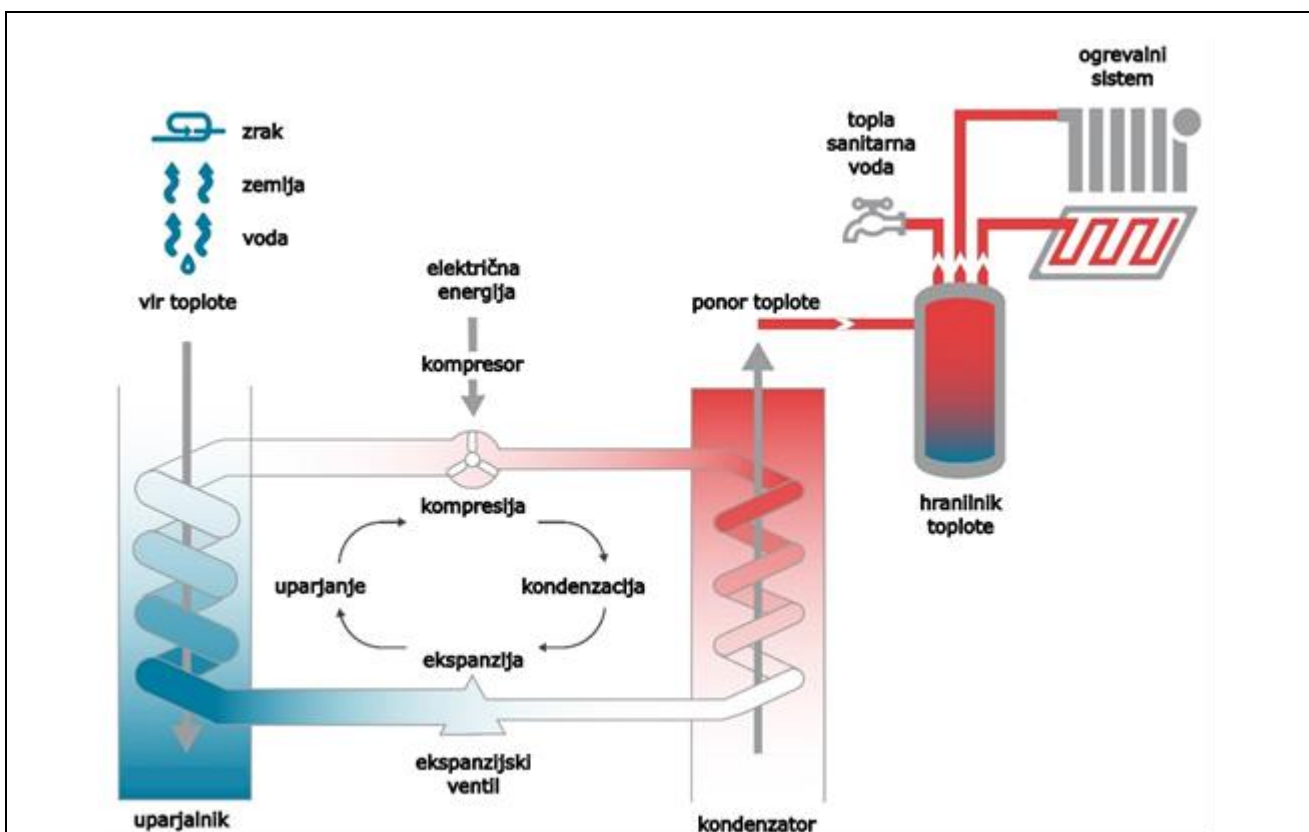
- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <https://www.gov.si teme/dimnikarske-storitve/>
- <https://www.ozs.si/sekcija-dimnikarjev>

ELEKTRIČNE TOPLOTNE ČRPALKE

Ciljna skupina: nove in obstoječe stavbe, dobro toplotno izolirane stavbe, opremljene z nizkotemperaturnim ogrevalnim sistemom, enodružinske in dvostanovanjske hiše

Kako deluje?

Toplotna črpalka je naprava, ki lahko zagotavlja ogrevanje, hlajenje in pripravo tople sanitarne vode. Uporablja se za stanovanjske, poslovne in industrijske namene. **Toploto absorbira iz zunanjega zraka, tal ali vode in jo prenese v notranjost**, tako da jo pretvori v koristno toploto. Toplotne črpalke vsebujejo tekočino – t.i. hladivo, ki med uparjanjem tiho in učinkovito odvaja toploto iz zraka ali tal okoli vašega doma. Nato toplotna črpalka stisne plin, ki se segreje na primerno temperaturo. Toplota iz tekočine se nato v procesu kondenzacije prenese v vodo v vašem sistemu za dovajanje toplote.





Ali ste vedeli?

Kljub svojemu imenu lahko toplotna črpalka bodisi ogreva bodisi hladi.

V principu toplotne črpalke delujejo tako kot hladilnik, le da toploto črpa v nasprotno smer. Hladilnik namreč odstrani toploto iz hrane in jo praviloma za hladilnikom sprosti v okolico. Cilj toplotne črpalke pa je izkoriščanje toplote iz okolja za ogrevanje ali pripravo tople sanitarne vode.

Toplotne črpalke imajo lahko tudi način hlajenja, ko zahvaljujoč preklopnemu ventilu obrnejo smer črpanja toplote. Tako lahko klimatsko napravo in peč dejansko zamenjate z enim sistemom toplotne črpalke.

Visoko učinkovite toplotne črpalke so tudi pri odstranjevanju vlage iz vašega doma učinkovitejše kot tradicionalne klimatske naprave.

Nižja kot je temperatura dovoda v ogrevalni sistem, **večja je učinkovitost** toplotne črpalke. Toplotne črpalke so zato idealne za dobro izolirane stavbe. Poleg tega je zaradi omenjenega vpliva na učinkovitost uporaba toplotnih črpalk priporočljiva izključno **v kombinaciji z nizkotemperaturnimi ogrevalnimi sistemi**, kot so talno, stensko ali stropno ogrevanje ali nizkotemperaturni radiatorji s temperaturami dovoda do 35°C. **Če temu ni tako**, toplotne črpalke ne delujejo tako učinkovito, kar **se odraža v višjih stroških električne energije**. Ne-obnovljene hiše prav tako ne smejo biti opremljene s toplotnimi črpalkami, še posebej ne, če želene temperature zraka v prostoru ni mogoče zagotoviti z nizkotemperaturnim ogrevalnim sistemom (temperatura dovoda pod 35°C). Pripravo tople sanitarne vode, ki mora zaradi legionele omogočati visoko temperaturo dobave (60°C), bi zato morali zagotavljati z drugimi sistemi, npr. s solarnimi termalnimi paneli z vmesnim hranilnikom tople vode.

Dodatna prednost, ki jo omogočajo nekatere toplotne črpalke, je **možnost pasivnega hlajenja**, torej brez obratovanja kompresorja. (Zimske) ogrevalne površine v stavbi se takrat uporabljajo kot hladilne površine.

Za delovanje toplotne črpalke se uporablja električna energija, vendar večina energije, ki jo toplotna črpalka potrebuje za svoje delovanje, prevzame iz okolja. Osnovno pravilo je, da višja kot je začetna temperatura vira toplote (zrak, zemlja ali voda), manj električne energije je potrebno za enak učinek ogrevanja - učinkovitejša je toplotna črpalka. Učinkovitost se še poveča, kot smo pisali zgoraj, če temperatura dobave ni previsoka, torej kadar je prostor mogoče ogrevati s razmeroma nizkimi temperaturami ogrevalnega medija. To velja, če je na primer vgrajeno talno ogrevanje, ki deluje na nizki temperaturi dovoda.

Ob nakupu toplotne črpalke je pomembno tudi, da si ogledate njen **koeficient učinkovitosti** (ali COP). COP se uporablja za merjenje učinkovitosti toplotnih črpalk, vendar ga ne smemo zamenjevati s samo dejansko učinkovitostjo v spreminjajočih se dejanskih pogojih delovanja. COP izraža razmerje med izhodno toploto toplotne črpalke in električno energijo, ki je potrebna za delovanje kompresorja v določenih, stalnih pogojih delovanja. Na primer, COP 4 pomeni, da je razpoložljiva toplotna moč črpalke štirikrat večja, kot je moč

dovedene električne energije potrebne za delovanje kompresorja. Faktor sezonske uspešnosti (ang. SPF) pa odraža učinkovitost v resničnih obratovalnih pogojih in je karakteristična vrednost - številka celotnega sistema. Iz COP namreč ni mogoče izračunati SPF, saj COP velja samo za toplotno črpalko, SPF pa za celoten ogrevalni sistem. Tako so za gospodinjstvo, na primer, upoštevane ogrevalne površine, vključno z zahtevanimi temperaturami, topla sanitarna voda (če se pripravlja s toplotno črpalko), vedenje uporabnika in vreme.

Toplotna črpalka, ki črpa toploto iz zraka, vode ali zemlje?

Toplotne črpalke so razvrščene glede na "brezplačni" vir toplote, ki se uporablja za njihovo delovanje.

Toplotna črpalka z zračnim virom

Toplotne črpalke za zrak uporabljajo energijo okolja v zunanjem ali izpušnem zraku za ogrevanje, hlajenje in pripravo tople vode. Lahko jih namestite kot kompaktne enote v celoti znotraj ali zunaj hiše (tako imenovani mono-blok). Razdeljeni sistemi so sestavljeni iz ene enote znotraj stavbe in ene zunaj. Toplota se v hiši običajno porazdeli s pomočjo hidravličnega razdelilnega sistema ali zraka z uporabo ventilatorskih konvektorjev ali prezračevalnega sistema. Nedavni tehnični razvoj je omogočil učinkovito uporabo teh naprav v skoraj vseh klimatskih območjih.

Hidrotermalna toplotna črpalka

Hidrotermalna toplotna črpalka za svoje delovanje uporabljajo energijo shranjeno v podtalnici, površinski vodi ali morski vodi. Kadar je podzemna voda lahko dostopna, se do nje dostopa preko dveh vrtin. Ena, črpalna vrtna, se uporablja kot vir vode, druga pa za vračanje vode v zemljo. Toplotna črpalka črpa toploto iz vode in jo daje na voljo za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Toplota se v hiši običajno porazdeli s pomočjo hidravličnega razdelilnega sistema ali zraka z uporabo ventilatorskih konvektorjev ali prezračevalnega sistema. Toplotne črpalke z vodnim virom imajo praviloma posebno visok izkoristek zaradi odličnih termofizikalnih lastnosti vode kot nosilca energije in relativno visoke temperature vira toplote.

Geotermalna toplotna črpalka

Geotermalna toplotna črpalka za svoje delovanje: za ogrevanje, hlajenje in pripravo tople vode uporablja toploto shranjeno v tleh. Ko razmišljamo o namestitvi geotermalne toplotne črpalke, izbiramo med instalacijo mreže vodoravnih kolektorjev položenih v bližini zgornjih slojev tal torej na majhnih globinah, ali pa se odločimo za navpično vrtanje in namestitev vertikalnih sond t.i. vertikalnih geotermalnih toplotnih izmenjevalnikov z zaprto zanko. Izbira med tema dvema sistemoma je odvisna od razpoložljivega prostora za namestitev geotermalne črpalke, ogrevalne površine in razpoložljivih sredstev, ki jih lahko namenimo izvedbi inštalacijskih del. Navpične vrtine so praviloma primernejše za majhna ali površinsko omejena območja, imajo višje stroške vgradnje, sistemi pa so v primerjavi z vodoravnimi kolektorji energetsko učinkovitejši.

Zakaj naj namestim toplotno črpalko?

- **Energetsko učinkovit sistem:** na vsako kWh električne energije, ki jo porabi toplotna črpalka, nastane približno 3 kWh toplotne energije. To ustreza 300-odstotni učinkovitosti.
- **Vsestranski sistem:** s pomočjo preklopnega ventila lahko toplotna črpalka spremeni smer črpanja toplote in dom ogreva ali pa hladi.

- **Trajnosten vir:** toplotna črpalka je lahko podnebno nevtralna, če električna energija, ki je potrebna za njeno delovanje, nastaja iz obnovljivih virov energije, na primer, če se uporablja zelena elektrika ali je toplotna črpalka kombinirana s fotovoltaičnim sistemom na strehi hiše.
- **Evropska:** velika večina toplotnih črpalk, nameščenih v Evropi, je tudi izdelanih v Evropi. EU podjetja, ki proizvajajo toplotne črpalke imajo vodilno vlogo pri razvoju te tehnologije.
- **Povečuje energetska neodvisnost:** letni strošek energije, ki ga EU letno uvozi predstavlja več kot 400 milijard EUR. Toplotne črpalke zmanjšujejo porabo primarne in končne energije, kar pa ne le prihrani stroške pač pa dela Evropo energetske manj odvisno od uvoženih virov.
- **Izravnava proizvodnjo in porabo električne energije:** toplotne črpalke lahko pomagajo izravnati nihanja v proizvodnji električne energije iz vetrne energije in fotovoltaike. Kombinirane enote v povezavi s hranilniki električne energije ali hranilniki toplote je mogoče krmiliti tako, da optimalno izkoristijo lastno proizvedeno PV elektriko ali obnovljivo električno energijo iz omrežja. Dobavitelji električne energije danes že ponujajo ugodnejše tarife za takšno obratovanje toplotnih črpalk; naprave z oznako "Smart Grid Ready" so pripravljene za izpolnjevanje teh zahtev.

Pred namestitvijo toplotne črpalke

Čeprav imajo toplotne črpalke številne prednosti, ne pomeni nujno, da so najboljša rešitev za vaš dom. Toplotne črpalke, nameščene v slabo izoliranih stavbah ali uporabljene v ne ustreznem obstoječem sistemu ogrevanja, bodo obratovalne s slabšo učinkovitostjo od pričakovane in povzročile visoke obratovalne stroške.

- **Dobro izolirana hiša** je ključnega pomena predno razmišljamo o vgradnji toplotne črpalke: ker je učinkovitost toplotnih črpalk pogojena z nizko temperaturo dovoda, je pomembno, da so stavbe, v katerih so nameščene, dobro izolirane. Slabo izolirane zgradbe zahtevajo visoke temperature dovoda, kar v kontekstu delovanja toplotne črpalke pomeni relativno večji delež rabe električne energije in morebitno potrebo po dodatnem ogrevalnem sistemu, kar pa poveča investicijske stroške. Dobro izolirana hiša pa po drugi strani zahteva manjšo toplotno črpalko, vključno z manjšim zemeljskim kolektorjem ali manjšo investicijo v geotermalne sonde.
- Ko gre za **ogrevalni sistem**, ima večina obstoječih hiš instalirane radiatorje. Radiatorji navadno zahtevajo sorazmerno visoko temperaturo dovoda, zato bo toplotna črpalka pri radiatorjih delovala do 25% manj učinkovito, kot če bi imeli instalirano talno ogrevanje.
- Za vgradnjo toplotne črpalke je potrebno predvideti **ustrezno zunanjo lokacijo**.
- V primeru **večstanovanjskih stavb** je za vgradnjo toplotne črpalke običajno potreben pridobiti soglasje vseh lastnikov stavbe.

Katere finančne spodbude so na voljo?

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, za okoljske naložbe občanom, pravnim osebam in lokalnim skupnostim možnost pridobitve subvencij in ugodnih kreditov. Na voljo je okrog 30 milijonov EUR kreditnih sredstev in dobrih 65 milijonov EUR sredstev za nepovratne finančne spodbude.

Trenutno je odprtih več javnih pozivov za pridobitev nepovratnih sredstev in kreditov, ki so objavljeni na spletni strani www.ekosklad.si.

Občani lahko subvencijo in ugoden kredit pridobijo za različne ukrepe učinkovitejše rabe energije in rabe obnovljivih virov energije v stanovanjskih stavbah. Ti med drugim vključujejo naložbe v učinkovitejši ogrevalni sistem (npr. toplotne črpalke in kurilne naprave na lesno biomaso), vgradnjo prezračevanja z

rekuperacijo, toplotno izolacijo stavbe in vgradnjo lesenega zunanjega stavbnega pohištva, pa tudi gradnjo ali nakup skoraj nič-energijske stavbe.

Višina subvencije za toplotne črpalke zrak – voda:

Če vas zanima gradnja hiše za toplotne črpalke zrak-voda lahko koristite subvencije do 20% vrednosti, oziroma 1.000 EUR, v primeru, da vas zanima nova peč za gretje ali želite zamenjati iztrošeno peč na drva ali peč na kurilno olje prejmete do 40% vrednosti - 2.500 EUR subvencije, najvišja vrednost subvencije - 50%, oziroma 3.200 EUR, je možna v primeru, če gre za zamenjavo stare peči na drva ali kurilno olje v določenih občinah s sprejetim posebnim odlokom o kakovosti zraka (Mestna občina Kranj, Mestna občina Celje, Mestna občina Maribor, Hrastnik, Zagorje, ...).

Višina subvencije za toplotne črpalke voda – voda in zemlja/voda:

V primeru gradnje hiše za toplotne črpalke voda - voda ali zemeljski sistem, imenovan geosonda, vam pripada višina subvencije do 20% naložbe, oziroma 2.500 EUR. Do 40% naložbe, oziroma 4.000 EUR subvencije vam pripada, če v vaši hiši toplotna črpalka voda – voda zamenja iztrošeno peč na kurilno olje ali drva. Ter do 50% subvencije, oziroma 5.000 EUR ste upravičeni v primeru, če staro peč na kurilno olje zamenjate in bivate v občini, kjer je zaradi preveč onesnaženega zraka sprejet poseben odlok o kakovosti letnega (Mestna občina Kranj, Mestna občina Celje, Mestna občina Maribor, Hrastnik, Zagorje, ...).

Toplotne črpalke se dobro ujemajo z...

V mnogih primerih lahko sisteme toplotnih črpalk uspešno kombiniramo s solarnimi sistemi, tako da toploto pridobljeno s termalnega solarnega sistema uporabimo za zadovoljevanje večjega dela potreb po topli sanitarni vodi poleti in dela ogrevalnih potreb prostorov v prehodnih obdobjih. Druga možnost pa je, da se izkoristek toplotnih črpalk znatno poveča, če se temperatura toplotnega vira poveča s pomočjo termalnega solarnega sistema.

Sončna energija se v kombinaciji s toplotnimi črpalkami uporablja tudi v obliki PV panelov: toplotne črpalke zahtevajo električno energijo, z vgradnjo sončne PV za proizvodnjo električne energije pa bo sončna PV pokrila (del) električne potrebe toplotne črpalke.

Nenazadnje je ustrezno velik hranilnik toplote zelo pomemben element optimizacije sistema s toplotno črpalko. Hranilnik toplote namreč omogoča, da toplotna črpalka črpa toploto ponoči in pri tem uporablja poceni elektriko. Akumulirana toplota se nato uporablja takrat, ko se vzpostavi potreba po toploti, proizvodnja le te pa je bistveno dražja ali pa celo neizvedljiva zaradi velikih vršnih toplotnih moči.

Pregled karakteristik za eno- in dvostanovanjske stavbe

Toplotna moč (kW _t)	zrak/voda: 5 – 15 kW; povprečna 10 kW zemlja/voda: 5 – 15 kW; povprečna 10 kW voda/voda: 5 – 15 kW; povprečna 10 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	zrak/voda: 8.500 EUR zemlja/voda: 13.500 EUR voda/voda: 13.500 EUR
Hrup	Notranja enota: 0 dB Zunanja enota: zrak/voda: 35 – 75 dB zemlja/voda: 0 dB voda/voda: 0 dB
Primerna stavba	nove in obstoječe stavbe, dobro toplotno izolirane stavbe, opremljene z nizkotemperaturnim ogrevalnim sistemom, enodružinske in dvostanovanjske hiše

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <http://zrz.si/>
- <https://www.ozs.si/sekcija-instalaterjev-energetikov>

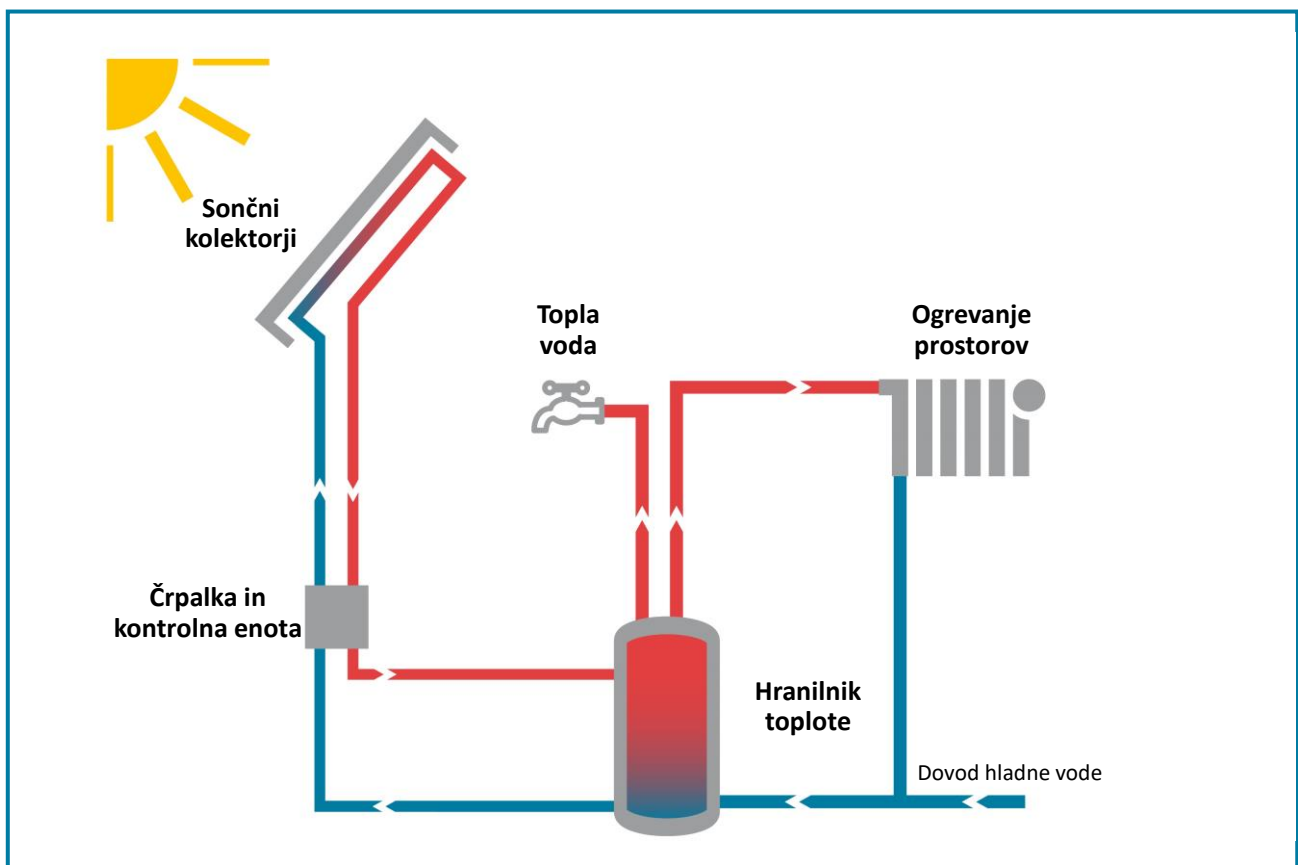
SONČNI KOLEKTORJI

Ciljna skupina: lastniki enostanovanjskih stavb, dvojčkov ter vrstnih hiš

Kako delujejo

Sončni kolektorji izkoriščajo energijo sonca, ki jo spremenijo v toploto. Ta toplota se prenese v ogrevalni sistem, kjer se z njo pripravi toplo vodo ali ogreva prostore.

Splošno znano dejstvo je, da se voda v cevi za zalivanje poleti segreje, če leži na soncu. Sončni kolektorji izkoriščajo ta efekt. **Absorber**, narejen in bakra in aluminija, zajame sončne žarke in posreduje toploto vodi, ki teče skozi njega. Absorberji so prekriti s steklom, izolirani z zadnje strani in skrbno zatesnjeni, da se čim manj dragocene sončne toplote izgubi. Od približno 1000 kWh sončnega sevanja na m² na leto, sončni kolektorji zajamejo 400 kWh energije v obliki tople vode. Voda se zbere v hranilniku toplote od koder se črpa za pripravo tople vode in ogrevanje stanovanja.



Ali ste vedeli?

Fotovoltaični sistemi izkoristijo do 20 % sončne energije, medtem ko sončni kolektorji izkoristijo približno 40 % sončne energije na kvadratni meter.

Kljub temu da obe tehnologiji izkoriščata energijo sonca, se sončni kolektorji in fotovolatični sistemi (PV) uporabljajo za različne namene. Fotovoltaični sistemi se uporabljajo za proizvodnjo elektrike iz sončne energije, sončni kolektorji pa pretvarjajo sončno energijo v toploto. Posledično, sončnih kolektorjev ne moremo uporabljati za razsvetljava, lahko jih uporabljamo za pripravo tople vode ali ogrevanje prostorov.

Tipični sončni kolektorji za prenos toplote uporabljajo mešanico vode in glikola z namenom preprečitve zamrzovanja vode pozimi. Segreta voda v kolektorju se črpa v hranilnik toplote ali **izmenjevalec toplote** v hranilniku toplote. Toplota iz izmenjevalca toplote segreje vodo v **hranilniku toplote**, ki se potem uporabi za ogrevanje prostorov preko **radiatorjev** ali **talnega gretja** ali toplo vodo. Ko tekočina odda toploto, se vrne nazaj v kolektorje, kjer se ponovno segreje in cikel se ponovi. Kontrolna enota poskrbi, da tekočina pride v kolektor, ko je v kolektorju na voljo dovolj toplote.

Obstajata dva glavna tipa kolektorjev – ploščati in vakuumski kolektor (glede na to na kakšen način je voda v stiku s kolektorjem). Vakuumski kolektor zgleda kot skupek steklenih cevi pritrjenih na streho. Ploščati kolektorji so lahko pritrjeni na streho ali integrirani vanjo

Vakuumski kolektorji so bolj učinkoviti kot ploščati kolektorji, zato so velikokrat manjši, a proizvedejo enako količino toplote. Bolj enostavni ploščati kolektorji se pogosto uporabljajo za ogrevanje bazenov.

Sisteme sončnih kolektorjev lahko ločimo tudi po tem, ali prispevajo samo k ogrevanju tople vode ali prispevajo tudi k ogrevanju prostorov. Sistem s sončnimi kolektorji za pripravo tople vode, ki se porablja v kopalnici in kuhinji v gospodinjstvu s štirimi osebami v centralni Evropi navadno vsebuje kolektorje na strehi s površino 6 m² in 300 – litrski hranilnik toplote v kurilnici. V centralni Evropi lahko s sončnimi kolektorji pokrijemo 50 – 60 % potreb po topli vodi v letu, preostanek pa se pokrije z ogrevalnim sistemom. Sistem s sončnimi kolektorji za toplo vodo in ogrevanje prostorov mora vsebovati kolektorje s površino vsaj 15 m² in 1.000 litrski hranilnik toplote. Hranilnik toplote premosti kratkotrajne variacije v sončnem obsevanju v prehodnih mesecih npr. ogreva stanovanje tudi, ko sonce ne sije. V dobro izolirani hiši lahko tak sistem s sončnimi kolektorji pokrije od 25 % do 50 % potreb po toploti.

Ali je vaša streha primerna za sončne kolektorje? Usmerjenost strehe ne sme za več kot 50° odstopati od južne smeri neba. Strehe z naklonom med 20° in 60° so optimalne za izrabo sončne energije. Položne strehe (naklon med 20° in 30°) so v prednosti poleti, strme strehe (naklon med 50° in 60°) pa pozimi. Sončni kolektorji so smiselni, če toploto, ki jo sistem proizvede, lahko v največji možni meri porabijo prebivalci hiše, kjer je sistem nameščen.

Zakaj bi namestili sončne kolektorje?

- Sončna energija je zastonj, zato je, od plačila za nakup sončnih kolektorjev in za namestitev sistema, **strošek za toplo vodo močno znižan**.
- Sistem s sončnimi kolektorji lahko **zniža porabo električne energije** npr. s priklopom pomivalnega ali pralnega stroja na sistem tople vode ter tako s koriščenjem tople vode pripravljene s soncem znižate potrebo po ogrevanju vode z elektriko
- Topla voda pripravljena s sončnimi kolektorji je pridobljena z uporabo obnovljivih virov energije kar **prispeva k znižanju emisij toplogrednih plinov ter onesnaževal zraka**
- Sistem s sončnimi kolektorji lahko pokrije od polovico do dveh tretjin letnih potreb po topli vodi
- Sistem s sončnimi kolektorji potrebuje **malo vzdrževanja** in ima zelo nizke obratovalne stroške

Katere finančne spodbude so na voljo?

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, za okoljske naložbe občanom, pravnim osebam in lokalnim skupnostim možnost pridobitve subvencij in ugodnih kreditov. Na voljo je okrog 30 milijonov EUR kreditnih sredstev in dobrih 65 milijonov EUR sredstev za nepovratne finančne spodbude.

Trenutno je odprtih več javnih pozivov za pridobitev nepovratnih sredstev in kreditov, ki so objavljeni na spletni strani www.ekosklad.si.

Občani lahko subvencijo in ugoden kredit pridobijo za različne ukrepe učinkovitejše rabe energije in rabe obnovljivih virov energije v stanovanjskih stavbah. Ti med drugim vključujejo naložbe v učinkovitejši ogrevalni sistem (npr. toplotne črpalke in kurilne naprave na lesno biomaso), vgradnjo prezračevanja z rekuperacijo, toplotno izolacijo stavbe in vgradnjo lesenega zunanjega stavbnega pohištva, pa tudi gradnjo ali nakup skoraj nič-energijske stavbe.

Za sončne kolektorje po javnem pozivu 74SUB-OB19 višina nepovratne finančne spodbude znaša do 30 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot:

- 300 EUR na m² aperturne (svetle) površine sprejemnikov sončne energije oziroma
- 600 EUR za 1 kVA inštalirane nazivne električne moči fotonapetostnih modulov.

Sončni kolektorji se dobro ujemajo z...

Solarni toplotni sistemi so redko samostojne tehnologije. Pogosteje lahko solarne sisteme uporabljamo za pripravo tople vode in za dopolnitev sistema ogrevanja prostorov. Delujejo lahko v kombinaciji s tehnologijami biomase, toplotnimi črpalkami in fotovoltaike.

Zaradi nestabilne in občasne narave razpoložljivosti sončne energije je potreben sistem za shranjevanje toplotne energije za shranjevanje toplotne energije in njeno pridobivanje, kadar koli je to potrebno. Skladiščenje toplotne energije ne samo odpravlja neskladje med ponudbo in povpraševanjem po energiji, temveč tudi povečuje zmogljivost in zanesljivost energetskih sistemov.

Pregled karakteristik

Površina kolektorja	povprečna 6 m ²
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 5.000 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	lastniki enostanovanjskih stavb, dvojčkov ter vrstnih hiš

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>



Ali ste vedeli?

Z naj sodobnejšimi FN tehnologijami lahko zdaj uporabljate FN panele ne samo za preskrbo z električno energijo za domače električne aparate, temveč tudi za ogrevanje hiše in pripravo sanitarne vode. To lahko storite tako, da svoj ogrevalni sistem, kot je toplotna črpalka, dopolnite s FN sistemom.

How it works

Most of the people probably know that a photovoltaic (PV) system allows you to independently produce Vendar marsikdo ne ve, da je v nekaterih primerih smiselno tudi ogrevanje z električno energijo, ki jo proizvajajo FN paneli. To je običajno le kot dodatek drugim glavnim ogrevalnim sistemom in ne kot samostojna tehnologija.

Pri tem obstajajo različne možnosti uporabe električne energije proizvedene z FN paneli za ogrevanje.

- **Električna energija iz FN panelov za pogon toplotne črpalke**

Toplotne črpalke so že same po sebi zelo energetsko učinkoviti sistemi za pokrivanje potreb po toploti v stavbah. Lahko jih upravljate z lastno električno energijo iz FN sistema in s tem celo povečate okoljsko in ekonomsko učinkovitost. To velja tako za toplotne črpalke za oskrbo s toplo sanitarno vodo, kot tudi za toplotne črpalke za ogrevanje prostorov.

Izziv je, da je povpraševanje po toploti pozimi veliko, ko je proizvodnja električne energije iz FN sistema na splošno nižja. Zato je priporočljivo, da so nameščeni FN sistemi čim večji in pokrivajo uporabno površino strehe. Pri tem pa je potrebno za vsak primer posebej proučiti ekonomičnost tako velike FN ob upoštevanju trga z električno energijo in regulatornih pravil. Dodatno možnost predstavlja sodelovanje v skupinskih elektrarnah in zagotavljanje potreb po obnovljivi električni energiji skozi napredne energetske skupnosti.

- **FN / T: kombinirani fotonapetostni in sončni kolektorji / moduli**

Nekateri proizvajalci ponujajo posebne module, ki združujejo FN in sončne kolektorje. Kolektor je običajno nameščen za FN celicami, za prenos toplote pa uporablja tekočine ali topel zrak. Ker se v FN celicah absorbira svetloba, kolektor ni tako učinkovit, kot bi bil brez FN. Vendar medij za prenos toplote "ohladi" PV celice, kar lahko poveča proizvodnjo električne energije. PV / T zbiralniki so zagotovo nišni izdelki in so morda smiselni v krajih z omejenim prostorom, vendar z veliko porabo energije.

- **Električna energija iz FN panelov za napajanje električnega grelnika v zalogovniku**

Neposredno ogrevanje z električno energijo proizvedeno v FN panelih običajno ni smiselno z ekonomskega vidika, saj so stroški toplote iz nameščenega ogrevalnega sistema običajno bistveno nižji od stroškov FN električne energije. FN sistem tudi ne deluje, kadar sonce ne sije, poleg tega pa ga je, v času velikega povpraševanja po toploti, zlasti v hladnih in temnih zimah, premalo. Vendar je v nekaterih primerih smiselno uporabiti tudi električno energijo proizvedeno v FN panelih za neposredno ogrevanje za dopolnitev osnovnega ogrevalnega sistema. To je smiselno v primeru, ko so prihodki od presežne električne energije, odvedene v javno omrežje, nižji od stroškov oskrbe s toploto (npr., če distribucijsko omrežje ne

odkupiše presežkov). V teh primerih lahko v zalogovnik vgradimo električni grelnik, kar omogoča dogrevanje z elektriko. To se uporablja tudi v dveh drugih primerih. Pri kotlih na drva na ročno gorivo lahko takšen grelnik uporabimo kot zasilno napravo, če kdo ne more napolniti kotla na drva, npr. zaradi bolezni. Drugi primer velja za tiste države, kjer obstaja omejitev izhodne moči PV inverterjev (v Sloveniji npr. 80% priključne moči odjema merilnega mesta). V tem primeru lahko presežek električne energije iz FN uporabimo za dogrevanje zalogovnika.

Zakaj bi uporabljali električno energijo proizvedeno v FN za ogrevanje?

- **Večja neodvisnost od omrežja:** sonce vas lahko oskrbi z energijo, zaradi katere ste bolj neodvisni od električnega omrežja.
- **S toplotno črpalko** lahko v primerjavi s povsem električnim gretjem prihranite približno dve tretjini električne energije, ki jo porabi vaš električni grelnik.
- **Zmanjšani stroški ogrevanja:** zaradi morebitnih naraščajočih stroškov energije za kurilno olje in plin (tudi zaradi ukrepov za zaščito podnebja v prihodnosti) ter padajočih stroškov FN, bo bolj donosno, če namesto kurjenja fosilnih goriv uporabljate lastno proizvedeno električno energijo.
- **Manj emisij CO₂:** z okoljskega vidika FN zmanjšujejo porabo fosilnih goriv in tako prispevajo k energetskega prehodu.
- **Dolga in cenovno ugodna življenjska doba:** solarni moduli so dolgo delujoče naprave (med 30 in 40 leti), brez mehanske obrabe in z lahkim vzdrževanjem. Proizvajalci po 20 letih še vedno zagotavljajo 80% osnovne sposobnosti proizvodnje energije.

Katere spodbude so na voljo v Sloveniji?

Aktualne podpore s področja obnovljivih virov energije in učinkovite rabe energije so objavljene na spletni strani Ekosklada (www.ekosklad.si). Poleg Ekosklada številna podjetja, ki delujejo na trgu z električno energijo, ponujajo razne ugodnosti za postavitve FN sistemov, tudi v kombinaciji s toplotnimi črpalkami, hranilniki električne energije, sistemi za avtomatizacijo in pametnim polnjenjem električnih vozil.

Sončna elektrarna predstavlja na splošno eno izmed najbolj donosnih energetskega naložb, ki vam bo v celotni življenjski dobi delovanja (okoli 30 let), zagotavljala privlačne prihranke. Če resno razmišljate o nakupu sončne elektrarne, je trenutno zaradi subvencije Eko sklada in možnosti izjemno ugodnega financiranja Eko sklada, pravi trenutek, da se za investicijo odločite. Zagotovo je dovolj zgovoren podatek, da vam v celotnem obdobju delovanja sončne elektrarne (primer velikosti 11kW) elektrarna prinese do 40.000 EUR prihrankov!

Višina nepovratnih sredstev Eko sklada, namenjenih za nakup sončne elektrarne trenutno znaša 180,00 EUR za 1 kVA inštalirane nazivne električne moči. To sicer velja za sončne elektrarne za samooskrbo z električno energijo, za največ 80 % vsote priključnih moči odjemnih mest. Če za primer vzamemo maksimalno velikost elektrarne (80 % priključne moči) = 13,6 kW x 180,00 EUR znaša višina nepovratnih sredstev kar 2448,00 EUR. To vrednost celotne investicije zmanjša za 20%.

PV se dobro ujema z...

PV je običajno le dodatna tehnologija za ogrevanje. Lahko dopolni katero koli drugo tehnologijo, predvsem pa toplotne črpalke.

Pregled karakteristik

Instalirana moč fotovoltaičnih panelov	Povprečno 10 kVA
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 12.800 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	vsi tipi stavb z zadostno površino strehe

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <https://agen-rs.si>
- <https://www.sodo.si>
- <https://www.borzen.si>
- <https://www.gov.si/drzavni-organi/ministrstva/ministrstvo-za-infrastrukturo>

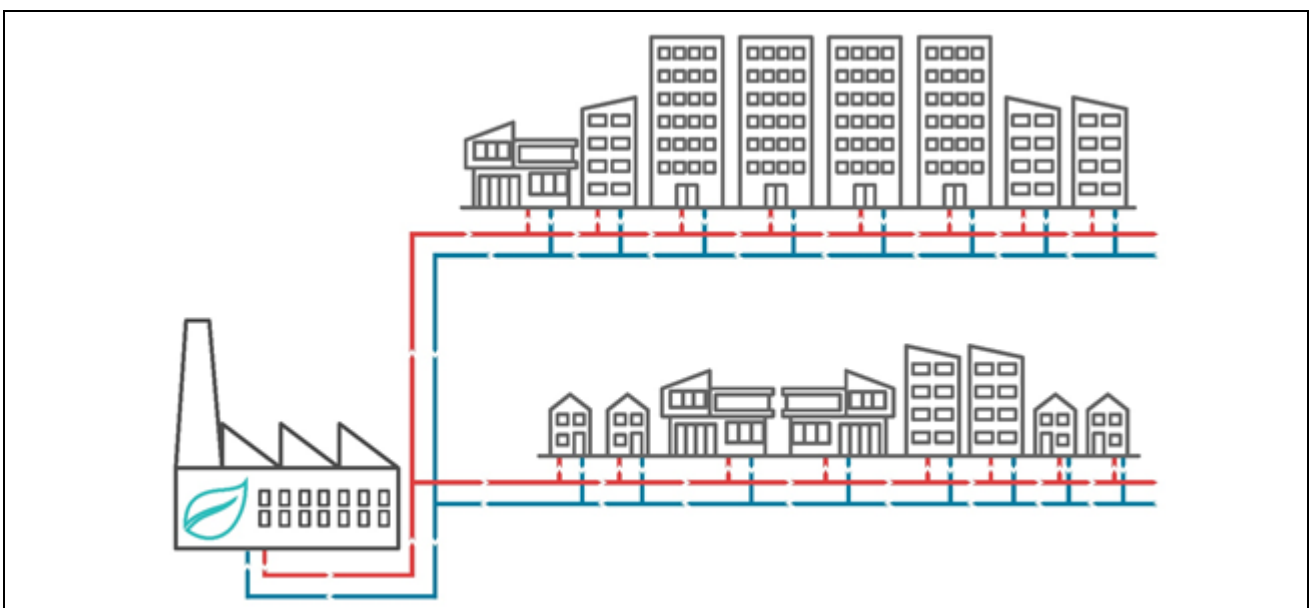
ENERGETSKO UČINKOVITO DALJINSKO OGREVANJE

Ciljna skupina: primerno za vse vrste stavb na območjih z omrežjem daljinskega ogrevanja (še posebej za večje stavbe in stavbe, ki jih je težko energetsko sanirati)

Kako deluje

Racionalnost in smiselnost daljinskega ogrevanja (DO) temelji na konceptu “ekonomije obsega” ter lažji integraciji trajnsotnih virov toplote z manjšim vplivom na okolje. Temeljno vprašanje pri tem je, kaj je cenejše in manj onesnažuje okolje:

- Dvesto malih kotlov v dvesto različnih stavbah, z dvesto dovodi goriva in dvesto dimniki ter veliko večjo možnostjo, da gre pri vseh teh napravah kaj narobe, kar zahteva veliko število manjših popravil.
- Ali pa le ena večja skupna kotlovnica za vse? Čeprav gre za veliko investicijo, je specifični strošek na kW instalirane toplotne moči nižji, kot pri malih individualnih ogrevalnih napravah, poleg nižjih stroškov pa ima še druge prednosti. Predvsem več udobja in manj skrbi za uporabnike, kot pri lastnem ogrevalnem sistemu, zmanjšanje lokalnega onesnaženja zraka (emisije velikih naprav veliko lažje nadzprujemo) ter bolj učinkovito vključevanje obnovljivih virov in odvečne toplote. DO je na območjih z gosto poselitvijo zelo primerna rešitev za potrebno razogličanje individualnega ogrevanja na zemeljski plin.



Topla voda v omrežju DO potuje od naprav za proizvodnjo toplote do uporabnikov, kjer v toplotni podpostaji preko prenosnikov toplote ogreva lokalne tokokroge za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode. Ohlajena voda se vrača nazaj in se ponovno ogreje na zahtevano temperature. Ključni dejavnik za izgradnjo in ekonomsko učinkovitost sistemov DO, je dovolj velika gostota odjema toplote na območju delovanja. Večja gostota odjema zahteva nižje stroške omrežja ter posledično boljše ekonomiko delovanja sistema DO. Pogosto je strošek investicije v omrežje primerljiv investicijam v proizvodne vire toplote, zato so strnjeni sistemi DO s krajšimi omrežjem in večjim obsegom prodane toplote na meter omrežja, bistveno bolj konkurenčni.



Did you know?

The idea of district heating is as old as the Romans. The earliest examples of district heating were in fact the Roman hypocausts, a type of hot-air furnace often adapted to warm several buildings in close proximity. Although Roman engineers almost exclusively used hot air for heating, they extensively employed hot water in public baths.

Centrally produced district heating as we know it today, has been in existence for almost 150 years, with systems tested as far back as the late 19th century in the German city of Hamburg and in the USA.

Sistemi DO se zelo razlikujejo po velikosti (za najmanjše uporabljamo naziv mikro omrežja), njihova pomembna prednost pa je, da jih lahko enostavno širimo ali povežemo in s tem omogočamo postopne priklope novih odjemalcev na območjih z gostejšo poselitvijo.

Temperature tople vode dovoda Sistema DO se običajno gibljejo med 65°C in 115°C in so odvisne od odjemalca z najvišjo zahtevano temperaturo. Nižja kot je temperatura dovoda, nižje so izgube omrežja (te se običajno gibljejo med 10 in 20%). Temperature dovoda so najnižje v poletnem času, zaradi zagotavljanja higienskih standardov (preprečevanje pojava legionele) pa so običajno nad 60 °C. V nove generacije sistemov DO, ki delujejo pri nižjih temperaturah in jih imenujemo nizkotemperaturni sistemi DO, je bistveno lažje vključevanje nizkotemperaturnih virov odvečne toplote in toplote iz obnovljivih virov.

Tradicionalno so sistemi DO uporabljali fosilna goriva, predvsem zemeljski plin, premog ali tekoča goriva. Moderni sistemi uporabljajo predvsem obnovljive vire energije, kot so **lesni sekanci**, **sončna energija**, **geotermalna energija**, **bioplín** idr. ter **odvečno toploto** iz industrijskih in drugih procesov. Visokotemperaturne vire odvečne toplote, kot so npr. V jeklarski industriji, lahko v sistemih DO uporabimo neposredno, pri nižjih temperaturah pa je potrebna uporaba velikih toplotnih črpalk, ki z visokim izkoristkom temperature dvignejo na zahtevano raven.

Zakaj bi se priključil na system DO na obnovljive vire?

- **Lokalni obnovljivi vir:** v sistemih DO lahko izkoristimo gorljive obnovljive vire, ki jih je težko uporabiti v malih ogrevalnih napravah, kot so npr. lesni ostanki, ostanki v kmetijstvu, obnovljive frakcije komunalnih odpadkov ali blato čistilnih naprav. V sistemih DO lahko bolj učinkovito izkoristimo tudi ostale obnovljive vire, kot so biogoriva, geotermalna energija, solarna ali vetrna energija.
- **Lokalno preprečevanje in nadzor onesnaževanja:** daljinsko ogrevanje zmanjšuje lokalna onesnaževala, kot so emisije delcev, žveplov dioksid in dušikovi oksidi, s premeščanjem izpušnih plinov iz posameznih kotlov v centralizirane dimnike. Zaradi ekonomije obsega je mogoče v centralnih proizvodnih obratih izvajati veliko učinkovitejše ukrepe za preprečevanje in nadzor onesnaževanja.
- **Visoko udobje:** infrastruktura za daljinsko ogrevanje je nameščena zunaj domov. Skladiščenje, vzdrževanje, zamenjava in nadgradnje sistema povzročajo minimalne motnje v življenju državljanov. Torej vam ni treba ničesar skrbeti, samo povezati se morate in plačati račune za oskrbo s toploto.
- **Prilagodljiva in trajnostna mešanica goriv:** daljinsko ogrevanje omogoča zelo prilagodljivo mešanico energij. Nova goriva in vire energije lahko operater vključi z minimalno potrebo po prestrukturiranju. Za odjemalce pri zamenjavi vira energije sploh niso potrebni prilagoditveni ukrepi.
- **Povečana energetska varnost:** pretekle plinske krize, zlasti v letih 2006–2007 in 2009, so pokazale ranljivost evropskega sistema oskrbe z energijo. V več državah in mestih so sistemi daljinskega ogrevanja lahko precej olajšali položaj s prehodom na alternativna goriva.

Katere finančne spodbude so na voljo?

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, za okoljske naložbe občanom, pravnim osebam in lokalnim skupnostim možnost pridobitve subvencij in ugodnih kreditov. Na voljo je okrog 30 milijonov EUR kreditnih sredstev in dobrih 65 milijonov EUR sredstev za nepovratne finančne spodbude.

Trenutno je odprtih več javnih pozivov za pridobitev nepovratnih sredstev in kreditov, ki so objavljeni na spletni strani www.ekosklad.si.

Občani lahko subvencijo in ugoden kredit pridobijo za različne ukrepe učinkovitejše rabe energije in rabe obnovljivih virov energije v stanovanjskih stavbah. Ti med drugim vključujejo naložbe v učinkovitejši ogrevalni sistem (npr. toplotne črpalke in kurilne naprave na lesno biomaso), vgradnjo prezračevanja z rekuperacijo, toplotno izolacijo stavbe in vgradnjo lesenega zunanjega stavbnega pohištva, pa tudi gradnjo ali nakup skoraj nič-energijske stavbe.

Za priklop na omrežje daljinskega ogrevanja višina nepovratne finančne spodbude znaša do 50 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot 3.000 EUR na posamezno stanovanje.

Daljinsko ogrevanje na osnovi obnovljivih virov se ujema z...

Številni sistemi daljinskega ogrevanja na gosto poseljenih območjih v Evropi uporabljajo kombinirano toplotno in električno tehnologijo (SPT), ki omogoča sočasno proizvodnjo toplote in električne energije. Ne glede na „gorivo“, ki se uporablja v kateri koli enoti za pretvorbo energije (tj. Zemeljski plin, biomasa,

sintetični zeleni plin ali elektrika), izraba stranskega proizvoda ali „odpadne“ toplote poveča splošno energetska učinkovitost in zmanjša emisije toplogrednih plinov. Energetski sistem in naredi te pretvorbene enote bolj odporne na cene goriva in prihodke od prodaje električne energije zaradi prihodkov od prodaje toplote iz soproizvodnje.

Druga pomembna prednost DH je ta, da ponuja možnost izrabe odpadne toplote iz industrije, IT infrastrukture, kanalizacije za odpadne vode (ali čistilne naprave) itd., Pa tudi obnovljivih nizkotemperaturnih virov toplote, kot so geotermalna, sončna ali celo zunanja toplota iz jezer, reke ali obalne črte. Toplotne črpalke lahko pomagajo pri izkoriščanju takšnih virov energije tako, da toploto iz teh virov prečrpajo na zahtevane temperature dovoda ali povratka v sistemih DH in jo zajamejo. Z zelo nizko temperaturo toplote DH lahko sezonsko shranjujemo tudi v podzemnih skladiščih ali aktivacijah gradbenih komponent ali v ribnikih za shranjevanje vode za izkoriščanje med ogrevalno sezono. Predpogoj pri tem je, da lahko hiše končnih porabnikov obvladujejo toploto za oskrbo z nizko temperaturo (tj. Nizko porabo energije in talno / stensko ogrevanje).

Druga rešitev za sisteme DH je sončna toplotna energija. V manjših omrežjih daljinskega ogrevanja bi lahko bilo poleti koristno delno ali v celoti premostiti obratovanje z dobavo sončne toplotne energije prek omrežja. Pogosto imajo kotel in / ali skladišča sončne instalacije ravno v ta namen. Če ni popolnoma izklopljeno, bi morale omrežje obratovati le nekaj ur na dan z decentraliziranimi vmesnimi skladišči. V nasprotnem primeru so lahko toplotne izgube poleti previsoke (saj je potrebna samo sanitarna topla voda).

Če imate na strehi že sončne kolektorje, je to običajno mogoče uporabiti, ko se priključite na sistem za ogrevanje. V tem primeru preprosto prihranite denar za vsak kWh, ki ga iz omrežja DH ne potrebujete.

Pregled karakteristik

Toplotna moč (kW _t)	6 – 30 kW, povprečna 20 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 4.000 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	primerno za vse vrste stavb na območjih z omrežjem daljinskega ogrevanja (še posebej za večje stavbe in stavbe, ki jih je težko energetsko sanirati)

Več informacij

Več podrobnih informacij o sami tehnologiji, nepovratnih finančnih spodbudah, vgradnji ter zakonodaji si lahko preberete pri naslednjih deležnikih:

- www.ekosklad.si, <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet/pisarna>
- <https://agen-rs.si>

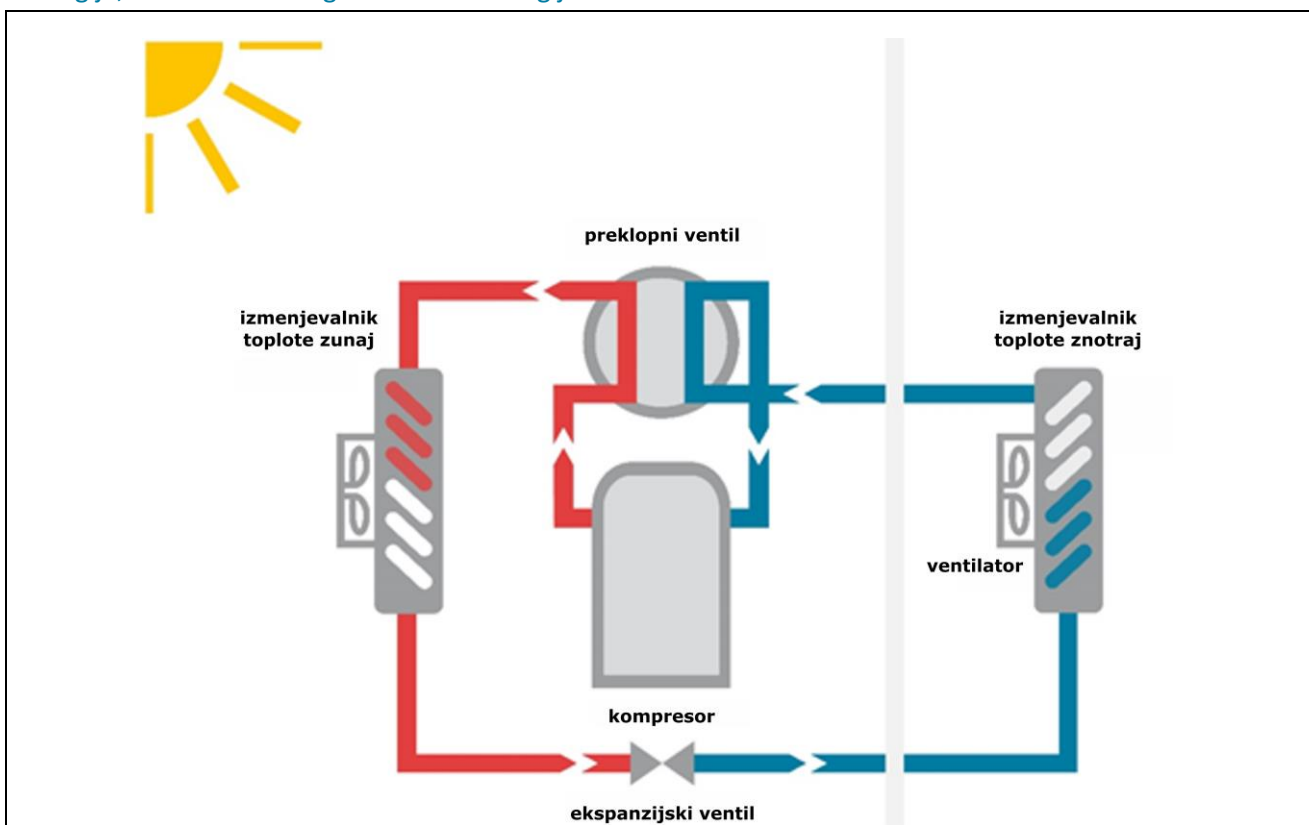
HLAJENJE

Ciljna skupina: v stavbah, kjer senčenje fasade ni mogoče ali kjer se hiše začasno pregrejejo (npr. če zračno prezračevanje ponoči nima učinka hlajenja)

Kako deluje

Tehnologije hlajenja temeljijo na prenosu toplote iz prostora, ki se ohladi, na zunanji medij (npr. Zunanji zrak, zemlja ali voda). Storitve hlajenja iz obnovljivih virov lahko zagotavljajo toplotni sorpcijski hladilniki, odpadna toplota ali obnovljivi viri toplote, kot so sončni toplotni sistemi, ali kompresijski sistemi z električnim pogonom, ki uporabljajo obnovljivo elektriko, kot je sončna PV ali "zelena elektrika" iz omrežja.

Obnovljive hladilne tehnologije vključujejo **reverzibilne toplotne črpalke** (ki delujejo v obe smeri za ogrevanje ali klimatizacijo z uporabo vzratnega ventila za obračanje pretoka hladilnega sredstva), običajne klimatske sisteme, ki delujejo s fotovoltaike, hladilne sisteme, ki uporabljajo toploto iz sončne toplotne energije, iz biomase ali iz geotermalne energije.



Potreba po hlajenju v Evropi je zelo odvisna od geografske lege in od trajanja ter temperaturnih ravni vroče sezone. Preden razmislite o namestitvi hladilnega sistema, tudi če se napaja iz obnovljivih virov, je treba oceniti druge možnosti hlajenja vašega doma. Dejansko morate najprej preizkusiti naslednje možnosti: zaščitite okna pred soncem, da preprečite prodiranje toplote; poskrbite, da toplota ne prihaja iz vašega doma, in izključite vse električne naprave, ko jih ne uporabljate; odprite okna zgodaj zjutraj ali ponoči, da zrak kroži; kupite majhno mizo ali stropni ventilator z nizko porabo energije.

	<p>Ali ste vedeli?</p> <p><i>Morda se sliši noro, toda ker podnebne spremembe na našem planetu segrejejo in povpraševanje po klimatskih napravah narašča po vsem svetu, je ena izmed rešitev, ki nas ohladi, najti ravno v tistem, zaradi česar se potimo: sonce! Solarni termični hladilniki so dejansko že na trgu in uporabljajo obnovljivo sončno energijo ter so veliko bolj učinkoviti kot običajne klimatske naprave.</i></p>
---	---

Poleg ventilatorjev in prezračevanja obstajajo tudi druge vrste hladilnih sistemov.

Mini-split klimatske naprave za okna in kanale temeljijo na kompresijskih sistemih z električnim pogonom in dovajajo hladen zrak brez kanalov, zaradi česar so precej učinkoviti, stroški pa dokaj nizki. Lahko jih kombiniramo z majhnim PV sistemom, ki ima največjo proizvodnjo električne energije takrat, ko je povpraševanje po hlajenju in s tem poraba energije klimatske naprave največja. Ob še vedno nenehnem zmanjševanju cen PV modulov je ta možnost lahko zelo konkurenčna. Če greste z okensko enoto, naredite manjšo začetno naložbo, vendar boste izgubili uporabnost oken. Mini-Split AC ne potrebujejo okna, zaradi česar so bolj vsestranski in bolj estetsko privlačni, vendar dražji. Če v svojem domu še nimate kanalov, so ti hladilni sistemi lahko pametna naložba.

Centralna klimatska naprava je še ena možnost sistema za hlajenje. Kljub temu lahko, ko se hladen zrak premika po kanalih, izgubite znatno energijo, zaradi česar je vaš centralni klimatski sistem zelo neučinkovit.

Sevalni in uparjalni hladilni sistemi delujejo drugače kot centralni izmenični tok, pri čemer se zanašajo na suh zrak, ki ga potegne iz okolice. Običajno so učinkovitejši in cenejši od centralnega izmeničnega toka. Izparilni hladilniki dobesedno izhlapijo vodo v zraku, da se ohladijo z neverjetno učinkovitostjo. Sevalno hlajenje se opira na plošče na stropu ali tleh, da absorbirajo toploto v prostoru.

Tako kot omrežja daljinskega ogrevanja se tudi **sistemi daljinskega hlajenja** vse bolj uporabljajo za zagotavljanje potrebnega hladilnega udobja v stanovanjskih, industrijskih in poslovnih stavbah zaradi nizke cene in visoke energetske učinkovitosti. Sistemi daljinskega hlajenja so centralizirani sistemi, ki skozi izolirano cevno omrežje proizvajajo in oskrbujejo z zmrznjeno vodo. Ohlajeno vodo lahko dobimo iz lokalnih naravnih virov, na primer iz morske vode in vodonosnikov ("brezplačno hlajenje") ali iz obnovljivih virov energije. Najprimernejše tehnologije obnovljivih virov energije, ki jih je mogoče integrirati s sistemi daljinskega hlajenja, so energija iz biomase, sončna toplotna energija, geotermalna energija, energija površinske vode, sončna fotovoltaična energija in odpadna toplotna energija.

Zakaj naj namestim hladilni sistem?

- Zagotavlja predvidljivo in pogosto fiksno ceno energije v celotni življenjski dobi projekta (hladilni sistemi s pogonom na PV)
- nudi zaščito pred finančno nestanovitnimi običajnimi viri energije, kot so nafta, plin ali elektrika (hladilni sistemi s pogonom na PV)
- Zmanjšuje emisije in onesnaževala zraka, če se uporablja obnovljiva energija, namesto fosilnih virov energije, ne da bi pri tem žrtvovali udobje ali zmogljivost
- Zagotavlja udobje ob naraščajočih temperaturah zaradi podnebnih sprememb, zlasti v mestih, in pomaga preprečiti propad, ko postane pretoplo, zlasti za starejše in šibkejše ljudi
- Uporablja trajnostne obnovljive vire in ne končnih fosilnih goriv
- Povečuje svojo energetske varnost z razvojem domačih virov energije

Katere spodbude so na voljo v Sloveniji?

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, za okoljske naložbe občanom, pravnim osebam in lokalnim skupnostim možnost pridobitve subvencij in ugodnih kreditov. Na voljo je okrog 30 milijonov EUR kreditnih sredstev in dobrih 65 milijonov EUR sredstev za nepovratne finančne spodbude.

Trenutno je odprtih več javnih pozivov za pridobitev nepovratnih sredstev in kreditov, ki so objavljeni na spletni strani www.ekosklad.si.

Občani lahko subvencijo in ugoden kredit pridobijo za različne ukrepe učinkovitejše rabe energije in rabe obnovljivih virov energije v stanovanjskih stavbah. Ti med drugim vključujejo naložbe v učinkovitejši ogrevalni sistem (npr. toplotne črpalke in kurilne naprave na lesno biomaso). Toplotne črpalke vključujejo tudi možnost hlajenja stavbe in to je edina možnost, da lahko pridobite subvencijo za hladilno napravo.

Hladilne naprave se dobro ujemajo z...

Hlajenje iz obnovljivih virov se ujema z obnovljivim ogrevanjem s toplotno črpalko, če lahko toplotna črpalka deluje v obratnem načinu. V nekaterih primerih je to lahko koristno za nemoteno delovanje same tehnologije. Če je na primer vir toplote zemeljske toplotne črpalke premalo dimenzioniran, se lahko zgodi, da rastlinstvo na vrtu, kjer je zemeljski vir, trpi zaradi ekstremnega ohlajanja zemlje med ogrevalno sezono. V takem primeru bi reverzibilna operacija prenosa odvečne toplote iz stavbe poleti nazaj v zemljo dopolnila sposobnost oddajanja toplote pozimi. Na splošno je regeneracija zimskega vira toplote s polnjenjem odvečne toplote poleti koristna za celoten sistem.

Razdeljene hladilne enote in toplotne črpalke se popolnoma ujemajo s PV, zlasti v južnih regijah, kjer je hlajenje potrebno poleti, ko je proizvodnja PV na vrhuncu. Toplotne črpalke lahko nato uporabimo tudi v zimah za ogrevanje, zlasti v južnih regijah z blagimi zimami, kjer je potreba po toploti precej nizka.

Pregled karakteristik

Toplotna moč (kW _t)	3 – 10 kW; povprečna 5 kW
Razred energijske učinkovitosti	A+
Investicijski stroški (nakup in montaža)	povprečno 800 EUR
Hrup	0 dB
Primerna stavba	v stavbah, kjer senčenje fasade ni mogoče ali kjer se hiše začasno pregrejejo

MODULARNI FASADNI SISTEM

Ciljna skupina: vsi tipi stavb

Kako deluje

Medtem ko so ukrepi energetske prenove primarnega pomena, da se zagotovi učinkovita raba energije v stavbi, se trenutno večina prenov zgradb nanaša na izolirane sestavne dele stavbe, kot so strehe, fasade ali ogrevalni sistemi. To pogosto povzroči neučinkovite in na koncu drage rešitve brez ustreznega dolgoročnega zmanjšanja energije. Optimalnih rezultatov ni mogoče doseči z enim samim ukrepom prenove in lahko se pojavijo novi problemi, vključno z lokalno kondenzacijo ali pregrevanjem. Namesto tega ovoj stavbe, tako novih kot obstoječih stavb, ne sme biti omejen na vremensko zaščito, estetiko in toplotno izolacijo. Ovoj stavbe mora kombinirati pretvorbo energije, shranjevanje energije in proizvodnjo energije.

Za inovativnim konceptom prenove celotne stavbe stoji nov večnamenski modularni fasadni sistem, ki se trenutno razvija, preizkuša in prikazuje. Koncept temelji na večinoma standardiziranih fasadnih in strešnih sistemih, ki so primerni za montažo. Njegov cilj je prispevati k nadzoru kakovosti in standardizaciji na podlagi montažnih modulov in naprednih strategij za naknadno vgradnjo. Koncept se osredotoča na montažne in tovarniško sestavljene strehe, fasade in sisteme HVAC za različne stavbe.





Ali ste vedeli?

Med možnostmi zamenjave ogrevalnega sistema ali prenove stavbe bi morala slednja, ki omogoča zmanjšanje izgub energije in potrebe po toploti, imeti prednost pred prvo.

Da je oskrba s toploto doma stroškovno učinkovita, je v bistvu najprej treba v celoti izkoristiti ves potencial prihrankov energije. To je mogoče doseči z izolacijo ovoja stavbe (zgornji talni strop, kletni strop in fasada) in zamenjavo starih oken ali pa tudi z večnamenskim fasadnim sistemom.

Obstajata dva različna pristopa k oblikovanju modulov za naknadno vgradnjo: eden je popolnoma montažna rešitev, drugi pa se osredotoča na predfabriciranje na območju oken kot na območje z največjo gostoto detajlov.

Moduli so standardizirani v konstrukciji, slojih in spojih; so fleksibilni v arhitekturi, obliki in oblogah; in jih je mogoče kombinirati med seboj in z neizdelanimi (običajnimi) možnostmi naknadne vgradnje.

V osnovi modul sestavljajo:

- Izravnalni sloj, nameščen na obstoječi zunanji steni
- Nosilna konstrukcija z izolacijsko plastjo in integriranimi kanali
- Drugi sloj izolacijskega materiala
- Obložna plast, ki jo je mogoče predhodno izdelati in dostaviti z modulom ali namestiti na mesto.

Novi večnamenski modularni fasadni sistem, ki se lahko prilagodi različnim podnebnim razmeram in vrstam stavb, si prizadeva omogočiti sprotno spremljanje porabe energije v stavbah z več senzorji: mreža senzorjev, vgrajenih v inovativno izolacijo stavbe, aktivira posebne fasadne komponente za optimizacijo prihranka energije ob hkratnem izboljšanju estetike. Sistem spremlja pomembne dejavnike, vključno z usmerjenostjo sonca za fotovoltaične enote in napajanjem vode z organskimi zelenimi komponentami. Prednost tega pristopa je, da se operacija spremljanja izvaja neprekinjeno, brez človeškega nadzora, razen kadar sistem zazna težavno situacijo.

Podnebno modularni večnamenski fasadni sistem za naknadno vgradnjo ima parametrično strukturo, ki omogoča prilagajanje značilnosti fasade glede na: (i) podnebne razmere (ii) funkcije stavbe (iii) lokalni gradbeni predpisi (iv) in omejitve dediščine.

Nekatere značilnosti tehnologije vključujejo sisteme senčenja za nadzor in izkoriščanje sončne energije, shranjevanje toplote, integracijo obnovljivih virov energije, enojne in dvojne sisteme z ustrezno integracijo zračne reže in možnostjo prezračevanja.

Čeprav je večnamenski fasadni sistem še vedno nišna rešitev, trenutno obstajajo številne različne možnosti, ki jih trenutno uvajajo pilotni projekti, in sicer od globoke izolacije in sončne energije (pasivno + aktivno aktiviranje lupine do neto ničelnih emisij) do integracije mikro toplote črpalke za ogrevanje prostorov in sanitarne vode v montažne fasadne sisteme, na zelene fasade itd.

Zakaj bi se odločili za večnamenski fasadni sistem?

- Prihranek energije: zahvaljujoč uporabi večnamenskega fasadnega sistema je dokazano, da se lahko potrebe po ogrevanju v stavbi zmanjšajo za 62%, potrebe po hlajenju pa za 12,3%. Prihranki energije očitno pomenijo nižje stroške energije. Pod določenimi pogoji lahko zgradbe postavijo na nič ali več energijskih hiš, s čimer dosežejo energetska učinkovitost in udobje za obstoječe večstanovanjske stavbe, primerljive z novimi naprednimi nizkoenergijskimi zgradbami.
- Okolju prijazno: lahki kompozitni materiali, uporabljeni v fasadnem sistemu, imajo v primerjavi z običajno uporabljenimi aluminijevimi zlitinami veliko boljše izolacijske lastnosti (električne in toplotne) in manjši odtis okolja med postopkom izdelave. En kilogram izdelave aluminijeve zlitine ima 70% višji strošek energije od stroškov energije, potrebnih za izdelavo enega kg kompozitnega materiala.
- Minimalna invazivna obnova zgradbe in opreme RHC, brez premikov prebivalcev.
- Zelo hitra izvedba, pa tudi optimizirane konstrukcije, kakovost in stroškovna učinkovitost zaradi montažne gradnje.
- Prilagodljivost: plošče večnamenskega modularnega fasadnega sistema so razvite z uporabo modularnega sistema, ki ustreza vsaki podnebni in stanovanjski situaciji. Sidrni sistem je razvit s posebnimi pladnji, ki jih je mogoče enostavno prilagoditi tako, da omogočajo različne velikosti stavb.

Katere spodbude so na voljo v Sloveniji?

Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, za okoljske naložbe občanom, pravnim osebam in lokalnim skupnostim možnost pridobitve subvencij in ugodnih kreditov. Na voljo je okrog 30 milijonov EUR kreditnih sredstev in dobrih 65 milijonov EUR sredstev za nepovratne finančne spodbude.

Trenutno je odprtih več javnih pozivov za pridobitev nepovratnih sredstev in kreditov, ki so objavljeni na spletni strani www.ekosklad.si.

Občani lahko subvencijo in ugoden kredit pridobijo za različne ukrepe učinkovitejše rabe energije in rabe obnovljivih virov energije v stanovanjskih stavbah. Ti med drugim vključujejo naložbe v učinkovitejši ogrevalni sistem (npr. toplotne črpalke in kurilne naprave na lesno biomaso), vgradnjo prezračevanja z rekuperacijo, toplotno izolacijo stavbe in vgradnjo lesenega zunanjšega stavbnega pohištva, pa tudi gradnjo ali nakup skoraj nič-energijske stavbe.

Za preverbo, če vaš modularni fasadni sistem ustreza zahtevam Eko sklada za pridobitev nepovratne finančne spodbude se obrnite na energetskega svetovalca.

Modularni fasadni sistem se dobro ujema z...

Večnamenski fasadni sistem je tehnika nakladanja zgradb. Seveda gre lahko z roko v roki z zamenjavo starega ogrevalnega sistema s sodobnim obnovljivim, vendar ne nujno.

Ukrepi za naknadno vgradnjo imajo dejansko prednost pred drugimi ukrepi (tj. Zamenjavo ogrevalnega sistema), da se najprej uresniči celoten potencial prihrankov energije v hiši.

V vsakem primeru, če namestitev večnamenskega fasadnega sistema spremlja zamenjava ogrevalnega sistema, ni posebnih zahtev glede vrste ogrevalnega sistema, ki ga je treba vgraditi, razen če je ogrevalni sistem vgrajen v montažno fasado (npr. toplotne črpalke in zrak prezračevalni sistemi).

5. DRUGE MOŽNOSTI OGREVANJA

5.1. SKUPINSKE AKCIJE

(Renewable Energy Communities) in energetske skupnosti (Citizens' Energy Communities), katerih vloga se bo v bližnji prihodnosti povečala. Za uspešno implementacijo ukrepa skupinskih akcij bi bilo potrebno zagotoviti namensko administrativno telo, ki bi bilo tudi ustrezno financirano in bi formalno prevzelo postopke ustanavljanja skupinskih akcij ter upravljanje in usmerjanje izvajanja.

Primeri skupinskih akcij s področja oskrbe s toploto in klimatizacije prostorov za stanovanjski sektor so:

- nakup lesnih peletov;
- toplotna izolacija zgornjega stropa enodružinskih hiš;
- nakup kotlov/opreme za ogrevalne sisteme na obnovljive vire;
- izvajanje nizko cenovnih ukrepov, po priporočilih javnih energetskih svetovalcev (mreža EN SVET) ali neodvisnih energetskih svetovalcev pri inšpekcijskih pregledih kotlov;
- nakup PV sistemov za pripravo sanitarne tople vode (kotli, opremljeni ali nadgrajeni) z grelnimi palicami ali skupaj z učinkovitimi gospodinjskimi mono- in multi-split sobnimi klimatskimi sistemi;
- nakup in izvedba solarnih toplotnih sistemov;
- mikro omrežja na biomaso, ki oskrbujejo, vsaj dve stavbi (npr. temeljijo na principu zadružništva);
- priprava seznamov interesentov skupinskih nakupov in ustreznih smernic kakovosti za potencialne izvajalce.

5.2. PREGLED DELOVANJA OGREVALNIH IN HLADILNIH NAPRAV

5.2.1. Ogrevalni sistemi

Kotli so pogosto zelo učinkoviti, če jih merimo v laboratoriju; v resničnem življenju pa je uspešnost lahko veliko slabša. Enako velja za klimatske sisteme. Razlog je v veliki meri, da sistem ni dobro prilagojen stavbi oz. na potrebe uporabnikov ali pa je vzdrževanje slabo, kar sčasoma vodi do izgube zmogljivosti, pa tudi do krajše življenjske dobe naprave.

Ukrepe za preverjanje kotlovnice je treba organizirati skupaj z monterji ali energetskimi svetovalci ali z obema. Vse cevi za distribucijo toplote v kleti morajo biti pravilno izolirane. Treba je preveriti in optimizirati (integracijo) sistema za oskrbo s toplo vodo. Stare obtočne črpalke za toplo vodo bi bilo treba nadomestiti z energetsko učinkovitimi, s spremenljivo hitrostjo, v idealnem primeru pa bi lahko podpirale hidravlično uravnoteženje celotnega lastnega distribucijskega sistema toplote (stane približno 250-300 EUR), kar vključuje uporabo inteligentnih regulatorjev temperature (termostatski ventili) na radiatorjih (cena približno 50 EUR na kos). Hidravlično uravnoteženje lahko traja od nekaj ur do cel dan, odvisno od števila nameščenih prostorov in radiatorjev. Poleg tega mora monter ali serviser zagotoviti, da sta obratovalno obnašanje obstoječega ogrevalnega sistema in novo kupljene obtočne črpalke s spremenljivo hitrostjo prilagojena drug drugemu tako, da se na podlagi ogrevalne krivulje (razmerje med zahtevanim pretokom in zunanjo temperaturo), je dolgoročno zagotovljeno najučinkovitejše delovanje in kupec se ustrezno usposobi za delovanje sistema.

S takšnimi ukrepi bi se naložba povrnila v nekaj letih, odvisno od stroškov goriv.

Preverjanje ogrevalnega sistema mora vključevati:

- **pregled kotla:**

- Ali je dimenzioniranje primerno?
- merjenje izgub izpušnih plinov
- merjenje prezračevalnih izgub
- Ali kondenzacija izpušnih plinov deluje pravilno (predvsem odvisno od temperature sistema)?
- **pregled skladnosti z zakonodajo:**
 - Ali je ogrevalna krivulja pravilno nastavljena?
 - Ali črpalka za kroženje vode deluje učinkovito in ali deluje s spremenljivo hitrostjo?
- **pregled sistema za distribucijo toplote:**
 - Ali so cevi ustrezno izolirane?
 - Ali je hidravlično uravnoteženje pravilno?
 - Ali je zrak v ogrevalnem krogu?
- **pregled sistema za odvajanja toplote:**
 - Ali so površine za odvajanje toplote dovolj velike?
 - Ali so radiatorji pokriti s pohištvo itd.?
 - Ali regulacijski ventili delujejo pravilno?
- **pregled sistema tople sanitarne vode**
- **pregled izrabe obnovljivih virov energije: stanje in potencial**

Najpogostejše težave so povezane z:

- predimenzionirami kotli,
- neizoliranimi distribucijskimi cevmi,
- neoptimalnim delovanjem vodnih krogov s starimi, neučinkovitimi obtočnimi črpalkami,
- neustrezno nastavitvijo in omejitvijo časa ogrevanja ali sobne temperature,
- neustreznim hidravličnim uravnoteženjem.

Izkušnje pri opravljenih pregledih ogrevalnih sistemov kažejo, da je v večini primerov možno prihraniti približno 15% brez negativnega vpliva na udobje. Takšni ukrepi za preverjanje ogrevanja so majhna naložba. Zato je zelo priporočljivo, da opravite oceno pri lokalnem monterju, da določite obseg akcije in kakšne koristi (časi izplačila) lahko pričakujete.

5.2.2. Hladilni sistemi

Sobne klimatske naprave poleti zagotavljajo prijetno hladno klimo, porabijo pa tudi veliko električne energije. Kdor uporablja te naprave, razen če jih napaja PV, mora biti pripravljen na bistveno višji račun za elektriko.

Poceni kanalske mobilne klimatske naprave s cevjo za odvodni zrak lahko običajno prilagodljivo namestite kjer koli v hiši. Za odvajanje ogretega izpušnega zraka zadostuje vtičnica za napajanje in nagnjeno odprto okno. Pomanjkljivost: Topel zunanji zrak teče v prostor skozi odprto okno, ki pa ga je treba ohladiti. Zato so nekatere mobilne enote na voljo z dvocevnim sistemom, pri katerem se zunanji zrak nadzorovano dovaja v hladilni krog prek druge cevi. Kljub nekoliko odprtim oknom obe cevi v veliki meri preprečujeta nenadzorovan dotok zraka v prostor in tako varčujeta z energijo.

Pri deljenih enotah, ki so bistveno bolj energetske učinkovite, se odprtemu oknu izognemo s trajno namestitvijo zunanje enote. Zunanja enota dobavlja eno ali več notranjih enot. Nato se hladilna energija sprosti v ustrezen prostor. V notranjosti klimatske naprave ne nastajajo moteči zvoki, saj je kompresorska

enota nameščena zunaj. Dodatne informacije o hladilnih sistemih, ki jih poganja obnovljiva energija, so na voljo v posebnem informativnem listu na [spletnem mestu REPLACE](#).

Namigi za nakup naprave

- Poiščite oznako EU (poraba energije, hladilna zmogljivost).
- Hladilna zmogljivost: enoto prilagodite razmeram, npr. velikosti prostora.
- Pri enocevni sistemih je lahko učinkovita hladilna zmogljivost do 40% manjša od določene; za dvocevne sisteme do 20%.
- Razdeljene enote zagotavljajo najboljšo energetske učinkovitost (najnižja poraba energije).
- Preverite najbolj energetske naprave, ki so na voljo na namenskih spletnih mestih, kot je topten.eu.

Za zagotovitev učinkovitosti deljenega hladilnega sistema mora sistemski pregled vključevati:

- napolnitev ali zamenjavo hladilnega sredstva,
- preverjanje tesnosti sistema,
- preverjanje pravilnega delovanja,
- čiščenje in razkuževanje,
- menjava zračnega filtra,
- sprememba obrabnih delov.

Splošni namigi za učinkovito uporabo hladilnih naprav

- Samo prostore, ki jih uporabljate, je treba hladiti.
- Postavite enote v prostor, da bo zrak lahko prosto krožil.
- Uporabljajte zaščito pred soncem zunaj - to skrajša čas delovanja klimatskih naprav in s tem porabo energije.
- Prezračujte samo ponoči ali zgodaj zjutraj.

5.3. SENČENJE IN TOPLOTNA IZOLACIJA PODSTREŠJA

Da bi poleti zagotovili toplotno ugodje in se izognili pregrevanju bivalnih prostorov, mora stavba imeti na voljo funkcionalno senčenje. To je tesno povezano z okni in delno tudi z vrati.

Senčenje je zelo pomemben dejavnik pasivnega dizajna, saj bi se hiše v poletnem času sicer pregrevale. Sončni žarki poleti in pozimi padajo na objekt pod različnim kotom. Sonce je pozimi nizko na nebu, zato sončni žarki padajo pod manjšim kotom, poleti pa je ravno nasprotno. Sprememba kota je najbolj izrazita na južni strani. Za zaščito pred premočnim soncem poznamo horizontalno in vertikalno senčenje. Horizontalnega večinoma uporabljamo za prostore, obrnjene proti jugu. Ker je poleti sonce visoko na nebu in žarki padajo pod velikim kotom, je nujna vodoravno postavljena prepreka, ki prepreči njihovo prodiranje skozi steklene površine ter segrevanje objekta, denimo strešni previs, ali senčila, kot so tende, žaluzije in rolete. Za vertikalno senčenje, predvsem vzhodnega in zahodnega dela, ko je sonce nizko na nebu, so najprimernejša listopadna drevesa (od spomladi do jeseni preprečujejo prodor sončnih žarkov, pozimi, ko so brez listja, pa jih prepuščajo). Drevesa lahko služijo tudi za senčenje južne strani stavbe, a morajo biti primerno oddaljena od njega in dovolj visoka, da to nalogo opravljajo učinkovito.

Možnosti za zunanja senčila:

Strešni previsi

Strehe ali drugi fiksni previsi so najpreprostejši način za zaščito pred sončnimi dobitki. Ustrezno morajo biti dimenzionirani, da blokirajo poletno sonce, pozimi pa sončnim žarkom dopustijo osvetljevanja prostorov.

Tende

Tende služijo namenu zagotavljanja udobja sence takrat, ko jo resnično potrebujete. Ko je tenda zaprta, se skriva, ne zastira pogleda in je zavarovana pred vetrom. Glavna prednost kasetne tende pred klasično je aluminijska omarica, ki omogoča varno shranjevanje platna v slabih vremenskih razmerah. S tem zagotavlja daljšo življenjsko dobo tkanine, ki je varna pred vlago, dežjem in soncem. Pri klasičnih tendah platno največkrat skrijemo pod streho obstoječega objekta.

Screen senčila in žaluzije

Screen senčila so edinstveno senčilo, s katerimi istočasno senčimo ali zračimo prostor, preprečujemo segrevanje prostora in smo obenem zaščiteni pred vdorom insektov. Omogočajo nam zasebnost pred zunanjimi pogledi v prostor, obenem pa ohranjajo zunanjo svetlobo. Pozimi nam s svojim izolativnim učinkom segrevajo prostor, poleti pa nam omogočajo prijetnejšo klimo v prostoru.

Žaluzije so moderna in preprosta oblika senčil za senčenje vseh prostorov in nam nudi optimalno kontrolo spuščanje svetlobe v prostor. So izjemno enostavna za uporabo in vzdrževanje. Lamele so iz aluminija različnih tipov in barv. Zunanje žaluzije zunaj ustvarja optimalno senčilo v smislu svetlobnih in toplotnih razmer in preprečuje vdor toplote v prostor, notranje žaluzije pa služijo predvsem za dekoracijo in zaščito pred direktnim vdorom sončnih žarkov in nezaželenimi pogledi v prostor. Vse vrste žaluzij lahko upravljamo ročno ali električno na elektro motor s kombinacijo katere koli avtomatike.

Pergole

Pergole, prekrte z listnatimi trtami, zagotavljajo zelo dobro sezonsko senčenje.

Drevesa

Zelo dobra možnost senčenja je sajenje listnatih dreves na sončnih pročeljih stavb. Poleti listi senčijo stavbo, pozimi, ko listje odpade, omogočajo prodiranje sonca. Gre za zelo poceni naložbo, poleg tega pa prispeva k biotski raznovrstnosti in z rastjo drevesa veže CO₂. Mesto za sajenje pa mora biti primerno in lahko traja nekaj časa, dokler nimajo ustrezne velikosti. Potreben je dober izbor drevesnih vrst.

Možnosti za notranje senčenje

Notranje senčenje je manj učinkovito pri zmanjševanju sončne toplote kot zunanje senčenje, ker je sončno sevanje že prišlo skozi steklo. Senčenje absorbira sevanje in medtem ko se majhna količina toplote ponovno oddaja navzven, večina ostane v notranjem prostoru.

Notranje senčenje je lahko koristno, kadar:

- sonce prodre le kratek čas,
- naraščanje toplote ne bo predstavljalo problema,
- je treba zmanjšati bleščanje.

Opcije:

- **Zavese**, ki jih zagrnejo, znatno zmanjšajo svetlobo, vendar zgolj za manjšo porabo toplote. Zmanjšajo tudi prezračevanje in blokirajo poglede.
- **Žaluzije** žaluzije se lahko uporabljajo za prilagajanje količine dohodne svetlobe, hkrati pa ohranjajo poglede, vendar le za majhno zmanjšajo povečanje toplote.
- **Rolo rolete** in druge vrste okenskih senčil zmanjšajo sprejeto svetlobo, hkrati pa zmanjšajo prirast toplote le za majhno količino. Lahko tudi zmanjšajo prezračevanje in blokirajo poglede, vendar nekatere vrste senčil omogočajo dve nastavitvi: ena nastavev zagotavlja delno zatemnitev, druga nastavev pa popolno zatemnitev. Rolete so lahko motorizirane za okna ali strešne luči na visoki ravni. Izdelane so lahko iz različnih tkanin za sončne filtre, ki ustrezajo želeni stopnji svetlobe, pogleda in senčenja.

Toplotna izolacija podstrešja oziroma strešne konstrukcije je izredno učinkovit in razmeroma nizkocenovni ukrep energetske prenove. Ustrezna toplotna izolacija zadnje plošče proti neogrevanemu podstrešju je ključnega pomena pri varčevanju z energijo. Z zadostno toplotno zaščito zadnje plošče lahko prihranimo do 20 % energije za ogrevanje, v poletnem času pa bistveno zmanjšamo stroške hlajenja ali preprečimo pregrevanje.

5.4. INFRARDEČI SISTEMI OGREVANJA

Električni infrardeči grelni paneli so sestavljeni iz grelnega vodnika, ki električno energijo pretvori v infrardeče sevanje. Pri tem se infrardeči paneli segrejejo do temperature med 80 in 100 °C. Visoka temperatura omogoča infrardečemu grelnemu panelu, da v prostor odda večji del proizvedene toplote v obliki sevalne toplote, vendar se del toplote odda tudi s konvekcijo.

Udobje

Infrardeče sevanje je udobnejše od konvekcije, saj konvekcija zahteva premikanje zraka. Toda tudi talno in stensko ogrevanje ter lončene peči, kažejo podobne sevalne lastnosti, vendar je velika temperaturna razlika med grelnim telesom in zrakom v prostoru lahko neprijetna, zlasti če je grelna naprava nameščena nepravilno.

Ekonomski vidiki

Kljub nizkim stroškom vgradnje so infrardeči ogrevalni sistemi zaradi visokih stroškov obratovanja (električna energija) relativno draga izbira za ogrevanje. Pogoste so trditve, da ti sistemi za porabijo manj električne energije kot druge naprave za neposredno ogrevanje, kar pa je vprašljivo.

Z uvedbo novih in časovno odvisnih tarif se v prihodnje lahko pričakuje zvišanje cene električne energije v zimskem času, ko jo infrardeči grelni paneli porabijo največ. Po drugi strani je treba priznati, da imajo infrardeči ogrevalni sistemi zelo nizke stroške vgrajenja, ki se gibljejo okrog 100 EUR na m². A je pri tem treba upoštevati, da je sanitarno toplo vodo potrebno pripravljati z drugim sistemom, kar spet predstavlja dodatne stroške.

Okoljski vidiki

Z okoljskega vidika so infrardeči sistemi ogrevanja problematični, ker za svoje delovanje potrebujejo električno energijo. V zimskem času v proizvodni mešanici večine evropskih elektroenergetskih sistemov na

žalost prevladujejo fosilna goriva. Tudi lokalna proizvodnja PV ne pomaga, saj se večji delež električne energije generira v poletnem času, ko ogrevanje z infrardečimi sistemi ni potrebno.

Področja uporabe

Pred namestitvijo infrardečih sistemov ogrevanja je potrebno preveriti, če za izbrane lokacije in objekt obstajajo bolj ustrezne in okolju bolj prijazne rešitve. Infrardeče sisteme ogrevanja je pod določenimi pogoji smiselno namestiti v pasivne hiše, kjer so potrebe po energiji za ogrevanje izredno nizke in sistem z visokimi stroški namestitve morda ne bi bil ekonomičen. Infrardeči sistem ogrevanja je ustrezen tudi za ogrevanje posameznih prostorov (npr. kopalnice) ali občasno ogrevanje objektov (npr. počitniška hiša itd.). Prav tako v primerih, ko je zelo težko izvesti obsežnejše sanacijske ukrepe, saj lahko stare električne sisteme ogrevanja (npr. termoakumulacijske peči itn.) zelo enostavno in brez prilagajanja nadomestimo z infrardečimi sistemi ogrevanja.

Izbira sistema in namestitev

Na trgu so dostopne komponente različnih proizvajalcev infrardečih ogrevalnih sistemov, zaznati je velike razlike v ceni in kakovosti. Izbira ustreznega infrardečega grelnega panela je potrebno opraviti previdno. Učinkovitost infrardečega sistema ogrevanja je odvisna od uporabljenih materialov, ki morajo zagotoviti, da se čim večji del toplote odda s sevanjem. Sprednja stran infrardečega grelnega panela mora imeti dobre emisijske lastnosti (jeklo ali keramika z ustreznim premazom), zadnja stran pa mora biti izolirana. Izdelki visoke kakovosti imajo najmanj 5 let garancije.

Posebno pozornost je potrebno nameniti dimenzioniranju glede na potrebe posamezne lokacije in prostora ter natančno načrtovati položaj grelnega panela. V posameznih primerih je koristno preveriti ekonomičnost namestitve bolj naprednih izdelkov, ki omogočajo upravljanje na daljavo in jih je možno programirati (časovno omejeno delovanje ali glede na želeno temperaturo).

Pozor: V določenih primerih in na določenih lokacijah je vgradnja električnih infrardečih ogrevalnih sistemov kot glavnega ogrevalnega sistema prepovedana.

5.5. PRIPRAVA NA PRILAGAJANJE ODJEMA IN TRG PROŽNOSTI

Za stabilnost elektroenergetskega sistema je ključna usklajenost med porabo in proizvodnjo električne energije v realnem času. Trgovanje z električno energijo omogoča načrtovanje proizvodnje električne energije na podlagi napovedi odjema. Zaradi vremenskih in drugih vplivov je prihodnji odjem težko natančno napovedovati. Z množičnim vključevanjem nestalnih obnovljivih virov električne energije (veter, sonce) v obstoječe omrežje je še težje usklajevati proizvodnjo in porabo, saj s tem postaja vedno bolj nepredvidljiva tudi proizvodnja električne energije. Viri električne energije se vse bolj pogosto vključujejo tudi razpršeno v pretežno (pre)šibka distribucijska omrežja. Na ta omrežja se dodatno priključuje vedno več relativno velikih porabnikov, kot so toplotne črpalke in polnilnice električnih vozil. Zato se poleg težav z zagotavljanjem stabilnosti celotnega elektroenergetskega sistema vse pogosteje pojavljajo težave s kakovostjo oskrbe z električno energijo pri uporabnikih omrežja: kratkotrajne ali dolgotrajne prekinitve, nihanja napetosti, nepravilna oblika napetosti itn., kar vse negativno vpliva na delovanje električnih naprav in s tem na kakovost našega bivanja.

Poleg nujne ojačitve elektroenergetske infrastrukture, ki bo omogočala večje pretoke električne energije, se v zadnjem času vedno bolj poudarja potreba po prilagajanju odjema in tudi proizvodnje. Prilagajanje

odjema (ali proizvodnje) je namerno spreminjanje običajnih vzorcev porabe (ali proizvodnje) s strani odjemalcev (ali proizvajalcev) kot odziv na tržne signale. Velika pozornost se posveča vzpostavitvi trga prožnosti. Prožnost se nanaša tako na področje proizvodnje kot tudi rabe električne energije, sedanjí pasivni odjemalec ali proizvajalec električne energije pa naj bi postal aktivni uporabnik omrežja. Prožnost pri proizvodnji in rabi električne energije lahko postane tržna storitev, če obstajajo uporabniki storitve prožnosti, ki so za storitev pripravljeni plačati, in izvajalci storitve, ki so storitev pripravljeni izvesti za ustrezno plačilo. Predvideva se, da bi na podlagi tržnih signalov uporabniki znižali porabo električne energije v času visokih cen ali kadar je ogrožena zanesljivost sistema, oziroma premaknili svoj odjem v časovno obdobje, ko bi veljale nižje cene oziroma sistem ne bi bil preobremenjen.

Prilagajanje odjema in proizvodnje mora potekati čim bolj avtomatizirano, tako da ne vpliva na proizvodne procese ali udobje aktivnih uporabnikov. Na uporabniški strani je zato smiselno spodbujati vgradnjo in uporabo naprav, ki so že pripravljene za izkoriščanje priložnosti, ki jih bo ponudil trg prožnosti. To so naprave, ki omogočajo direktno krmiljenje delovanja in naprave, ki jih je mogoče povezati z lokalnim sistemom za upravljanje z energijo (angl. Energy Management System – EMS). EMS mora omogočati sprejem zahtev za aktivacijo, ki jih bodo pošiljali naročniki storitev prožnosti. Pomemben sestavni element so komunikacijski sistemi za povezavo naprav z EMS in za povezavo EMS z okolico, to je z agregatorji storitev prožnosti oziroma končnimi uporabniki storitev (operaterji omrežij ali bilančnih skupin). EMS posameznega uporabnika se bo lahko povezoval tudi s sistemi lokalnega vodenja mikroomrežij, ki lahko delujejo tudi v okviru energetske skupnosti. Ena od rešitev za povezovanje naprav so tudi v storitve v oblaku. Z njimi proizvajalci povezujejo naprave, kot so na primer toplotne črpalke, polnilne postaje za električna vozila in druge, s katerimi je mogoče ponujati storitve prožnosti.

Uporabna vrednost posameznih naprav in sistemov za sodelovanje na trgu prožnosti je poleg prej navedenega odvisna še:

- od zmožnosti, da zamik delovanja naprave (pomembno) ne vpliva na tehnološki proces v industriji ali ugodje gospodinjanskega uporabnika in
- od zmožnosti shranjevanja energije v katerikoli uporabni obliki.

Pri uporabi električne energije za ogrevanje so pomembne toplotne črpalke, klimatske naprave in grelniki sanitarne vode. Sodobne naprave so večinoma že opremljene s sistemom za »pametno upravljanje« (angl. Smart Grid Ready). V povezavi s primerno dimenzioniranimi hranilniki toplote ali hladu in upoštevanjem inercije ogrevalnega in hladilnega sistema stavbe so eden najpomembnejših elementov za prilagajanje odjema. Pretvorbo električne energije v toploto lahko izvajamo v času nizke obremenitve omrežja oziroma v času nižjih cen električne energije (npr. zaradi presežkov električne energije iz obnovljivih virov). Shranjeno toploto pa lahko izkoriščamo v obdobjih višjih cen ali ob potrebnem razbremenjevanju omrežja. Največji učinek teh sistemov dosežemo v novih, ustrezno izoliranih ali energetske saniranih starejših objektih, kjer so potrebne po toploti mnogo manjše in že z manjšimi hranilniki dosežemo solidno prožnost odjema.

Fotonapetostni (angl. Photovoltaic – PV) sistemi bi morali biti v osnovi dimenzionirani tako, da se vsa proizvedena električna energija sproti porabi za merilnim mestom uporabnika, saj je s tem zagotovljena tako imenovana samoizravnava. Pretokov energije v omrežje in neželene dvigovanje napetosti v omrežju v tem primeru ni. Vendar je pogost problem neuskkljenost diagrama proizvodnje (največ na sončen dan opoldne), in odjema (jutranja in predvsem večerna konica odjema). V kombinaciji s sistemi za ogrevanje lahko del presežne električne energije pretvorimo v toploto, jo shranimo v hranilnik in uporabimo zvečer ali jutraj. Se je pa potrebno zavedati, da je proizvodnja električne energije pozimi neprimerno manjša kot

poleti, potrebe po toploti pa so največje pozimi, za izravnavo sezonskih nihanj pa hranilniki toplote niso primerni.

V prihodnje bodo zagotovo pomembno vlogo imeli baterijski hranilniki, ki bodo delovali ne le v kombinaciji s PV ampak tudi kot aktivni element za zagotavljanje storitev na trgu prožnosti.

Razmah elektro mobilnosti po pomembno vplival na odjem električne energije. Posebej hitro polnjenje pomembno obremeni omrežje v točki priključitve, zato je pomembno, da je polnjenje avtomobilske baterije nadzorovano. Tako lahko tudi domača polnilnica električnih vozil pomembno prispeva k prilagajanju odjema.

Tudi v sistemih daljinskega ogrevanja se pojavljajo konice odjema kot posledica večje porabe toplote in sanitarne tople vode v jutranjih in večernih urah. Pomemben je tudi čas prehoda na nižano temperaturo ogrevanja ponoči. Za pokrivanje konic odjema imajo sistemi za daljinsko ogrevanje dodatne naprave (npr. kotle na fosilna goriva), ki za pokrivanje konic delujejo le nekajkrat na leto, kar je povezano z velikimi stroški. Zato so koncepti prilagajanja odjema in proizvodnje smiselni tudi v sistemih daljinskega ogrevanja. Poleg prilagajanja trajanja in časa nočnega zmanjšanja ogrevanja so zanimivi tudi večji hranilniki toplote, še posebej v kombinaciji z uporabo presežkov električne energije za ogrevanje. S povezovanjem elektroenergetskega in sistema za daljinsko ogrevanje lahko presežke električne energije iz sončnih ali vetrnih elektrarn uporabimo za proizvodnjo toplote v sistemih daljinskega ogrevanja.

Na splošno lahko povzamemo, da bi prilagajanje odjema in trg prožnosti lahko imela pozitiven vpliv na učinkovitejšo rabo energije in boljšo izkoriščenost infrastrukture (povezovanje elektroenergetskega in sistema za daljinsko ogrevanje), kar bo olajšalo zahteven prehod v podnebno nevtralno družbo. Povezovanje sistemov bo omogočilo boljšo integracijo razpršenih virov energije (predvsem OVE električne energije), optimiranje razvojnih načrtov posameznih omrežij in zmanjšanje potreb po dragih hranilnikih ter zmanjšanje potreb po delovanju vršnih naprav na fosilna goriva.

PRILOGA I: STRATEGIJA OGREVANJA IN HLAJENJA V SLOVENIJI

Značilnost sektorja ogrevanja in hlajenja je, da je zelo lokalne narave, saj so razpoložljivost oskrbe, infrastruktura ter povpraševanje po toploti v glavnem odvisni od lokalnih razmer. Visoko stopnjo energetske neodvisnosti je treba doseči s prednostno uporabo lokalnih virov. Trg za ogrevanje in hlajenje razdrobljen zaradi njegove lokalne narave ter različnih tehnologij in gospodarskih udeležencev. Lokalna in regionalna razsežnost sta bistvenega pomena pri oblikovanju ustreznih politik za ogrevanje in hlajenje, pri načrtovanju in vzpostavitvi infrastrukture za ogrevanje in hlajenje.

Naložbe v energetske učinkovitost stavb so neločljivo povezane z naložbami v ogrevanje in hlajenje z energijo iz OVE, doseganje sinergij pa je pomembna priložnost pri prehodu v nizkoogljično gospodarstvo.

Razogljičenje na področju stavb do leta 2030 je možno le z zmanjšanjem potreb po energiji in povečanju energetske učinkovitosti stavb. V februarju 2020 je bil sprejet Nacionalni energetske podnebni načrt (NEPN), v pripravi in sprejemanju je tudi nova Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenov stavb s pogledom do leta 2050 (DSEPS 2050). Oba dokumenta predvidevata znatno povečanje obsega energetskih prenov stanovanjskih stavb. Doseganje energetske podnebnih ciljev do leta 2030 bo možno le ob znatnem zmanjšanju rabe energije in izboljšanju energetske učinkovitosti. Energetska prenova stavb, predvsem stanovanjskih stavbah, ki zajemajo 73% stavbnega fonda, predstavlja zelo velik potencial za blaženje in prilagajanje podnebnim spremembam. Načrtovana energetska prenova stanovanjskih stavb do leta 2030 je zastavljena zelo ambiciozno. Predvidena je večja intenzivnost prenov, širši obseg in spremenjena struktura prenov. Prenove se preusmerjajo od delnih k bolj celovitim oziroma skoraj nič energijskim prenovam.

Strateško načrtovanje v sektorju ogrevanja (in hlajenja) je bilo za razvoj DO prepoznano kot ena od ključnih prednostnih nalog. Oblikovanje programa prenov SDO in razvoja oskrbe s toploto je precej odvisno tudi od razvoja elektroenergetskega sektorja ter od prihodnjih energetskih potreb v stavbnem sektorju. Poleg tega je za določitev prihodnje vloge omrežij DO v povezavi z drugimi vrstami oskrbe s toploto potrebno konkretno, srednjeročno in dolgoročno načrtovanje, ki bo zagotavljalo višjo stopnjo naložbene varnosti za dobavitelje toplote. To podlago je treba razviti v neodvisnih, organiziranih in participativnih procesih v občinah, pri čemer morajo sodelovati tudi energetska podjetja. Programi lokalnega/regionalnega daljinskega ogrevanja morajo biti vključeni v dolgoročne strategije za oskrbo s toploto (npr. v okviru LEK-ov), ki morajo tvoriti trdno podlago pri razvoju energetskega prehoda na nacionalni (in EU) ravni.

Razvoj DO v povezavi s podnebno nevtralnno oskrbo s toploto je nujen za trajnostno energetska preobrazbo, še zlasti to velja v gosteje naseljenih (urbanih) območjih. Soproizvodnja toplote in elektrike na zemeljski plin je v slovenskih SDO precej razširjena in uveljavljena tehnologija, in pričakovati je, da bo svojo vlogo ohranila vsaj deloma, kar srednjeročno sicer utegne imeti celo ugoden vpliv na zmanjšanje izpustov CO₂. Vendar prizadevanja za dolgoročno razogljčenje SDO vključujejo zahteve po uvajanju veliko večjega deleža OVE oziroma toplote iz nizkoogljčnih virov, kot so odvečna toplota (iz industrijskih ali storitvenih procesov), toplotne črpalke in biomasa. Prenova in širitev sistema DO je proces, v katerega načrtovanje in izvajanje bi morala biti lokalna skupnost (občina) dejavno vključena. Brez aktivnega vključevanja in njene podpore bi bila lahko varnost naložb in dolgoročnih investicij v omrežno infrastrukturo ogrožena.

DO v Sloveniji v veliki meri temelji na soproizvodnji toplote in električne energije (SPE), katere velik del izvira iz kurjenja premoga in zemeljskega plina. Pogoji financiranja soproizvodnje so še vedno med najpomembnejšimi dejavniki pri sprejemanju naložbenih odločitev za DO. Doslej so bili pogoji (so)financiranja proizvodnje energije iz SPE bistveno privlačnejši kot za druge podnebno nevtralne možnosti proizvodnje toplote, zato bi veljalo znova pretehtati oblikovanje politike subvencioniranja SPE, katere cilj je učinkovita raba energije in vključevanje OVE in izraba odvečne toplote. Za dolgoročno zdržne ukrepe na tem področju mora biti vzpostavljeno strateško upravljanje in zagotovljene ustrezne finančne strukture oz. viri. Zaradi obsežnih in dolgoročnih naložb je treba razviti ciljno usmerjene finančne mehanizme in poslovne modele, ki bodo podpirali stabilen razvoj SDO. Za pospešitev prenov je nujno zagotoviti financiranje tako iz nacionalnih strukturnih kot tudi iz EU virov.

Dodatne (vzpodbujene) naložbe v projekte daljinske energetike morajo vključevati podporo mestom pri opredeljevanju možnosti financiranja in poslovnih modelov za udejanjenje projektov. Konkretne naložbe so potrditev dogovora med vodstvom lokalne skupnosti, vlagatelji in potrošniki, pri čemer so neposredno opredeljive koristi, vključno z zmanjšanjem emisij TGP, izboljšano kakovostjo zraka, zelenimi delovnimi mesti in izboljšanim dostopom do trajnostne energije. Zagotoviti je treba več različnih virov financiranja, ki bi omogočila začetna sredstva za financiranje izboljšanja energetske učinkovitosti v javnem in zasebnem sektorju, vključno s posebno podporo razvoju DO.

Razogljčenje DO poleg prenov in optimizacije pomeni tudi nujnost njegove širitve, kar nedvomno zahteva pozitiven odziv na strani kupca. Veliko je še potrebno storiti pri ozaveščanju o koristih DO in promociji njegove vrednosti za trajnostni razvoj skupnosti, npr. s predstavitvijo dobrih praks in pozitivnih primerov, s čimer bi podprli zanimanje potrošnikov za priključitev na DO kot eno od možnosti oziroma vzpostavili pogoje za coniranje (določitev con, kjer je priklop na DO obvezen). Pregledne promocijske kampanje in trženjske dejavnosti so za sektor DO velikega pomena, saj pomagajo pri obveščanju javnosti in podpirajo pravilne odločitve.

PRILOGA II: OGREVANJE IN HLAJENJE V EVROPSKI UNIJI

Ogrevanje in hlajenje v EU

Stavbe so odgovorne za približno 36% emisij toplogrednih plinov v Evropski uniji (EU) in 40 % rabe energije, zaradi česar so največji porabnik energije v Evropi.

Trenutno je približno 35 % stavb v EU starih več kot 50 let in skoraj 75 % stavb je energetske neučinkovitih. Hkrati se vsako leto energetske prenove le približno 1% stavbnega fonda.

Prenova obstoječih stavb lahko vodi do znatnih prihrankov energije, saj bi lahko zmanjšala skupno porabo energije v EU za 5-6% in zmanjšala emisije CO₂ za približno 5 %¹⁶.

Prvi korak k zmanjšanju okoljskega vpliva stavbnega sektorja je torej obnova njihovih ovojev (tj. Sten, streh, oken). Iz tega razloga je Evropska komisija pred kratkim poudarila ključni pomen obnovitvenih ukrepov z napovedjo „vala prenove“¹⁷, kar mora biti katalizator za razogljičenje gradbenega sektorja. To je potrditev dejstva, da je treba našo stavbno infrastrukturo nujno nadgraditi, ne samo za boj proti podnebnim spremembam, temveč tudi za to, da milijone Evropejcev izvlečemo iz energetske revščine in zagotovimo, da stavbe zagotavljajo zdravo, cenovno ugodno, bivalno in delovno okolje za vse¹⁸.

16 European Commission, Energy performance of buildings directive (https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en)

17 “To address the twin challenge of energy efficiency and affordability, the EU and the Member States should engage in a ‘renovation wave’ of public and private buildings. While increasing renovation rates is a challenge, renovation lowers energy bills, and can reduce energy poverty. It can also boost the construction sector and is an opportunity to support SMEs and local jobs”, European Commission Communication, The European Green Deal, 11/12/2019 (https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf)

18 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)

Drugi korak pri razogljičenju stavb je uporaba obnovljive energije za zagotavljanje potrebnih energetskih storitev. Glede na to, da je v Evropi nameščenih približno 120 milijonov stanovanjskih individualnih kotlov za centralno ogrevanje¹⁹, zamenjava ca. 80 milijonov starih in neučinkovitih sistemov ima prav tako velik potencial za zmanjšanje emisij iz stavbnega sektorja v EU.

Kljub temu da so trendi spodbudni, je doba obnovljivih ogrevalnih in hladilnih sistemov kot glavne izbire evropskih potrošnikov še vedno daleč: med letoma 2004 in 2014 se je zaloga posameznih centralnih ogrevalnih sistemov na plin povečala s 70% na 77,25 %²⁰, ker ogrevanje prostorov v stanovanjskem sektorju še vedno večinoma izvira iz zemeljskega plina (43%) in nafte (14%), velik delež pa predstavlja tudi biomasa (20%)²¹.

Hlajenje je dokaj majhen delež celotne končne porabe energije in trenutno povpraševanje po ogrevanju v stavbah odtehta povpraševanje po hlajenju. Vendar slednja postopoma dohaja in narašča, zlasti v poletnih mesecih - trend, ki je očitno povezan z zvišanjem temperature, ki jo povzročajo podnebne spremembe. Pričakuje se, da se bo do leta 2030 energija, porabljena za hlajenje stavb po Evropi, verjetno povečala za 72%, medtem ko se bo energija, porabljena za ogrevanje stavb, zmanjšala za 30%²².

Zakonodajni okvir EU o ogrevanju in hlajenju

Da bi dosegla uspešen energetski prehod, je Evropska unija v zadnjih letih uvedla več zakonodajnih ukrepov, ki obravnavajo ogrevanje in hlajenje v stanovanjskem sektorju. Prvo priznanje na ravni EU, da je treba dati prednost ogrevanju in hlajenju, je bila strategija EU za ogrevanje in hlajenje, ki jo je leta 2016 predlagala Evropska komisija s cilji, med drugim, „ustaviti uhajanje energije iz stavb in čim bolj povečati učinkovitost in trajnost ogrevalnih in hladilnih sistemov, [...] in izkoriščanje prednosti vključevanja ogrevanja in hlajenja v elektroenergetski sistem”²³.

V zadnjem času je Evropska komisija poudarila ključno vlogo ukrepov obnove stavb z napovedjo "vala prenove" javnih in zasebnih stavb kot dela evropskega zelenega dogovora.²⁴, z namenom nadaljnjega ukrepanja in ustvarjanja potrebnih pogojev za obsežnejše prenove in izkoriščanje pomembnega varčevalnega potenciala gradbenega sektorja.

Ukrepi za izboljšanje zgradb so vključeni tudi v nedavno spremenjeno Evropsko direktivo o zgradbah (EPBD). Na podlagi zahtev EPBD morajo države EU vzpostaviti močne dolgoročne strategije prenove, določiti minimalne zahteve glede energetske učinkovitosti za nove stavbe in obstoječe stavbe, ki se obnavljajo, zagotoviti, da so vse nove stavbe skoraj nič-energijske stavbe, izdati energetske izkaznice, ko stavba se proda ali najame in vzpostavijo sheme pregledov ogrevalnih in klimatskih sistemov, uvedejo neobvezni indikator pametne pripravljenosti itd.

Skupaj z EPBD tudi Direktiva o energetske učinkovitosti in Direktiva o obnovljivi energiji vključujeta nekatere določbe, ki prispevajo k visoko energetske učinkovitemu in razogljičenemu stavbnemu fondu do leta 2050.

19 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>)

20 Ibidem.

21 Heat Roadmap Europe, a low carbon heating and cooling strategy 2050 (2017)

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

23 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)

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

Te določbe vključujejo obveznosti držav članic, da pripravijo celovito nacionalno oceno ogrevanja in hlajenja, da obravnavanje neizkoriščenega potenciala ogrevanja in hlajenja s povečanjem obnovljivih virov energije v sektorju za 1,3 odstotne točke na leto med letoma 2020 in 2030, da se zagotovi trajnost bioenergije, spodbudi krepitev vloge porabnikov energije in prvič opredeli koncept skupnosti obnovljivih virov energije itd.

Drugi ključni del zakonodaje o grelnikih prostorov so predpisi o okoljsko primerni zasnovi²⁵ in označevanju z energijo²⁶, ki obravnavajo energetska učinkovitost izdelkov. Medtem ko so zahteve ekološkega oblikovanja postopno odstranjevanje neučinkovitih izdelkov s trga, energijsko označevanje z usklajenim označevanjem po vsej EU promovira najučinkovitejše izdelke z vidika energetske učinkovitosti.

Kmalu prepoved tehnologij ogrevanja na fosilna goriva?

Medtem ko je bila prodaja zelo neučinkovitih kotlov že prepovedana z zahtevami za okoljsko primerno zasnovo in označevanje z energijo za grelnike prostorov in vode, ki so se začele uporabljati leta 2015, nekatere države članice te zahteve še naprej spodbujajo in pripravljajo zakonodajo o nacionalnem sistemu določanja cen ogljika in prepovedati uporabo fosilnih goriv za ogrevanje stanovanj.

Tj. nemški program podnebnih ukrepov 2030 vključuje postopni sistem določanja cen ogljika za stavbe in prometni sektor ter prepoved ogrevanja stavb na olje od leta 2026. Hkrati se bodo povečale spodbude za naknadno opremljanje stavb²⁷.

Še bolj ambiciozno pa nizozemska vlada s spremembo nizozemskega zakona, ki ureja upravljavce plinovodnega omrežja („zakon o plinu“), zdaj zahteva, da so vse nove stavbe do konca leta 2021 skoraj energetska nevtralne, in ne dovoli povezovanja novih stavb v plinsko omrežje in si prizadeva za popolno opustitev plina pri ogrevanju do leta 2050, medtem ko številne stranke celo priporočajo vladno zahtevo, da od leta 2021 v nobenem domu ne smejo biti nameščeni kotli samo na plin²⁸.

Čeprav trenutno na ravni EU ne gre nobena zakonodaja v tej smeri, se lahko druge evropske države avtonomno odločijo slediti temu trendu kot ukrep za doseganje ciljev, dogovorjenih v Parizu.²⁹

25 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>)

26 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>)

27 International Energy Agency, Germany 2020 Energy Policy Review (https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?__blob=publicationFile&v=4)

28 Janene Pieters, “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>).

29 “The Paris Agreement sets out a global framework to avoid dangerous climate change by limiting global warming to well below 2°C and pursuing efforts to limit it to 1.5°C. It also aims to strengthen countries’ ability to deal with the impacts of climate change and support them in their efforts. The Paris Agreement is the first-ever universal, legally binding global climate change agreement, adopted at the Paris climate conference (COP21) in December 2015. The EU and its Member States are among the close to 190 Parties to the Paris Agreement” (European Commission, Paris Agreement, 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)

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)

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)

Energie Tirol, „20% Heizkosten sparen“, (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)

European Commission, “Energy Performance of Buildings Directive” (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)

European Commission, “Long-term renovation strategies” (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)

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)

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)

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)

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)

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

Klimaaktiv, “Renewable Heating”

(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



twitter.com/h2020replace



linkedin.com/company/h2020replace



facebook.com/h2020replace