REŠITVE ZA RAZOGLJIČENJE STANOVANJSKIH STAVB- PRIROČNIK ZA INSTALATERJE ENERGETIKE IN VODOVODNIH NAPRAV, DIMNIKARJE IN INVESTITORJE

replace

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

Kolofon:

Poročilo T4.3 in 4.4

Koordinator projekta: Austrian Energy Agency – AEA

Vodilni partner delovnega paketa 4: WIP Renewable Energies

Avtorji: Benedetta Di Costanzo, WIP Renewable Energies

Ingo Ball, WIP Renewable Energies

Dominik Rutz, WIP Renewable Energies

dr. Gašper Stegnar, Tadeja Janša, Matjaž Česen, mag. Damir Staničić, 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, Austrian Energy Agency

Franz Zach, Austrian Energy Agency

Andreas Scharli, Energiewende Oberland

Zahvala: Konzorciju partnerjev projekta H2020 REPLACE

Vodenje projekta in uredništvo Austrian Energy Agency.

Datum objave: April 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 devetih različnih držav, da svoje stare ogrevalne sisteme zamenjajo z okolju prijaznejšimi alternativami ali izvedejo preproste ukrepe energetske prenove, ki zmanjšajo skupno rabo energije v stavbah.

Da bi bila zamenjava uspešna, je zavezanost posrednikov in vlagateljev enako potrebna kot sodelovanje končnih uporabnikov.

Cilj tega poročila je poklicnim posrednikom (kot so instalaterji, dimnikarji, gradbeniki, energetski svetovalci itd.) zagotoviti poglobljeno znanje o možnostih ogrevalnih in hladilnih sistemov iz obnovljivih virov, ki so danes na voljo na trgu, da bi jih lahko dobro usposobljeni pospeševalci nadomestkov in jim omogočajo merjenje in sporočanje pričakovanih energetskih in finančnih prihrankov ter širših družbenih koristi nadomestkov ogrevanja in hlajenja.

Poročilo hkrati vlagatelje (bodisi finančne institucije, javne organe, dobavitelje energije ali lastnike stanovanj) obvešča o ekonomskih vprašanjih, najboljših praksah in inovativnih poslovnih modelih ter vzorčnih pogodbah za rešitve za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov.

Danes obstaja nešteto rešitev za ogrevanje, med katerimi lahko izbirajo potrošniki, poklicni posredniki in vlagatelji: čeprav obstajajo neobnovljive tehnologije, ki delujejo na fosilna goriva in so še vedno na voljo na trgu, to poročilo zajema in obravnava samo ogrevalne in hladilne sisteme, ki uporabljajo obnovljivih virov energije.

KAZALO VSEBINE

UVOD V PROJEKT REPLACE 1

1 ZAKAJ JE POMEMBNO OBNOVLJIVO OGREVANJE IN HLAJENJE ZA POSREDNIKE IN VLAGATELJE? 3

1.1. Zakaj bi morali posredniki promovirati obnovljivo ogrevanje in hlajenje? 4

1.2. Zakaj bi se vlagatelji odločili za obnovljivo ogrevanje in hlajenje? 6

2 KAKO PROMOVIRATI IN KAR NAJBOLJE IZKORISTITI OBNOVLJIVO OGREVANJE IN HLAJENJE? 10

2.1. Kako lahko posredniki podpirajo uvajanje obnovljivega ogrevanja in hlajenja v prakso? 10

2.2. Kako lahko vlagatelji samozavestno vlagajo v ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov? 16

3 KATERE ALTERNATIVE SO DOSTOPNE NA TRGU? 29

KOTEL NA PELETE 33

KOTLI NA POLENA 37

KOTLI NA LESNE SEKANCE 41

KAMINI NA PELETE IN POLENA 50

TOPLOTNE ČRPALKE 53

SONČNI KOLEKTORJI 60

ENERGETSKO UČINKOVITO DALJINSKO OGREVANJE 65

4 DRUGI NAČINI OGREVANJA 70

4.1. Fotonapetostni sistemi za ogrevanje 70

4.2. Modularni fasadni sistemi 71

4.3. Mikro SPTE 72

4.4. Skupinske akcije 73

4.5. Pregled delovanja ogrevalnih in hladilnih naprav 74

4.6. Senčenje in izolacija 77

4.7. INFRARDEČI SISTEMI OGREVANJA 78

4.8. PRIPRAVA NA PRILAGAJANJE ODJEMA IN TRG PROŽNOSTI 80

PRILOGA I: STRATEGIJA OGREVANJA IN HLAJENJA V SLOVENIJI 82

PRILOGA II: OGREVANJE IN HLAJENJE V EU 84

REFERENCE 87

OKRAJŠAVE

AC	sistem za klimatizacijo
(O)OH	(obnovljivo) ogrevanje in hlajenje
COP	koeficient učinkovitosti sistema
DO	daljinsko ogrevanje
EU	Evropska unija
HVAC	ogrevanje, prezračevanje in klimatizacija
kW	kilovat
kWel	kilovat električne energije
kWth	kilovat toplote
O&H	ogrevanje in hlajenje
OVE	obnovljivi viri energije
PO	pametno omrežje
PV	fotovoltaični paneli
PV/T	kombinacija fotovoltaičnih panelov in solarnih kolektorjev
SFO	sezonski faktor učinkovitosti
SPTE	soproizvodnja toplotne in električne energije
TPG	toplogredni plin

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, energetski svetovalci. Vsem vključenim v proces zamenjave sistema želimo v okviru projekta ustvariti okolje, ki bo pripomoglo k sprejemanje 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, energetski 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, energetski 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 energetsko 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 JE POMEMBNO OBNOVLJIVO OGREVANJE IN HLAJENJE ZA POSREDNIKE IN VLAGATELJE?

Neposredno sodelovanje in zavzetost posrednikov in investitorjev pri zamenjavi starih in neučinkovitih ogrevalnih in hladilnih sistemov z obnovljivimi in okolju prijaznimi je ključnega pomena za dosego zamenjave v večjem obsegu.

V tem kontekstu z besedo "**posredniki**" naslavljamo vse tiste **ključne osebe, ki so v dobavni verigi ogrevalnih tehnologij postavljene med proizvajalca sistema in končnega uporabnika**. Kategorija posrednikov vključuje torej strokovnjake, od instalaterjev, vodovodarjev in dimnikarjev do arhitektov, gradbenikov, energetskih agencij, inženirskih in energetskih svetovalcev.

Številne analize kažejo, da nekatere strokovne skupine, kot so arhitekti in inženirski svetovalci, še vedno menijo, da je obnovljiva energija potencialno tveganje za svoje stranke. To je posledica zapletenosti zasnove / namestitve v primerjavi z alternativnimi fosilnimi gorivi, ki so na voljo na trgu. Po drugi strani pa je trenutno namestitev kotlov na nafto ali plin pogosto najpreprostejša rešitev za zamenjavo starih ali pokvarjenih ogrevalnih naprav. Posredniki pogosto priporočajo namestitev kotlov na nafto ali plin, saj gre za tehnologije z majhnim tveganjem, z nizko stopnjo vzdrževanja in na splošno z velikim zadovoljstvom potrošnikov.

Ker pa se odločitve potrošnikov običajno sprejemajo na podlagi priporočil posrednikov, kot so instalaterji, dimnikarji in arhitekti, je treba te kategorije strokovnjakov upoštevati in obravnavati. Posredniki morajo dobiti potrebno podporo, da bodo dovolj motivirani za promocijo obnovljivih rešitev namesto sistemov na fosilnih gorivih. Sprožitev bi bila tudi uporaba certifikatov in preglednih platform za zagotavljanje in razširjanje informacij o zasnovi in podatkih o zmogljivosti nameščenih sistemov. Okoljski in finančni prihranki bi zato morali poklicnim skupinam pokazati nujnost sodelovanja.

Tržni prevzem naprav za ogrevanje in hlajenje z obnovljivimi viri energije pomeni tudi, da bodo od načrtovalcev energije, ponudnikov ogrevalnih sistemov in inštalaterjev potrebne nove spretnosti, saj bodo nove avtomatizacije, IT-rešitve in storitve prevladovale v sektorju H&C. Kombinacija interdisciplinarnih veščin, vključno z nadzornim inženirstvom, energetskim inženirstvom in računalništvom, bo bistvenega

pomena. V mestih se bo pojavilo novo delovno mesto energetskega menedžerja, katerega vloga bo osrednjega pomena za prehod na ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov. Ta vloga bo združevala tako energetsko načrtovanje kot spretnosti javne politike. Prav tako je potreben premik v smislu poslovne logike, in sicer od velikih proizvodnih obratov in distribucijskih omrežij do decentralizirane, manjše in učinkovite proizvodnje in distribucije O&H.

Hkrati pa, ker je trg nekaterih tehnologij ogrevanja in hlajenja z obnovljivimi viri še vedno v zgodnji fazi, je ozaveščanje vlagateljev o koristih (zanje in za celotno družbo) takšnih tehnologij predpogoj za zagotovitev uspešno poslovanje.

Vlagatelji niso mišljeni le v svojem najpogostejšem pomenu finančnih institucij, temveč se nanašajo tudi na javne organe, lokalne organe za energetsko načrtovanje, energetske agencije, podjetja za energetske storitve (ESCO), projektante, dobavitelje energije, operaterje daljinskega ogrevanja in energetske zadruge. In nenazadnje se nanaša tudi na lastnike stavb in lastnike stanovanj, ki se odločijo za naložbo v sistem ogrevanja z obnovljivimi viri za svojo hišo.

Za uspešen prehod sektorja ogrevanja in hlajenja bi morali javni organi prevzeti pionirsko vlogo prvih vlagateljev, tako da bi veliko vlagali v javne zgradbe in obnovo omrežij in storitev. Hkrati bodo imele naložbe iz javnega sektorja enako pomembno vlogo.

Eden največjih izzivov v tem smislu bo vključevanje podjetij, ki niso povezana z energijo. Dejansko je za večino takšnih podjetij sprejemanje konkretnih ukrepov in zagotavljanje naložb za prehod na obnovljive vire energije nizka prednostna naloga. Da bi v tem kontekstu omogočili vedenjske spremembe, je treba poudariti prednosti prehoda na čisto energijo (razen prihrankov pri stroških in prispevka k varstvu podnebja) (npr. povečanje produktivnosti, boljši delovni pogoji, izboljšana podoba podjetja in seveda dolgoročno. finančni donos). To so neposredne koristi, za razliko od posrednih koristi prispevanja k splošnim trajnostnim ciljem, ki v profitnih organizacijah pogosto niso glavni cilj, metrika ali gonilo poslovanja.

1.1. Zakaj bi morali posredniki promovirati obnovljivo ogrevanje in hlajenje?

Sistemi ogrevanja in hlajenja iz obnovljivih virov ne koristijo le tistim, ki jih kupujejo (in tistim okoli njih), ampak tudi tistim, ki jih prodajajo in promovirajo! Obnovljivo in učinkovito ogrevanje je za celotno družbo koristno.

Dejansko sodobni in učinkoviti sistemi za ogrevanje z obnovljivimi viri ponujajo naslednje prednosti za potrošnike in družbo:

Okoljske prednosti:

Sodobne tehnologije ogrevanja in hlajenja iz obnovljivih virov so učinkovite in varčujejo z energijo ter tako zmanjšujejo emisije ogljika in izboljšujejo kakovost zraka.

Zaradi svoje učinkovitosti varčujejo z energijo in s tem zmanjšujejo tudi račune gospodinjstvom za energijo. In nenazadnje jih poganjajo brezplačni in neskončni viri energije: obnovljivi viri energije, kot so sonce, les, zrak, voda ali geotermalna energija.

Ekonomske prednosti:

Sistemi ogrevanja in hlajenja iz obnovljivih virov zmanjšujejo odvisnost gospodinjstev od naraščajočih stroškov energije danes in v prihodnjih letih.

Pogosto jih spodbudijo posebne sheme podpore, zaradi česar so cenovno ugodnejše in skrajšajo čas vračila.

So odporni v prihodnosti v smislu, da jih zakonodaja, ki jo pripravljajo nekatere evropske države, ne bo prizadela, kjer bo kmalu prepovedana uporaba fosilnih goriv za ogrevanje stanovanj.

Povečajo vrednost nepremičnine, opolnomočijo ozemlja, so glavni ponudniki delovnih mest in podpirajo evropsko industrijo.

Splošneje pa koristijo lokalnemu gospodarstvu z zmanjšanjem odvisnosti od energije, uvožene od daleč, in z zmanjšanjem odliva denarja v druge regije.

Družbene prednosti:

Sistemi ogrevanja z obnovljivimi viri omogočajo porabnikom energije, da sami proizvajajo trajnostno toploto iz obnovljivih virov energije, s čimer postanejo "potrošniki" (kombinacija besed "proizvajalec" in "potrošnik"), ki dejavno prispevajo k izzivu razogljičenja stavb in k energiji. tranziciji v Evropi.

Poleg tega je danes konkurenca za vgradnjo ogrevalnega sistema na fosilna goriva veliko večja kot pri namestitvi ogrevalnega sistema na obnovljive vire. Če želite biti vodilni in v svoji regiji ustanoviti v prihodnost usmerjeno podjetje, je najboljša možnost, da stavite na obnovljive tehnologije. Zaradi vseh njihovih prednosti bodo ogrevalni in hladilni sistemi iz obnovljivih virov delovali kot **tržno orodje za vaše podjetje**. Namen vseh tržnih strategij je dejansko ponuditi potrošniku optimalne rešitve in uporabnost ter zagotoviti boljše storitve v primerjavi s konkurenco.

Biti instalater sistema obnovljivih virov energije odpira vrata široki paleti privlačnih zaposlitvenih možnosti v enem od najbolj razširjenih in zanimivih gospodarskih sektorjev, ki ga v celoti podpira evropska in nacionalna zakonodaja.

Če pogledamo mednarodne in evropske načrte za razogljičenje energetskega sistema in svetovnega gospodarstva, naj bi obnovljivi viri energije v nekaj desetletjih postali glavni vir energije, medtem ko se bo vloga tehnologij, ki onesnažujejo fosilna goriva, postopoma zmanjševala. Nekatere evropske države celo pripravljajo zakonodajo o prepovedi ogrevanja stanovanj na fosilna goriva. Nobena stranka ne bi z veseljem kmalu po nakupu ugotovila, da je za sistem ogrevanja na fosilna goriva nacionalna zakonodaja prepovedana, preden naj bi se pokvaril ali postaral - kajne?

Ko postanete monter majhnih sistemov obnovljivih virov energije, boste vstopili na trg, ki je obsojen na rast, naklonjeni dejavnikom, kot so dvig cen fosilnih goriv in s tem naraščanje stroškov ogrevanja; vse večjo ozaveščenost državljanov o posledicah podnebnih sprememb; ter evropsko in nacionalno zakonodajo.

Če pogledamo širšo sliko, podpora majhnim ogrevalnim sistemom na obnovljive vire ne bo koristila samo vašim žepom, ampak bo **spodbudila tudi gospodarstvo vaše regije**. Majhne naprave za obnovljivo energijo so v resnici glavni ponudniki delovnih mest in ključni gonilniki evropske energetske tranzicije.

Namestitev, vzdrževanje in delovanje obnovljivih sistemov so pomembni ustvarjalci visoko usposobljenih delovnih mest, ki bodo zeleno gospodarstvo postavili v lokalno realnost. Poleg tega lokalni viri energije koristijo lokalnim gospodarstvom tako, da prinašajo finančne koristi skupnosti in tistim, ki v njej živijo. Lokalna energija krepi območja z ustvarjanjem lokalnih delovnih mest, prispevanjem k razvoju podeželja in omogočanjem MSP podjetjem, lokalnim skupnostim in državljanom, da svoje potrebe po toploti oskrbujejo z lokalnimi viri energije.

Dejansko pridobivanje energije lokalno od lokalnega podjetja pomeni vlaganje v podjetje, ki deluje na vašem območju. To pa pomeni pomoč pri izboljšanju lokalnega gospodarstva in povečanju njegove gospodarske vrednosti.

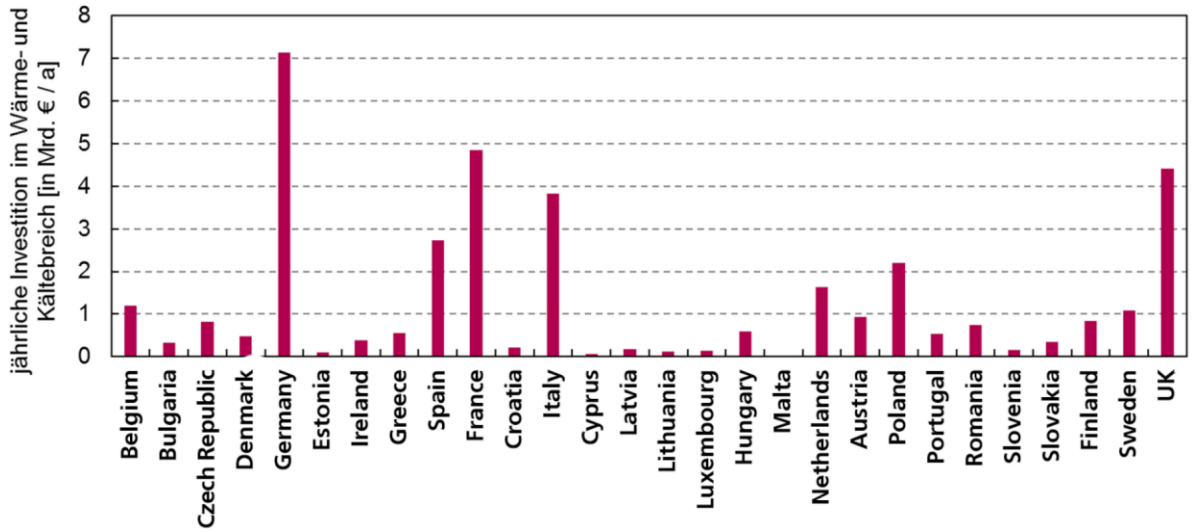
Obnovljivi viri energije in storitve iz regije zato prinašajo koristi regiji.

1.2. Zakaj bi se vlagatelji odločili za obnovljivo ogrevanje in hlajenje?

Ko bo regulativni okvir postajal stabilnejši na evropski in nacionalni ravni, nedvomno bo tržni segment obnovljive energije za ogrevanje in hlajenje v prihodnjih letih naraščal z izjemno hitrostjo.

Z nedavno sprejeto direktivo Evropske unije o obnovljivih virih energije je EU postavila cilj, da države članice od leta 2021 naprej povečajo delež obnovljive toplote za 1,3 odstotne točke na leto. Ker je EU27 leta 2018 za ogrevanje in hlajenje porabila približno 467 milijonov ton ekvivalenta nafte, bi to lahko pomenilo povečanje obnovljivih elementov za 6 milijonov ton ekvivalenta nafte vsako leto. Stroški bi bili odvisni od vrste tehnologije, ki se uporablja za proizvodnjo toplote iz obnovljivih virov, in od tega, ali je večina novih zmogljivosti komunalnih naprav ali manjših sistemov in peči. Obseg potrebnih naložb bi se lahko zmanjšal, če bi EU še naprej zahtevala manj toplote medletno zaradi povečanja energetske učinkovitosti.

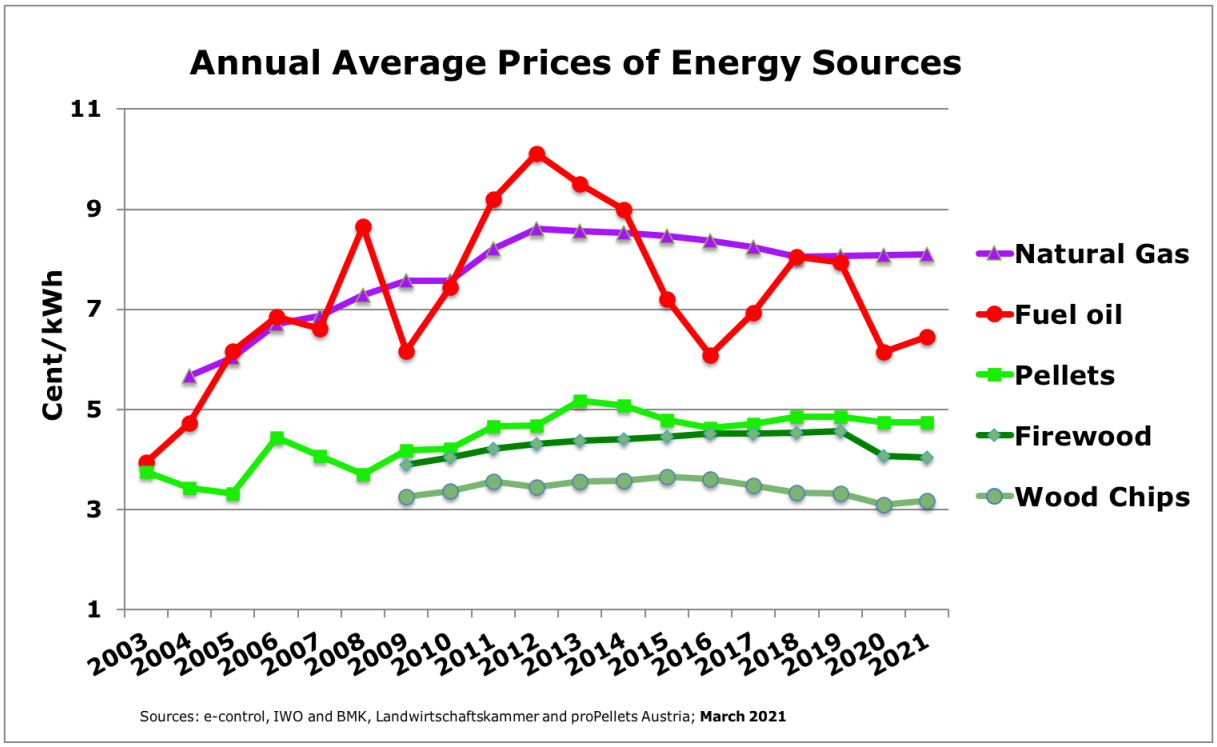
Za uspešno in nemoteno doseganje cilja, določenega z Direktivo o obnovljivi energiji, bodo morale države članice oblikovati tudi ustrezne spodbujevalne sheme. Po ocenah za celotno Evropsko unijo bo dodatni obseg naložb v proizvodne naprave za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov približno 36 milijard EUR na leto.



Slika 1: Ekstrapolacija dodatnega letnega obsega naložb v evropske države na področju proizvodnje ogrevanja in hlajenja iz obnovljivih virov na podlagi širitve po stopnji 1,3%, vir: Rödl & Partner, "New EU Directive: A renewable energy (RE) investment offensive in heating/ cooling and in the generation of electricity for household self-consumption is on the horizon", 2018 (https://www.roedl.com/insights/renewable-energy/2018-08/new-eu-directive-renewable-energy-investment-heating-cooling).

Vlaganje v obnovljive tehnologije ogrevanja in hlajenja se bo obrestovalo. Dobri razlogi za vlaganje v projekte obnovljive energije vključujejo naslednje [1]:

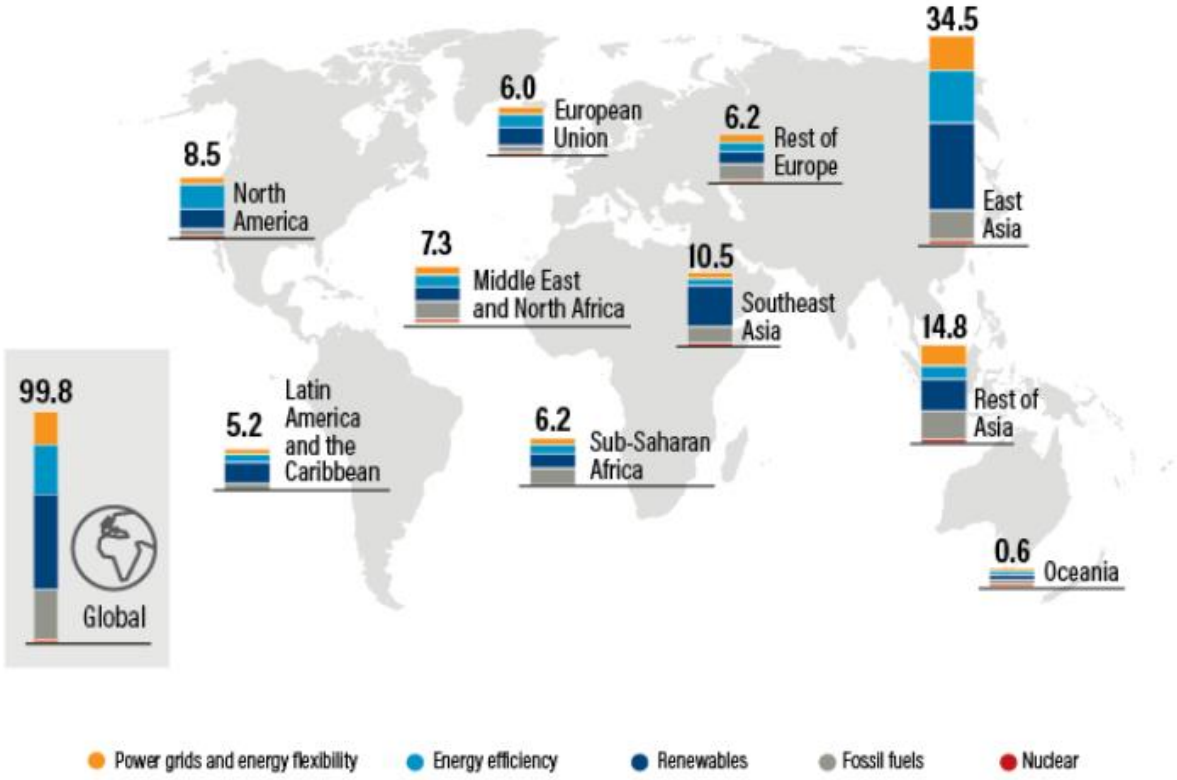
1. **Naložbe v čisto energijo prinašajo 3 do 8-krat večjo gospodarsko donosnost od začetne naložbe v celotni življenjski dobi projekta**: nova napoved Mednarodne agencije za obnovljivo energijo (IRENA) 2020 za obnovljive vire energije 2020 ocenjuje socialno-ekonomski vpliv več scenarijev energetskega prehoda. "Preoblikovanje energetskega scenarija" - ambiciozna, a vendar realistična energetska preobrazba, ki bi omejila dvig svetovne temperature na precej pod 2 stopinji C - bi na svetovni ravni stala 19 bilijonov dolarjev več kot običajni pristop, vendar bi prinesla koristi v vrednosti 50 Do leta 2050 142 bilijonov, kar bo povečalo svetovni BDP za 2,4%. Če bi šli še korak dlje, bi IRENA-ina perspektiva globljega razogljičenja - ki zajema svet brez ničnih emisij do leta 2050–2060 - na svetovni ravni stala med 35–45 bilijoni dolarjev, vendar bi ob upoštevanju izogibanja zdravju in zdravju prinesla 62–169 bilijonov dolarjev skupnih prihrankov socialni stroški zaradi zmanjšanega onesnaževanja zraka.
2. **Nestabilnost cen fosilnih goriv predstavlja svetovno priložnost za pospešitev prehoda na čisto energijo**: medtem ko so kriza COVID-19 in ukazi o zapiranju zagotovo poslabšali izzive industrije fosilnih goriv, je ta strukturni propad dolgo prihajal. V zadnjem desetletju je industrija fosilnih goriv porabila več denarja za odkupe delnic in dividende, kot je prinesla prihodkov, zaradi česar je energija postala eden najslabših sektorjev. Poleg tega nekatere največje svetovne finančne institucije še naprej hitro odsvajajo fosilna goriva, pri čemer prepoznavajo naraščajoča finančna tveganja naložb, ki zahtevajo veliko ogljika. Po mnenju Centra za mednarodno okoljsko pravo to pomeni, da je „srednjeročno možnost popolne izterjave številnih od teh dohodkov v najboljšem primeru negotova in v mnogih primerih malo verjetna2".



Slika 2: Dolgoročna primerjava stroškov različnih goriv v Avstriji kaže, da je ekološko ogrevanje ekonomsko privlačno, vir: proPellets Austria (https://www.propellets.at/en/wood-pellet-prices).

[1] Renewable Energy World, 2020, "3 reasons to invest in renewable energy now" (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)
[2] *Ibidem.*

3. **Z ambicioznimi naložbami v obnovljivo energijo in energetsko učinkovitost bi lahko do leta 2050 ustvarili 63 milijonov novih delovnih mest**: danes v sektorju obnovljivih virov energije po vsem svetu dela več kot 11 milijonov ljudi, medtem ko samo v ZDA in Evropi v industriji energetske učinkovitosti dela 3,3 milijona ljudi. . Po podatkih Mednarodne agencije za energijo večina delovnih mest z energetsko učinkovitostjo neposredno ustvarja lokalne možnosti za zaposlitev v malih in srednje velikih podjetjih. V okviru IRENA-jevega „Transformirajočega energetskega scenarija" bi se število delovnih mest z obnovljivimi viri energije po vsem svetu lahko več kot potrojilo in bi do leta 2050 doseglo 42 milijonov delovnih mest, medtem ko bi se delovna mesta z energetsko učinkovitostjo povečala šestkrat in v naslednjih 30 letih zaposlovala več kot 21 milijonov ljudi . Skupno število delovnih mest se poveča na 100 milijonov, če upoštevamo vpliv na celotni energetski sektor, vključno s prehodnimi delovnimi mesti, kot sta infrastruktura in prilagodljivost omrežja, poleg običajnih tehnologij, vključno s fosilnimi gorivi in jedrsko energijo. V nasprotju s tem naj bi industrija fosilnih goriv v istem časovnem obdobju izgubila več kot 6 milijonov delovnih mest v primerjavi z današnjo stopnjo zaposlenosti.



Slika 3: Job Impact of the Clean Energy Transition: 100 million jobs (energy sector jobs in 2050 under the Transforming Energy Scenario, by region), source: World Resources Institute, 2020 (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in- renewable-energy-now)

Pogosto obstajajo bistveno različne motivacije za projekte na področju ogrevanja in hlajenja iz obnovljivih virov, ki jih sproža, razvija in financira javni ali zasebni sektor. Javni sektor si bo na splošno prizadeval za nižje cene toplote in boljše socialno-okoljske vplive, zasebni sektor pa za boljše gospodarstvo[3].

[3] Sunko Rok et al., 2017, CoolHeating project, "Guidelines on improved business models and financing schemes of small renewable heating and cooling grids" (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

Še posebej, ko gre za naložbe iz javnega sektorja, torej v obliki sheme finančnih spodbud za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov, so med najpomembnejše utemeljitve spodaj naštete[4]:

- **Pozitivni zunanji učinki**: družba ima koristi od zmanjšanja emisij in drugih okoljskih koristi, povezanih z uporabo obnovljivih virov energije za ogrevanje ali hlajenje. Shema finančne spodbude nagrajuje zasebne vlagatelje za te pozitivne zunanje učinke.
- **Zanesljivost oskrbe z energijo**: z zmanjšanjem odvisnosti od uvoženih in redkih virov energije vsak sistem ogrevanja ali hlajenja iz obnovljivih virov zmanjšuje potrebo po javnih ukrepih (kot so strateške rezerve energije) in po naložbah v infrastrukturo, tj. Za prevoz virov energije, ali za diplomatske in vojaške stroške. S povečanjem domače oskrbe z energijo je lahko dolgoročno javna finančna spodbuda za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov cenejša od alternativnih ukrepov.
- **Vrzeli v razvoju trga v EU**: za vsako tehnologijo ogrevanja z obnovljivimi viri obstajajo velike razlike v razvoju trga med različnimi evropskimi državami. To neravnovesje je mogoče in potrebno popraviti s spodbujanjem trgov ogrevanja in hlajenja z obnovljivimi viri v zaostalih državah.
- **Ustvarjanje ekonomije obsega**: potencial ekonomije obsega je velik, ne samo v predelovalnih dejavnostih, ampak tudi za nadaljnje korake vrednostne verige, npr. na področjih, kot so trženje in distribucija, načrtovanje sistema, namestitev, skrb za stranke itd., ki se običajno izvajajo na lokalni in regionalni ravni. Sheme finančnih naložb pomagajo ustvariti ekonomijo obsega in tako srednjeročno znižujejo ceno obnovljivih naprav.
- **Podpora za kritje bremena vnaprejšnjih naložbenih stroškov**: zasebne vlagatelje lahko v primerjavi s klasičnim ogrevalnim ali hladilnim sistemom odvrnejo visoki vnaprejšnji stroški. Zmanjšanje tega finančnega bremena z javnimi finančnimi spodbudami spodbuja nakup ogrevalne naprave na obnovljive vire.
- **Tehnološko vodstvo evropske grelne industrije na obnovljive vire**: največji del naprav za ogrevanje in hlajenje z obnovljivimi viri v Evropi je proizveden v Evropski uniji. Poleg tega je prihodek, povezan z namestitvijo ogrevalnega sistema na obnovljive vire, po naravi lokalni: načrtovanje, namestitev, usposabljanje, trženje in distribucija. Shema finančnih spodbud za ogrevanje z obnovljivimi viri torej ustvarja koristi za regionalno in evropsko gospodarstvo, hkrati pa zmanjšuje potrebo po uvozu fosilnih goriv.
- **Pozitiven signal javne oblasti**: dejstvo, da javni organ daje finančno spodbudo, daje pozitiven signal državljanom in konkretno kaže javno podporo tovrstni naložbi. To gradi tržno zaupanje v tehnologijo.
- **Sheme finančnih spodbud kot tržno orodje**: obstoj FIS je lahko ena od več metod za trženje izdelkov za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov. Sheme finančnih spodbud mora vedno spremljati kampanja za ozaveščanje javnosti. Hkrati bodo upravljavci zasebnega trga svojim strankam sporočili razpoložljivo spodbudo. V nekaterih primerih finančna spodbuda ni zelo visoka, vendar njen obstoj motivira javnost zaradi občutka, da ga »ne smemo zamuditi«, ki deluje podobno kot diskontna akcija.

Nenazadnje je treba omeniti, da je v primeru zasebne naložbe v manjši sistem ogrevanja na obnovljive vire, ki ga kupi stavba ali lastnik stanovanja, ena od ekonomskih koristi, ki izhaja iz takšne naložbe, poleg nižjih tekočih stroškov v primerjavi z za grelnike na fosilna goriva in zmanjšanje računov za energijo pomeni **povečanje poslovne vrednosti nepremičnine**, v kateri so nameščeni.

[4] K4RES-H project, "Financial Incentives for Renewable Heating and Cooling" (https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/k4res-h_financial_incentives_for_renewable_hc.pdf)

2 KAKO PROMOVIRATI IN KAR NAJBOLJE IZKORISTITI OBNOVLJIVO OGREVANJE IN HLAJENJE?

2.1. Kako lahko posredniki podpirajo uvajanje obnovljivega ogrevanja in hlajenja v prakso?

Področje ogrevalnih in hladilnih sistemov, ki so danes na voljo na trgu, je tako veliko, da so končni uporabniki pogosto zmedeni in se raje zanašajo na nasvete in strokovno znanje strokovnjakov. Kot poklicni posrednik torej zaupate svoji neizkušeni stranki in ste zato najboljši človek, ki priporoča obnovljiv ogrevalni ali hladilni sistem nad sistemom na fosilna goriva.

V tem poglavju bodo predstavljene različne faze projekta, ki jih je treba opraviti pri priporočanju in končni namestitvi novega ogrevalnega sistema za stranko. Nato bo nadaljeval s seznamom pogostih napak pri namestitvi in napak, ki se jim je treba izogniti, nato pa bo zagotovil pregled nacionalnih programov usposabljanja in certificiranja za posrednike.

FAZE ZAMENJAVE

Običajno je postopek zamenjave ogrevalnega sistema za gospodinjstva strukturiran v različne faze projekta, vse enako pomembne. Vse skupaj tvorijo življenjski cikel, ki ga opravi večina ogrevalnih in hladilnih sistemov. Zaporedje faz se lahko razlikuje glede na že obstoječe pogoje in več drugih dejavnikov (kot so vrsta stavbe, velikost ogrevalnega sistema, izbrana tehnologija in potrebe kupca), vendar bi sledilo zaporedju, podobnemu spodnjemu.

1. **Zasnova in posvetovanje**

Postopek se začne s fazo zasnove. Idealno bi bilo, da končni uporabnik ali investitor začne zamisliti nadomestno idejo, ko stari ogrevalni sistem še deluje. Pravočasna faza zasnove omogoča natančno oceno vseh potencialnih možnosti, ne da bi sprejemali hitre odločitve o zamenjavi, kar se pogosto zgodi v primeru nenadne okvare stare naprave.

V tej fazi končni uporabniki stopijo v stik z energetskimi svetovalci, monterji ali drugimi kategorijami poklicnih posrednikov, da bi jim zagotovili svetovalne storitve in predhodna priporočila.

Med posvetovanjem bo poklicni posrednik poskušal razumeti potrebe lastnika stanovanja glede ogrevanja ali hlajenja, njegove želje glede tehnologije in obnovljivih virov energije ter vrsto stavbe, v kateri živi. Posrednik bo končnega uporabnika obvestil tudi, ali je mogoče daljinsko toploto izkoriščati na kraju samem, lokalno in regionalno, ob upoštevanju lastnosti stavbe in okolice.

Mogoče bi moral tudi strokovnjak, zadolžen za zamenjavo, opraviti hišno anketo ali pregled lokacij v prostorih stranke, da bi ocenil status stavbe (tj. Ali je dobro izolirana ali ne, obstoječi kanal sistem, fizični prostor, ki je na voljo za nov ogrevalni sistem itd.), in energetsko kakovost same hiše (tj. raven porabe energije na kvadratni meter, raven temperature dovoda, vrsta porazdelitve in odvajanja toplote) in obstajajo kakršne koli zahteve v zvezi s prenovo dimnika ali razgradnjo prejšnjega ogrevalnega sistema.

2. Načrtovanje

Postopek se nadaljuje s fazo načrtovanja. Po predhodnih korakih faze zasnove lahko strokovnjak začne sam načrtovati zamenjavo: stranki bo svetoval najboljše možnosti opreme in sistemske rešitve za njegovo lastnost in potrebe, ponazoril postopek in njegovo trajanje, zagotovil navedite začetne stroške sistema in namestitve ter ocenite pričakovane prihranke na računu za energijo. Faza načrtovanja se je zaključila z izbiro novega učinkovitega in obnovljivega sistema za namestitev.

3. Oblikovanje

Faza načrtovanja ogrevalnega in hladilnega sistema vključuje več podfaz: določitev ogrevalne in hladilne zmogljivosti, dimenzioniranje in konfiguracija sistema.

Nujno je, da sistem lahko deluje v skladu z udobjem potnikov. In postopek oblikovanja mora dejansko omogočati enako zmogljivost, tudi če se oblikovalci razlikujejo.

Iz tega razloga je bil leta 2012 objavljen prvi mednarodni standard za načrtovanje, dimenzioniranje, vgradnjo in nadzor sevalnih ogrevalnih in hladilnih sistemov: to je standard ISO 11855. ISO 11855 vključuje postopke in pogoje, potrebne za določanje ogrevalne in hladilne zmogljivosti sevalnih ogrevalnih in hladilnih sistemov v novogradnjah in obstoječih obnovljenih stavbah. Poleg tega standard določa projektne pogoje za komponente, kot so oskrba s toploto, hidravlični distribucijski sistemi, plošče in nadzorni sistemi sevalnih ogrevalnih in hladilnih sistemov.

Ko je konfiguracija dokončana, je sistem pripravljen za namestitev v prostorih stranke.

4. Razgradnja in odstranjevanje starega sistema

V primeru prenove obstoječe stavbe in zamenjave starega ogrevalnega sistema poklicni posrednik običajno poskrbi tudi za razgradnjo in odstranjevanje prejšnjega obstoječega ogrevalnega sistema in preostalega goriva. Oseba, ki opravlja to delo, mora biti sposobna upoštevati pravilne postopke in prakse za razgradnjo ogrevalnih sistemov za gospodinjstvo. To delo mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi različicami ustreznih industrijskih standardov in predpisov, z industrijsko priznanimi delovnimi praksami, delovnim okoljem in naravnim okoljem.

5. Realizacija: montaža in zagon

V tej fazi se izvedejo kanalska dela, izbrani sistem se namesti in priključi na omrežje ter je končno pripravljen za delo.

Pomemben korak v fazi realizacije je zagon, ki ga sestavlja sposobnost pravilnega delovanja sistemov. Ta korak ni ključen samo z vidika učinkovitosti, temveč tudi varnosti strank. Za ogrevalni sistem delujejo različni elementi, ki delujejo tako, kot naj bi - oskrba, črpalke, prezračevanje, kanalizacija, kotel itd. Med zagonom strokovnjaki ne gledajo samo na izdelek, temveč na sistem kot celota, da preverimo, ali je v resnici mogoče in varno vklopiti grelec. Bistvenega pomena je tudi preverjanje kakovosti vode v obstoječem sistemu za distribucijo toplote. Hidravlično uravnoteženje je postopek, ki ga pogosto podcenjujemo, vendar je ključnega pomena: lahko doseže prihodek v energetski učinkovitosti s prihranki energije do 5-15% na leto, le s polovičnim ali enim delom monterja.

Prav tako ne smemo pozabiti na nastavitev krmiljenja in regulacijo delovanja kotla (ob upoštevanju potrebe po vodi iz pipe). Upoštevati je treba tudi regulacijo obtočne črpalke s spremenljivo hitrostjo glede na ogrevalno krivuljo (zahtevana temperatura dovoda glede na zunanjo izmerjeno temperaturo).

Protokoli o zagonu in prevzemu bi morali biti standardna metoda za dokumentiranje strokovne službe in pojasnitev pravnih posledic prenosa lastništva na lastnika / investitorja, povezanih z garancijo in garancijskimi težavami.

6. Delovanje: uporaba in vzdrževanje

Nenazadnje je sistem po namestitvi in zagonu pripravljen za delovanje, varčevanje z energijo in zmanjšanje emisij. Pričakuje se, da bo sistem deloval zanesljivo in učinkovito ter bo predmet rednih revizij in ukrepov strokovnega vzdrževanja, da se ohrani visok standard odličnosti. Običajno je priporočljivo, da monter vsaj enkrat na leto po zagonu preveri celoten sistem in njegovo optimalno delovanje ter oceni, ali obstaja možnost optimizacije.

V najbolj zaželenem primeru mora imeti stranka možnost, da se za vzdrževanje zanese ne samo na monterja. Vzdrževanje bi moralo biti storitev, ki jo lahko iz različnih razlogov prevzamejo druga podjetja: podjetje za namestitev je lahko predaleč, lahko sčasoma propade, morda ne ponuja konkurenčnih cen za vzdrževalne storitve ali pa stranke morda niso zadovoljne z podporo strankam iz različnih razlogov. Tako bi moralo podjetje za namestitev in kupec zagotoviti, da se izmenjuje vsa dokumentacija, kot so izvedbeni projekti, garancije in specifikacije komponent in celotnega sistema, ter da sta ti datoteki na voljo in ju hranita obe strani.

Stroški vzdrževalnih storitev morajo biti na razumni ravni - npr. cena rednih pregledov in rednih del naj bi po možnosti ostala precej pod stroški letnih prihrankov energije iz sistema, tako da se sistem lahko povrne in doseže zadovoljstvo strank.

Nedavno revidirana evropska direktiva o energetski učinkovitosti stavb navaja tudi pomen pregledov ogrevalnih, hladilnih in prezračevalnih sistemov, da se zgradbam in izdelkom zagotovi prihranek energije in ohrani njihova optimalna učinkovitost. Člena 14 in 15 zahtevata, da države članice vzpostavijo inšpekcijske preglede opreme za kombinirano ogrevanje / klimatizacijo in prezračevanje prostorov nad 70kW. Pregledi lahko pomagajo preprečiti neizogibne učinke staranja na izdelke in sisteme, če jim sledi redno vzdrževanje in servisiranje. Manjkajoči inšpekcijski pregled in vzdrževanje privedeta do znatnega poslabšanja sistema in nepotrebne porabe energije.

PREPREČITEV NEUSPEHA

Na žalost obstajajo napake in napake. Pri namestitvi novega ogrevalnega ali hladilnega sistema (še posebej, če to še ni razširjena tehnologija) se lahko zgodi nekaj napak. Takšne napake lahko povzročijo okvare sistema ter zmanjšajo njegovo učinkovitost in zmogljivost, kar ima za kupca dodatne stroške. Spodnji seznam vam bo pomagal preprečiti nekatere najpogostejše napake pri zamenjavi in namestitvi.

1. **Napačna velikost:**

Napačne namestitve se lahko dejansko začnejo, še preden sploh prodate nov grelec ali klimatsko napravo. Konec koncev, če prodate napačno velikostno enoto, samo nastavite stranko za neuspeh. Zmogljivost sistema ne more biti dobra, če gre za napačno velikost opreme. Zamisel, da je "večje je boljše", je past. Morda je napačno namestiti sistem z enako nominalno zmogljivostjo kot prejšnji. Pogosto se je zgodilo, da so bili obstoječi sistemi predimenzionirani samo zato, da bi bili varni. Poleg tega so novi sistemi energetsko učinkovitejši in zato sistemi z manjšim vhodom (glede goriva ali porabe energije) pokrivajo enako obremenitev kot izhod koristne energije. Če namestite enoto, ki je prevelika za lastnost, se bo enota prepogosto vklopila in izklopila. Tudi delovanje pri veliko nižji obremenitvi od nazivne obremenitve sistema pomeni, da enota deluje manj učinkovito in več onesnažuje. Predimenzionirana enota stane več v štirih razsežnostih: naložba je večja, stroški ogrevanja bodo višji zaradi nižje energetske učinkovitosti, stroški storitve bodo višji zaradi delovanja stop-and-go in nenazadnje, sistem bolj onesnažuje in tako škoduje okolju in zdravju sosedov.

Po drugi strani pa bo namestitev premajhnega sistema povzročila, da bo enota nenehno delovala, da bo težje dosegala zahtevano temperaturo. Kakor koli že, porabil bo več energije, kot bi moral, in vaša stranka ne bo dosegla proizvajalčeve obljubljene energetske učinkovitosti.

2. **Neupoštevanje kakovosti vode za distribucijo toplote in pomena hidravličnega uravnoteženja:**

Ključno je zagotoviti, da voda za distribucijo toplote ustreza zahtevanim standardom (tj. Ne pride do razgradnje zaradi rje ali drobljenja zaradi delcev rje). Takšni standardi tudi ne bodo izpolnjeni, če se v sistemu za distribucijo in odvajanje toplote meša preveč različnih kovin in nekovin.

Hkrati je hidravlično uravnoteženje sistema za distribucijo toplote potrebno za oskrbo vseh prostorov z enako količino toplote in lahko pripomore k prihranku stroškov ogrevanja. Za nove sisteme se natančno izračuna, koliko ogrevalne vode naj teče skozi vsako posamezno ogrevalno površino. V obstoječih sistemih so ventili nastavljeni tako, da so vse ogrevalne površine enakomerno oskrbovane s toploto. Brez nastavitve bi voda vedno iskala pot najmanjšega upora na svoji poti skozi številne cevi in ventile in preprosto ne bi prispela na nekatere ogrevalne površine. Hidravlično uravnoteženje lahko tako prihrani do 10% ogrevalne energije.

3. **Slaba namestitev kanalov:**

Pustiti puščanje kanalov za sabo je glavna napaka v slabih instalacijah ogrevalnih sistemov. Če je kanalski sistem nepravilno nameščen, bo verjetno ogrožen izkoristek ogrevalnega ali hladilnega sistema. Če ne zamenjate kanalov pri nameščanju nove opreme ali uporabi najcenejših materialov, so lahko tudi velike napake. Poceni, slabo nameščeni kanali lahko hitro pokažejo reže in razpoke. Netesni zračni kanali bodo stranko stali v smislu kondicioniranega zraka, ki uhaja skozi razpoke in reže.

Poleg tega se mora nova tehnologija prilagoditi obstoječemu sistemu za distribucijo in odvajanje toplote. Tj. izogibati se je treba namestitvi toplotnih črpalk v prisotnosti radiatorjev s temperaturami dovoda nad 45 ° C, sicer bodo stroški ogrevanja tako visoki, da bo izolacija stavbnega ovoja neizogibna (zlasti v primeru zračne

toplotne črpalke). Druga možnost je lahko prenova radiatorjev (npr. Za namestitev večjih radiatorjev ali radiatorjev z zračnim ventilatorjem, da se spusti temperatura dovoda) ali prehod z radiatorjev na talno / stensko ogrevanje.

Zelo pomembna je tudi nastavitev krmiljenja in regulacija delovanja kotla in obtočne črpalke glede na ogrevalno krivuljo. Dejansko bo krivulja temperature dovoda povezana z zunanjo temperaturo: če je temperatura dovoda nastavljena celo le za 1 stopinjo previsoko, se poraba energije poveča za 8% (tj. 8% več energije na vsako presežno stopnjo), ki bi se mu zlahka izognili.

4. Nezadostna drenaža:

Klimatske naprave in današnji visoko učinkoviti ogrevalni sistemi lahko ustvarijo znatno količino odpadne vode, ki jo je treba varno odvajati stran od sistema. Če naredite narobe, lahko kopičenje vode in puščanje vode povzročijo škodo v stavbi, rast plesni in težave s kakovostjo zraka. V hladnem vremenu lahko rezervna voda v ceveh zmrzne in povzroči odpoved sistema.

5. Neustrezen pregled in zamujene priložnosti pri domačih nastopih:

Ne glede na to, ali obiskujete dom zaradi vzdrževanja in popravil ali novo namestitev, morate preučiti več kot le eno komponento. Ogrevalna in hladilna oprema je v resnici del celotnega sistema in jo je treba obravnavati kot tako. Če ne boste mogli pregledati različnih delov celotnega sistema, bi lahko zgrešili ključne podrobnosti. To lahko kasneje povzroči drago popravilo vaše stranke.

Podobno je pogosto zanemarjanje ignoriranja priložnosti domačih zmogljivosti z izboljšanjem izolacije in tesnjenjem zraka. Pravzaprav je odlična dopolnilna storitev, ki lastnikom stanovanj svetuje o drugih delih, ki bi jih lahko opravili njihov dom, da bi izboljšali njegovo splošno uspešnost.

Vedno se priporočajo naslednji pregledi in testi:

- Preverjanje toplotne izolacije na ceveh in armaturah, vmesnem skladišču, dovodu tople vode in obtočnih ceveh;
- Preverite kemijske lastnosti medija za prenos toplote in preverite, ali je treba dodati zaviralce (vezava kisika, zaščita pred korozijo) in odzračevanje sistema;
- Preverite nivo napolnjenosti ekspanzijskih posod in če je treba napolniti s prečiščeno ogrevalno vodo;
- preskus tesnjenja in preizkus tlaka vira toplote in sistema za rekuperacijo toplote;
- Preverjanje varnostnih naprav (varnostni ventili, varnostne naprave za samodejni izpust itd.);
- Preverite stanje čiščenja grelnih površin kamina in dimovodne cevi.

Dodatna priporočila glede pregledov, ki jih je treba izvesti, vključujejo naslednje:

- Intervju z lastnikom ogrevalnega sistema o zaznani temperaturi ogrevanja tekom leta;
- Ali se hidravlično uravnoteženje ujema s sistemom za distribucijo in odvajanje toplote (tj. Ali se vsi prostori segrejejo z enako hitrostjo) ali so potrebne prilagoditve?
- Če lahko sobno temperaturo znižamo za eno stopinjo, lahko trajno prihranimo 8% stroškov letnega ogrevanja;
- Preverite vse nastavitve (čas, temperature, ravni) ogrevalnega sistema in obtočne črpalke, da optimizirate energijo in jo po potrebi prilagodite;
- temperatura dovoda se samodejno prilagodi prek ogrevalne krivulje (tj. Glede na zunanjo temperaturo);

- Čas polnjenja za pripravo tople vode (usklajevanje sončnih donosov) je nastavljen učinkovito, tudi v povezavi s skladiščenjem blažilnikov;
    - Krmiljenje črpalke, povezano in usklajeno s krmiljenjem kotla, oboje medsebojno povezano z ogrevalno krivuljo, nastavljena vrednost je vidna na črpalki;
    - nadzor ogrevanja (dnevni, tedenski in počitniški program, poletno / zimsko obratovanje), nastavitev znižane temperature;
    - vnos časovnih programov, sporočil o napakah itd .;
    - Izvedite izobraževanje strank, še posebej, če je bilo ugotovljeno, da so bile izvedene napačne nastavitve.

6. Nezadostno polnjenje hladilnega sredstva:

Poleg zgoraj omenjene previsoke temperature dovoda v primerjavi s temperaturo vira energije med ogrevalno sezono je še ena zelo pogosta napaka pri storitvi s toplotno črpalko ali klimatsko napravo lahko uporaba neustrezne količine hladilnega sredstva. Če ne boste redno preverjali polnjenja hladilnega sredstva, bi tehnik HVAC lahko zmanjšal energetsko učinkovitost vašega doma. Posledično lahko vaš sistem zahteva popravila ali zamenjavo, ki bi jih bilo enostavno preprečiti.

Ker bi bil certificiran in usposobljen strokovnjak ali monter, skupaj s pametnimi protokoli za zagon in prevzem, bi zagotovo pomagal preprečiti te pogoste napake. Naslednji odstavek vsebuje dodatne informacije o tem, kako pridobiti certifikat o napravah za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov.

PONUDBE ZA NACIONALNE PROGRAME USPOSABLJANJA IN CERTIFICIRANJA ZA POSREDNIKE

Čeprav so visoke stopnje rasti trga obnovljivih virov energije v zadnjih letih povzročile vse večje povpraševanje po usposobljenih strokovnjakih, ki lahko namestijo brezhibne in učinkovite sisteme obnovljive energije, je danes v sektorju obnovljivih virov še vedno zelo omejeno število poklicnih posrednikov, zlasti v primerjavi s številom strokovnjakov, ki delajo z možnostmi ogrevanja in hlajenja na osnovi fosilnih goriv.

Kako pa postati kvalificiran monter obnovljivih sistemov ogrevanja in hlajenja? Čeprav so bili na evropski ravni sprejeti ukrepi za zagotovitev usklajenega pristopa držav članic k certificiranju in akreditaciji monterjev manjših sistemov obnovljivih virov energije, integriranih v stavbe, se sheme še vedno spreminjajo od države do države. Izvajajo jih lahko javni organi ali zasebni subjekti, morda so v skladu z mednarodno normo ali pa jih je pooblastil nacionalni organ itd.

Hkrati lahko usposabljanja za monterje zagotavljajo različne infrastrukture za usposabljanje, odvisno od države. Izobraževalne ustanove, proizvajalci, zveze, cehi lahko ponujajo različne vrste usposabljanja. Vedno je ključno, da je struktura usposabljanja, kakršna koli že, akreditirana.

Po vsej Evropi imajo sheme kakovosti, katerih namen je zagotoviti zagotovilo o usposobljenosti monterjev, celo različna imena: certifikat, kvalifikacija, etiketa itd.

Kot vodovodar, električar ali tehnik za ogrevalne ali klimatske sisteme vas močno spodbujamo, da se udeležite posebnega usposabljanja za namestitev in vzdrževanje sistemov obnovljivih virov energije. Ne glede na ime in shemo preverite možnosti, ki so na voljo v vaši regiji.

Včasih izobraževanja za monterje ponujajo proizvajalci sistemov, včasih jih financirajo vaše občine ali projekti, ki jih financira Evropska unija, ali organizirane univerze in ustanove za usposabljanje v vaši regiji. Oglejte si jih in začnite, kar bo osnova za uspešno in uspešno poslovanje!

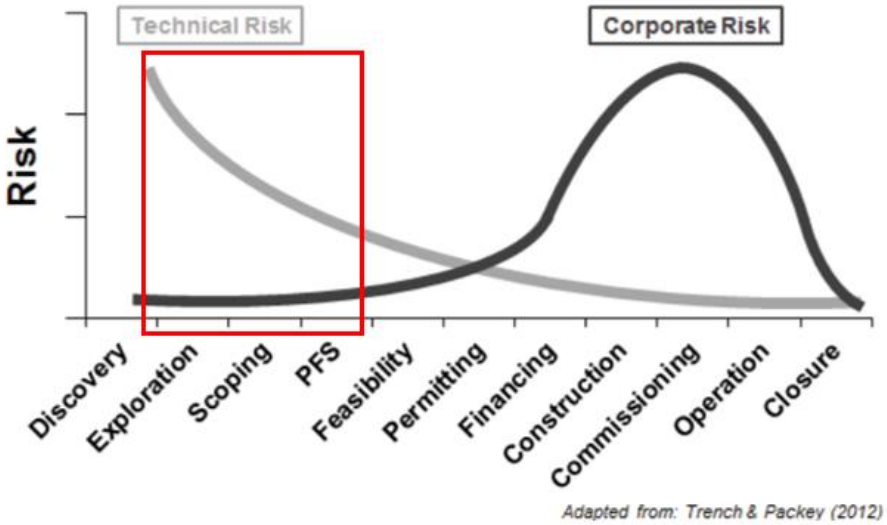
2.2. Kako lahko vlagatelji samozavestno vlagajo v ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov?

Čeprav ekonomija obsega v zadnjem desetletju zmanjšuje visoke vnaprejšnje stroške številnih tehnologij in projektov za ogrevanje in hlajenje z obnovljivimi viri energije, začetni stroški še vedno pogosto predstavljajo oviro za tiste, ki želijo vlagati v takšne tehnologije. Zato je **zmanjšanje tveganja naložb v projekte ogrevanja na obnovljive vire ključnega pomena** za uspeh takšnih tehnologij.

Večina tehnologij ogrevanja z obnovljivimi viri ima danes visoke začetne stroške, vendar pa potem obratovanje zelo malo stane, ker ne potrebujejo goriva. Posledica te kapitalsko intenzivne narave je, da je ogrevanje iz obnovljivih virov zelo občutljivo na stroške kapitala, torej na obrestne mere ali stopnje donosa, ki jih zahtevajo tisti, ki posojajo ali plačujejo tehnologijo obnovljivih virov energije vnaprej. Stopnje donosnosti in obrestne mere pa temeljijo na tveganju. Vlagatelji pravilno zahtevajo višje donose, kadar se soočajo z večjimi tveganji.

Tveganje je v številnih oblikah in je odvisno od faze projekta: načrtovanje, namestitev (ali gradnja v primeru omrežja daljinskega ogrevanja in hlajenja) in obratovanje.

Kar zadeva tveganja, je najpomembnejša faza začetna faza razvoja toplotnega projekta do prve faze naložbe v razvoj projekta. Na splošno lahko postopek razvoja projekta ločimo v faze, prikazane na spodnjem grafu.



Vlagatelji bi zato morali biti pozorni na profesionalne razvijalce projektov, ki imajo izkušnje v začetnih fazah razvoja projekta, potem ko so odkrili / identificirali projekt in preden izvedejo popolno študijo izvedljivosti (glej rdeči pravokotnik na grafu, PFS pomeni predhodno izvedljivost študij). Na splošno med načrtovanjem nastane približno 3/4 stroškov projekta oskrbe s toploto. Z manjšimi prilagoditvami so pogosto možni veliki prihranki. Večji kot je obseg projektnih naložb, npr. celotno daljinsko ogrevanje v primerjavi z enim sistemom gospodinjstva, več časa in denarja bi bilo treba nameniti tej začetni fazi razvoja projekta. Pri manjših projektih v velikosti gospodinjstev je tveganje za razvoj projektov veliko manjše, vendar je še vedno potreben strokovni nasvet.

Poleg tega se lahko v fazi načrtovanja pojavijo upravna tveganja zaradi zamude pri projektu zaradi dolgotrajnih birokratskih postopkov za povezavo z omrežjem ali težav z dovoljenji. V fazah namestitve / gradnje in obratovanja se lahko pojavijo tehnična in upravljalna tveganja, če tehnologija odpove, ker je nova in osebje morda še ni ustrezno usposobljeno za pravilno namestitev ali zanesljivo delovanje sistema ali na splošno zaradi pomanjkanje izkušenj lokalnih monterjev in posrednikov. Končno lahko finančna tveganja in tveganja nenadne spremembe politike vplivajo na projekt v vseh fazah.

Pametne in v prihodnost usmerjene javne politike, pa tudi **stabilen regulativni okvir** ter razpoložljivost dobro usposobljenih strokovnjakov in posrednikov lahko ublažijo tveganja, s čimer se zmanjšajo stroški, poceni pa ogrevanje iz obnovljivih virov ter postane cenovno ugodnejše in privlačnejše za vlagatelje.

GOSPODARSKE IN FINANČNE MOŽNOSTI, NAJBOLJŠE PRAKSE IN INOVATIVNI POSLOVNI MODELI

Pri naložbah v sektor ogrevanja in hlajenja z obnovljivimi viri je primerno razlikovati med javnimi in zasebnimi vlagatelji. Znotraj slednjega bi lahko dodatno razlikovali med zasebnimi vlagatelji pri velikih projektih in lastniki stanovanj / vlagatelji pri majhnih projektih (tj. Stanovanjski obseg za individualno / večdružinsko uporabo).

V to kategorizacijo bi lahko vključili še dodatno skupino: energetske zadruge. Lahko bi jih sestavljali mešani zasebni in javni vlagatelji ali pa povsem zasebni ali povsem javni vlagatelji.

Zaradi različne velikosti in narave bodo na voljo različne možnosti financiranja za različne kategorije vlagateljev, veljali bodo različni poslovni modeli in lahko se bodo upoštevali različni primeri najboljše prakse.

V tem poglavju bodo predstavljeni primeri možnosti financiranja, najboljše prakse in inovativni poslovni modeli za opredeljene kategorije vlagateljev.

Končno bodo predstavljeni primeri vzorčnih pogodb za oskrbo s toploto in nabavo biomase.

Možnosti financiranja EU za velike javne in zasebne vlagatelje

Prvo poglavje tega poročila je že opisalo gospodarske koristi, ki izhajajo iz naložb v tehnologije za ogrevanje in hlajenje z obnovljivimi viri, od nižjih računov za energijo in manjše odvisnosti od naraščajočih stroškov energije, do razumnih rokov povračila (ki so pogosto še krajši zaradi ugodne spodbudne sheme) in povečana vrednost stavbe, v kateri so nameščeni. Gospodarske koristi, ki izhajajo iz projektov ogrevanja in hlajenja iz obnovljivih virov, so torej jasne.

Ne samo zaradi svojih ekonomskih koristi, temveč tudi zaradi okoljskih in socialnih koristi, Evropska unija in njene države članice na nacionalni in lokalni ravni že nekaj desetletij močno podpirajo obnovljive vire s pomočjo ciljnih naložb in podpornih shem ter namenskih EU ali na nacionalni ravni. financirani projekti.

Za tiste vlagatelje, ki želijo dostopati do evropskih virov financiranja za projekte, namenjene uvajanju obnovljive energije v sektorju ogrevanja in hlajenja ter za podporo inovacijam in ustvarjanju delovnih mest na regionalni ravni v istem sektorju, ta odstavek predstavlja razpoložljive vire financiranja EU, primerne za razvoj projektov na področju ogrevanja in hlajenja[5].

[5] For a better overview, please consult: R. van der Veen and E. Kooijman for the European Commission's Joint Research Centre, 2019, "Identification of EU funding sources for the regional heating and cooling sector" (https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/782b29a2-4159-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF). The objective of the study is to inform regions on how they can better access European funding sources for projects aimed at improving energy efficiency and deploying renewable energy in the heating and cooling sector.

Financiranje EU za projekte ogrevanja in hlajenja se usmerja tako prek (1) petih evropskih strukturnih in investicijskih skladov (European Structural and Investment Funds (ESIF)), ki vključujejo znano kohezijsko zabavo (Cohesion Fun (CF)) in Evropskega sklada za regionalni razvoj (European and Regional Development Fund (ERDF), ter (2) prek namenskih nepovratnih sredstev EU in finančnih instrumentov. Večina financiranja iz evropskih strukturnih in investicijskih skladov je osredotočena na manj razvite evropske države in regije, medtem ko so drugi viri financiranja EU običajno na voljo prosilcem v vseh državah članicah.

Številni instrumenti EU za financiranje zahtevajo čezmejno sodelovanje, obstajajo pa tudi instrumenti EU, ki omogočajo enega samega prosilca.

Nekateri viri financiranja EU so dobro znani in uveljavljeni, drugi so manj priljubljeni. Običajno imajo bolj priljubljeni programi tudi nižje možnosti za zmago. Vključujejo, da omenimo le nekatere, Obzorje 2020 (ki mu bo od leta 2021 sledil Obzorje Evropa), ki vključuje pospeševalnik za mala in srednje velika podjetja (European Innovation Council (EIC) Accelerator) Evropskega sveta za inovacije (Fast Track to Innovation - FTI). itd. - program LIFE (LIFE programme), ki se osredotoča na okoljske in podnebne ukrepe, INTERREG: evropsko teritorialno sodelovanje (the INTERREG: European Territorial Co-operation (ETC)), instrument za povezovanje Evrope (Connecting Europe Facility (CEF)) in mnogi drugi.

Viri financiranja iz EU zajemajo različne projektne dejavnosti, različne faze tehnološkega razvoja (stopnje tehnološke pripravljenosti / TRL) in vse pogosteje tudi različne vrste financiranja (npr. Lastniški kapital, dolg), ki so potrebne za financiranje projekta - tj. Smart Finance za pametno gradnjo, Evropski sklad za energetsko učinkovitost, zelene obveznice itd. To ponuja priložnosti za kombiniranje financiranja EU.

V okviru evropskega zelenega dogovora Evropska komisija pripravlja tudi nov mehanizem EU za financiranje obnovljivih virov energije (EU Renewable Energy Financing Mechanism), ki se bo začel uporabljati od začetka leta 2021. Ta mehanizem bo državam članicam olajšal skupno sodelovanje pri financiranju in uvajanju projektov obnovljive energije[6].

Tudi NextGenerationEU, instrument za začasno obnovo v višini 750 milijard EUR, ki bo Evropi pomagal odpraviti takojšnjo gospodarsko in socialno škodo, ki jo je povzročila pandemija koronavirusa, bo zagotovil nove priložnosti za projekte in ukrepe, povezane s prenovo stavb in sistemi obnovljivih virov energije v stanovanjskem sektorju.

Čeprav financiranje EU najpogosteje predstavlja osnovo za obsežne in dolge projekte, to ne pomeni, da posamezni končni uporabniki, posredniki in mali vlagatelji ne morejo imeti koristi od projektov, ki jih financira EU. Državljani so dejansko vedno (vsaj posredno, pogosto pa tudi neposredno) končni cilj financiranja EU, katerega cilj je zagotoviti dodano vrednost in koristiti celotni družbi, kar velja tudi za ta projekt REPLACE, ki ga financira EU .

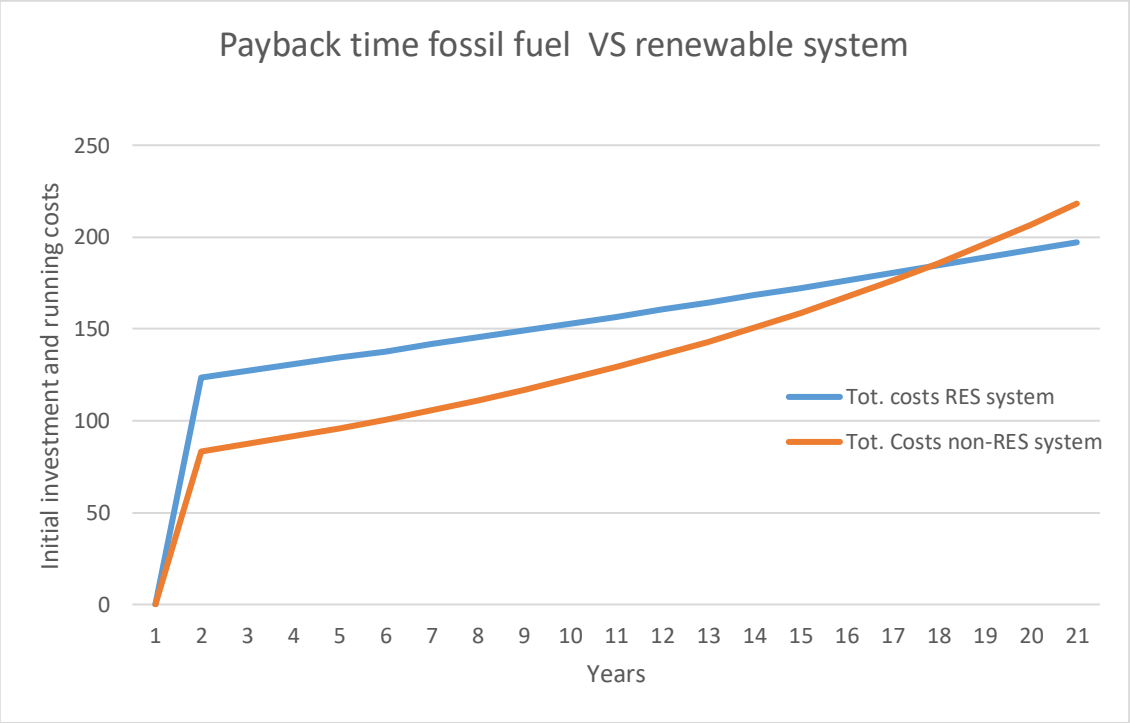
Poslovni modeli in primeri najboljših praks za zasebne investitorje ali gospodinjstva

Čeprav obnovljivi ogrevalni in hladilni sistem za stanovanjske namene prinaša številne ekonomske koristi, mnogi lastniki stanovanj in investitorji vnaprejšnjo naložbo, potrebno za nakup in namestitev naprave, pogosto štejejo za oviro. Kljub temu je danes mogoče obnovljive sisteme financirati s posojilom, pogoje pa je treba dogovoriti skupaj s finančno institucijo (najpogosteje banko).

Kljub temu, da so začetni stroški obnovljivega sistema višji od stroškov fosilnih goriv, se bodo obnovljivi sistemi sčasoma pocenili, ko bodo začetne naložbe povrnjene s prihranki energije, ki jih boste dobili na

[6] European Commission, 2020, "European Green Deal: New financing mechanism to boost renewable energy" (https://ec.europa.eu/info/news/european-green-deal-new-financing-mechanism-boost-renewable-energy-2020-sep-17_en?pk_campaign=ENER%20Newsletter%20October%202020)

energijo. računi (pomembno je vedeti, da čeprav so obnovljivi viri energije brezplačni ali večinoma cenejši (npr. biomasa), so cene fosilnih goriv nestabilne in negotove). Spodnji graf prikazuje grobo primerjavo med časom povračila sistema, ki deluje na fosilna goriva, in sistema, ki deluje na obnovljivi vir energije.



Če kot zasebni potrošnik načrtujete prihranke za sodoben sistem ogrevanja in hlajenja z obnovljivimi viri za dom, vam priporočamo, da preberete poročilo REPLACE o najboljših praksah, ki vsebuje dolg seznam primerov najboljših praks in inovativnih najboljših praks na zamenjave ogrevalnih in hladilnih sistemov v Evropi in v vaši regiji.

Poročilo vam bo vsebovalo zgodbe iz resničnega življenja in predloge o tehnologijah, ki bi lahko ustrezale vašemu domu; dalo bo ideje o tem, kako financirati svojo naložbo; in bo predstavil denarne, okoljske in družbene koristi, ki jih boste imeli od tega.

Poslovni model energetske zadruge

Alternativni način financiranja naložbe v sistem ogrevanja ali hlajenja z obnovljivimi viri je odločitev za energetsko zadrugo.

Energetske zadruge so skupine državljanov, ki sodelujejo na področju (obnovljive) energije in aktivno sodelujejo pri energetskem prehodu. Izvajajo dinamiko od spodaj navzgor in kolektivno, ki temelji na aktivnem sodelovanju državljanov in sodelovanju več zainteresiranih strani (občin, lokalnih gospodarskih akterjev, drugih zadrug itd.). Na ta način energetske zadruge predlagajo ločen poslovni model (v primerjavi s konvencionalnimi energetskimi podjetji), ki spodbuja vključenost državljanov v procese odločanja in pušča prostor za sodelovanje in dialog več zainteresiranih strani[7].

Na primer, v primeru fotonapetostnih sončnih kolektorjev (pri katerih se sončna energija uporablja bodisi za ogrevanje bodisi za elektriko ali za oboje) je v bližini razvoja domov običajno zgrajena velika sončna mreža.

[7] REScoop project, “Report on REScoop Business Models” (https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/REScoop-Business-Models.pdf)

Potem imajo vsi prebivalci te skupnosti priložnost, da izkoristijo nekatere prednosti sončne energije iz te veliko večje množice. Delež sončne energije vsakega uporabnika sistema določa del polja, za katerega se uporabnik odloči plačati. Ker je cena, ki bi jo plačali lastniki stanovanj na kilovatno uro, razkrita pred odločitvijo za skupnostni solarni projekt, obstaja velika priložnost, da prihranite denar, če je ta stopnja nižja od trenutne ponudbe električne energije na računu za komunalne storitve. Poleg tega uporabnikom ni treba sami prevzeti visokih vnaprejšnjih stroškov za nakup obnovljivega sistema.

Druga možnost za ustanovitev energetske zadruge je sodelovanje državljanov: v tem poslovnem modelu državljani financirajo projekt sončne toplote in dobijo obrestno mero za svojo naložbo.

REScoop.eu, evropska zveza državljanskih energetskih zadrug, ki predstavlja rastočo mrežo 1.900 zadrug, ki delujejo po Evropi, in več kot 1,25 milijona državljanov, ponuja dolg seznam primerov najboljših praks in resničnih zgodb energetskih zadrug [8].

Uspešen primer energetske zadruge je poslovni model BENÖ (Bioenergy Spodnja Avstrija), ki se uporablja v Avstriji, in se nanaša na kmečko zadrugo, ki je značilna za majhno ogrevanje, mikro omrežja, lastno proizvodnjo in oskrbo s toploto (npr. Stanovanjske zgradbe, trgovske in storitvene zgradbe, javne zgradbe, kmetijsko-gozdarski objekti, industrije). Je "strešna zadruga" za podeželske zadruge. Kmetom omogoča, da se osredotočijo na naloge, ki jih poznajo in jih lahko uresničijo (oskrba kotlov z biomaso / sekancem, delovanje in preprosto vzdrževanje kotlov itd.), Medtem ko vršna zadruga, ki ima to strokovno znanje, izvaja knjigovodstvo in podrobno načrtovanje itd. Sodelovanje teh subjektov omogoča zmanjšanje stroškov s skupnimi naročili opreme, izmenjavo izkušenj itd9. Podobno lahko koncept "bioenergetske vasi" obravnavamo kot obliko energetske zadruge.

Bioenergijska vas je vas, občina, naselje ali skupnost, ki večino svoje energije proizvaja in uporablja iz lokalne biomase in drugih obnovljivih virov energije. Biomasa iz gozdarstva, kmetijstva in odpadkov se v bioenergetski vasi uporablja za proizvodnjo električne energije in toplote. To običajno izvaja več tehnologij različnih velikosti, kot so: kotli na sekance, peči na peči, kotli na drva, bioplinarne, kombinirane toplotne in elektrarne na sekance itd. Običajno oskrbujejo majhno omrežje daljinskega ogrevanja vasi, da lahko distribuirajo toploto za potrošnike. Za uspeh bioenergetske vasi je ključnega pomena sodelovanje in sodelovanje številnih lokalnih deležnikov in potrošnikov. V idealnem primeru so dobavitelji biomase in porabniki energije skupni lastniki potrebnih naprav[10].

Poslovni modeli za omrežja daljinskega ogrevanja in hlajenja na podlagi obnovljivih virov energije

Začetni stroški investicije povezani s projekti daljinskega ogrevanja in hlajenja (DHC), so zaradi veliko večjega obsega projektov v primerjavi z zamenjavo posameznega ogrevalnega sistema za stanovanjske namene pomembni. Ker je treba zgraditi drago omrežno infrastrukturo za distribucijo toplote (z življenjsko dobo, daljšo od 40 let), se takšni projekti običajno izplačajo, če so hiše (odjemalci toplote) precej velike ali stojijo tesno druga ob drugi. Kljub temu pa lahko projekti daljinskega ogrevanja zaradi ekonomije obsega postanejo cenejši na prodano toplotno enoto kot posamezni hišni ogrevalni sistemi. Poleg tega je sisteme za čiščenje dimnih plinov, ki zagotavljajo čist zrak (npr. Na gosto poseljenih ali turističnih območjih ali na območjih, razvitih za zdravstvene namene), in oskrbo z gorivom lažje uvesti in nadzirati z osrednje točke. Na splošno bi se morala omrežja daljinskega ogrevanja sčasoma plačati (tj. S prodajo toplote, pristojbinami za priključitev, nepovratnimi sredstvi za poslovanje in drugimi ter sekundarnimi storitvami), vendar lahko traja od 8 do 10

[8] REScoop.eu: www.rescoop.eu
[9] Romanian Association of Biomass and Biogas (ARBIO), Bioenergy4Business project, “Report on bioenergy business models and financing conditions for selected countries”.
[10] BioVill project, “What is a Bioenergy Village?” (http://biovill.eu/bioenergy-villages/)

let (na dobrih lokacijah) ali več, čas vračila za začetni stroški za načrtovanje in gradnjo, ki jih je treba izterjati, in za ustvarjeni dobiček. To pomeni, da projekti daljinskega ogrevanja potrebujejo vlagatelje, ki iščejo razmeroma varen dolgoročen tok dohodka in ne hitre donosnosti kapitala. Na splošno so večja daljinska ogrevalna omrežja naložbe v infrastrukturo, zato jih zasebni in javni vlagatelji pogosto izvajajo skupaj. V manjšem obsegu mikroregala iz biomase, ki z majhnim omrežjem povezujejo le nekaj hiš, ki stojijo blizu drug drugega, skupina kmetov pogosto realizira (kot skupnostne projekte), saj dobijo namensko vozilo za stalno prodajo sekancev iz redčenja v lastnih gozdovih po stabilni in predvidljivi ceni. Dolgoročno financiranje stabilnih dejavnosti gospodarjenja z gozdovi, ki v končni fazi povečuje vrednost stoječega gozda, je motivacija, ki omogoča povračila več kot 10 let. Običajno imajo lokalne vlade osrednjo vlogo pri obravnavanju tveganj (dejanskih in zaznanih) in stroškov, povezanih z vlaganjem v sisteme DHC. Spodbujajo zasebne naložbe s financiranjem in davčnimi spodbudami (tj. Nepovratnimi sredstvi, poceni financiranjem / posojili, subvencijami, davčnimi spodbudami itd.), Tako da dajo na razpolago mestna sredstva (kot so zemljišča ali zgradbe) in predstavitvene projekte o nastajajočih tehnologijah ali novi DHC pravila.

Poslovni modeli za DHC sisteme so specifični za projekt. Izbrani in opredeljeni poslovni model mora zagotoviti, da lahko vse zainteresirane strani - vključno z vlagatelji, lastniki, operaterji, komunalnimi podjetji / dobavitelji, končnimi potrošniki in občinami - poleg vseh širših gospodarskih in drugih (socialnih, okoljskih) koristi, ki iščejo.

Vključenost javnega ali zasebnega sektorja je v veliki meri odvisna od dveh dejavnikov: donosnosti naložbe za investitorje projektov ter stopnje nadzora in nagnjenosti javnega sektorja k tveganju.

Medtem ko se bodo vlagatelji iz zasebnega sektorja osredotočili predvsem na finančni vidik danega projekta, bo javni sektor bodisi kot lokalna oblast bodisi kot javno podjetje upošteval dodatne socialno-ekonomske in okoljske stroške in koristi, ki so zunanji od standardnih projektno financiranje. Javni sektor bo morda želel usmerjati projekt DHC zaradi različnih lokalnih ciljev, vključno s cenejšo lokalno energijo za javne, zasebne in / ali stanovanjske odjemalce (npr. Zmanjšanje revščine); lokalno ustvarjanje delovnih mest; zadrževanje lokalnega bogastva; nizkoogljična proizvodnja električne energije; in / ali lokalno zmanjšanje onesnaževanja zraka.

S pravilno ravnjo vladnih predpisov ter s strokovnim načrtovanjem in dimenzioniranjem vseh sestavnih delov naprave (velikosti kotlov in upravljanje obremenitve, dimenzioniranje cevi, dolžina mreže v zvezi s prodajo toplote na meter, širjenje temperature dovoda in povratka itd.) V povezavi z namensko načrtovanje in izvajanje sistemov za zagotavljanje kakovost, naložbe v daljinsko ogrevanje lahko ponudijo privlačne donose, saj tehnologija postane privlačna prednost za dolgoročne vlagatelje. Privabljanje zasebnih naložb za znatno povečanje omrežja daljinskega ogrevanja po EU bi znatno prispevalo k dekarbonizaciji ogrevalnega sektorja[11].

Kar zadeva stroške za lastnike stanovanj, povezava z majhnim sistemom DHC predstavlja primerljive stroške novega in učinkovitega individualnega ogrevalnega sistema za gospodinjstvo. Investicijski stroški ene tipične gospodinjske povezave znašajo do 4.000–10.000 EUR na priključeno gospodinjstvo. Stroški se lahko razlikujejo glede na pogoje na kraju samem.

Ponavadi lahko odjemalce toplote razvrstimo v tri osnovne kategorije: gospodinjstva, javne zgradbe in industrijski odjemalci. Še posebej, ko gre za gospodinjstva, je priporočljivo, da si prizadevamo, da jih motiviramo za povezavo z omrežjem DHC. Ena od možnosti, poleg trženja znatnega povečanja udobja, je znižanje pristojbin za priključitev in kritje stroškov povezave znotraj cene storitve. V nekaterih projektih se je pokazalo, da imajo vsaj nekateri potrošniki raje manj prihranka pri stroških energije kot visoki stroški povezave. V nekaterih primerih se stroški povezave lahko subvencionirajo z nacionalnimi shemami

[11] Whitehelm Advisers, 2019, "The European Heat Sector – Challenges and Opportunities in a Hot Market" (https://www.whitehelmcapital.com/wp-content/uploads/2019/04/Thought-Leadership-April-2019-District-Heating-1.pdf=

nepovratnih sredstev. Inovativni pristop bi bil, da bi občina subvencionirala stroške priključkov za gospodinjstva za prve (predstavitvene) projekte v občini[12].

DHC je pogosto v slabšem položaju v primerjavi z drugimi rešitvami za ogrevanje, ker večina ekonomskih analiz, ki so na voljo končnim uporabnikom, ne vključuje vseh postavk stroškov pri primerjavi DHC z drugimi tehnologijami, temveč upošteva le operativne stroške (gorivo, elektrika, voda). Namesto tega lahko DHC ustvari dodatne prihranke zaradi nizkih stroškov delovanja, vzdrževanja in popravkov.

Poslovni model ESCO

Večina evropskih držav se spopada s težavami pri obnovi stavbnega fonda. Javni sektor ima namreč v lasti veliko število objektov in energetske infrastrukture, ki je zaradi starosti energetsko zelo potrošna in v veliko primerih dotrajana. V letu 2010 je bila sprejeta prenovljena direktiva EPBD (2010/31/EU), ki upošteva cilje »20–20–20 do 2020« evropske podnebno-energetske politike in tudi pri stavbah zahteva znaten prispevek k 20-odstotnemu zmanjšanju emisij CO2, k 20-odstotnemu povečanju energetske učinkovitosti in k 20-odstotnemu deležu obnovljivih virov energije (OVE) v primarni energetski bilanci. Sprejeta je tudi Direktiva 2012/27/EU, ki zavezuje države članice, da od 1. januarja 2014 naprej vsako leto prenovijo najmanj 3 % skupne tlorisne površine javnih stavb.

Pogodbeno zagotavljanje prihrankov energije se je v zadnjih letih razvilo in posodobilo. Postalo je pomemben instrument, ki omogoča prenovo stavb v projektih javno-zasebnega partnerstva. Zasebna podjetja za energetske storitve (Energy Service Company; ESCO) izvajajo ukrepe učinkovite rabe energije v pogodbenem obdobju, njihov finančni vložek v operacijo pa se poplača z doseženimi zajamčenimi prihranki. Po koncu pogodbenega obdobja postanejo prihranki in nova infrastruktura last naročnika

Podjetje za energetske storitve zagotavlja energetske storitve za končne uporabnike energije (na primer gospodinjstva), vključno z dobavo in namestitvijo energetsko učinkovite opreme in/ali energetsko prenovo stavbe.

ESCO je kot tak priznan poslovni model, ki poganja prodor rešitev za ogrevanje in hlajenje iz obnovljivih virov, vendar še ni v celoti izkoristil svojega potenciala po vsej EU. Osrednje zainteresirane strani ESCO so običajno majhna in srednje velika podjetja (MSP). Večje sprejemanje modela ESCO po vsej Evropi bi bilo ključno za spodbujanje pričakovanj o učinkovitosti sektorja ogrevanja in hlajenja z obnovljivimi viri energije, saj narekuje, da zaslužek strokovnih deležnikov pri načrtovanju, namestitev in vzdrževanje energetskih sistemov, so neposredno povezani z merili uspešnosti / dohodka od energije nameščenih sistemov[13].

ESCO dejansko zagotavlja prihranek energije in / ali zagotavljanje enake ravni energetskih storitev po nižjih stroških, donos naložb ESCO pa je neposredno povezan z doseženimi prihranki energije. ESCO zato sprejema določeno stopnjo tveganja za doseganje izboljšane energetske učinkovitosti in nižjih stroškov energije zaradi uporabe obnovljivih virov energije.

Pri proizvodnji toplote poslovni model pogosto sestavlja ESCO, ki vlaga v opremo za proizvodnjo toplote, medtem ko odjemalec plača enako toploto kot pred naložbo. Toplota, proizvedena z novim sistemom (npr. Z uporabo obnovljivih goriv), je cenejša od starejšega sistema (tj. Z uporabo fosilnih goriv). Potem ko je ESCO povrnil svojo naložbo, kupci dobijo lastništvo nad opremo in izkoristijo tudi nižje stroške ogrevanja[14].

---

[12] *Ibidem.*

[13] ETIP RHC, 2019, "2050 Vision for 100% renewable heating and cooling in Europe" (https://www.rhc-platform.org/content/uploads/2019/10/RHC-VISION-2050-WEB.pdf)

[14] CoolHeating project, 2017, „ Guidelines on improved business models and financing schemes of small renewable heating and cooling grids" (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

Odjemalci imajo veliko koristi od poslovnega modela ESCO (imenovanega tudi pogodbeno obratovanje), ki pomaga spodbujati ogrevanje na biomaso med sektorji, kjer se sicer ne bi uporabljalo brez možnosti sklepanja pogodb:

- za kupca lastne začetne naložbe niso potrebne, zato se lahko finančna sredstva uporabijo za druge namene;
- samo ena kontaktna oseba za celoten projekt;
- uporaba sodobne in učinkovite tehnologije in posebnega znanja s strani izvajalca;
- uporaba obnovljive in čiste energije;
- prihranki pri porabi goriva zaradi učinkovitega obratovanja naprave;
- dodelitev nalog izvajalcu (organizacija, obratovanje obrata);
- dodelitev tveganj izvajalcu (finančna, tehnična);
- zagotovljena zanesljivost: vzdrževanje, popravila, obratovanje in optimizacijo izvaja izvajalec;
- sodobna podoba nepremičnine;
- možna hitra realizacija;
- zanesljivost oskrbe.

Po drugi strani pa je pri večjih naložbah financiranje toplarn na biomaso oteženo zaradi bančnih omejitev (Basel III) in manjšega tveganja bank. Izvajalec mora prevzeti tveganje plačilne nesposobnosti naročnika.

Poslovni model imajo raje razvijalci projektov, ki želijo imeti zagotovljene zgoraj navedene storitve, ne da bi bili vključeni v gradnjo in obratovanje obratov. Takšni razvijalci projektov so običajno kupci, ki svoje moči osredotočajo na svoje poslovanje, razen na bioenergijo (razvijalci stanovanj, lastniki hotelov, industrijski kupci itd.)

Dejavnosti ESCO je pogosto težko uspešno uporabiti v majhnem obsegu zaradi dolgih obdobij vračila naložb, trenutno pa MSP ne obstaja preprosta metoda za zbiranje začetnih finančnih sredstev za začetek pogodbe o ESCO. Zato so nujno potrebni ustrezni okvirni pogoji, ki bodo omogočili nadaljnje uvajanje tega poslovnega modela.

Primeri ESCO

Energetska prenova doma Centra šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD) v Bohinju

Operativno izvajanje projekta »Energetske prenove stavb v državni in občinski lasti« se je začelo s pilotnim projektom skoraj nič energijske prenove objekta CŠOD »Dom Bohinj«. Objekt je spomeniško zaščiten. Projekt v Bohinju je prvi od treh pilotnih projektov energetske prenove po modelu energetskega pogodbeništva. Izvedena bosta še pilotna projekta prenove treh sodišč v Celju, Murski Soboti in Slovenj Gradcu (3 stavbe) ter objekta pravosodne in državne uprave v Šmarju pri Jelšah (3 uporabniki v eni stavbi).

Na osnovi soglasja Vlade RS je Center šolskih in obšolskih dejavnosti sklenil Koncesijsko pogodbo o javno-zasebnem partnerstvu za projekt energetskega pogodbeništva za energetsko sanacijo objekta CŠOD »Dom Bohinj«. Namen projekta je izboljšati stanje na področju rabe energije, zmanjšati porabo energije in s tem zmanjšati tekoče obratovalne stroške za delovanje objekta. Celotna vrednost projekta je 714.413 evrov, Ministrstvo za znanost in šolstvo je sofinanciralo energetsko prenovo v višini 355.778 evra, vključno s sredstvi evropske kohezijske politike, kar predstavlja 49,8 % vseh upravičenih stroškov. Zasebni partner Petrol pa je zagotovil 358.635 evrov oziroma 50,2 % investicijskih sredstev.

Objekt je dobil novo streho, fasado in stavbno pohištvo. Celovito je tehnološko prenovljena kotlovnica s prehodom na lesno biomaso, ki je za potrebe ogrevanja zamenjala kurilno olje, vodo pa se ogreva s toplotno črpalko. Zamenjana je celotna razsvetljava s LED-svetilkami. Izvedeno je hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. Zagotovljeno je učinkovito prezračevanje in hlajenje ter vpeljan sistem za energetski management stavbe. Prihranki energije znašajo 244 MWh/leto. Letni stroški, ki jih je Dom Bohinj plačeval za energijo in vzdrževanje, so znašali približno 56.000 evrov, po končani energetski prenovi pa naj bi se zmanjšali na okoli 12.000 evrov. Izvajanje koncesijske dejavnosti bo trajalo 15 let, v tem času bo šla večina prihrankov družbi Petrol.

(vir: MOK, Petrol, 2018)

Energetska prenova javnih stavb v lasti MO Kranj

S podpisom pogodb med Mestno občino Kranj in konzorcijem družb Petrol, d. d, Ljubljana, Domplan, d. d., Kranj in Gorenjske elektrarne, d. o. o., Kranj je bilo sklenjeno javno-zasebno partnerstvo za izvedbo energetske prenove stavb v lasti Mestne občine Kranj. Projekt je pripravljen in bo izveden v skladu z določili Operativnega programa Evropske kohezijske politike za obdobje 2014-2020 Ministrstva za infrastrukturo ter vključuje kohezijska sredstva iz finančne perspektive 2014-2020. Prek energetskega pogodbeništva bo celovito ali delno energetsko prenovljenih 22 objektov. Celotna naložba v obnovo teh objektov je vredna 6,2 milijona evrov brez DDV.

V sodelovanju s konzorcijem družb Petrol, Domplan in Gorenjske elektrarne bo Mestna občina Kranj izboljšala energetsko učinkovitost v 22 javnih objektih. Celovita energetska sanacija je predvidena na 10 objektih, na ostalih 12 objektih je predvidena delna energetska sanacija z izvedbo posamičnih ukrepov za energetsko učinkovitejšo rabo energije.

Objekti, ki se bodo celovito energetsko sanirali, so: občinska stavba Kranj, Prešernovo gledališče Kranj, OŠ France Prešeren POŠ Kokrica, OŠ Helene Puhar, OŠ Jakoba Aljaža s športno dvorano, OŠ Matije Čopa, OŠ Simona Jenka PŠ Trstenik, OŠ Staneta Žagarja, VVZ Janina, VVZ Najdihojca.

Objekti, ki se bodo delno energetsko sanirali, so: OŠ Orehek, OŠ Simona Jenka Primskovo, VVZ Mojca, VVZ Živ Žav, ZZŠK Pokriti olimpijski bazen, OŠ Stražišče PŠ Žabnica. Energetsko upravljanje se uvede na objektih: Mestna knjižnica Kranj, Grad Khislstein, OŠ Predoslje, OŠ Simona Jenka PŠ Goriče, OŠ Mavčiče, OŠ Stražišče PŠ Besnica.

Skupna ogrevana površina objektov, ki so zajeti v projektu, znaša: 68.450 m2. Pri celovitih sanacijah gre za toplotne izolacije fasad, zamenjavo stavbnega pohištva, izolacije stropov neogrevanih podstrešij, vgradnjo termostatskih ventilov, vgradnjo ali prenovo učinkovitih prezračevalnih sistemov, prenovo kotlovnic in toplotnih postaj, vgradnjo toplotnih črpalk, sanacije notranjih razsvetljav itd., pri delnih sanacijah pa se sanira predvsem ogrevalne sisteme ter notranjo razsvetljavo ter vgrajuje sisteme za energetsko upravljanje.

Za pokrivanje investicije bo zasebnik (konzorcij družb Petrol, d. d., Domplan, d. d., in Gorenjske elektrarne, d. o. o.) zagotovil minimalno 50,1 % sredstev, do 36,4 % predstavljajo sredstva iz kohezijskih skladov, preostalih

13,5% zagotovi MO Kranj. Skupni zajamčeni letni prihranek toplotne in električne energije znaša 2.473.000 kWh oziroma približno 400.000 EUR (brez DDV) letno, kar pomeni tudi zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov (ekvivalent CO2) v višini 1321 ton letno.

Celotna investicija prenove znaša 6,18 milijona evrov, pri čemer zasebni partner (konzorcij družb Petrol, Domplan in Gorenjske elektrarne) investira 3,1 milijona evrov, 2,25 milijona evrov so pričakovana evropska kohezijska sredstva, delež MOK pa znaša 0,83 milijona evrov. Vsi zneski so brez DDV, DDV na celotno investicijo krije zasebni partner.

Zasebni partner je začel izvajanje investicij na večini objektov že julija 2018, zaključek izvedbenih del je predviden v 6-12 mesecih. Na dveh objektih je predvidena izvedba del v letu 2019. Po uspešni primopredaji bo zasebni partner pričel z jamčenjem prihrankov do izteka pogodbene dobe, to je do leta 2034.

Primere dobrih praks na področju energetskega pogodbeništva si je mogoče ogledati na povezavi:

http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Var%C4%8Dujte/Energetsko-pogodbeni%C5%A1tvo/Primeri-dobrih-praks

Bioenergetski poslovni modeli

Najpogostejši poslovni modeli za bioenergijo v Evropi vključujejo lastne poslovne pobude vlagateljev in sklepanje pogodb o oskrbi z energijo, v manjši meri pa tudi pogodbe o energetski učinkovitosti, zadruge, partnerstva in vstopne tarifne sheme.

Investicijski poslovni model se nanaša na financiranje naložbe z lastnim kapitalom vlagatelja ali s kombinacijo lastnega kapitala, nepovratnih sredstev in bančnih posojil na podlagi vlagateljevega načrtovanja. Ta poslovni model je najpogostejši in se nanaša na lastno proizvodnjo toplote v industrijskih obratih, ki bodisi izkoriščajo lastne ostanke biomase (če gre za lesno industrijo) bodisi dobavljajo biomaso od trgovcev ali drugih podjetij.

V skladu s poslovnim **modelom energetskega pogodbeništva ESCO oskrbe z energijo** izvajalec stranki dobavi koristno energijo, na primer elektriko, toplo vodo ali paro, in jo plača na podlagi pogodbe. ESCO običajno nadzoruje celoten postopek od nakupa goriva (npr. Biomase) do dobave in izdaje računov stranki. Financiranje, inženirsko načrtovanje, načrtovanje, gradnja, obratovanje in vzdrževanje obratov za proizvodnjo biomase ter upravljanje distribucije energije so pogosto vključeni v celoten paket storitev.

V skladu s poslovnim **modelom energetskega pogodbeništva ESCO** (izvajalec) izvaja projekt / intervencijo za varčevanje z energijo za stranko, ki zagotavlja prihranek stroškov energije v primerjavi s preteklimi (ali izračunanimi) izhodiščnimi stroški energije. ESCO za storitve varčevanja z energijo od stranke prejme plačilo, ki temelji na uspešnosti.

Zadruge so pravne / finančne osebe v lasti, pod nadzorom in upravljanjem skupine ljudi v lastno korist, običajno na ravni skupnosti / občine. Vsak član prispeva lastniški kapital in prejme delnice podjetja.

VZORČNE POGODBE ZA DOBAVO TOPLOTE IN NABAVO BIOMASE

Razvoj in izvedba projekta daljinskega ogrevanja in hlajenja vključuje številne pogodbe: tj. Pogodbe z razvijalci / svetovalci / strokovnjaki, pogodbe s proizvajalci, pogodbe z dobavitelji goriva, pogodbe v zvezi s financiranjem in pogodbe o oskrbi s toploto s končnimi uporabniki (gospodinjstva) , javne zgradbe ali industrijski potrošniki).

Pogodba je zavezujoč sporazum med dvema ali več strankami, zanjo velja ustrezna nacionalna zakonodaja, vključno z odločitvami pravosodnih organov, in mora biti v skladu z obstoječim regulativnim okvirom. Tudi kadar je mogoče kot predlogo uporabiti obstoječe javno naročilo za oskrbo s toploto, je vseeno vedno priporočljivo, da pri določanju pogodbe uporabite strokovni in strokovni nasvet odvetnika.

Vzorčne pogodbe za oskrbo s toploto

Ker projekti, kot je vzpostavitev omrežja daljinskega ogrevanja in hlajenja, predstavljajo sorazmerno veliko naložbo in dolgoročno zavezanost rešitvi za centralno ogrevanje, jih spremlja pomemben dejavnik tveganja. Zato lahko priprava predhodnih pogodb za oskrbo s toploto, ki zavezuje toplotne dobavitelje in odjemalce toplote že v razvojni fazi projekta, ublaži tveganje, saj zagotavlja osnovo zajamčenih prihodkov za projekt. Poleg tega pogodba kot zakonska obveznost zagotavlja kakovost storitve daljinskega ogrevanja in hlajenja ter zaščito pravic potrošnikov.

Za pogodbe o dobavi toplote (in mraza) velja nacionalna zakonodaja in predpisi, ki se razlikujejo od države do države in opredeljujejo osnovna pravila, pogoje in merila za distribucijo toplote ter pravice in odgovornosti dobaviteljev in odjemalcev toplote.

Pogodbe o dobavi toplote običajno vključujejo splošne informacije o priključitvi na omrežje daljinskega ogrevanja in o lastništvu opreme, o specifikacijah oskrbe s toploto, o stroških (stroški namestitve, stroški toplote in stroški merjenja) ter o drugih specifikacijah (npr. Merjenje in spremljanje, vzdrževanje, podrobnosti plačila, pravice dostopa, obveznosti)[15].

Ključne značilnosti pogodbe o dobavi toplote - primer iz Avstrije

Pogodba med dobaviteljem toplote in potrošnikom toplote je lahko prosto sklenjena. Običajno pa bi pogodba v Avstriji sledila smernicam 16-stranskega vzorca pogodbe, ki je na voljo na spletnem mestu in se med različnimi avstrijskimi zveznimi državami le malo razlikuje. V skladu s to referenco bi tipična pogodba o dobavi toplote med dobaviteljem toplote in odjemalcem vsebovala naslednje elemente:

- Največja priključena moč (kW)
- Povprečna letna dobava toplote (MWh / a)
- Dolžnost kupca, da dovoli gradnjo postaje za prenos toplote v svoji stavbi (postaja za prenos toplote bi ostala v lasti dobavitelja toplote)
- Čas dobave toplote: možni sta obe možnosti samo v hladni sezoni ali skozi celo leto
- Obveza kupca, da ne uporablja dodatnih ogrevalnih sistemov (razen ploščic s pečmi, sončnih termoelektrarn in podobnih naprav)
- Obveznosti kupca, da vzdržuje in servisira svoj del ogrevalnega sistema
- Sestava cene za toploto, ki je sestavljena iz treh delov:

[15] CoolHeating project, 2017, *"Guideline on drafting heat/cold supply contracts for small DHC systems"* (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.3_Guideline_on_drafting_heat_cold_supply_contracts_for_small_DHC_systems.pdf)

  - cena toplote (€ / kWh), ki bi pokrila spremenljive stroške, kot so stroški goriva, stroški odstranjevanja pepela in drugi
  - Osnovna cena (EUR / mesec ali na leto), ki bi pokrivala fiksne stroške elektrarne, kot so naložbe, upravljanje in vzdrževanje elektrarne, ki so neodvisni od porabe energije
  - Najemnina števca (€ / kW), ki krije stalne stroške na strani kupca

- Nekateri predpisi, ki se nanašajo na čas plačila s strani odjemalca (4-krat na leto, mesečno itd.) In pravice dobavitelja toplote v primeru neplačila
- Sklic na prilagoditev cen
- Nekatere tehnične podrobnosti o obratu, toplotni postaji itd.

Za poslovni model pogodbe o obratu je običajno **trajanje pogodbe 15 let**.

Ključni dejavnik uspeha pri projektih ogrevanja in hlajenja je izdelava trdnih pogodb o dobavi toplote / mraza, ki zagotavljajo pregledne in jasne pogoje ter trdno dolgoročno razmerje med proizvajalci toplote, distributerji in potrošniki.

Vzorčne pogodbe za nabavo biomase

Podobno kot pri uresničevanju projektov daljinskega ogrevanja in hlajenja lahko tudi postopku pomagajo pogodbe o nabavi biomase.

Za projekte v velikosti vlagateljev so pomembni predvsem sekanci in lesni peleti. Gospodinjski les rabijo gospodinjstva raje tam, kjer je pomemben tudi s kvantitativnega vidika.

Lesni peleti so industrijski, standardizirani izdelek z jasno opredeljenimi lastnostmi in ozkim pasom vsebnosti vode, velikosti delcev, nečistoč in kurilne vrednosti na kg itd.

Potrošniki se morajo pri nakupu lesnih peletov usmeriti predvsem na certifikat ENplus - samo kakovost ENplus A1 je primerna za uporabo v kotlih ali pečeh na pelete v gospodinjstvih.

ENplus pečat kakovosti za lesene pelete nadzoruje celotno dobavno verigo od proizvodnje do dobave končnemu kupcu in tako ponuja visoko raven zagotavljanja kakovosti in celovito preglednost. Najpomembnejše kakovostne lastnosti peletov so svetla barva, sijoča površina, nizka vsebnost drobnih delcev (prah), visoka trdnost in nizka vsebnost pepela. Poleg tega peleti ne smejo biti daljši od 45 mm.

Na splošno nabava lesenih peletov v večjih količinah (> 1 ton) ni problem, npr. ko se kupi in odpremi s kamionom za pelete. Takšen tovornjak, naložen s 13 do 23 tonami peletov, lahko s cevjo odpihne pelete na razdalji 30 m, končno dobavljeno količino goriva pa tovornjak samodejno ponderira na kraju samem.

V primeru sekancev je nabava goriva iz biomase bolj zahtevna. Lesni sekanci se zaradi svoje narave lahko razlikujejo npr. glede velikosti delcev, vsebnosti vode, lesnih vrst in nečistoč. Zato morajo biti v pogodbah o dobavi jasno razvidno, kaj se kupuje in pod kakšnimi pogoji.

Ključne značilnosti tipične pogodbe o dobavi surovin

V okviru lastne poslovne pobude investitorja so tipični pogoji pogodbe o dobavi biomase *količina dobave, datum dobave, kakovost goriva, prilagojena kurilni napravi, plačilo* ter druge pravice in obveznosti vsake stranke. Klavzule o stopnjevanju cen upoštevajo splošne tržne trende in olajšujejo sklepanje dolgoročnih pogodb.

Klavzule o stopnjevanju stroškov pogosto vključujejo določitev cen glede razvoja cen fosilnih goriv in / ali lesa. Cene sekancev so odvisne od kakovosti in količine ter od dobavitelja.

V dobavnici navede obseg dobave in, če je mogoče, sestavo vrst lesa. Kupec naključno preveri verodostojnost podrobnosti dostave le, če se zdi potrebno. V nekaterih primerih obračun temelji na meritvah z uporabo merilnikov toplote na izhodu kotla.

Obstaja več možnosti zaračunavanja:

- Obračunavanje obsega
    - najprimernejši za razsuti tovor za homogena območja goriva
    - najmanjši napor (določanje količine po dimenzijah nakladalnega prostora)
- Obračun za maso in vsebnost vode
    - primeren za razsuti material z nehomogenimi območji goriva
    - količinsko raziskovanje z uporabo lastnih tehtnic
    - dodatne meritve vsebnosti vode povečajo natančnost določanja vsebnosti energije
- Obračun za količino toplote
    - je smiselno le, če obstaja le en dobavitelj biomase
    - zmanjšan tehnični napor in visoka natančnost

Za večje obrate na biomaso, ki delujejo na sekance (npr. Kotli z zmogljivostjo približno 100 kW, toplarne itd.), Je zelo priporočljivo, da obračunamo maso in vsebnost vode, tj. Tehtamo maso goriva (ki potrebuje tehtnico in tehtanje pred in po dostavi) ter za merjenje vsebnosti vode (npr. elektronsko ali preko peči).

To pomeni, da je treba sekance kupovati na osnovi suhe mase, po možnosti - odvisno od velikosti delcev in kupljene vrste lesa. Višja vsebnost vode lahko privede do znižanja cene goriva, saj je treba vodo izpariti in zmanjšati energetsko učinkovitost rastline, če naprava ne more delovati v načinu kondenzacije vode.

Koristno orodje za enostavno in hitro pretvorbo stroškov biomase v različne enote, kot so stroški na maso, prostornino, nižjo kalorično vrednost, je na voljo tukaj: https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/energieholz/werkzeuge-und-hilfsmittel/kenndatenkalkulation.html

Večjezično orodje lahko obdeluje različne lesne sortimente (na primer sekance različnih vrst lesa, lesene pelete, les iz lesa) in slamo glede na različno velikost delcev in vsebnost vode (glej angleški priročnik z navodili).

Surovina (biomasa) mora biti brez negorljivih delcev, kot so kamni. Če kakovost dobavljenega lesa ne ustreza dogovorjenim specifikacijam, lahko kupec dostavo zavrne. Dobavitelj mora nadomestiti dostavo na svoje stroške. V nekaterih primerih je dobavitelj odgovoren za škodo, za katero je dokazano, da je odgovorna za onesnaženje dobavljenega goriva.

Izčrpen in izčrpen primer vseh bistvenih elementov, ki jih je treba vključiti v pogodbo o dobavi biomase, ponuja projekt Bioenergy4Business, ki ga financira EU, in je na voljo na tej povezavi (samo v angleščini).

3 KATERE ALTERNATIVE SO DOSTOPNE NA TRGU?

Medtem ko je bila v preteklosti izbira ogrevalnega sistema za promocijo in prodajo strankam lažja, danes zaradi številnih različnih tehnologij in blagovnih znamk, ki so na voljo na trgu, to ne drži več. Čeprav trg še vedno ponuja alternative na fosilna goriva, je bilo v prejšnjih poglavjih razloženo, kako najboljšo naložbo v okoljskem, socialnem in gospodarskem smislu skupaj zagotavlja ogrevalni sistem na obnovljive vire.

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 ilustracije njihovega delovanja, smernice za načrtovanje monterjev in posrednikov ter glavne prednosti, ki bi jih morali poznati končni uporabniki.

Informacije v teh informativnih listih so omejene. Oglejte si tudi spletno stran projekta REPLACE, kjer boste našli ogrevalne matrike, regionalni vodič, ki prikazuje, kateri ogrevalni sistem na osnovi obnovljivih virov energije najbolj ustreza posameznemu tipu stavbe in potrebam po energiji vaših strank, pa tudi "REPLACE kalkulator ogrevalnega sistema". Z uporabo grelnih matric in na podlagi posameznih primerov, kot so razmere na lokaciji (npr. Možnost priključitve na omrežje daljinskega ogrevanja, razpoložljivost prostora za shranjevanje biomase itd.), Ekonomskih, udobnih in okoljskih vidikih, bo kalkulator prikazal najboljše obnovljive vire energije. ogrevalni sistem za vsako situacijo.

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 izboljšanju energetske učinkovitosti stavbe, kot je prikazano v poglavju 4 tega poročila o projektu REPLACE.

Preden se poglobite v glavne značilnosti tehnologij, bo uvodni odstavek pojasnil, kateri ogrevalni in hladilni sistem najbolje ustreza različnim vrstam in velikostim stavb.

KATER SISTEM USTREZA DOLOČENI STAVBI?

Ta razdelek prikazuje, katera vrsta ogrevalnega sistema na podlagi obnovljivih virov energije ali tudi povezava na daljinsko ogrevanje in hlajenje je najprimernejša za različne vrste in velikosti stavb (tj. Za enodružinske ali dvojne hiše ali za večje stavbe). Kakšen sistem je priporočljiv, ni odvisen samo od velikosti, temveč tudi od toplotne kakovosti obravnavane stavbe, torej od uporabne toplote v kWh na m² na leto v skladu s certifikatom o energetski učinkovitosti[16].

Toda preden se osredotočimo na nadomestne možnosti, je pomembno opozoriti, da zamenjava starih in neučinkovitih ogrevalnih sistemov z učinkovitimi in obnovljivimi ni vedno najboljša rešitev. Pravzaprav se lahko zgodi, da zgradba najprej potrebuje izolacijske ukrepe. Dejansko bi moralo biti zmanjšanje izgub energije in potrebe po toploti, ki bi ga bilo mogoče doseči z izboljšanjem toplotne kakovosti stavbe, včasih prednost pred drugimi ukrepi, kot je zamenjava ogrevalnega sistema. Da bi bila oskrba s toploto v stavbi stroškovno učinkovita, bi bilo dejansko najpomembneje, da najprej izkoristimo ves potencial prihrankov energije. To bi lahko dosegli z izolacijo ovoja stavbe (zgornji nadstropni strop, kletni strop in fasada) in zamenjavo starih oken[17].

Ukrepi za preverjanje in izolacijo lahko zmanjšajo približno 10/15% celotne potrebe po toploti, kar pomeni 20/30% prihranka energije, še preden je ogrevalni sistem zamenjan.

Sistem pasivne hiše - Udobno prezračevanje z ogrevanjem zraka

Majhne količine energije, ki jo potrebuje pasivna hiša, ni nujno dovajati v stavbo prek lastnega ogrevalnega sistema z razdelilnikom tople vode (kot je talno ogrevanje ali radiatorji). Napaja se lahko tudi s segrevanjem dovodnega zraka v že vzpostavljenem udobnem prezračevalnem sistemu. Ker se toplota v stavbo dovaja samo z dovodnim zrakom, je ogrevalna zmogljivost tega sistema zelo omejena in primerna samo za pasivne hiše. Paziti je treba, da so izpolnjena merila pasivne hiše, sicer lahko udobje ogrozijo previsoke temperature dovodnega zraka (nad 52 °C) ali previsoke količine zraka (suh zrak, prepih) ali prenizke sobne temperature.

Kombinirane naprave

Kombinirane naprave prihranijo prostor in so cenovno ugodne zaradi kombinacije toplotne črpalke za ogrevanje prostorov in priprave tople vode ter udobnega prezračevalnega sistema v eni napravi. V povezavi s sistemom za distribucijo toplote na vodni pogon je zelo priporočljiva njegova uporaba v pasivnih hišah in v skoraj ničenergijskih hišah (do energijskega razreda A).

Toplotne črpalke

Zaradi učinkovitosti so toplotne črpalke še posebej priporočljive v kombinaciji z nizkotemperaturnimi (do 40 ° C) sistemi za distribucijo toplote, kot so talno, stensko ali stropno ogrevanje.

Zračne toplotne črpalke so še posebej primerne za stavbe z nizko porabo energije in ponavadi predstavljajo najboljše razmerje med ceno in zmogljivostjo. Za stavbe z večjo porabo energije so lahko druge izvedbe toplotnih črpalk ugodnejše.

- **Geotermalne toplotne črpalke zemlja/voda**

16 Klimaaktiv, 2020, „Die richtige Heizung für mein Haus – Eine Entscheidungshilfe“ (https://www.klimaaktiv.at/service/publikationen/erneuerbare-energie/richtige-heizung.html)

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

Bodisi z geotermalnimi sondami ali ravnimi kolektorji zemeljske toplotne črpalke delujejo zelo učinkovito. Geotermalne sonde ali geotermalni kolektorji - če so pravilno dimenzionirani - delujejo več desetletij brez težav.

- **Geotermalne toplotne črpalke voda/voda**

  Toplotne črpalke za podtalnico delujejo zelo učinkovito zaradi stalne in visoke temperature vodnega vira (okoli 10 ° C glede na regionalne razmere). Tako izvedljivost kot naložbeni stroški so močno odvisni od lokalnih pogojev, kot so nivo podtalnice, kakovost vode, postopki odobritve itd.

- **Toplotne črpalke zrak/voda**

  Toplotne črpalke za zunanji zrak niso poceni in jih še posebej priporočamo za nove stavbe in za zelo dobro prenovo. So nekoliko manj učinkoviti od sistemov podtalnice ali zemeljskih virov, vendar očitno bolj okolju prijazni in manj onesnažujejo kot ogrevalni sistemi na fosilna goriva.

Ogrevanje z biomaso

Ogrevanje z biomaso je prednostno, kadar gre za visoke temperature dovoda ogrevanja in veliko porabo energije. Pred zamenjavo ogrevalnega sistema je priporočljivo dobro izolirati stavbo, da bi znatno zmanjšali porabo energije in stroške ogrevanja.

- **Centralno ogrevanje s peleti in zalogovnikom**

  Pellet heating systems are fully automated and the logical successor technology to oil heating in buildings with radiators. However, the boilers available on the market are usually too large for passive or almost zero-energy buildings, thus resulting in higher investments costs. On the contrary, for buildings of energy efficiency class "A" or lower, they are an extremely recommendable solution from both an ecological and an economic perspective. A pellet heating system can in fact provide high flow temperatures without loss of efficiency, which is why it is not tied to a special heat delivery system.

- **Centralno ogrevanje s kotli na uplinjanje lesa in zalogovnikom**

  Poleg nižjih stroškov veljajo za uplinjevalnik lesa enaki pogoji kot za centralno ogrevanje. Sistem centralnega ogrevanja na drva vedno vključuje varovalni rezervoar. Na ta način lahko toploto, ki se ustvari, začasno shrani in po potrebi odda v stavbo. To poveča udobje, ker je ogrevanje potrebno le enkrat na dan. Vendar večja kot je potreba po energiji stavbe (tj. Nižji je njen razred izkoristka), pogosteje jo je treba ogrevati, kar omejuje udobje in obseg uporabe uplinjača za les kot centralnega ogrevalnega sistema.

- **Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso**

  Priključitev na lokalno ali daljinsko ogrevalno omrežje ima številne prednosti: 100-odstotna razpoložljivost, več naložb v zamenjavo kotla, brez dodatnih stroškov za servis in vzdrževanje, prosti prostor v kotlovnici in obračun na podlagi dejanske porabe je le nekaj njim. Kljub temu je v primeru pasivne ali nizkoenergijske hiše porabljena toplota tako majhna, da povezava z lokalnim / daljinskim ogrevalnim omrežjem običajno ni ekonomsko primerna niti za uporabnika toplote niti za dobavitelja toplote. Po drugi strani pa so stavbe z višjimi zahtevami za ogrevanje popolnoma primerne za priključitev na omrežje daljinskega ali lokalnega ogrevanja. Ker je toplota na voljo tudi z ustrezno visokimi temperaturami dovoda, lahko praktično vsak sistem za dovajanje toplote deluje na pravi temperaturi.

- **Toplovodni ali toplozračni kamin za centralno ogrevanje z zalogovnikom**

  Vgradnja peči na drva na vodni osnovi je razmeroma poceni alternativa ogrevanju, medtem ko so višji investicijski stroški ploščice s pečjo pogosto zavestno sprejeti zaradi estetike ali udobja. Kamin

ali peč s ploščicami, ki deluje kot sistem centralnega ogrevanja na vodo, ima omejeno ogrevalno zmogljivost in zato ne more oskrbeti z zadostnimi količinami toplote zgradb z nizkim energijskim razredom in z veliko porabo energije. Poleg tega je pogosteje, ko je potrebno ogrevanje ali je treba gorivo napolniti, manj udoben je sistem.

- **Toplovodni ali toplozračni kamin za centralno ogrevanje brez zalogovnika**

  Še posebej v pasivni hiši z odprtim tlorisom je lahko kamin ali peč s ploščicami, brez vodeno porazdeljene toplote, zelo dobra alternativa kot ogrevalni sistem celotne hiše in v kombinaciji z udobnim prezračevanjem z rekuperacijo toplote idealna rešitev. Ker pa poraba energije narašča, je vedno težje zagotoviti enakomerno porazdelitev toplote po stavbi in zato ni priporočljivo za stavbe s slabimi energijskimi razredi.

To poglavje vsebuje splošna priporočila o tem, kateri ogrevalni sistem je običajno primernejši za katero vrsto in velikost stavbe, vendar se pogoji lahko razlikujejo od primera do primera, zato je vedno pomembno, da se pogovorite neposredno s končnim uporabnikom in ga inšpekcijski pregled njegovega doma, da bi osebno ocenil, kateri sistem najbolje ustreza njegovi zgradbi.

Matrike ogrevalnega sistema REPLACE zagotavljajo dodaten vpogled in podrobnosti v tem kratkem pregledu.

TEHNOLOGIJA

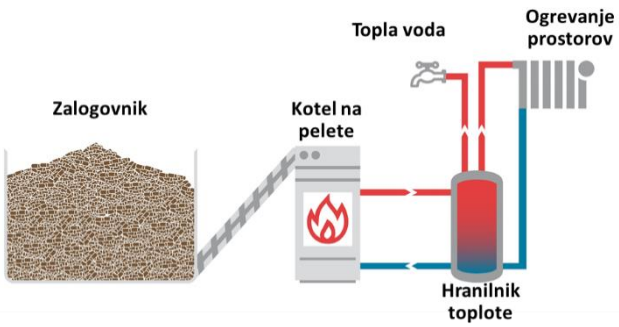
KOTEL NA PELETE

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

Smernice za načrtovanje in priporočila za monterje

Velikost kotla

V preteklosti so bili za kotle na nafto ali plin pogosto vgrajeni preveliki sistemi. Pri novih instalacijah, zlasti kotlih na pelete, je ključnega pomena, da sistem primerno dimenzionirate in ga ne predimenzionirate. Vendar pa je predpogoj za kotle na pelete vgradnja dovolj dimenzioniranih rezervoarjev za odlaganje.



Pri kotlih na pelete v stanovanjskih zgradbah običajno zadostuje grob izračun prejšnje potrebe po toploti. Poraba 3000 litrov kurilnega olja na leto na primer povzroči približno cca. 30.000 kWh. Ogrevalni sistem, ki vključuje pripravo tople vode, deluje približno 1.800 ur na leto. Če količino toplote delimo z urami polne obremenitve, dobimo približno nominalno moč novega sistema. Na primer: 30.000 kWh / 1.800 h = približno 17 kW.

Velikost zalogovnika za odlagališče

Kotli na pelete običajno zahtevajo namestitev enega ali več odlagalnih rezervoarjev. V skladu s specifikacijami in priporočili proizvajalca kotla je potrebna zadostna velikost rezervoarja. Na splošno je priporočljivo načrtovati večji rezervoar za shranjevanje kot manjši. Vendar pa prevelike skladiščne zmogljivosti povzročajo večje izgube toplote in se jim je treba tudi izogibati.

Emisije izpušnih plinov

V državah članicah EU obstajajo različni zakoni in predpisi o dovoljenih emisijah, zlasti drobnega prahu iz kotlov na pelete. Emisije so v veliki meri odvisne od regulacije kotla. Za zmanjšanje emisij so vsi primerni kotli na pelete opremljeni z lambda sondo. Te vrednosti obdeluje krmilni sistem in tako krmili hitrost ventilatorja, ki povzroča ugrez, tako da vedno poteka optimalno zgorevanje.

Zaščita pred hrupom

Delovanje kotlov na pelete je običajno precej. Samo čiščenje dimovodnih cevi je samodejno, običajno s pomočjo vibrirajočih rešetk. Kupce je treba pred nakupom obvestiti, da ta postopek poteka enkrat na dan.

Obloge vodnega kamna v sladkovodnem sistemu

Monter mora poznati trdoto vode oskrbe s svežo vodo v stavbi stranke. To lahko vpliva na tehnične načrte za oskrbo s toplo vodo. V zadnjih letih postajajo vse bolj priljubljene tako imenovane sladkovodne postaje, ki so opremljene s toplotnim izmenjevalnikom in povezane z varovalnim rezervoarjem. Odpravijo težave legionele. So pa bolj občutljivi na usedline vodnega kamna kot rezervoar za toplo vodo. Zato mora biti toplotni izmenjevalnik sladkovodne postaje precej velik in navpično nameščen. Sladkovodna postaja pred vročo vodo ima več prednosti in slabosti, končna izbira pa bo vedno od primera do priporočila monterja in odločitve kupca. Na primer, uporaba obtočne črpalke za oskrbo s toplo vodo v veliki zgradbi lahko uniči temperaturna območja varovalnega rezervoarja, če je nameščena postaja za sladkovodno vodo, medtem ko obtočna črpalka uniči temperaturna območja manjšega rezervoarja za toplo vodo, samo če je nameščen.

Življenjska doba kotla

Življenjska doba kotla na pelete je odvisna od splošne kakovosti kotla in njegove zgorevalne komore. Konec koncev, dlje ko kotel deluje, krajša je njegova življenjska doba. Zato je kombinacija z npr. priporočamo sončne kolektorje, ki omogočajo popoln izklop kotla poleti. Vse te dejavnike je treba jasno obvestiti kupca, ki ga je treba pred začetkom delovanja sistema dobro seznaniti.

Kombinirani sistemi

Glavna pomanjkljivost kotlov je, da jih je treba napajati ročno. To zahteva, da je v hladni sezoni vedno na voljo nekdo za napajanje kotla. Pogostost polnjenja je odvisna od zunanje temperature, konfiguracije sistema, stopnje ogrevanja itd. Lahko se zgodi, da nihče v gospodinjstvu zaradi posebnih situacij ni na voljo za napajanje kotla, npr. bolezen ali počitnice. Zato se kotli na polena vse pogosteje uporabljajo v kombinaciji s kotli na pelete. Pomembno je, da se sistem napelje skozi skupni dimnik, saj običajno ni na voljo dodatnega dimniškega kanala s primernim premerom. Priporočljiva je povezava solarnega sistema, da se vsaj poleti pokrije potreba po toploti tople vode.

Skladiščenje peletov

Za shranjevanje in samodejno pridobivanje peletov se običajno lahko uporabi obstoječi prostor nekdanjega rezervoarja za olje. Pod pogojem, da so suhe in dovolj velike, jih je smiselno opremiti z lesenimi pobočji in izvlečnim vijakom. Proizvajalci kotlov običajno ponujajo praktične sestavne dele za postavitev silosov za vreče ali tkanine. To omogoča optimalno uporabo razpoložljivega prostora.

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**.

KAJ BI LAHKO POVEDALI SVOJIM STRANKAM?

- **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 energetsko 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**: CO_2, izpuščen pri zgorevanju peletov, je enak količini CO_2, 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.

TEHNOLOGIJA

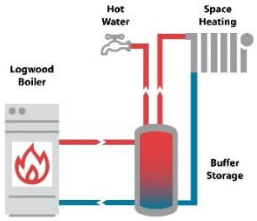
KOTLI NA POLENA

Cijna skupina: eno- in večstanovanjske stavbe

Smernice za načrtovanje in priporočila za instalaterje

Dimnik

Ena izmed prvih stvari, ki jih mora monter preveriti pri naročniku, je primernost obstoječega dimnika za ogrevalni sistem na drva. Premer dimniške cevi mora ustrezati zahtevam kotla na sečnjo, zato ga je treba izmeriti. Če dimnik ne ustreza, je treba razmisliti o prenovi ali namestitvi novega (npr. Dimnik iz nerjavečega jekla zunaj stavbe). To povečuje stroške in je lahko razlog za stranko, da kotel na drva ni mogoč. Tako bi moral monter pred kakršnimi koli drugimi koraki načrtovanja pojasniti primernost obstoječega dimnika z dimnikarjem in potencialno tudi s proizvajalcem dimnika.



Velikost kotla

V preteklosti so bile pogosto nameščene velike zmogljivosti za kotle na nafto ali plin. Za nove sisteme, zlasti za kotle na pelete in sekance, pa tudi za toplotne črpalke, je treba določiti primerno zmogljivost kotla, ki ni prevelika. Pri kotlih na les pa je to drugače. Večja kot je zmogljivost kotla, običajno tudi večja je zgorevalna komora. To omogoča proizvodnjo več toplote na dejanje nakladanja z lesami in tako poveča udobje za stranko. Zato je lahko koristno rahlo preveliko ogrevanje kotla na drva. Predpogoj za kotle na drva pa je namestitev dovolj velikih varovalnih rezervoarjev.

Pri kotlih na pelete v stanovanjskih stavbah običajno zadošča približna določitev prejšnje potrebe po toploti. Poraba 3000 litrov kurilnega olja na leto na primer vsebuje približno cca. 30.000 kWh. Ogrevalni sistem, ki vključuje proizvodnjo tople vode, obratuje približno 1.800 ur na leto. Če količino toplote razdelite na polne ure obremenitve, dobite približno nominalno moč novega sistema. Če uporabimo primer tukaj: 30.000 kWh / 1.800 h = približno 17 kW.

Pri toplotnih črpalkah mora biti zasnova veliko bolj natančna. Velikost ogrevalne moči ima neposreden vpliv na vir toplote. Zato je treba geotermalno sondo izdelati na kompleksen način. Če je mogoče, je treba

ogrevalno obremenitev ogrevalnega sistema s toplotno črpalko določiti posamezno, zlasti v obstoječih stavbah. To zagotavlja doseganje zahtevanih sobnih temperatur in nepotrebnih naložb.

Velikost hranilnika

Kotli na drva običajno zahtevajo namestitev enega ali več varovalnih rezervoarjev. V skladu s specifikacijami in priporočili proizvajalca kotla je potrebna zadostna velikost prostora za shranjevanje. Na splošno je priporočljivo načrtovati večjo zmogljivost shranjevanja kot manjšo. Vendar prevelike skladiščne zmogljivosti vodijo do večjih toplotnih izgub in se jim je treba tudi izogniti.

Elektrostatični filtri za čiščenje dimnih plinov

Države članice v EU imajo različne zakone in akte o dovoljenih emisijah kotlov na les, zlasti trdnih delcev. Emisije so v veliki meri odvisne od kakovosti kotla in uporabljenega lesa. Za zmanjšanje emisij lahko uporabimo elektrostatične filtre. V mnogih primerih zakonsko še niso potrebni, vendar se to lahko spremeni z uvedbo strožje zakonodaje o emisijah. Torej, četudi je treba predvideti znatne dodatne stroške za namestitev elektrostatičnih filtrov, bi bilo dolgoročno morda koristno filtre priporočiti strankam. S tem je treba stranko pregledno obvestiti o stroških, pravnih vidikih in koristih za okolje. Predvsem je treba vnaprej razjasniti vprašanje rednega čiščenja filtrirnega sistema.

Zaščita pred hrupom

Tudi če je delovanje kotlov na drva običajno precej tiho, je priporočljivo, da kotel namestite na gumijaste noge za zaščito pred hrupom. Stroški tega so precej nizki, tveganje prenosa hrupa pa se zmanjša. V večjih obratih na biomaso uporabljajo različne metode za shranjevanje sekancev in njihovo transportiranje v zgorevalno komoro. Uporaba drsnih rešetk je priporočljiva s toplotno močjo pribl. 250 kW. Ti delujejo zelo zanesljivo, lahko pa povzročijo okvare v bližini bivalnih prostorov z neprijetnimi zvoki.

Vodni kamen v sladkovodnem sistemu

Monter mora poznati trdoto vode oskrbe s svežo vodo v zgradbi stranke. To lahko vpliva na tehnične načrte za oskrbo s toplo vodo. V zadnjih letih postajajo vse bolj priljubljene tako imenovane sladkovodne postaje, ki so opremljene z izmenjevalnikom toplote in so pritrjene na varovalni rezervoar. Blažijo težave z legionelo. So pa bolj občutljivi na usedline apnenca kot rezervoar za toplo vodo. Zato mora biti toplotni izmenjevalnik sladkovodne postaje precej velik in navpično nameščen. Obstajajo različne prednosti in slabosti za sladkovodno postajo v primerjavi z rezervoarjem za toplo vodo in vedno bo to od primera priporočilo monterja in odločitev stranke. Na primer, uporaba obtočne črpalke za oskrbo s toplo vodo v veliki zgradbi lahko uniči temperaturna območja varovalnega rezervoarja, če je nameščena postaja za sladkovodno vodo, medtem ko obtočna črpalka uniči temperaturna območja manjšega rezervoarja za toplo vodo, če to je nameščeno.

Življenjska doba kotla in kakovost lesa

Življenjska doba kotla na drva je odvisna od splošne kakovosti kotla in njegove zgorevalne komore. Poleg tega je pomemben dejavnik kakovost uporabljenega lesa. Moker les ali uporaba kontaminiranega lesa lahko na primer drastično skrajša življenjsko dobo kotla na drva zaradi korozije. Poleg tega je treba ročno podajanje hlodov v zgorevalno komoro izvajati previdno. Grobo metanje lesa v kotel lahko povzroči prekinitve šamota in s tem skrajša življenjsko dobo kotla. Nazadnje, bolj ko kotel deluje, krajša je njegova življenjska doba. Zato je kombinacija npr. s solarnimi kolektorji je priporočljivo, kar omogoča popolno zaustavitev kotla poleti. Vse te dejavnike je treba stranki jasno sporočiti. Po naročilu namestitve bi ga morali dobro poučiti.

Sistem ogrevanja v sili

Glavna pomanjkljivost kotlov na les je, da jih je treba dovajati ročno. To zahteva, da mora biti v hladni sezoni vedno na voljo nekdo, ki napaja kotel. Pogostost napajanja je odvisna od zunanje temperature, konfiguracije sistema, ravni toplote itd. Lahko se zgodi, da v gospodinjstvu nihče ni na voljo za napajanje kotla zaradi posebnih situacij, npr. zaradi bolezni ali počitnic. V teh primerih mora monter s stranko razpravljati o tehničnih možnostih, na primer o vgradnji grelne palice v varovalni rezervoar ali toplotni črpalki. V vsakem primeru je vedno primerna kombinacija kotla na drva s sončnimi kolektorji, PV sistema ali toplotne črpalke, da se vsaj poleti pokrije potreba po toploti za toplo vodo.

Ravnanje z lesom

Monter ne bi smel dajati priporočil samo glede vgradnje kotla na sečnjo, temveč tudi glede ravnanja z lesom. To ravnanje naj bo čim bolj preprosto, kar je včasih zahtevno zaradi zasnove stavbe in kotlovnice. Na voljo mora biti dovolj prostora za shranjevanje vsaj dnevne količine lesa v kotlovnici, boljšega prostora. Če je dostop do kotlovnice težaven, je lahko namestitev vrat, loput ali oken, skozi katera se lahko les prevaža ali vrže v kotlovnico, poenostaviti ravnanje z lesom. Izogibati se je treba, da je treba les po celotni zgradbi nositi.

Avtomatizacija

Tudi če je kotel na sečnjo ročno doveden, bi lahko namestili nekatere naprave za avtomatizacijo, ki povečajo splošno udobje stranke. To vključuje na primer samodejni vžig in namestitev sistemov za daljinsko upravljanje in aplikacij IT. Samodejni vžig bi omogočil, da bi zgorevalno komoro napolnil z lesom, vendar bi pozneje samodejno zagorel. Programi IT bi stranko obvestili o trenutnih sistemskih konfiguracijah in jo obvestili o času naslednjega ročnega podajanja. O teh tehničnih priložnostih je treba dobro razpravljati s stranko.

Kotli na polena lahko…

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 **solarnimi kolektorji**, 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**.

KAJ BI LAHKO POVEDALI SVOJIM STRANKAM?

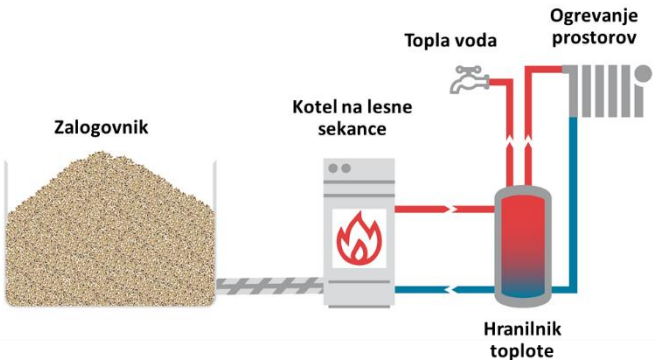
- **Cenovna ugodnost:** stroški ogrevanja na drva so običajno nižji in se manj spreminjajo v primerjavi s cenami fosilnih goriv.
- **Čisto, udobno in učinkovito ogrevanje:** Sodobni ogrevalni sistemi na les so čisti in znižujejo račun za energijo zaradi njihove visoke učinkovitosti, ne da bi zmanjšali 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.

TEHNOLOGIJA

KOTLI NA LESNE SEKANCE

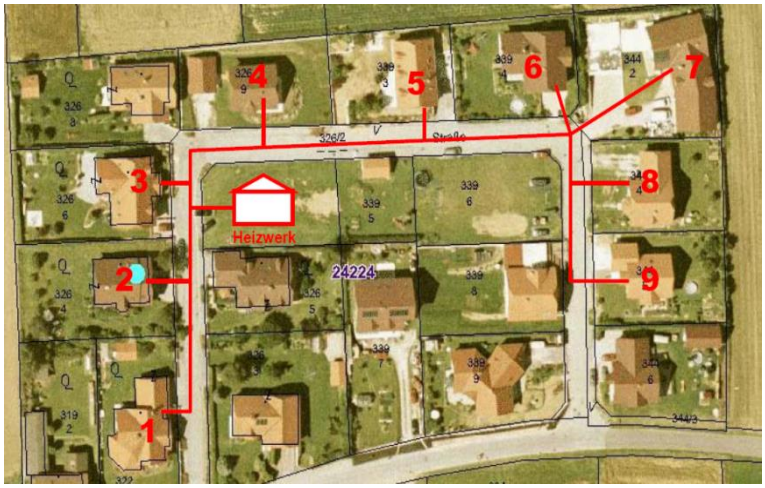
Ciljna skupina: kmetijsko-stanovanjski kompleksi, večstanovanjske stavbe, velike stavbe, mikro omrežja za ogrevanje več enodružinskih hiš, daljinsko ogrevanje

Manjši kotli na sekance z močjo približno 25 kW so primerni za lastnike domov, ki imajo v lasti svoj gozd ali imajo enostaven dostop do ostankov lesa za redčenje gozdov ali gozdov. Kmetje pogosto uporabljajo takšne ogrevalne sisteme, saj je gorivo poceni, ga je mogoče shraniti in pomaga pri uporabi lesnih odpadkov, ki jih sicer ni tako enostavno tržiti.



Naslednji segment, v katerem so kotli na sekance (od 80 kW do več 100 kW toplotne zmogljivosti) uporabni v stanovanjskem sektorju, so večstanovanjske ali velike hiše v primeru ogrevanja z enim objektom. Številni (zlasti srednjeevropski) razvijalci stavb so to prepoznali kot poceni in zanesljivo možnost trajnostnega ogrevanja svojih hiš, tudi pri prenovi hiš.

Tretja možnost za uporabo kotlov na sekance v stanovanjskem sektorju je ogrevanje skupine hiš (prav tako od 80 kW do več nazivne moči 100 kW), ki stojijo blizu druge prek mikro omrežja. V Avstriji je bilo v zadnjem desetletju na primer realiziranih nekaj sto takšnih mikro omrežij. Tako kot pri ogrevanju z enim objektom skupina kmetov pogosto vlaga v tovarno in skladišče na sekance in v to skladišče dostavlja lastno gorivo.



Kmetje tudi vodijo in vzdržujejo obrat. Lastniki stanovanj s toploto plačujejo toploto, tako kot z daljinsko oskrbo s toploto. Ta poslovni model ESCO se pogosto imenuje krčenje toplote iz biomase ali skupnosti bioheat kmetov. Pred kratkim so na ta trg vstopile tudi večje energetske službe, saj proizvajalci kotlov ponujajo ogrevalne posode za ogrevanje na lesne sekance (ali pelete), ki so popolnoma opremljene s hranilnikom goriva, vso potrebno tehnično opremo,

vključno z. hidravlika, krmiljenje in nadzorni sistemi (do storitve SMS s samodejnimi sporočili osebju O&M v primeru okvar ali okvar). Kot investitor mora le zgraditi konkreten temelj in povezati elektriko in cevovodna dela. V hišah, ki imajo oskrbo s toplo vodo za ogrevanje prostorov in sanitarno vodo, ni potrebe po drugem prostoru.

Primer realizirane posode za ogrevanje z mikromaso na biomaso, grelni bloki. Vir: Bioenergie NÖ reg. GenmbH.

Nadaljnja možnost uporabe kotlov na sekance v stanovanjskem sektorju je daljinsko ogrevanje. Tu pogosto dva ali več kotlov na biomaso delujeta skupaj (osnovna obremenitev in srednja obremenitev) ali le poleti (voda iz pipe) in pokrivata do 60% največje obremenitve. Preostalih 40% največje obremenitve običajno dobavi kotel na kurilno olje (po možnosti na zeleno olje), saj deluje le nekaj dni in prispeva manj kot 5% letne oskrbe s toploto. Takšne daljinske toplarne na biomaso imajo zmogljivost od 0,5 do 20 MW ali več. Kotli, večji od 500 kW, so običajno kurilni sistemi, posebej zasnovani za gorivo na biomaso, ki je lahko izkoriščeno, kar je lahko zelo slabe kakovosti, na primer rezanje ulic ali mokri lesni odpadki, kot je lubje (omogočajo uporabo zelo poceni goriv). Kotli manjše zmogljivosti so izdelki množične proizvodnje z ožjim spektrom sortimentov biomase in lastnostmi, sprejemljivimi za dolgoročno delovanje.

Smernice za načrtovanje

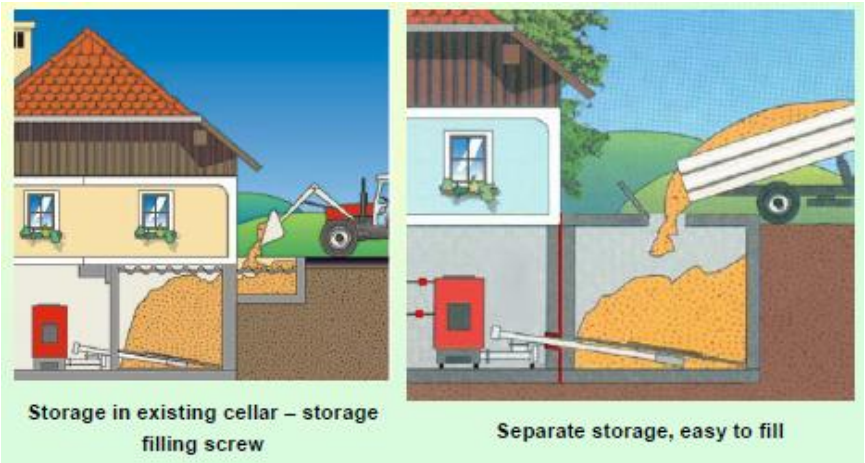
Potrdilo o pred- in prevzemu dimnika

Kadar bo nameščen kotel na biomaso, mora dimnikar, kotel ali proizvajalec dimnika razjasniti dimenzioniranje in namestitev dimnika. Praviloma mora biti razdalja do kotla čim krajša, priporočljiva pa je zasnova, ki ni občutljiva na vlago. Prav tako je treba v fazi načrtovanja upoštevati priključek za vodo in odpadno vodo ter potrebne električne inštalacije. Če je obstoječi dimnik izravnan ali ga je treba obnoviti, ga lahko namestimo izven nerjavečega jekla.

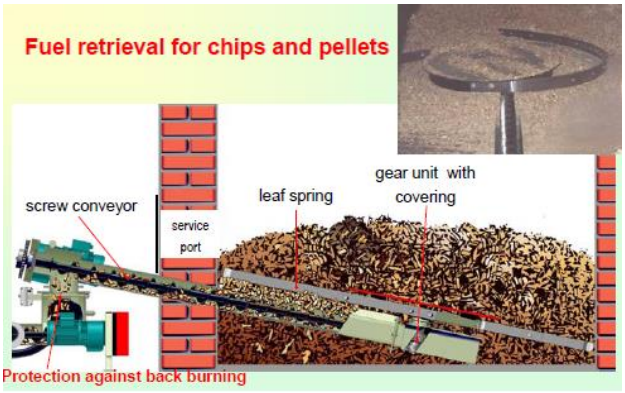
Če je poleg stavbe nameščena samostojna posoda za ogrevanje na biomaso, je treba glede na postavitev dimnika ali zabojnika upoštevati glavno smer vetra, da se prepreči nadlegovanje najemnikov ali sosedov. Zaradi požarne zaščite in dovoljenj je ob zagonu naprave za biomaso obvezen nadaljnji potrditveni dokument o prevzemu novega ali prenovljenega dimnika.

Skladiščenje sekancev (namestitev in dimenzioniranje)[18]

Ko obstoječi ogrevalni sistem nadomesti ogrevalni sistem na biomaso, je lahko izziv razpoložljivost dovolj velikega prostora za shranjevanje - dostopnega za dostavo goriva od zunaj prek dostavnega vozila, zlasti znotraj obstoječe stavbe



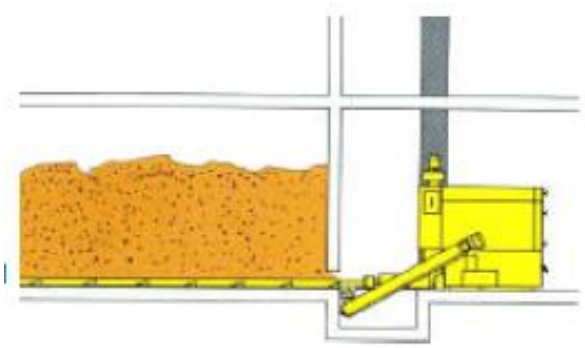
Najlažji pregon je, ko se zamenja kotel na kurilno olje, saj obstaja prostor, ki je prej vseboval rezervoar za olje. Pogosto lastniki stavb želijo takšne prostore izkoristiti, npr. v kleti za druge namene (najemniki itd.). Shrambe za biomaso lahko gradimo zunaj, npr. pokopan v zemlji, če je na voljo prostor. Sodobni samostojni zabojniki za biomaso imajo pogosto ločen zabojnik (npr. Ob ali na vrhu posode, v kateri je toplana. Kadar je prostor za shranjevanje omejen, so peleti lahko alternativa sekancem, saj imajo peleti približno energijsko gostoto štirikrat večjo od lesne sekance (peleti imajo vsebnost vode 8 % in masno gostoto 650 kg/m³, sekanci z vsebnostjo vode 25% imajo masno gostoto 250 kg/m³).



Dimenzioniranje prostora za shranjevanje goriva je odvisno od številnih dejavnikov: razpoložljivega prostora, moči kotla, vrste goriva, intervala dobave goriva, zmogljivosti dostavnega vozila itd. Minimalno oskrbo z gorivom je treba v vsakem primeru določiti posebej. Odločilni dejavnik je želena pogostost dobave goriva, ki je odvisna od možnosti glede vrste in velikosti skladišča. V obstoječih stavbah je prilagajanje intervalov dobave goriva obstoječim skladiščnim prostorom običajno stroškovno učinkovitejše od gradnje novega skladiščnega prostora zunaj stavbe. Nova shramba bi morala imeti približno 1,3-krat večjo prostornino tovora, da se bo lahko hitro in poceni razložila. Poleg tega je gorivo ponavadi cenejše spomladi ali poleti, zato je v tem času priporočljivo napolniti skladišča.

Ko je obremenitev sekancev raztovorjena, lahko nastane prah. Ko namestite skladišče v fazi načrtovanja, je priporočljivo, da v bližini ni oken ali sušilnega perila na prostem itd.

[18] The pictures in this and the following sections are taken from an Austrian office active in planning of biomass micro grid, called Regionalenergie, situated in Styria.



Huda (npr. arhitekturna) napaka načrtovanja, ki se lahko izkaže za drago, je, če je v prostoru za shranjevanje lesa steber, ki podpira strop. Zagotoviti je treba, da je mogoče namestiti sistem samodejnega odvajanja lesa - zlasti v primeru listnate vzmeti, ki se vrti v krogu vzdolž ležaja za gorivo - v nasprotnem primeru morajo ljudje redno lopati sekance na vijačni transporter, kar vključuje velike nenačrtovane stroške.

Druge možnosti za shranjevanje so poševno dno, odtočni sistemi iz lijaka ali vlečna tla za pridobivanje goriva; slednji za obdelavo večjih količin goriva (do 10 m višine in dostava goriva 20 m^3/h).

Dimenziranje kotla na sekance

Pravilno dimenzioniranje ogrevalnega sistema na biomaso je pomemben predpogoj za varčno in brezhibno delovanje. Zlasti pri večjih stavbah je treba natančno izračunati ogrevalno obremenitev. Obstoječe stavbe včasih zahtevajo petkrat večjo zmogljivost kot nove energetsko učinkovite stavbe. Če je kotel izbran prevelik, so posledica izgube učinkovitosti in višji stroški. S pravilno dimenzioniranjem lahko prihranite tudi investicijske stroške, saj manjši kotli stanejo ustrezno manj. Pri zamenjavi kotla je priporočljivo predhodno razmisliti o toplotni obnovi stavbe. To omogoča zmanjšanje ogrevalne obremenitve in uporabo manjšega kotla. Glede najcenejših ukrepov je treba pri dimenzioniranju kotla upoštevati vsaj toplotno izolacijo zgornjega stropa in hidravlično uravnoteženje. Vsak od teh dveh ukrepov lahko prihrani 5-15% letnih stroškov ogrevanja in največjo toplotno obremenitev. Tako bi lahko kotel postal 10-30% manjši kot brez teh dveh ukrepov.

Pravilo za izračun ogrevalne obremenitve je: ogrevalna obremenitev v kW = potreba po ogrevalni energiji v kWh / ur polne obremenitve. V srednjeevropskih razmerah so običajne ure polne obremenitve za ogrevanje prostorov 1.400 - 1.800 ur (slednje vključujejo oskrbo z vodo iz pipe). Za izračun zahtevane moči kotla so med drugim pomembni naslednji parametri: zahtevana / željena sobna temperatura, najhladnejša zunanja temperatura za lokacijo, potrebe po ogrevanju stavbe, potreba po toploti vode iz pipe.

Tu je primer izračuna zmogljivosti kotla na podlagi obstoječe porabe energije. Povprečna poraba energije v zadnjih nekaj letih: 30.000 l kurilnega olja ~ 300.000 kWh potreba po ogrevalni energiji (vsebnost energije 10 kWh / l kurilno olje), ogrevalna obremenitev = 300.000 / 1.800 = 167 kW, brez upoštevanja učinkovitosti prejšnjih in nov ogrevalni sistem in kakršni koli ukrepi za varčevanje z energijo (kot izolacija zgornjega stropa ali hidravlično uravnoteženje).

Uravnavanje nihanj toplotne obremenitve

Pokrivanje vrhov obremenitve je vedno energetsko zahtevno in drago, zato je nihanja moči smiselno v veliki meri kompenzirati. Odločilni dejavnik je hitrost in velikost nihanja obremenitve. Počasna nihanja, kot je uravnavanje temperature dovoda glede na zunanjo temperaturo, je običajno mogoče dobro nadzorovati. Izkoristek kotla je sorazmerno konstanten nad 90% do 30% nominalne moči.

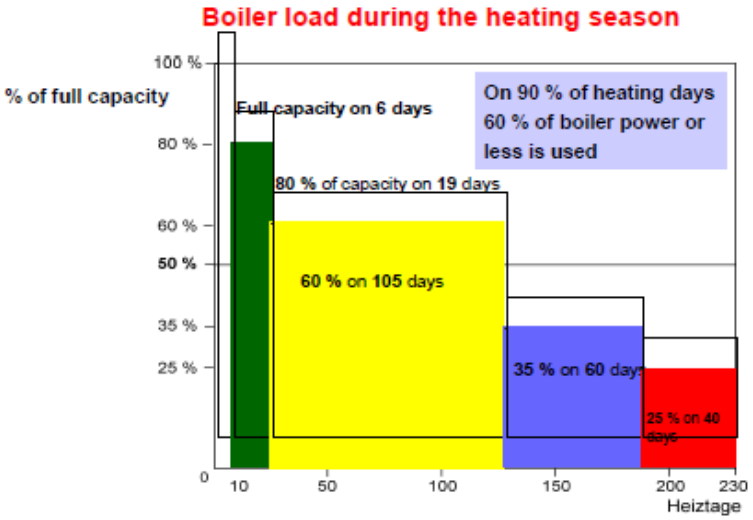


Diagram (desna stran) prikazuje za srednjeevropske podnebne razmere, da je izkoriščenost kotla pod 30% le v povprečju 40 ogrevalnih dni ogrevalne sezone na splošno za ogrevanje prostorov. V teh dneh je učinkovitost v nekoliko slabšem delnem obsegu proizvodnje. Če pride do močnejših nihanj v izhodu, je smiselno namestiti rezervoar za odlaganje. Če je pravilno dimenzioniran, rezervoar za shranjevanje zlahka kompenzira nihanja na izhodu. Za velike sisteme je običajno, da se nazivna moč zagotavlja z dvokotelnim sistemom. S tem se zmanjša neugodno delovanje delne obremenitve.

Začasno shranjevanje toplote (uporaba in dimenzioniranje)

Začasno shranjevanje je smiselno:

- v primeru nihanj v toplotni obremenitvi, kot so potrebe po toploti v postopku ali različna poraba vode iz pipe (glej pojasnila zgoraj),
- pri integraciji različnih sistemov, npr. vzporedno s sistemom za sekance, sončnim sistemom, toplotno črpalko ali rekuperacijo toplote,
- v povezavi s proizvodnjo vode iz pipe poleti (da bi se izognili daljšim obdobjem delne obremenitve),
- na splošno: za doseganje večje učinkovitosti kotla. Ti so bistveno izboljšani, zlasti pri delovanju z delno obremenitvijo, v primerjavi s sistemom brez medpomnilnika. Na splošno kotli na biomaso dlje časa ne smejo obratovati pod 30% nazivne zmogljivosti. Daljši intervali mirovanja, saj kotel pogosto deluje s polno zmogljivostjo, samo da v celoti naloži medpomnilnik, prav tako podaljšajo življenjsko dobo sistema.

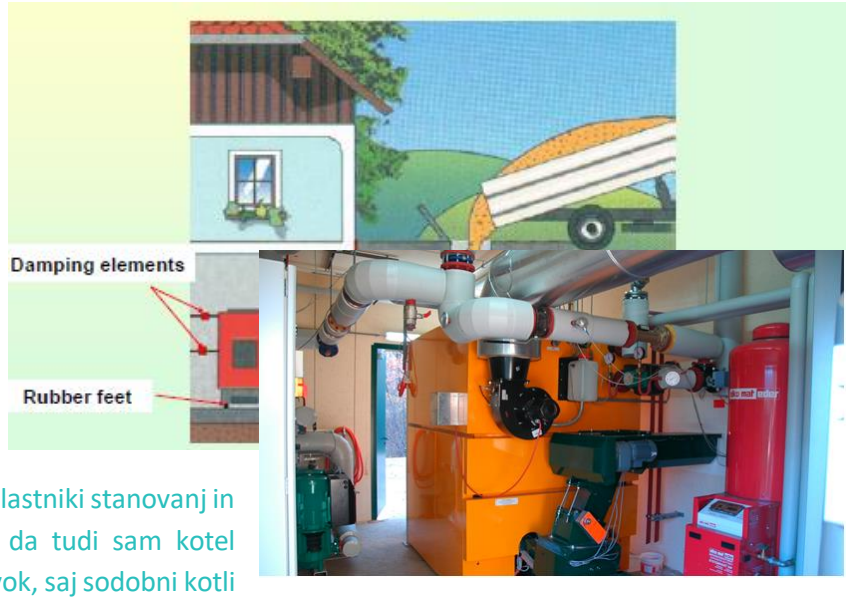
Pri dimenzioniranju prostornine vmesnega pomnilnika mora biti orientacijska vrednost približno Priporočljivo je 20 litrov na kilovat nominalne toplotne moči kotla.

Priporočene tehnične lastnosti kotla

S popolnoma avtomatsko tehnologijo kotlov novih ogrevalnih sistemov na biomaso je mogoče zagotoviti skoraj vsako toplotno obremenitev, tudi pri večjih nihanjih moči. Skoraj vsi proizvajalci kotlov svoje izdelke opremijo s popolnoma samodejnimi načini delovanja. To pomeni, da se gorivo s transportnimi sistemi samodejno odpelje iz skladišča v kotel, kjer se vžge brez pomoči. Tudi temperatura dotoka vode se uravnava samodejno, npr. glede na zunanjo temperaturo. To so merila za visokokakovostni sistem kotlov:

- visoka letna stopnja izkoriščenosti (80 - 90%, zaradi velikega izkoristka kotla, velike izkoriščenosti naprav, malo vzdrževanja žerjavice in nekaj zagonov in zaustavitev)
- krmiljenje zraka za zgorevanje z izpušnimi plini (npr. Lambda-sonda)
- znatno znižanje mejnih vrednosti emisij v vseh obratovalnih pogojih
- modulacijski način delovanja in nadzor temperature drsnega kotla za delovanje kotla odvisnega od obremenitve
- zanesljivo in enostavno vzdrževanje
- nizki stroški vzdrževanja in servisiranja (z avtomatizacijo, uporabo kakovostnih komponent sistema, rednim servisom; na voljo bodo dolgoročne pogodbe o servisu)
- samodejni vžig in izklop
- samodejno dovajanje goriva in odvajanje pepela
- samodejno čiščenje izmenjevalnika toplote
- daljinsko spremljanje parametrov kotla
- optimalna kombinacija s solarnimi sistemi (skupaj s povezavo z medpomnilnikom)

Zaščita pred hrupom



Glede sistema odvajanja lesa v prostoru za shranjevanje sekancev in celotnega sistema vijačnega transporterja do kotlovnice in samega kotla je močno priporočljivo, da vmesne pritrdilne materiale namestimo med pritrdilna mesta proti stenam in tlom, sicer se zvok širi v celotni stavbi (zlasti pri betonskih stavbah) ves čas delovanja sistema. To je zelo priporočljivo, zlasti v izogib sporom z lastniki stanovanj in najemniki itd. Ne smemo pozabiti, da tudi sam kotel postavimo na plastiko, ki absorbira zvok, saj sodobni kotli podedujejo samodejno, mehansko samočiščenje površin za izmenjavo toplote kotla in vijaki za transport pepela, ki med začasnim delovanjem lahko zaškripajo.

Preverjanje kakovosti ogrevalne vode

Ključno je zagotoviti, da voda za distribucijo toplote ustreza zahtevanim standardom (tj. Ne pride do razgradnje zaradi rje ali drozganja zaradi delcev rje). Mešanici preveč različnih kovin in nekovin v sistemu za distribucijo in odvajanje toplote se je treba izogniti zaradi razlogov za kemijsko razgradnjo. Ukrepi za preprečevanje usedlin vodnega kamna so opisani v informativnem listu za kotle na lesne pelete.

Življenjska doba kotla in vzdrževanje

V vsakem primeru se je treba izogniti kurjenju gospodinjskih odpadkov ali sortimentov biomase, za katere kotel ni namenjen ali izdelan, da se omogoči dolga življenjska doba kotla na biomaso. Na primer izgorevanje slame lahko zniža tališče pepela, kar lahko povzroči žlindro silikatov, to je zasteklitev. Izgorevanje mokrega ali materialov, ki za seboj puščajo kisle snovi, lahko povzroči rjo ali luknje do popolnega uničenja celotnega kotla.

Na splošno se lahko v kotlih na biomaso gorivo spremeni samo, če to izrecno odobri proizvajalec. Vendar obstajajo kotli, ki omogočajo preklop med peleti, sekanci in celo lesom.

Nabava in vidiki kakovosti lesnih sekancev (vprašanja glede goriva in skladiščenja)

Lesne sekance lahko kupite neposredno pri lokalnih kmetih, nekaterih skladiščih ali tudi prek skupnosti za izmenjavo biomase ali borz. Lesni sekanci so mehansko sekan les različnih velikosti. Glavna nasipna gostota (teža) sta glavna merila kakovosti tudi velikost kosov in vsebnost vode. Ločimo med naslednjimi razredi:

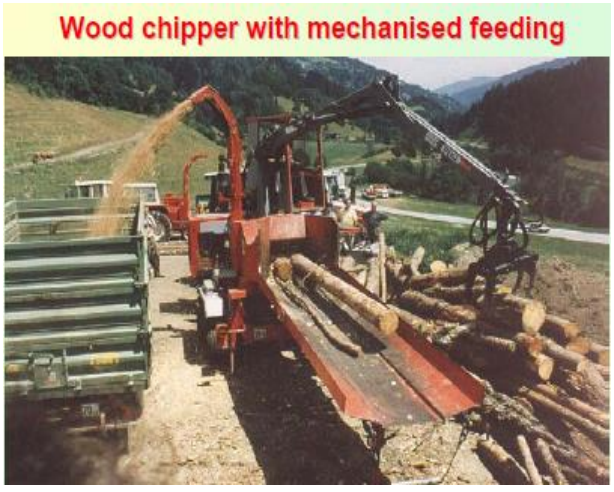
are the size of the pieces and the water content. A distinction is made between the following classes:

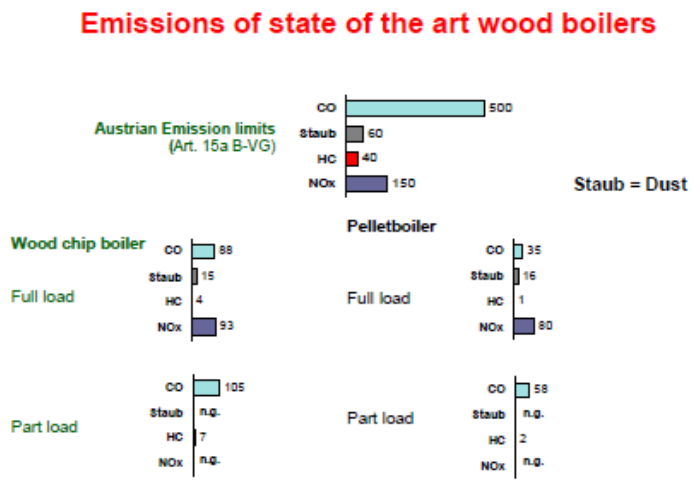
	Fini sekanci	**Srednji sekanci**	**Grobi sekanci**
Tipična velikosti	**P16** (prej G30) – pod 3 cm	**P24** (prej G50) – pod 5 cm	**P31** (prej G100) – pod 10 cm
Uporaba	Pretežno manjši kotli	Možni kot industrijski sekanci, manjši in srednje veliki kotli	Veliki kotli

Vsebnost vode je odvisna od vrste lesa ali časa proizvodnje. Vsebnost vode je poleg teže odločilna značilnost kakovosti. Določa vrednost in skladiščnost goriva. Ločimo med naslednjimi kakovostnimi razredi:

W 20 Zračno-suhi	**W 30** Shramba	**W 35** Omejena stailnost pri shranjevanju	**W 40** Vlažni	**W 50** Sveže nabrani
Vsebnost vode manj kot 20 %	Vsebnost vode najmanj 20 % in manj kot 30 %	Vsebnost vode najmanj 30 % in manj kot 35 %	Vsebnost vode najmanj 35 % in manj kot 40 %	Vsebnost vode najmanj 40 % in manj kot 50 %

V nasprotnem primeru sekanci ne smejo biti preveč mokri, biološko se razgrajujejo in segrejejo do samožiganja, kar lahko postane zelo nevarno in v najslabšem primeru kaznivo dejanje, ne samo za stanovanjske zgradbe. Lesne sekance iz sveže posekanih dreves ali iz sveže obdelanih obratov žage s 45-55% vsebnostjo vode lahko uporabljamo samo v daljinskih toplarnah (pravočasno), saj so kotli za to posebej opremljeni (npr. Masivne ognjevarne obloge itd.) . Dolgoročno skladiščenje lesa ne sme vsebovati vseh sortimentov več kot 30% vsebnosti vode. Z več kot 35% se lahko že pojavijo resne težave.





Pri delu z drobilcem lesa so v ejektorju ključnega pomena ostri rezili in kovinski zaslon (kjer se veje še naprej drobijo), ki zagotavlja pravo velikost delcev. Preveliki dolgi delci, kot so veje, lahko privedejo do nastanka mostov iz sekancev, to pomeni, da samodejno podajanje ne deluje več, čeprav je shramba polna sekancev. To pomeni, da je obrat v stanju pripravljenosti, če tega mostu ne uničimo ročno, kar lahko postane tudi drago, če celotna dostava sekancev vsebuje takšne veje. Poleg tega kamnov (poškodbe vijakov in tekočih trakov) ali zemlje v sekancih ne sme biti. Tudi drobni materiali, kot so prah ali zelene igle (vizualni pregled, ko so sekanci dostavljeni pred razkladanjem), lahko povečajo količino pepela in emisije delcev.

Manipulacija in odstranjevanje pepela

Akumulacija pepela je močno odvisna od uporabljenega goriva iz biomase. Za žagovino in sekance brez lubja je vsebnost pepela približno 0,5% suhe gorivne snovi. Intervali praznjenja posod za pepel so odvisni od sistema. Izpust pepela deluje samodejno z vijaki. Zabojniki za pepel so pogosto zasnovani kot zabojniki, ki jih je mogoče prevažati neposredno s tovornjaki. Lesni pepel se lahko razširi v gozdu, uporabi kot gnojilo v kmetijstvu ali, v primeru drobnega letečega pepela, ločenega v elektrofiltrih, shrani na odlagališču. Slednje frakcije pepela so zajete ločeno.

Kotli na lesne sekance lahko…

Kotli na Woodchip lahko v celoti nadomestijo obstoječe kotle na fosilna goriva (plin, olje, UNP) in zagotovijo vse vaše potrebe po ogrevanju prostora, tal in tal, lahko pa jih integrirate tudi z drugimi sistemi.

Lahko jih je enostavno vgraditi v obstoječe sisteme centralnega ogrevanja z vmesnimi rezervoarji. Dodatna varovalna posoda shranjuje toploto, ki nastane pri izgorevanju, in zagotavlja oskrbo s toploto, ki temelji na povpraševanju (npr. Nočne / dnevne ali sezonske razlike).

Ogrevalni sistemi na biomaso so idealno kombinirani s solarnim kolektorskim sistemom, ki poleti zagotavlja sanitarno toplo vodo ali lahko celo delno pokrije potrebe po toploti v prostoru v prehodnih sezonah (pred in po poletju). Lahko jih kombiniramo tudi s toplotnimi črpalkami.

KAJ BI LAHKO POVEDALI SVOJIM STRANKAM?

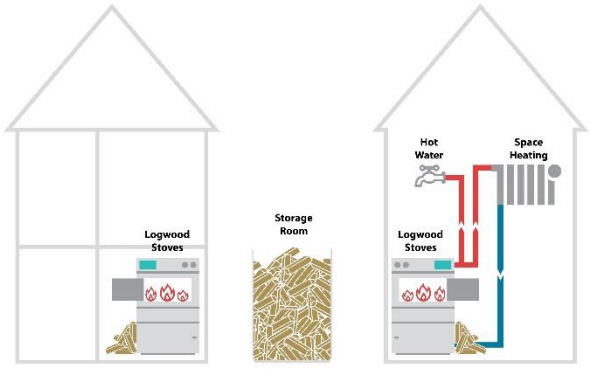
- **Dobro razmerje med ceno in kakovostjo:** stroški ogrevanja na drva so običajno nižji in manj nestanovitni v primerjavi s cenami fosilnih goriv. Nekatere peči zahtevajo tudi zelo nizke začetne naložbe; kljub temu je pomembno, da vas nakup najcenejše možnosti ne mika, ker je verjetno tudi najbolj onesnažujoč 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.

KAMINI NA PELETE IN POLENA

Ciljna skupina: manjše stavbe, ki to pogosto uporabljajo kot sekundarni vir ogrevanja

Smernice za načrtovanje

Sodobni kamini in peči na drva / pelete iz litega železa, keramike (peči s ploščicami) ali jekla (odslej za poenostavitev imenovane "peči") se poleg centralnega ogrevanja z drugim virom toplote pogosto uporabljajo le kot sekundarni vir ogrevanja. glavni sistem. Običajno se uporabljajo kot grelci za enoposteljno sobo. Naprednejši sistemi se lahko segrejejo na celotno 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 sta mesto vgradnje in razmerje sevalne in ogrevalne energije pravilno izbrana, da se izognemo pregrevanju prostora. Zagotoviti je treba zgorevanje ne glede na zrak v prostoru, ker so stavbe

običajno tako gosto zgrajene, da ni na voljo dovolj zgorevalnega 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 enostavno razumljivo napravo. Les je zložen v kurišče in prižgan, da zagotovi začetni plamen. Prezračevanje v enoto prinaša svež zrak, ki ogenj razpihuje do želene toplote.

Kakovost peči

Kakovost peči močno vpliva na učinkovitost in onesnaževala zraka. Običajno so dražje peči dražje, novejši modeli pa boljši od starih. To je treba vedno poudarjati pri prodajnih komunikacijah s strankami.

Kakovost goriva

Na zgorevanje v veliki meri vpliva kakovost goriva. Za peči na drva je treba uporabljati le čist, neobdelan in suh les. Za peči na pelete je treba uporabiti standardizirane visokokakovostne pelete. To je treba stranki dobro sporočiti.

Emisije

Emisije v zrak v veliki meri niso odvisne samo od kakovosti goriva, temveč tudi od kakovosti peči. Elektronska regulacija vstopnega zraka izboljša emisije in učinkovitost. Poleg tega so na voljo filtri za izpušne pline, ki pa so zaradi dodatnih stroškov še vedno le redko nameščeni. Glavni vir emisij delcev prihaja iz vžiga v procesu zgorevanja. Monter mora stranko vedno poučiti in poučiti o tem, preden sistem zažene.

Za postopek vžiga je treba uporabiti ustrezne vžigalnike in majhna drva. Pri pečeh na drva je mogoče les prižgati od zgoraj ali od spodaj in upoštevati navodila proizvajalca peči. Pri pečeh na pelete je standardni samodejni vžig.

Svež in izpušni zrak

Peči zahtevajo primeren dimnik z ustreznim premerom za pretok izpušnega zraka. To mora monter oceniti pred prodajo peči. Če dimnik ni primeren, je potrebna prenova obstoječega dimnika ali pa je treba zgraditi novega. V tem zadnjem primeru je pogosto nameščen zunanji dimnik iz nerjavečega jekla. To se dogaja tudi v primerih, ko dimnik sploh ne obstaja.

Drug pomemben dejavnik je zagotoviti, da se lahko vsesa dovolj zraka, da se zagotovi varen in čist postopek zgorevanja. Zato se skozi dimnik lahko od zunaj odvaja svež zrak. Vendar se v večini primerov zrak odvzame iz ogrevanega prostora. To glede na izolacijo in tesnjenje stavbe običajno ni problem. Kljub temu je treba v sodobnih stavbah, ki so nepredušno zaprte, paziti, ali peč deluje in če je v kuhinji vklopljen sesalnik. V tem primeru je mogoče namestiti nadzor izpušnega zraka, ki omogoča delovanje odsesovalnika le, če je okno odprto.

Varnostna vprašanja

Za vgradnjo peči je treba upoštevati nacionalne predpise o varnosti. To v glavnem zadeva varnostne razdalje do sten ali vnetljivih materialov. Če je peč na drva nameščena na lesenih tleh, je običajno pod pečjo potrebna steklena plošča.

Vzdrževanje peči

Priporočljivo je, da stranki ponudite pogodbo o vzdrževanju ali jo naročite o potrebnem vzdrževanju. Morda bo potrebno naslednje vzdrževanje:

- Morda bo potrebno redno čiščenje okna zgorevalne komore, kar je najbolje narediti z mokrim robčkom in nekaj pepela na njem. V skladu s to prakso se izogibate uporabi škodljivih in dragih kemičnih čistil.
- Tesnila vrat zgorevalne komore je treba redno preverjati in po potrebi zamenjati.
- Priključne cevi od peči do dimnika dimnikar običajno ne očisti in ga je treba redno čistiti z jekleno krtačo (običajno enkrat letno).

Priključek na sistem centralnega ogrevanja

Peči na drva ali pelete, ki so priključene na sistem centralnega ogrevanja, so običajno opremljene z dobro dokumentiranimi smernicami za vgradnjo. Takšnih smernic je treba natančno upoštevati, zlasti ko gre za varnostna vprašanja. Povezava in zmogljivost varovalnega rezervoarja morata biti dobro načrtovani. Pot namestitve novih cevi mora biti dobro načrtovana od začetka postopka načrtovanja.

Kamini na pelete in polena lahko…

Peči na drva se običajno uporabljajo kot grelci za enoposteljno sobo (tj. Dnevno sobo). V tem primeru lahko dopolnijo kateri koli sistem centralnega ogrevanja za dodatno ogrevanje prostorov in ogrevanje vode, ne glede na uporabljeno tehnologijo in gorivo.

Kljub temu pa je na vodni krog mogoče priključiti tudi sodobne peči, s čimer se ogreva voda, ki nato kroži po celotni hiši in toploto oddaja preko radiatorjev ali talnega ogrevanja. V tem primeru peči ne dopolnjujejo vašega sistema centralnega ogrevanja, ampak ga v celoti zamenjajo.

KAJ BI LAHKO POVEDALI SVOJIM STRANKAM?

- Kakovost peči je zelo pomembna za zmanjšanje emisij in izboljšanje učinkovitosti. Višje začetne investicijske stroške lahko poplačate tako, da prihranite pri količini porabljenega goriva.
- Bioenergija je najstarejši in daleč najpogosteje uporabljan vir obnovljive toplote z zelo majhnimi emisijami CO2. Zato uporaba lesa ali peletov močno prispeva k blaženju podnebnih sprememb.
- Dobro vzdrževanje peči je zelo pomembno.
- Uporabljati je treba le visokokakovostni les ali pelete.

TEHNOLOGIJA

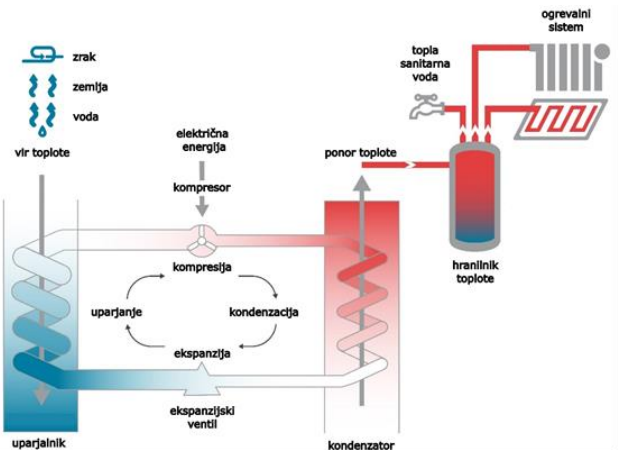
TOPLOTNE ČRPALKE

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

Razmislek pred vgradnjo

Čeprav imajo toplotne črpalke številne prednosti, ne pomeni nujno, da so vedno najboljša rešitev za vaše stranke.

Dejansko lahko toplotne črpalke, nameščene v slabo izolirani stavbi ali ne ustrezajo obstoječemu notranjemu distribucijskemu sistemu ogrevanja, povzročijo slabo učinkovitost in visoke obratovalne stroške.



- **Dobro izolirana hiša** je ključnega pomena pred vgradnjo toplotne črpalke: ker so toplotne črpalke nizkotemperaturna naprava, je pomembno, da so stavbe, v katerih so nameščene, dobro izolirane. Slabo izolirane zgradbe zahtevajo visoke temperature dovoda (kar pomeni zmanjšanje izkoristka toplotne črpalke, saj mora sistem delati več, da doseže proizvodnjo višjih temperatur), in potrebo po dodatnem ogrevalnem sistemu (tj. Kotlu na biomaso), povečanje stroškov. Pravilna izolacija pa po drugi strani zmanjša tudi velikost potrebne toplotne črpalke, začetne kapitalske stroške in v primeru zemeljskega vira potrebno količino tal.
- Kar zadeva **distribucijski sistem ogrevanja**, ima večina obstoječih hiš radiatorje kot napravo za oddajanje toplote. Radiatorji zahtevajo, da se voda segreje na visoko temperaturo, zato bo toplotna črpalka v primerjavi s talnim gretjem z radiatorji delovala do 25% manj učinkovito. Če celotna poraba hiše ustreza toplotni črpalki in je treba znižati samo temperaturo dovoda, radiatorji z višjo površino (če je dovolj prostora za namestitev večjih radiatorjev) ali radiatorji, opremljeni z ventilatorjem (če ni dovolj prostora) lahko pomaga zmanjšati temperaturo dovoda na raven, primerno za vgradnjo toplotne črpalke.
- **Zunanji proctor,** ki je potreben za vgradnjo toplotne črpalke.
- V primeru **večstanovanjskih stavb** je običajno potrebna večina glasov vseh najemnikov stavbe za vgradnjo toplotne črpalke za eno od stanovanj.

Dodatne smernica pri načrtovanju[19]

Lokacija

Poleg tehničnih zahtev za vgradnjo toplotne črpalke je treba razjasniti tudi električni priključek, prostorske zahteve in možnosti uporabe toplotnih virov.

Kot predpogoj za ugoden letni faktor uspešnosti je treba zagotoviti naslednje:

- zasnova ogrevalne obremenitve v skladu s predpisi države;
- Nizka temperatura ogrevalnega dovoda na konstrukcijski točki: za A ++ je treba vzdrževati 40 ° C;
- Za višje temperature dovoda so potrebna dodatna pojasnila po posvetovanju s stranko;
- Letna potreba po uporabni toploti na lokaciji: maks. 45 kWh na m² bruto talne površine in leto za sisteme z virom toplote izpušnega zraka: maks. 10 kWh na m² bruto tlorisne površine in leto
- Za višji HWB so potrebna dodatna pojasnila po posvetovanju s stranko. Potrebo po topli vodi je treba prilagoditi opremi in po potrebi posebnim potrebam uporabnika (profil za točenje). Orientacijska vrednost: 2 kWh na osebo na dan, ciljna temperatura tople vode 55 ° C;
- V primeru kombinacije s solarnim sistemom je treba določiti donos. Ustrezno zasnovan toplotni solarni sistem ogrevanja v veliki meri prevzame pripravo tople vode v poletnem polletju. Takrat toplotna črpalka ne deluje, kar podaljša njeno življenjsko dobo. Faktor sezonske učinkovitosti celotnega sistema se bistveno izboljša.
- Toplotna črpalka v kombinaciji z obstoječim kotlom: ta kombinacija, imenovana dvovalentno delovanje, je v nekaterih primerih dobra rešitev. Primer: Obstoječi kotel na biomaso v hladnih dneh nadomešča toplotno črpalko zrak-voda.

Namestitev sistema mora biti izbrana tako, da so izpolnjene zvočne zahteve in zahteve za učinkovito delovanje (npr. V primeru zračnih toplotnih črpalk ni nobenega ustvarjanja hladnih zračnih pol).

- Sistem mora biti načrtovan tako, da so izpolnjene zahteve glede regulacije, protokola prevzema in sistemske dokumentacije.
- Potrebna oprema in merilni priključki morajo biti načrtovani tako, da je mogoče hidravlično uravnoteženje sistema. Izravnava mora biti mogoča za vsako skupino in sobo.
- Viru toplote bi moralo biti dostopno specializirano podjetje, ki zagotavlja visoko kakovostno izvedbo.

[19] The descriptions in this section follow correspondingly to the publication: Klimaaktiv, 2015, „WEGWEISER ZUR GUTEN HEIZUNGS- UND LÜFTUNGSINSTALLATION - Qualitätslinie 2: Wärmepumpe“, issued by the Austrian Ministry of Climate.

Toplotna črpalke

Toplotna črpalka mora izpolnjevati zahteve preskusnih predpisov Evropskega združenja toplotnih črpalk (EHPA) ali imeti oznako kakovosti EHPA [20].

Vrednosti koeficienta učinkovitosti (COP) se preverijo s preskusom učinkovitosti v skladu s standardom EN 14511 pooblaščenega preskusnega inštituta [21].

Če se uporablja pregled obnove, je treba izbrati v ta namen navedeno toplotno črpalko in v skladu s tem načrtovati celoten sistem.

Pri dimenzioniranju toplotnih črpalk je treba upoštevati doplačila do standardne ogrevalne obremenitve in blokirne čase za ogrevanje toplotne črpalke. Izogibati se je treba predimenzioniranju toplotne črpalke.

Sezonski faktor učinkovitosti

Letni faktor učinkovitosti je treba izračunati v fazi načrtovanja po metodi BIN in glede na pogoje stavbe za izbrane sistemske sestavne dele ter priložiti dokumentaciji.

Tako izračunani sezonski faktor uspešnosti (SPF) za celotni sistem mora doseči vsaj vrednost 4. Ločiti je treba med SPF za ogrevanje in SPF za ogrevanje in toplo vodo. V stavbah blizu standarda pasivne hiše je zaradi velikega deleža tople vode s sorazmerno visoko temperaturo težko doseči letni faktor učinkovitosti za ogrevanje in toplo vodo nad 4 nivoji, SPF za ogrevanje in toplo vodo nad 4 težko doseči, če ne kombiniramo solarnega sistema.

Drugi postopki za določanje SPF, npr. za prejem kakršne koli subvencije.

Merilniki toplote in števci

Za preverjanje sezonskega faktorja učinkovitosti na kraju samem bi morali namestiti števec toplote in ločen števec električne energije za kompresor in pomožne pogone.

Sodobne toplotne obtočne črpalke pogosto lahko merijo toplotno količino pretoka in povratka s pomočjo merilnikov toplote in prostornine. Za večje rastline je priporočljivo te podatke spremljati prek spleta. Pri pogodbenem projektu se to običajno opravi, da se omogoči učinkovito delovanje in prihrani denar.

Poleg krmilne enote v sistemu ima toplotna črpalka na zasedenem območju tudi regulacijsko enoto (to običajno velja le za enodružinske hiše, kjer lastniki lahko od tam neposredno usmerjajo ogrevalni sistem).

[20] EHPA, „EHPA Quality Label": www.ehpa.org/ehpa-quality-label/about/

[21] When purchasing a heat pump, it is also important to look at its Coefficient of Performance (or COP). The COP is used to gauge the efficiency of heat pumps. However, it should not be confused with the actual efficiency itself under changing, real operating conditions. The COP expresses the ratio of the heat pump's heat output to the electricity required to operate the compressor under defined, constant operating conditions. For example, a COP of 4.0 means that four times the amount of energy needed to run the compressor is available as potential heat output.

Upravljanje

Regulacija ogrevanja ima časovnik z dnevnim in tedenskim programom (za enodružinske hiše, dodatna možnost počitniškega programa).

Nastavitev ogrevalne krivulje (razmerje pretoka in okolice, zunanja temperatura) je optimizirana po posvetovanju z uporabnikom na podlagi posebnih tehničnih in lokalnih pogojev.

Enodružinska hiša: poleg krmilne enote v sistemu namestitev enostavnega daljinskega upravljalnika v dnevni sobi z naslednjimi funkcijami:

- vklop in izklop ogrevanja,
- spremenite raven temperature v celotni hiši,
- Nastavite programe s časovnikom,
- Globina znižanja temperature med zmanjšanim delovanjem.

Zahteve za optimizacijske instrumente:

- Temperature sistema (nivo temperature in preklopna razlika) mora prilagoditi strokovnjak;
- Za vsako skupino distribucije toplote je mogoče odčitati temperaturo dovoda in povratka;
- sistem za nadzor ogrevanja naj omogoča optimizacijo delovanja v območju visokih ali nizkih tarif, odvisno od dobavitelja električne energije;
- Če je prisoten PV sistem, je potreben nadzorni sistem za optimizacijo delovanja za lastno uporabo električne energije;
- Smart Grid (SG) -Ready-Label za uporabo spremenljivih tarif.

Črpalke in akumulatorji

Da bi se izognili pogostemu vklopu, izklopu enote (kar skrajša življenjsko dobo enote) in da je mogoče premostiti izklopne čase napajanja, mora biti zagotovljen dovolj dimenzioniran hranilnik toplote.

Pri talnem ogrevanju je treba upoštevati učinek skladiščenja talne konstrukcije.

Način delovanja brez grelnega elementa ali z vnaprej določeno omejeno uporabo električnega grelnega elementa. V zelo mrzlih dneh je morda bolj smiselno neposredno uporabljati elektriko, namesto da bi pretirano uporabljali toplotno črpalko.

Topla voda naj bo zagotovljena z ločenim rezervoarjem za toplo vodo. V rezervoarju za ogrevanje ni temperature sveže vode. Domačo proizvodnjo tople vode, ki mora zaradi legionele zagotavljati temperature dovoda do 60 ° C, bi zato morali po možnosti oskrbovati drugi sistemi, npr. s sončnimi termalnimi paneli z ločeno toplo vodo.

Hrup

To je zagotoviti, da se toplotna črpalka, kot vir hrupa, ne povzroča nedopustne emisije hrupa (glej ustrezna pravila glede emisij hrupa v vaši državi). Kot vodilo lahko predpostavimo zmanjšanje za 6 dB na podvojitev razdalje. V mirnih stanovanjskih naseljih so te vrednosti lahko previsoke.

Upoštevati je treba emisije hrupa v bivalni prostor, zlasti pri lahki konstrukciji.

Zasnova vertikalnih geosond in horizontalnih kolektorjev

Zasnova toplotnih izmenjevalnikov / zemeljskih kolektorjev se izvede na podlagi izračuna v skladu z ustreznimi predpisi države. Stopnja ekstrakcije zemeljskih sond ne sme presegati maks. 50 W na meter sonde, za talne sonde in največ / ali 20 W / m2 v primeru zemeljskih kolektorjev. Višje vrednosti so dovoljene le, če to dopuščajo geološke razmere.

V zvezi z dokumentacijo vrtanja, načrtom vrtin, sondami do hiše, protokolom vodje vrtanja z vrtalnim listom, protokolom za fugiranje in informacijami o injekcijskem materialu ter s protokolom za preskus tlaka sond.

Zahteve za toplotno izolacijo cevovoda

Vse cevi za ogrevanje in toplo vodo v prostorih morajo biti izolirane pred toplotnimi izgubami vsaj v skladu z ustreznimi predpisi. Naprave in pribor morajo biti tudi toplotno izolirani.

Navedba obratovalnih stroškov

Pričakovani letni obratovalni stroški, vključno z vzdrževanjem, se izračunajo na podlagi faktorja sezonske učinkovitosti za dogovorjeno sobno temperaturo. Predstavljena bo tudi različica obratovalnih stroškov z zeleno elektriko.

Vgradnja sistema toplotne črpalke

Sistem je treba namestiti tako, da so izpolnjene zahteve glede regulacije, protokola prevzema (če je na voljo) in sistemske dokumentacije.

Potrebna oprema in merilni priključki morajo biti načrtovani tako, da je mogoče hidravlično uravnoteženje sistema. Hidravlično uravnoteženje mora biti možno za vsako razdelilno skupino in prostor.

Certificirani načrtovalec ali monter toplotne črpalke

Poleg nacionalnih izobraževanj za monterje (upamo, da so na voljo) je priporočljivo preveriti tudi dokaze o dodatnih kvalifikacijskih dokumentih, posebno zavezanost in strokovno znanje zadevnega monterja. Primerni dokazi so referenčne inštalacije in potrdilo certificiranega monterja ali načrtovalca toplotne črpalke, če je na voljo.

Navodila za uporabo

Za vse bistvene funkcije mora monter oziroma proizvajalec toplotne črpalke dati na voljo navodila za uporabo, vključno z navodili za določanje sezonskega faktorja učinkovitosti.

Prilagoditev, poročilo o prevzemu, sistemska dokumentacija

Po hidravličnem uravnoteženju in nastavitvi obratovalne toplotne črpalke in obtočne črpalke na ogrevalno krivuljo je treba sestaviti poročilo o prevzemu in med zagonom predati sistemsko dokumentacijo.

Kombinacija toplotne črpalke s fotovoltaiko

Ta kombinacija načeloma ponuja možnost uporabe lastne električne energije, vendar so izkoristki iz PV sistemov med ogrevalno sezono nizki. Povprečno decembrski dan lahko pričakujemo le približno 1 kWh električne energije na kWp.

V visoki zimi lahko samo del lastno proizvedene PV električne energije porabimo za ogrevanje in toplo vodo. Za ostalo bo potrebna električna energija iz omrežja. Na začetku ali koncu zime pa lahko PV sistem dobavi več električne energije, kot je potrebno za električno energijo v gospodinjstvu. Potem lahko toplotna črpalka za svoje delovanje uporablja energijo iz fotovoltaičnega (PV) sistema. HP lahko dobro izkoristi zalogo sonca, ki tekom dneva niha:

a. V primeru talnega ogrevanja estrih deluje kot blažilnik (pravilo: 1 kvadratni meter tal ustreza 100 litrom zaloge vode)
b. V rezervoar za toplo vodo velikosti 300 litrov lahko shranite približno 15 kWh toplote, za katero toplotna črpalka porabi približno 5 kWh električne energije.

V sončnejših mesecih je ogrevanje vode s hranilnikom s pomočjo toplotne črpalke bolj ekonomično. Delež lastne porabe PV sistema se lahko poveča za približno petino. Priporočilo: Načrtovalnik PV in toplotne črpalke naj izračuna dnevni donos in porabo električne energije na značilen zimski dan, npr. 21. januarja pri povprečni dnevni temperaturi 0 ° C, da bi dobili realno oceno lastne porabe električne energije za toplotno črpalko.

Toplotne črpalke lahko…

V mnogih primerih lahko sisteme toplotnih črpalk uspešno kombiniramo s solarnimi sistemi, tako da lahko sončno toplotno energijo uporabimo za zadovoljevanje velikega dela potrebe po vroči vodi poleti in dela ogrevalne obremenitve v prehodnih obdobjih. Druga možnost je, da se izkoristek toplotnih črpalk znatno poveča, če se temperatura toplotnega vira poveča s sončno toplotno energijo.

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

Nenazadnje je toplotna črpalka s sistemom za shranjevanje toplote sistem, ki ponoči upravlja toplotno črpalko z poceni elektriko; v tem času se ustvarjena toplotna energija shrani v termoakumulacijski rezervoar.

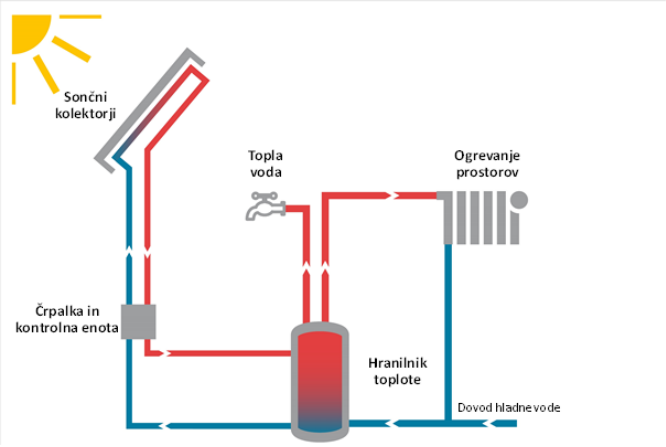
KAJ BI LAHKO POVEDALI SVOJIM STRANKAM?

- **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 energetsko 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 energetsko manj odvisno od uvoženih virov.
- **Izravnava proizvodnjo in porabo električne energije**: toplotne črpalke lahko pomagajo izravnavati 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.

SONČNI KOLEKTORJI

Ciljna skupina: samostojne, manjše in večje stavbe

Smernice za načrtovanje



Velik del potrebe po toploti za pripravo tople vode lahko pokrije toplotni sončni sistem. Poleg tega lahko ogrevanje podpira tudi sončni sistem ustrezne velikosti. V osnovi lahko solarni sistem smiselno kombiniramo s katerim koli ogrevalnim sistemom. Povpraševanje po topli vodi je močno odvisno od vedenja prebivalcev in je zato podvrženo nihanjem. To se izračuna z različnimi metodami (glej spodnjo tabelo).

Dobro načrtovan sončni toplotni sistem mora doseči stopnjo pokritosti 60 odstotkov ali več z izključno podporo ogrevanja vode. Če naj bi ogrevalni sistem podpiral tudi solarni sistem, je treba nameniti količnik sončne pokritosti vsaj 25 odstotkov (stara stavba) ali 70 odstotkov (nova stavba) celotne potrebe po toploti (topla voda in ogrevanje). V primeru neobnovljenih zgradb je smiselno dati prednost izolacijskim ukrepom kot podpori sončnemu ogrevanju.

Za dobro sprejemanje sončne energije je prav tako pomembno, da zgradimo sisteme z visoko estetsko kakovostjo. To tudi kaže, da upoštevanje konstrukcijskih zahtev na splošno ne vodi do nobenih omembe vrednih izgub v sončnem donosu. V večini primerov lepa integracija celo podpira splošno donosnost.

Pri dimenzioniranju velikosti najpomembnejših sestavnih delov solarnega sistema (območje zbiralnika in rezervoar za toplo vodo) je treba upoštevati naslednje zaporedje:

1. **Določite dnevno porabo tople vode (temperatura 50 ° C),**
2. **Izračunajte prostornino rezervoarja za toplo vodo,**
3. **Določite območje zbiralnika,**
4. **Popravek površine kolektorja zaradi odstopanj od optimalnega naklona in usmeritve**

Dnevne potrebe po vroči vodi lahko določimo na dva načina. Uporabi se groba metoda izračuna s 50 litri na dan in osebo (pri 50 ° C) ali pa se naredi podrobna sestava na podlagi naslednje tabele. Poraba tople vode je, tako kot poraba hladne vode, zelo odvisna od vedenja posameznika.

Preglednica: Pregled različnih količin porabe in ravni temperature [22]

	Zahteve po topli vodi (litri)	Nivo temperature vode (° C)
Pranje posode	12-15	50
Umivanje rok	2-4	50
Umivanje podosde	8-11	50
Prha	23-45	50
Manjša kad	90-135	50
Večja kad	188-300	50

Ko je dnevna potreba po topli vodi določena, se lahko določi tudi prostornina shranjevanja. Prostornina skladišča za solarni sistem za ogrevanje vode v samostojnih in dvojčkih hiš bi morala biti približno dvakrat večja od dnevnega povpraševanja, kar bi omogočilo premostitev v dneh z malo sonca in pokrivanje vrhov porabe. Ker proizvajalci ne ponujajo rezervoarjev za shranjevanje vseh velikosti, se moramo usmeriti k običajnim velikostim trga. Vendar zalogovnik ne sme odstopati od izračunane prostornine za več kot 10 odstotkov na dnu in za več kot 20 odstotkov na vrhu. Običajni skladiščni rezervoarji na trgu so 300, 400, 500, 750 in 1.000 litrov.

Naslednji korak je določitev območja zbiralnika. Ker je površina kolektorja odvisna od številnih dejavnikov, jih je treba upoštevati pri dimenzioniranju. Možni vplivni dejavniki so:

- poraba sanitarne tople vode
- Vrsta kolektorja
- Zaželena stopnja sončne pokritosti sanitarne vode
- Klimatske razmere na lokaciji
- Naklon in usmerjenost kolektorja

[22] Source: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC)

Pri sončnem ogrevanju vode bi morali v poletnih mesecih doseči skoraj 100-odstotno sončno pokritost. Potem kotla za ogrevanje (slab izkoristek) v teh mesecih ni treba uporabljati. Pri dimenzioniranju je zato treba usmeriti sončno letno pokritost sanitarne tople vode v višini približno 70%.

Spodnja tabela se nanaša na optimalno usmeritev (jug) in primeren naklon kolektorja (45 °). Če usmeritev in površina zbiralnika odstopata od teh optimalnih pogojev, lahko nastali zmanjšani donos kompenziramo s povečanjem površine zbiralnika za 10-20 odstotkov. V primeru sistemov, integriranih v ogrevalni sistem, je treba sončne kolektorje poravnati z največjim odstopanjem 45 ° (jugovzhod proti jugozahodu) in postaviti pod kotom 45 ° do 60 °. Da bi lahko pri izračunu stopnje pokritosti natančneje in lažje obdelali veliko število parametrov, je treba izračun stopnje pokritosti izvesti s pomočjo simulacijskega programa. Preverjanje je treba opraviti z izračunom s priznanim programom za izračun z lokalnimi podnebnimi podatki.

Preglednica: Poraba in prostornina rezervoarja za toplo vodo in območja zbiralnika [23]

Dnevna potreba (liter/dan pri 50 ° C)	Volumen rezerovarja (liters)	Bruto površina kolektorja [m2]
Do 100	200	4
Do 200	400	6
Do 300	500-700	8-12
Do 400	750-1.000	12-16

[23] Source: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC)

Hranilnik

Sončna hranilna enota shranjuje dobavljeno sončno energijo, medtem ko ta ni ali je le delno potrebna, in jo ponovno omogoči v času, ko sončnega sevanja ni. Obstajajo tudi različni sistemi za zalogovnike: poleg klasičnih rezervoarjev za sončenje, v katerih se pitna voda ogreva s pomočjo izmenjevalnika toplote, obstajajo tudi vmesni zalogovniki, v katerih je shranjena ogrevalna voda. Obstajajo tudi razslojeni koncepti skladiščenja, zlasti pri zgoraj omenjenih rezervoarjih za shranjevanje, pri katerih se ogrevana voda "razsloji" v hranilniku tako, da ne pride do neželenega mešanja. To olajša kombinacijo z drugimi ogrevalnimi sistemi za delno sončno ogrevanje prostorov.

Shranjevanje tople vode

Dobra izolacija hranilnika zmanjša toplotne izgube. Tudi če so nameščene v ogrevanem prostoru, so izgube lahko velike, zato je potrebna dobra toplotna izolacija. Če je hranilnik nameščen v ogrevanem prostoru, dobra izolacija tudi zmanjša nevarnost pregrevanja zaradi neželenega oddajanja toplote. Zalogovnik je dovolj dober, če je njegov razred energijske učinkovitosti najmanj razred B za zalogovnike do 500 litrov ali vsaj razred C za večje zalogovnike.

Če se za podporo ogrevanju uporablja solarni sistem, je treba rezervoar za odlaganje blazin dimenzionirati s 50 do 70 litrov na m² zbiralne površine. Tehnične podatke, potrebne za izračun, lahko zahteva proizvajalec.

Neposredno električno pridobivanje tople vode

Ker so velike pretvorbene izgube in emisije povezane s proizvodnjo električne energije, neposredna proizvodnja tople vode po primarni energiji in ekoloških merilih ni priporočljiva. Zato je sprejemljiv le kot sistem za ogrevanje v stavbah z obsežnimi solarnimi sistemi (stopnja izkoriščenosti za pripravo sanitarne vode nad 80 odstotkov) in kot sistem za ogrevanje v stavbah s toplotnimi črpalkami s pripravo tople vode in s toplotno črpalko kompaktna enota v omejenem obsegu. Odjemalci imajo koristi od izogibanja neposrednemu električnemu ogrevanju vode zaradi nižjih stroškov energije, saj je elektrika veliko dražja od drugih običajnih virov energije. Koristi podnebne politike pri sončnem ogrevanju vode so bistveno nižje emisije ogljikovega dioksida in onesnaževal v primerjavi z neposrednim električnim ogrevanjem vode.

Zakonodaja

Za optimalno in varno delovanje sončnega sistema je potreben nadzor. Njihova naloga je krmiljenje črpalk in ventilov glede na temperature kolektorja in hranilnika ali, če je pretok sonca prenizek, ogrevanje hranilnika preko obstoječega ogrevalnega sistema[24].

[24] klimaaktiv, 2017, „Wegweiser zur guten Installation von Solaranlagen Qualitätslinie Solarwärme“ (https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/Heizungssysteme/solaranlagen/QL-Solarw-rme.html)

Sončni kolektorji lahko…

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

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.

KAJ BI LAHKO POVEDALI SVOJIM STRANKAM?

- 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

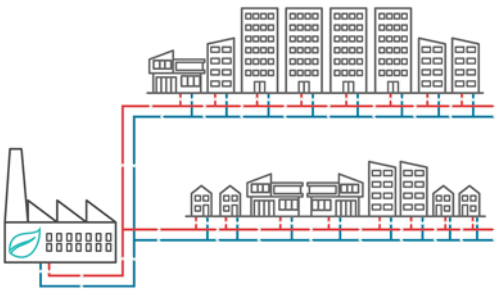
TEHNOLOGIJA

ENERGETSKO UČINKOVITO DALJINSKO OGREVANJE

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

Smernica za načrtovanje

Mreža daljinskega ogrevanja prenaša topel ogrevalni medij do potrošnikov, ohlajeni medij pa nazaj do ogrevalnih generatorjev. Za prenos toplote morajo biti odjemalci neposredno ali posredno (preko izmenjevalnikov toplote) priključeni na sistem. Točko povezave je mogoče opredeliti tako s tehničnega vidika kot tudi s pravnega vidika. Običajno sistem centralnega ogrevanja stavbe zakonito pripada lastniku stavbe, medtem ko omrežje DH pripada upravljavcu omrežja. Postaja za prenos toplote je lahko v lasti lastnika stavbe ali lastnika omrežja, odvisno od poslovnih modelov in pogodb.



Postaje za prenos toplote

Postaja za prenos toplote je oprema, ki prenaša toploto iz omrežja za toploto na potrošnike. Običajno (tj. V Avstriji in Nemčiji) so hiše na omrežje daljinskega ogrevanja povezane z uporabo toplotnega izmenjevalnika (posredni sistem) za ločevanje vode od DH in namestitev hiše. Ta oprema se nahaja v postaji za prenos toplote v hišah. V drugih državah (tj. Na Danskem) se pogosto uporablja neposreden sistem brez izmenjevalnika toplote.

Postaje za prenos toplote so običajno sestavljene iz izmenjevalnika toplote (posredni sistem), krmilne enote za uravnavanje temperature dovoda v hiši, motornega ventila in merilnika toplote. Običajno je treba uporabljati motorje z uravnoteženim diferenčnim tlakom, da zmanjšate nihanja in nastavite največji pretok, ko je ventil popolnoma odprt. S to prilagoditvijo je mogoče omejiti pretok (toplotno moč) postaje za prenos toplote na pogodbeno zajamčeno vrednost.

Glede na zakonodajo bo morda treba namestiti uradno kalibriran števec toplote. Merilnik toplote je treba periodično kalibrirati. Običajno so stroški ogrevanja sestavljeni iz stroškov za porabljeno toploto (€ / kWh), potrebne toplotne obremenitve (€ / kW na mesec) in stroškov merjenja (€ / a).

Danes je standarden nadzorni sistem (temperature, odpiranje ventila in količina porabe toplote), ki je priključen na grelno ploščo. To dosežemo z avtobusnim sistemom za vse toplotne postaje. Ta nadzorni sistem

se lahko uporablja tudi za nadzor diferenciala za vse ogrevalne postaje. Ta nadzorni sistem se lahko uporablja tudi za nadzor diferenčnega tlaka glavne črpalke DH (upravljanje ventila). Poleg tega nadzor pomaga prepoznati kupce z višjo temperaturo povratka in uporabiti sankcije.

Prednost posrednega sistema je, da sta voda za ogrevanje in ogrevalna voda odjemalcev ločena in nobeno oksigeniranje iz plastičnih cevi odjemalcev ne bi moglo poškodovati omrežja DH.

Ogrevalni sistem stavbe

Sistem ogrevanja stavbe je treba prilagoditi, da se poveča splošna učinkovitost sistema.

Hidravlična instalacija v stavbi potrošnika naj bi omogočila nizke temperature povratka v omrežje DH. Če so temperature povratka previsoke, se potrošniku lahko naroči, naj spremeni nekatere dele hidravlične napeljave. To bi moralo biti vključeno tudi v pogodbo.

Potrošniki običajno uporabljajo radiatorje, talno ogrevanje, stensko ogrevanje ali sevalno stropno ogrevanje za distribucijo toplote po sobah. Radiatorji potrebujejo višjo temperaturo kot drugi panelni ogrevalni sistemi (velika površina). Tako talno, stensko in stropno ogrevanje povzroči nižje temperature povratka za omrežje DH in nižje stroške črpanja omrežja.

Če se za ogrevanje uporabljajo plastične cevi, mora obstajati posredna povezava potrošnika (izmenjevalnik toplote), da se prepreči oksigenacija in nabiranje blata na omrežju DH.

Domača proizvodnja tople vode

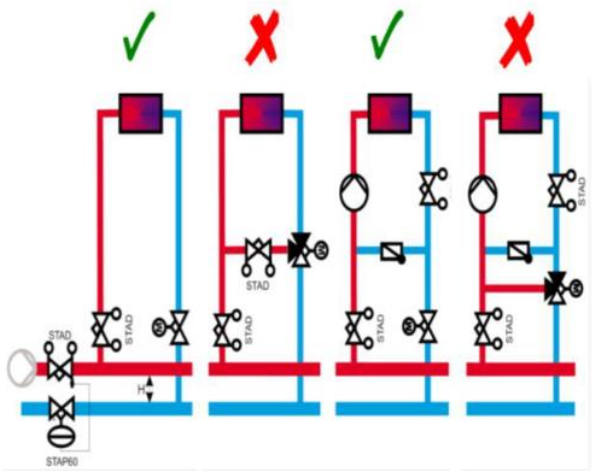
Poleg ogrevanja prostorov se lahko toplota iz omrežja tople vode uporablja tudi za oskrbo s toplo sanitarno vodo. V večini ogrevalnih omrežij v Nemčiji ali na Danskem je oskrba s toploto za pripravo tople vode sestavni del storitve. V nekaterih drugih državah, zlasti v južni Evropi, obstoječa omrežja za ogrevanje s toploto delujejo samo pozimi in ni na voljo nobene storitve za oskrbo s toplo vodo. V tem primeru je potrebna druga oprema za pripravo tople vode.

Priprava in zagotavljanje sanitarne vode mora zagotoviti zdravstveno varnost. Patogeni, kot so bakterije in legionela, lahko povzročajo zdravstvene težave in se jim je treba izogibati. Njihov pojav ni poseben problem, povezan z daljinskim ogrevanjem, saj se lahko pojavijo v vseh sistemih s toplo vodo. Kontaminacija z legionelo poteka v prostorih za proizvodnjo in distribucijo sanitarne vode, to je v sistemu cevi za pitno vodo, obtoku in zalogovniku. Za zagotavljanje zdravstvene varnosti je odgovoren lastnik sanitarne vode.

Povezava med sistemom daljinskega ogrevanja in potrošnikom

Ogrevalni sistem odjemalcev (gospodinjstev) mora biti učinkovito povezan s sistemom daljinskega ogrevanja. Tako mora biti hidravlični sistem na strani potrošnika dobro prilagojen. Pomembno je, da se izognete bližnjicam v vezju. Potrošniški sistem ne sme zvišati temperature povratka sistema daljinskega ogrevanja; to pomeni, da se pretok ogrevanja potrošnika ne sme neposredno mešati s povratnim tokom.

Spodnja slika prikazuje primerne in neprimerne hidravlične distribucijske sisteme, ki se uporabljajo na strani potrošnika. Praktične izkušnje kažejo, da je tretji sistem najpogostejši sistem, ki ga je enostavno načrtovati in deluje brez hidravličnih težav. Pri priključitvi hidravličnega sistema potrošnika na sistem za ogrevanje morajo zagotoviti sheme dobre prakse na spodnji sliki. Če sistem ni primeren, ga je treba spremeniti. Poleg tega je treba upoštevati, da sistemi, vključno z izmenjevalnikom toplote, cevmi, ventili in ventili motorja, niso preveliki.



Hidravlična razporeditev, ki se lahko uporablja za sisteme DH na strani potrošnika (vir: Güssing Energy Technologies, based on Tour & Andersson Ges.m.b.H., 2005)

Pogosto bodo potrošniki že načrtovali sisteme sončnega ogrevanja na svojih stavbah, ko je načrtovano omrežje tople vode. Integracija teh sončnih kolektorjev je odvisna od različnih vidikov, kot so vrsta, velikost in starost sončnega sistema. Če v potrošnikovi zgradbi obstajajo sončni kolektorji, jih je treba v glavnem uporabljati za proizvodnjo sanitarne vode. Če se načrtuje tudi njihovo vključitev v ogrevalni sistem, je treba uporabiti rezervoar za shranjevanje. Sončni sistem bi lahko hranilnik rezervoarja hranil s toploto in če je temperatura prenizka, bi lahko toploto omrežja DH uporabljali za vzdrževanje želene temperature. S tem bi se lahko toplota prenesla na vrh rezervoarja za shranjevanje ali sistem ogreval zunaj s toplotnim izmenjevalnikom[25].

Primarni faktor energije

Če je mogoče, je treba ogrevanje in toplo vodo oskrbovati z daljinskim ogrevanjem iz odpadne toplote ali SPTE. Večji kot je delež obnovljivih virov energije, bolj pozitiven je učinek na faktor primarne energije in s tem na povpraševanje ali porabo primarne energije.

Glavno merilo za oceno, ali se uporaba sistema daljinskega ogrevanja s energetskega in ekološkega vidika splača, mora biti vedno vhod primarne energije (faktor primarne energije) zadevnega ponudnika daljinskega ogrevanja. Daljinsko ogrevanje je z energetskega vidika smiselno le, če je faktor primarne energije bistveno nižji od faktorja primarne energije za neposredno uporabo goriva (npr. Plin). To je posledica včasih zelo velikih izgub pri distribuciji sistema daljinskega ogrevanja.

Ker je vsak sistem daljinskega ogrevanja drugače strukturiran, mora upravljavec daljinskega ogrevanja zagotoviti informacije o faktorju primarne energije, da lahko ustrezno oceni sistem daljinskega ogrevanja.

[25] Dominik Rutz, Christian Doczekal, Richard Zweiler,Morten Hofmeister, Linn Laurberg Jensen, CoolHeating project, 2017, „ Small Modular Renewable Heating and Cooling Grids: A Handbook" (https://www.coolheating.eu/images/downloads/D4.1_Handbook_EN.pdf)

Vendar bi bilo treba pri tej oceni vedno upoštevati trenutni pogon elektrarne, saj je od tega odvisen delež obnovljivih virov energije in s tem porabljene primarne energije.

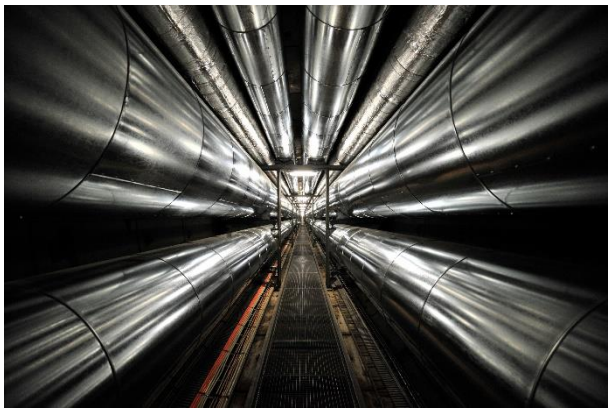
Z operaterjem daljinskega ogrevanja bi bilo treba tudi pojasniti, ali obstaja obveznost nakupa določenih količin energije v določenem časovnem obdobju.

Poleg tega številni dobavitelji daljinskega ogrevanja omejujejo najvišjo temperaturo povratka po izmenjevalniku toplote. To jim omogoča boljšo uporabo omrežij daljinskega ogrevanja in generatorjev toplote, vendar ima neposreden vpliv na delovanje ogrevalnega omrežja stavbe, saj vpliva na povratno temperaturo priključka daljinskega ogrevanja.

Ker poraba primarne energije v sistemu daljinskega ogrevanja ni odvisna samo od proizvodnje, ampak tudi v veliki meri od izgub, jih je treba čim bolj zmanjšati. Poleg absolutnega zmanjšanja izgub s toplotno izolacijo lahko izvedemo tudi druge ukrepe za zmanjšanje izgub. Po eni strani mora biti omrežje daljinskega ogrevanja čim krajše, da se zmanjšajo skupne izgube. Po drugi strani mora biti razmerje med količino odkupljene toplote in dolžino cevnega omrežja čim večje. Več stavb je povezanih na meter ali kilometer cevi (tj. Več kot je odvzetih toplote na meter), manjše so izgube distribucijskega sistema.

Ciljna vrednost za doseganje dobrega razmerja med koristjo in izgubo mora biti najmanj 1,2 MWh na meter cevi (vključno s hišnimi priključnimi cevmi)[26].

Energetsko učinkovito daljinsko ogrevanje lahko…



Številni sistemi daljinskega ogrevanja na gosto poseljenih območjih v Evropi uporabljajo kombinirano toplotno in električno tehnologijo (CHP), 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), uporaba stranskega proizvoda ali „odpadne“ toplote poveča splošno energetsko učinkovitost in zniža 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, da ponuja možnost izkoriščanja 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 v ogrevalni sezoni. Predpogoj pri tem je, da lahko hiše končnih potrošnikov obvladujejo dovodno toploto z nizko temperaturo (tj. Nizko povpraševanje po energiji in talno / stensko ogrevanje).

[26] Klimaaktiv, 2011, “Merkblatt Fernwärme” (https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:d99f71a7-a24a-4563-9dbf-edbb20dd6066/Merkblatt_Fernwaerme.pdf)

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

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

KAJ BI LAHKO POVEDALI SVOJIM STRANKAM?

- **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.

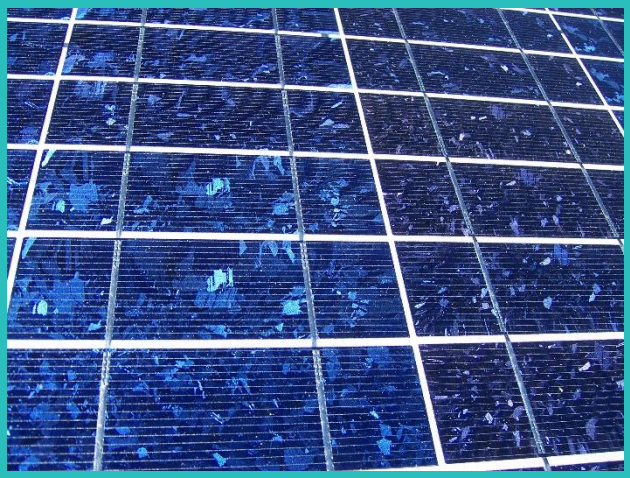
4 DRUGI NAČINI OGREVANJA

4.1. Fotonapetostni sistemi za ogrevanje

Marsikdo ne ve, da je v nekaterih primerih smiselno tudi ogrevanje z električno energijo, ki jo proizvajajo fotonapetostni sistemi (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 odkupuje 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.

4.2. Modularni fasadni sistemi

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.

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.

4.3. Mikro SPTE

Z zmogljivostjo skupne učinkovitosti nad 90% enote mikro-SPTE zadovoljujejo potrebe po ogrevanju, ogrevanju prostorov in / ali vroči vodi (in potencialno hlajenju) v stavbah, hkrati pa zagotavljajo električno energijo za nadomestitev ali dopolnitev oskrbe z omrežjem. Odvisno od veljavnih regulativnih ureditev bi lahko električno energijo, ki jo proizvajajo mikro-SPTE, prodali lokalnemu oskrbovalnemu omrežju, pri čemer bi se obnavljali obnovljivi viri energije, da bi uravnotežili ponudbo in povpraševanje ter zagotovili dodatne storitve v omrežju.

Ustvarjeno toploto bi lahko uporabili na kraju samem (morda v kombinaciji s kotli na plin) in / ali jo dobavili v druge domove v bližini prek infrastrukture za daljinsko ogrevanje. Sistemi Micro-CHP lahko zagotavljajo hlajenje tudi z uporabo absorpcijskih hladilnikov, ki kot vir energije uporabljajo toploto (tj. Kombinirano

hlajenje, toploto in električno energijo (CCHP)). Na ta način končni uporabniki iz različnih sektorjev (vključno z večdružinskimi družinami) stavbe, komercialne in industrijske namene) postanejo partnerji, ki si delijo odgovornost za bolj zeleno in trajnostno oskrbo z energijo.

Sistem mikro-SPTE je tudi nadzorovana rešitev za porazdeljeno proizvodnjo, ki lahko potrošnikom omogoči, da si sami proizvajajo elektriko in toploto, obenem pa nadzorujejo svoje račune za energijo (tj. Postanejo aktivni udeleženci na energetskem trgu). rešitev za zajemanje in shranjevanje (CCS) za cilje razogljičenja ostaja dvomljiva, mikro-SPTE lahko pri tem igrajo vodilno vlogo na domači ravni.

Sistem mikro-SPTE lahko temelji na več vrstah tehnologij, vključno z motorji (Stirlingov in Motor z notranjim zgorevanjem), plinskimi in parnimi turbinami ter gorivnimi celicami. Sistemi mikro-SPTE prinašajo pomembne koristi odjemalcem energije, pa tudi širši energetski sistem, v skladu z doseganjem energetskih in podnebnih ciljev EU:

- prihranek pri skupnih stroških energije za končnega uporabnika (v odvisnosti od prihrankov električne energije in toplote),
- Izboljšana učinkovitost porabe goriva - boljši faktor izkoriščanja goriva (vsaj 25% v primerjavi z uvozom električne energije iz omrežja in uporabo kotlov za pridobivanje toplote),
- visoka stopnja prilagodljivosti goriva, zmanjšane emisije (do 33%),
- neodvisnost in varnost oskrbe z električno energijo,
- Izboljšanje energetske učinkovitosti stavb

  Podpora elektroenergetskemu omrežju in pomoč pri vključevanju občasnih obnovljivih virov energije[27]

4.4. Skupinske akcije

Skupinske akcije lahko služijo, kot sredstvo ozaveščanja o ukrepih in možnostih investicij, npr. v ogrevalne sisteme ali obnovo le teh, v toplotno izolacijo stavbe, v izboljšanje energetske učinkovitosti, v skupno oskrbo s toploto in druge ukrepe. Preko skupinskih akcij ne dosežemo zgolj učinka ozaveščanja ampak lahko tudi pripomoremo, k zagotavljanju večje kakovosti izvedenih del oziroma izvajalcev, saj je v nadzor vključena tako skupnost končnih uporabnikov, kot tudi ključni odločevalci (na lokalnem oziroma nacionalnem nivoju). Z ekonomijo obsega skupinskih akcij pa dosegamo tudi nižje cene posameznih storitev, tehnologij in ukrepov. Ob sodelovanju in povezovanju preverjenih ključnih tehnoloških akterjev in združevanju storitev, končnim uporabnikom, zagotavljamo boljše možnosti za sodelovanje in učinkovito izvajanje ukrepov.

V smislu vključevanja skupnosti v skupinske akcije in razvoja le teh lahko ločimo naslednje pristope:

- **Pristop od zgoraj navzdol**: odločevalci (nacionalni nivo) injicirajo razvoj skupinskih dejavnosti, medtem ko lokalna skupnost in splošna javnost ostajata pasivni;
- **Pristop od spodaj navzgor**: lokalna skupnost ima aktivno vlogo upravljanju razvoja skupinskih dejavnosti, medtem ko ima vlada podporno vlogo in krepi veščine in znanje lokalnih akterjev;
- **Partnerstvo**: združena prizadevanja vlade in lokalne skupnosti za izvajanje skupinskih dejavnosti.

Pri pristopu od spodaj navzgor imajo pomembno vlogo t. i. družbene inovacije, ki so namenjene podpori ukrepom predvsem na področjih, kjer se predlagani pristopi s strani odločevalcev in zasebnih akterjev niso prijeli. Omenjene spremembe in inovacije lahko prispevajo predstavniki civilne družbe, neposredno ali preko

[27] European Turbine Network and COGEN Europe, “The role of micro-CHP in future energy sector: A focus on energy efficiency and emission reduction (https://setis.ec.europa.eu/system/files/integrated_set-plan/etncogen_input_action5.pdf)

samo organiziranih skupin, nevladne organizacije (neprofitne organizacije) in družbena podjetja, kot pobudniki in akterji civilne družbe ter občinski akterji v procesih, ki temeljijo na lokalni skupnosti.

Skupinske akcije so pobude, ki jih je mogoče vključiti v lokalne skupnosti in izvajati v sodelovanju z že uveljavljenimi lokalnimi mrežami (npr. javni občinski akterji). V prihodnje bodo imela pomembno vlogo različne oblike civilnega sodelovanja, na tem mestu izpostavljamo skupnosti za obnovljivo energijo (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);

4.5. Pregled delovanja ogrevalnih in hladilnih naprav

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 pohištvom 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.

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 energetsko 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 enocevnih sistemih je lahko efektivna hladilna zmogljivost do 40% manjša od določene; za dvocevne sisteme do 20%.
- Razdeljene enote zagotavljajo najboljšo energetsko učinkovitost (najnižja poraba energije).
- Preverite najbolj energetsko učinkovite 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.

4.6. Senčenje in izolacija

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 skrije, ne zastira pogleda in je zavarovana pred vetrom. Glavna prednost kasetne tende pred klasično je aluminijasta 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 vdorov 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, prekrite 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 CO_2. 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 nastavitev zagotavlja delno zatemnitev, druga nastavitev 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.

4.7. 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 vgranje, ki se gibljejo okrog 100 EUR na m^2. A je 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. Izbiro 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.

4.8. 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, sedanji 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 energetskih 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 gospodinjskega 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 energetsko 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 neželenega dvigovanja napetosti v omrežju v tem primeru ni. Vendar je pogost problem neusklajenost 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 zjutraj. 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 znižano 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 energetsko 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 energetsko podnebni načrt (NEPN), v pripravi in sprejemanju je tudi nova Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenove stavb s pogledom do leta 2050 (DSEPS 2050). Oba dokumenta predvidevata znatno povečanje obsega energetskih prenov stanovanjskih stavb. Doseganje energetsko 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 podlage 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 nevtralno oskrbo s toploto je nujen za trajnostno energetsko 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 razogljičenje SDO vključujejo zahteve po uvajanju veliko večjega deleža OVE oziroma toplote iz nizkoogljičnih 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 (SPTE), 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 SPTE bistveno privlačnejši kot za druge podnebno nevtralne možnosti proizvodnje toplote, zato bi veljalo znova pretehtati oblikovanje politike subvencioniranja SPTE, 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.

Razogljičenje 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 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 energetsko neučinkovitih. Hkrati se vsako leto energetsko prenovi 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 %28.

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"29, 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 vse[30].

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

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

29 "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)

30 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)

centralno ogrevanje[31], 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 %[32], ker ogrevanje prostorov v stanovanjskem sektorju še vedno večinoma izvira iz zemeljskega plina (43%) in nafte (14%), velik delež pa predstavlja tudi biomasa (20%)[33].

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%[34].

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”[35].

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. [36], 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 energetski učinkovitosti in Direktiva o obnovljivi energiji vključujeta nekatere določbe, ki prispevajo k visoko energetsko učinkovitemu in razogljičenemu stavbnemu fondu do leta 2050. Te določbe vključujejo obveznosti držav članic, da pripravijo celovito nacionalno oceno ogrevanja in hlajenja,

31 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)
32 Ibidem.
33 Heat Roadmap Europe, a low carbon heating and cooling strategy 2050 (2017)
34 IRENA, Heating & Cooling (https://www.irena.org/heatingcooling)
35 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)
36 European Commission, The European Green Deal, 2019 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640)

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 zasnovi[37] in označevanju z energijo[38], ki obravnavajo energetsko 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 stavb[39].

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 energetsko 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 plin[40.]

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.[41].

37 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)

38 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)

39 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)

40 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).

41 “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

AIT and AEE INTEC, Ausbildungsskriptum „Solarwärme“

Allison Bailes, 2013, “The 7 biggest mistakes that HVAC contractors make”, https://www.energyvanguard.com/blog/57031/The-7-Biggest-Mistakes-That-HVAC-Contractors-Make

BioVill project, “What is a Bioenergy Village?” (http://biovill.eu/bioenergy-villages/)

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)

CoolHeating project, 2017, “Guideline on drafting heat/cold supply contracts for small DHC systems” (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.3_Guideline_on_drafting_heat_cold_supply_contracts_for_small_DHC_systems.pdf)

CoolHeating project, 2017, „ Guidelines on improved business models and financing schemes of small renewable heating and cooling grids” (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

DiaCore project, 2016, „ The impact of risks in renewable energy investments and the role of smart policies” (https://matressource.de/fileadmin/user_upload/Publikationen_Allgemein/zur_Ressourceneffizienz/diacore-2016-impact-of-risk-in-res-investments.pdf)

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)

Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources, Article 23 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L2001)

EHPA, „EHPA Quality Label": www.ehpa.org/ehpa-quality-label/about/

Energie- und Umweltagentur Niederösterreich, „Optimierung der Heizanlage"

ETIP RHC, 2019, "2050 Vision for 100% renewable heating and cooling in Europe" (https://www.rhc-platform.org/content/uploads/2019/10/RHC-VISION-2050-WEB.pdf)

European 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)

European 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)

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, 2020, "European Green Deal: New financing mechanism to boost renewable energy" (https://ec.europa.eu/info/news/european-green-deal-new-financing-mechanism-boost-renewable-energy-2020-sep-17_en?pk_campaign=ENER%20Newsletter%20October%202020)

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 Turbine Network and COGEN Europe, "The role of micro-CHP in future energy sector: A focus on energy efficiency and emission reduction (https://setis.ec.europa.eu/system/files/integrated_set-plan/etncogen_input_action5.pdf)

Frankfurt School-UNEP Centre/BloombergNEF, 2020, "Global Trends in Renewable Energy Investment 2020" (https://www.fs-unep-centre.org/wp-content/uploads/2020/06/GTR_2020.pdf)

General heating & Air Conditioning, "Avoid these top 3 HVAC installation errors", https://genhvac.com/avoid-top-3-hvac-installation-errors/

Going Solar, "The top 5 Ways to Finance Solar Panels for Your Home" (https://goingsolar.com/the-top-5-ways-to-finance-solar-panels-for-your-home/)

Heat Roadmap Europe, 2017, "A low carbon heating and cooling strategy 2050"

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

Just In Time Furnace, “Common mistakes of HVAC service and installation”, http://www.justintimefurnace.com/b/common-mistakes-of-hvac-service-and-installation

K4RES-H project, “Financial Incentives for Renewable Heating and Cooling” (https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/k4res-h_financial_incentives_for_renewable_hc.pdf)

Klimaaktiv, 2020, „Die richtige Heizung für mein Haus – Eine Entscheidungshilfe“ (https://www.klimaaktiv.at/service/publikationen/erneuerbare-energie/richtige-heizung.html)

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

klimaaktiv, 2017, „Wegweiser zur guten Installation von Solaranlagen Qualitätslinie Solarwärme“ (https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/Heizungssysteme/solaranlagen/QL-Solarw-rme.html)

Klimaaktiv, 2015, „WEGWEISER ZUR GUTEN HEIZUNGS- UND LÜFTUNGSINSTALLATION - Qualitätslinie 2: Wärmepumpe“

Klimaaktiv, 2011, “Merkblatt Fernwärme” (https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:d99f71a7-a24a-4563-9dbf-edbb20dd6066/Merkblatt_Fernwaerme.pdf)

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

LimJae-Han and Kim Wwang-Woo, 01/2016, REHVA Journal, “ISO 11855 - The international Standard on the Design, dimensioning, installation and control of embedded radiant heating and cooling systems”, https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/iso-11855-the-international-standard-on-the-design-dimensioning-installation-and-control-of-embedded-radiant-heating-and-cooling-systems

Michael C. Rosone, 2014, “5 Common HVAC Installation Mistakes and How They Cost You”, https://aristair.com/blog/5-common-hvac-installation-mistakes-and-how-they-cost-you/

Mike O’Boyle, 2018, „Investment-Grade Policy: De-Risking Renewable Energy projects”, Forbes (https://www.forbes.com/sites/energyinnovation/2018/11/12/investment-grade-policy-de-risking-renewable-energy-projects/#117f26084e77)

proPellets Austria, “Long-term comparison of costs of various fuels in Austria showing that ecological heating is economically attractive” (https://www.propellets.at/en/wood-pellet-prices)

R. van der Veen and E. Kooijman for the European Commission’s Joint Research Centre, 2019, “Identification of EU funding sources for the regional heating and cooling sector” (https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/782b29a2-4159-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF).

Renewable Energy World, 2020, “3 reasons to invest in renewable energy now” (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)

REScoop project, “Report on REScoop Business Models” (https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/REScoop-Business-Models.pdf)

Rödl & Partner, “New EU Directive: A renewable energy (RE) investment offensive in heating/ cooling and in the generation of electricity for household self-consumption is on the horizon”, 2018

(https://www.roedl.com/insights/renewable-energy/2018-08/new-eu-directive-renewable-energy-investment-heating-cooling)

Romanian Association of Biomass and Biogas (ARBIO), Bioenergy4Business project, "Report on bioenergy business models and financing conditions for selected countries".

Sunko Rok et al., 2017, CoolHeating project, "Guidelines on improved business models and financing schemes of small renewable heating and cooling grids" (https://www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating_D5.1_Guideline.pdf)

Whitehelm Advisers, 2019, "The European Heat Sector – Challenges and Opportunities in a Hot Market" (https://www.whitehelmcapital.com/wp-content/uploads/2019/04/Thought-Leadership-April-2019-District-Heating-1.pdf=)

World Resources Institute, 2020 (https://www.renewableenergyworld.com/2020/05/06/3-reasons-to-invest-in-renewable-energy-now/)

www.replace-project.eu

twitter.com/h2020replace

linkedin.com/company/h2020replace

facebook.com/h2020replace