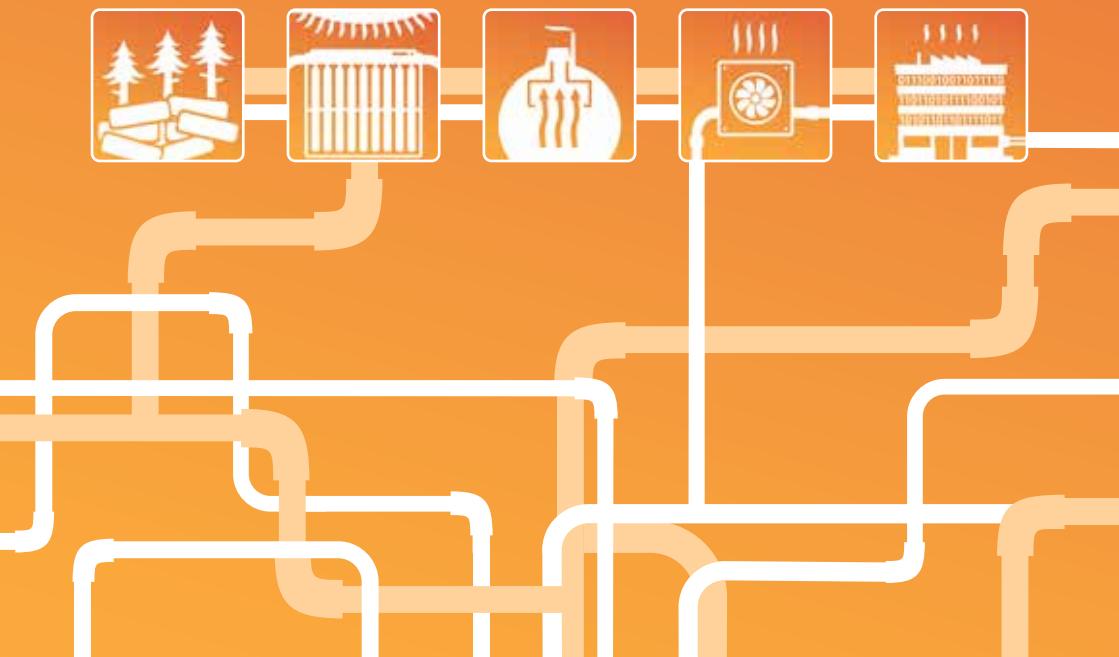


Kul ideje za atraktivna rešenja

KAKO OBEZBEDITI DA U NAŠIM GRADOVIMA BUDE TOPOLO NA ODRŽIV NAČIN

Olakšavanje prelaska na održivo daljinsko grejanje



Predgovor

Ovaj priručnik je pripremljen da Vam pomogne da uspešno prebrodite neke od ključnih problema pri **unapređenju Vašeg sistema daljinskog grejanja (DG)**, korišćenjem više održivih izvora energije, tj. korišćenjem mnoštva tehnički mogućih i ekonomski isplativih obnovljivih izvora energije i/ili viška topote iz industrijskih/komercijalnih procesa.

Usvajanje ovih **zelenijih alternativa za daljinsko grejanje** i potpun prelazak na korišćenje ovih alternativa ima smisla ne samo na operativnom nivou, već i znatno, ako ne i presudno, doprinosi uspešnoj implementaciji čitavog niza prepoznatljivih političkih inicijativa u Evropi, kao što su:

- Temeljno ojačavanje političkih ambicija, naročito cilja **Evropskog zelenog plana** o dekarboniziranju energetskog sektora (smanjenju količine gasovitih jedinjenja ugljenika pri proizvodnji energije), borbi za smanjenje klimatskih promena i za ostvarenje cirkularne ekonomije;
- Ciljano **hvatanje ukoštac sa izazovima zaštite životne sredine**, naročito sa poboljšanjem kvaliteta vazduha i doprinošenjem Pariskom sporazumu i ostvarivanju klimatske neutralnosti do 2050;

- Ozbiljno **bavljenje uticajima na društvo**, pre svega rešavanjem problema nemogućnosti pristupa uslugama u oblasti energije i usmeravanjem regiona koji postepeno prestaju sa korišćenjem fosilnih goriva kroz tzv. "pravičnu tranziciju"; i
- Sistematska podrška "lancima dodata vrednosti" **tzv. pametne specijalizacije** i ekonomskim koristima (ili dopunskim koristima) koje nastaju usled stvaranja novih radnih mesta na nivou lokalne zajednice i usled holističke otpornosti.

Takođe treba naglasiti da, iako se ova brošura pretežno bavi različitim opcijama/mogućnostima za prelazak na druge izvore energije na strani snabdevanja toplotom, to nije u suprotnosti sa bilo kojom istovremenom potrebom za povećanje efikasnosti u praksi/proizvodnji, tj. ovo nije "ili/ili" pristup. Poboljšanja na strani potrošnje energije (npr. usklađena sa tzv. "talasom renoviranja" zgrada u EU) i remonti kojima se sistemi DG čine efikasnijim takođe predstavljaju moguća i komplementarna rešenja za ostvarivanje održive proizvodnje energije. U stvari, ovakav svestran pristup obezbeđuje da se sistemi DG u Evropi (naročito centralnoj i istočnoj) zaista transformišu u još efikasnije, pouzdanije, jeftinije i održivije pružaoce usluga, što oni mogu i moraju da postanu.

Sadržaj

Zašto treba preći na održive energetske sisteme?	4
Dekarbonizacija - zašto ima smisla u privredi?	6
Kakvi su održivi izvori energije u poređenju sa ugljem, naftom i gasom?	8
 Biomasa	10
 Toplotna energija sunca	12
 Geotermalna energija	14
 Toplotne pumpe	16
 Višak toplote (korišćenje otpadne topline)	18
Koji održivi vid energije je optimalan za vaš sistem daljinskog grejanja?	20
Kako zajednički napor mogu da usavršavanja daljinskog grejanja učine više održivim?	22
Koji su sledeći koraci da bi se krenulo napred na održiv način?	24



Zašto treba preći na održive energetske sisteme?

Iako se o ovim tehnologijama najčešće govori u kontekstu njihovih prednosti u borbi protiv klimatskih promena, održive energetske tehnologije koje koriste obnovljive izvore energije (OIE) i neiskorišćenu toplotu (višak toplove, ExH) imaju višestruke koristi kojima fosilna goriva ne mogu da pariraju. Pročitajte u nastavku kako i zašto treba iskoristiti ove bolje alternative u sistemima DG danas!

- Razlog o kom se najviše govori bi mogao da bude njihov nenadmašiv potencijal u **obaranju emisije gasova staklene baštne nulu** - to je nešto o čemu svi treba da brinemo, od vlasti koje ispunjavaju političke ciljeve, preko privrede koja profitira kroz odgovornost u praksi, do potrošača koji traže zelenije usluge.
- Osim CO₂, radi se takođe o ukupnom **snižavanju zagađenja**, jer prelaz sa fosilnih goriva na održivu energetiku može znatno da umanji štetne izvore zagađenja, kao što su SO₂, NO_x, čestice itd., što dovodi do značajnih poboljšanja u kvalitetu života svih, do otpornijih ekosistema i do izbegavanja ogromnih troškova zdravstvene zaštite* usled sagorevanje fosilnih goriva.
- Prelazak na DG koje je više zasnovano na obližnjim održivim izvorima je takođe ključni korak prema **uvodenju principa cirkularne ekonomije u praksu** i prema direktnom rešavanju sistemskih neefikasnosti u energetskom sektoru. Integracija OIE/neiskorišćene toplice je ne samo ključna mera energetske



efikasnosti (EE), već takođe obezbeđuje da se lokalno raspoloživi izvori koriste ekonomično, što naposletku stimuliše nove inovacije koje dovode do rasta konkurentnih privreda.

- Dok je(izrazito subvencionisana) industrija bazirana na fosilnim gorivima obično veoma mehanizovana i skupa, industrija bazirana na EE/OIE se više oslanja na stručnu radnu snagu. Izbegavanje fiksnih troškova za takvu tešku infrastrukturu znači da **sistem DG koji se pretežno oslanja na EE/OIE dovodi do više mogućnosti za zapošljavanje lokalne radne snage**, od čega korist imaju i ruralne i urbane oblasti podjednako, i čime se nude dobro plaćeni, usko specijalizovani poslovi.

• Na strani finansija, vredi se podsetiti da OIE i iskorišćenje viška toplote donose korist vašoj toplani/sistemu DG uz **vrlo niske operativne troškove**. Najčešće, korišćenjem OIE se potpuno izbegava potreba za nabavkom goriva uopšte, dok je višak toplote zapravo neiskorišćeni nusproizvod drugih procesa. Stoga, dodata vrednost koja se stvara iskorišćenjem bilo kog od ovih neiskorišćenih izvora za grejanje bi trebalo da nastane uz relativno minimalne dodatne troškove za toplane/kompanije koje se bave daljinskim grejanjem ili njihove korisnike (rezultujući i u povezivanju na sisteme grejanja korisnika koji do tad nisu imali tu mogućnost).

• Uz to, kako su OIE **generalno neiscrpivi izvori**, i kako će se procesi u kojima se stvara višak toplote verovatno u svakom slučaju nastaviti, ove održive opcije mogu da ponude **stabilne cene** i možda čak i nove tokove prihoda za privredu na lokalnom nivou. Rezultat ovih komplementarnih energija je **pouzdanost usluge i operativna otpornost**, koju tradicionalna goriva koja se koriste u sistemima DG ne mogu da nadmaše.



Slika: Pikrepo

* Na primer, procenjuje se da uticaj sagorevanja uglja na zdravlje u Evropi košta vlasti i pojedince u Evropi 42.8 milijardi evra godišnje.

Dekarbonizacija – zašto ima smisla u privredi?

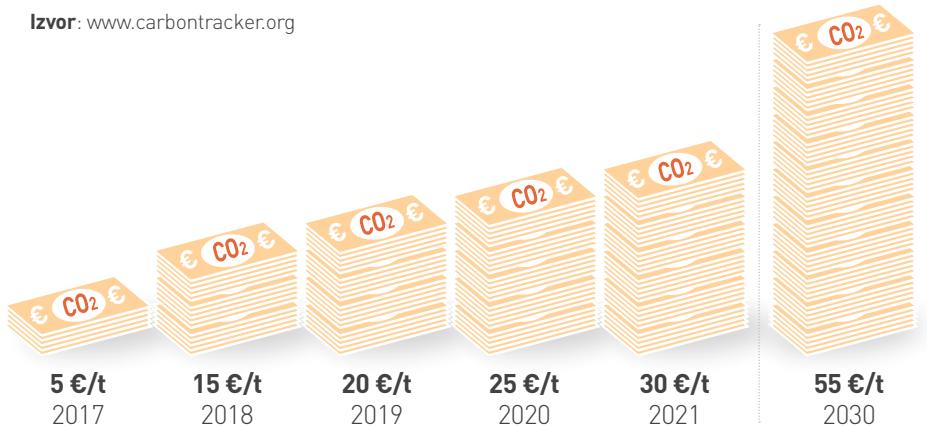
Mada kompanije koje se bave daljinskim grejanjem/toplane u suštini pružaju jednu od ključnih usluga javnosti, moramo se podsetiti da su toplane pre svega privredna preduzeća koja posluju. U tom kontekstu, značajno je podvući da OIE i iskorišćenje viška toplove imaju izrazite **finansijske prednosti nad fosilnim gorivima**:

- Veoma razumne periode povraćaja investicije;
- Tipično, niske troškove, naročito operativne troškove i troškove održavanja;

- Ekonomično prilagođavanje potrebama korisnika i mogućnosti za poboljšanje, usled korišćenja modularnih tehnologija;
- Stabilne, pri tom jeftine ili besplatne, obnovljive izvore energije ili neiskorišćenu toplotu, koji su lokalno raspoloživi;
- Cene fosilnih goriva dugoročno gledano će se povećavati usled smanjivanja rezervi, povećanih troškova dobijanja fosilnih goriva i usled ubrzavanja porasta cena emisije ugljen-dioskida u EU.

Povećanje cene emisijskih jedinica CO₂ za EU

Izvor: www.carbontracker.org



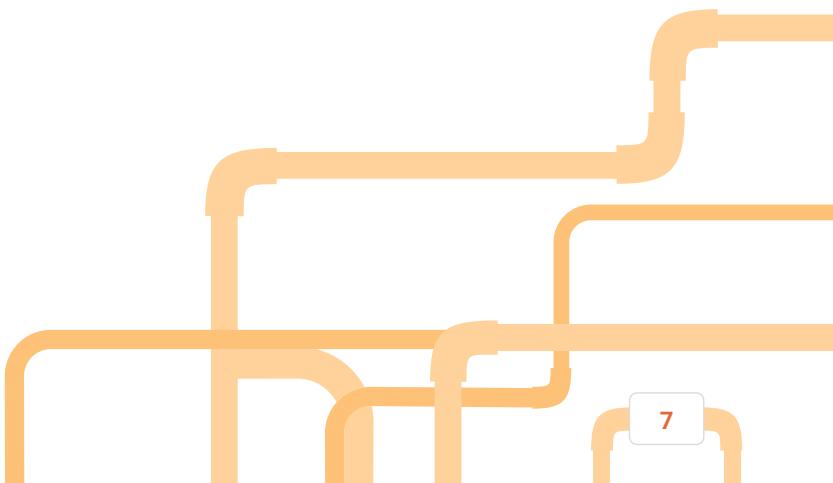
Ovakvi činioци и тржиšni trendovi otkrivaju konkurentnost DG zasnovanog na ekonomičnim održivim energetskim tehnologijama.

Uz to, sistemi DG koji se oslanjaju na fosilna goriva treba da imaju u vidu jasne finansijske posledice brojnih naprednih većih političkih i investicionih trendova (i jednih i drugih) koji počinju da udaljavaju evropska tržišta od fosilnih goriva. **Uklanjanje subvencija za fosilna goriva** može suštinski da deluje na trenutno poslovanje, kao i bilo kakva ovlašćena internalizacija skrivenih troškova korišćenja uglja, prirodnog gasa i nafte (tj. odloženi ekonomski rast/inovacije, pogoršano javno zdravlje i zagađen vazduh, voda, zemljište i ekosistemi). Istovremeno, mnoge banke svesno daju **strožije uslove za zajmove za fosilna goriva** (naročito za ugalj), čime postaje još verovatnije da je bilo kakva dalja investicija u fosilna goriva gubitnička kombinacija.

U međuvremenu, kako očigledne prednosti zelenijih izvora energije postaju vidljivije,

ovi isti **donosioci odluka namerno stimulišu rast korišćenja OIE i otpadne toplote**. Vlasti, od lokalnih do državnih, postavljaju DG na bazi zelene energije kao ključni element akcionih planova u oblasti energetike, i ustanovljavaju namenska budžetska sredstva za ostvarenje ovih ciljeva. Istovremeno, javni i privatni investitori utvrđuju održivost kao ključni preduslov za finansiranje projekata. To znači da će OIE i korišćenje otpadne toplote (viška toplote) dobiti finansijsko zeleno svetlo za sisteme DG, dok postaje sve teže finansirati investicije u sisteme DG na fosilna goriva.

Stoga, definitivno treba iskoristiti prednosti ove nove dinamike sada, prihvatanjem ovih političkih i tržišnih trendova kao inspiracije za poboljšanje vaših sistema DG korišćenjem OIE i/ili neiskorišćene toplote. Vodeće toplane/preduzeća koja se bave daljinskim grejanjem ne bi trebalo da propuste ove mogućnosti - **vreme da se pridružite redovima efikasnih, profitabilnih i dekarbonizovanih Sistema DG je sada**.



Kakvi su održivi izvori energije u poređenju sa ugljem, naftom i gasom?

Za bilo koga ko želi da pređe na održive izvore energije, naravno da je veroma korisno da poseduje šire znanje kako da uporedi sisteme daljinskog grejanja (DG) u kojima se trenutno sagorevaju fosilna goriva sa sistemima u kojima se koriste **lokalno raspoloživi obnovljivi izvor energije (OIE)** i **neiskorišćena toplota (ExH)** koji će nas grejati do daleko u budućnost.

Ovde* možete da pronađete deo najvažnijih informacija o fosilnim gorivima, koji onda možete da uporedite sa glavnim OIE i izvorima otpadne (neiskorišćene) toplote na sledećim stranama, kako biste otkrili čitav niz koristi do kojih možete doći prelaskom na zelenije DG.

- Ključno je poznavati tehničke karakteristike, da bi se znalo kako korišćenje pojedinih **održivih izvora energije može da poboljša rad sistema DG**, i stoga je poznavanje tehničkih karakteristika od presudnog značaja za radnike u sistemima DG i osobe koje sa bave planiranjem pri poboljšanju prelaskom na održive energetske sisteme.
- Troškovi finansiranja, kao što su troškovi investicije (kapital koji je potrebno uložiti) i operativni troškovi/ troškovi održavanja (O&M), treba da budu ključni kriterijumi pri donošenju bilo kakvih odluka od strane toplana (kompanija koje se bave DG) koje se

tiču prelaska, ali takođe treba imati u vidu i tržišne trendove kao što je uticaj cena CO₂ taksi. Uz to, ovi troškovi predstavljaju osnovne podatke za bilo kog finansijera koji stvara zeleniji portfolio projekata, ojačavajući na taj način **energetsku tranziciju kroz ekonomične, isplative investicije**.

- Pitanja zaštite životne sredine, kao što je naglašeno na početku, treba da budu važna svima, ali su od naročite važnosti vlastima i kreatorima politika, da bi oni znali da **korišćenje OIE/viška toplote značajno doprinosi postizanju klimatskih ciljeva**, modernizacijom jednog od najvećih energetskih sektora u Evropi. Takođe, kao što je rečeno u prethodnom poglavljiju, **održivost postaje ključni parametar za finansiranje** projekata, i stoga predstavlja finansijsku prepreku za oslanjanje na fosilna goriva.
- Socijalno-ekonomski činoci su sve značajniji za donošenje odluka, naročito od strane vlasti i kreatora politika, zato što otkrivaju neke od **ekonomskih i društvenih koristi korišćenja održivih izvora energije** u praksi, bilo da su u pitanju prednosti usled olakšanog smanjivanja zavisnosti čitavih regiona od fosilnih goriva, **stvaranje novih radnih mesta** ili čak pozitivni efekti zelenog DG na mogućnost pristupa DG po pristupačnoj ceni.

UGALJ



- Snage postrojenja: **1-100 MW**
- Investicioni troškovi (potrebna investiciona ulaganja): **1.2-2.8 M€/MWe**
- Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M): **1.5% investicije + 3 €/MWh** varijabilnih troškova (troškova goriva)
- Emisija gasova staklene baste (GHG): **320-400 kg/MWh**
- Cena CO₂ za proizvodnju energije: ~8-10 €/MWh (~17-22 €/MWh do 2030)*
- Poslovi u EU: **1.01/MW**

400

PRIRODNI GAS



- Snage postrojenja: **0.5-20 MW**
- Investicioni troškovi (potrebna investiciona ulaganja): **0.5 M€/MW**
- Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M): **3% investicije + 40-60 €/MWh** varijabilnih troškova (troškova goriva)
- Emisija gasova staklene baste (GHG): **180-220 kg/MWh**
- Cena CO₂ za proizvodnju energije: ~4.5-5.5 €/MWh (~10-12 €/MWh do 2030)*
- Poslovi u EU: **0.95/MW**

220

LOŽ ULJE



- Snage postrojenja: **0.5-25 MW**
- Investicioni troškovi (potrebna investiciona ulaganja): **0.5 M€/MW**
- Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M): **2-5% investicije + varijabilni troškovi (troškovi goriva) veoma podložni promeni**
- Emisija gasova staklene baste (GHG): **250 kg/MWh**
- Cena CO₂ za proizvodnju energije: ~6 €/MWh (~14 €/MWh do 2030)*

250

* Lična procena, na osnovu cena CO₂ taksi (carbon allowance prices) u EU iz 2020 i emisija gasova staklene bašte: $25 \text{ €/t} \times (_\text{ kg/MWh} \times 0.001 \text{ t/kg})$ – vrednost data u zagradi je izračunata na osnovu 55 €/t, što je cena CO₂ taksi (carbon allowance prices) koja se očekuje u 2030.

Biomasa

U kontekstu daljinskog grejanja (DG), korišćenje biomase je jedno od najsvestranijih rešenja za korišćenje obnovljivih ozvora energije (OIE), direktno u kotlovima i/ili u kogeneracionim (CHP) postrojenjima. Pri ovome se koriste **poljoprivredni i drvni ostaci** (npr. peleti ili sečka) pod kontrolisanim uslovima sagorevanja, da bi se proizvela toplota (i čak i električna energija u kogeneracionim postrojenjima) uz **ograničen uticaj na životnu sredinu**.

Mada je ovo jedini obnovljivi izvor energije (OIE) koji zahteva da se neko gorivo sagoreva, pri čemu je raspoloživost tog goriva jedan od ključnih ograničavajućih faktora koji treba imati u vidu, u slučaju dovoljnog i održivog snabdevanja biomasom ona predstavlja veoma efikasan način da se **dođe do DG sa 100% OIE**. Uz to, ovo je verovatno OIE sa najnižim investicionim ulaganjima



I dugoročnim troškovima, i može se prilagoditi toplotnom opterećenju tako da zadovolji najveći deo lokalnih potreba. Mada, ukoliko se biomasa ne prikuplja na održiv način, korist po pitanju zaštite životne sredine može biti veoma mala, u najmanju ruku je ukupna **emisija** gasova staklene bašte (GHG) **nula**, naročito ako se gorivo na bazi biomase prikuplja lokalno (idealno do 30-40 km od postrojenja, zbog isplativosti).



Slika: Flickr / CC



TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:

- Snage postrojenja: 1-50 MW,** toplotni stepen korisnosti 65-89%
- Temperatura tople/vrele vode: 80-140°C**
- Potrebne količine goriva: 270 kg peleta/MWh ili 380 kgdrvne sečke/MWh,** pri stepenu korisnosti sistema DG od 75%
- Tehnički preduslovi: Prostor za smeštaj goriva** (grubo gledano dvostruko ili višestruko veći nego za ugalj);
Rekonstrukcija postrojenja na fosilno gorivo da bi se omogućila primena biomase
- Poželjne karakteristike DG: najpogodniji uz moderne (unapredene) ili niskotemperaturne sisteme DG,** nisu pogodni za parne ili vrelvodne sisteme DG (ovi SDG poslednji navedeni se ne preporučuju ukoliko nemaju direktnog konzuma pare/vrele vode za tehnološke procese)
- Rad:** Udeo od **100% biomase** u sistemu DG može biti veoma ekonomičan, ali biomasa dobro funkcioniše i u **kombinaciji sa bilo kojim drugim održivim izvorom energije**, i koristi se obično za pokrivanje baznog opterećenja



ANGAŽOVANJE ZAINTERESOVANIH STRANA:

Osim uobičajenih zainteresovanih strana i njihovih uloga koje su pomenute pri kraju ovog dokumenta, i dobavljača potrebnih tehnologija, biomasa zahteva posebno angažovanje sledećih činilaca:

- Lokalnih/regionalnih/državnih vlasti** - vlasti treba da obezbede da odgovarajuća infrastrukturna mreža (npr. šumski putevi) postoji i da pruže nadzor nad održivošću u šumarskoj/poljoprivrednoj praksi, kao i da obezbede poštovanje stnadarova vazanih za zagađenje vazduha i poštovanje graničnih vrednosti emisija
- Dobavljači peleta/sečke** - ključan partner koji treba da garantuje snabdevanje gorivom i kvalitet goriva
- Stručnjaci iz oblasti šumarstva/poljoprivrede** - korisni da bi se razumela raspoloživost goriva i održivost snabdevanja gorivom



FINANSIJSKI PODACI:

- Troškovi investicije (potrebna investiciona ulaganja): 0.3-0.7 M€/MW**
- Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M): 1.8-3% investicije**
- Period povraćaja investicije: 3-13 godina**
- Poslovi: 0.78-2.84/MW**



Emisija gasova staklene baste (GHG): **0 kg/MWh**

Čak ako se uključi i transport goriva na bazi biomase, mada se ovo najčešće računa kao transport a ne kao proizvodnja energije, celokupni ciklus biomase i dalje oslobođa samo 30 kg/MWh.

Toplotna energija sunca

Daljinsko grejanje (DG) zasnovano na toplotnoj energiji sunca oslanja sa **samo na sunčevu svetlost** i stoga ostaje kao jedna od najpoželjnijih opcija za zelenu toplotnu energiju, jer je u pitanju izvor koji je u dovoljnoj količini **raspoloživ svuda**, zavisno od nivoa sunčevog zračenja na dатој lokaciji. Solarni termalni sistemi se tipično sastoje od polja kolektora, ali su i decentralizovane varijante (npr. na krovovima/zidovima zgrada) efikasne. Kolektori najčešće koriste panele od vakuumskih cevi, u kojima se sunčeva svetlost efikasno pretvara u toplotu koja se može dalje preneti u sistem daljinskog grejanja (SDG). Zahvaljujući **modularnosti** lako se može izvršiti proširenje ili smanjenje kapaciteta po potrebi, bez mnogo prekida u radu, što čini solarne termalne sisteme veoma **fleksibilnom** opcijom koja može da dugoročno zadovolji vase potrebe.

U idealnom slučaju **u kombinaciji sa akumulatorom toplote** (uključujući sezonsku akumulaciju) radi postizanja maksimalnog stepena korisnosti, solarni termalni sistemi takođe mogu kvalitetno **da dopune druge proizvodne kapacitete u kojima se toplotna energija dobija na održiv**



način. U svakom slučaju, solarni termalni sistemi definitivno mogu da obezbede da sve vase potrebe za toplotom budu zadovoljene, imajući pri tom jak potencijal i u periodima slabije osunčanosti.

Mada se čini da su potrebna investiciona ulaganja previsoka, naročito ako se investira u akumulaciju toplote, operativni troškovi su veoma niski. Na kraju će imati robustan sistem veoma visokog stepena korisnosti, naročito u slučaju niskotemperaturnog ($\leq 100^{\circ}\text{C}$) DG. Kako toplotna energija sunca ne zahteva ikakvo gorivo i stoga predstavlja process bez ikakvih emisija gasova staklene baste (GHG), **investicija u solarni sistem DG je sjajan posao.**





TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:

- Snage postrojenja: postrojenja su modularna i prilagodljiva vašim potrebama**
– 110 MW je najveća snaga do sada, ali su jedina stvarna ograničenja vaše potrebe za toplotom i raspoloživ prostor
- Temperatura tople/vrele vodee: 40-180°C**
- Neophodni resursi: solarni kolektori dobro funkcionišu i pri normalnim nivoima sunčevog zračenja** kakvi su prisutni u najčešćem delu Evrope, zavisno od vrste solarnih kolektora; kako su solarni kolektori plug-in tehnologija, veća polja imaju manje toplotne gubitke
- Tehnički preduslovi:** veoma je pogodno instalisati solarni sistem **u kombinaciji sa akumulatorom topline** da bi se povećao udeo solarne energije u ukupno potreboj energiji i da bi se povećao stepen korisnosti, kratkoročno i sezonski, ali su solarni termalni sistemi efikasni i bez akumulacije toplote
- Poželjne karakteristike sistema DG:** solarni termalni sistemi **najbolje funkcionišu u kombinaciji sa modernim** (prefabrikovanim) ili **niskotempreaturnim sistemima DG**, ili u samo nekim starijim vrelvodnim SDG (npr. za proizvodnju sanitarne tople vode u letnjim mesecima, ili za grejanje do 90°C), ali nisu pogodni za parno DG
- Rad: Udeo solarne energije u ukupno potreboj energiji za sistem DG od 20-50%** može biti veoma ekonomičan, ali solarni termalni sistemi dobro funkcionišu i u kombinaciji sa bilo kojim drugim održivim izvorom energije



ANGAŽOVANJE ZAINTERESOVANIH STRANA:

Osim uobičajenih zainteresovanih strana i njihovih uloga koje su pomenute pri kraju ove brošure, i dobavljača potrebnih tehnologija, solarni termalni sistemi zahtevaju posebno angažovanje sledećih činilaca:

- Lokalnih/regionalnih vlasti** - ovo je potrebno da bi zemljište ili zgrade u javnom vlasništvu bili na raspolaganju za instalisanje solarnih kolektora
- Vlasnika zemljišta i zgrada, kao i investitora** - ovo je ključno da bi (privatno) zemljište ili zgrade postali raspoloživi za instalisanje solarnih kolektora
- Stručnjaci u oblasti solarne energije**
- da bi se obezbedili idealni uslovi za iskorišćenje sunčeve energije pomoću pogodnih tehnologija



FINANSIJSKI PODACI:

- Troškovi investicije (potrebna investiciona ulaganja): 200-500 €/m²**, pri čemu su instalacije postavljene na zemljištu jeftinije, kao i instalacije integrisane u naprednije SDG
- Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M): 1 - 3 €/MWh**
- Period povraćaja investicije: 6-15 godina**
- Poslovi u EU: 0.81/MW**



Emisija gsova staklene baste (GHG) emissions:
0 kg/MWh

Pri proizvodnji toplotne pomoći sunčeve energije nema nikakve emisije gasova staklene bašte (GHG).

Geotermalna energija

Geotermalna postrojenja koriste energiju koja potiče od **prirodne toplote odmah pod našim nogama**. Zemljište ima prirodnu težnju da akumulira toplotu, nezavisno od godišnjih doba napolju, i zapravo postaje toplije što se dublje ide u njega, usled geofizičkih procesa. Iz perspective daljinskog grejanja (DG), **iskoristiva toplota čak i na plitkim dubinama** ispod površine zemlje je adekvatna za proizvodnju toplote, dok dublje instalacije mogu da oslobodo još veći potencijal za eksploataciju. U svakom slučaju, postojanje prirodnih rezervoara vode i poroznost stena ispod površine zemlje može da doprinese da se obezbedi da toplota na efikasan način teče na gore u vaš sistem DG.

Osim činjenice da geotermalna energija **ne zahteva nikakvo gorivo** uopšte, i da je povezana sa **veoma niskim emisijama gasova staklene bašte** (GHG) samo usled odreženih procesa pod zemljom, izražena prednost ovog izvora je u tome da, kao i



sunčeva energija, ova energija se teoretski **nalazi svuda**. Svuda po (centralnoj i istočnoj) Evropi postoji iskoristiv geotermalni potencijal ispod površine sa dovoljnim potencijalom za namene u sistemima DG. Naravno, ako ste u oblasti sa još jačim temperaturnim gradijentima koji su naročito pogodni za eksploataciju geotermalne energije (uključujući čak još veće stepene korisnosti kroz primene u sistemima kogeneracije), tada nema nikakvog opravdanja da ne iskoristite ovaj revolucionarni izvor.



Slika: Pxhere / CC



TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:

- **Snaga postrojenja: 1-50 MW**
- **Temperatura tople/vrele vode: oko 80-100°C**
- **Potrebni resursi: Temperatura >50°C na dubini od 1-3 km**, idealno da gustina toplotnog fluksa bude >90 mW/m²
- **Tehnički preduslovi**: za namene u sistemima DG, trebalo bi da je dovoljna umerena dubina bušotine
- **Poželjne karakteristike Sistema DG: najbolje u kombinaciji sa modernismom (prefabrikovanim) ili niskotemperaturnim sistemima DG**, ne toliko sa starijim vrelvodnim sistemima DG, nije pogodno za korišćenje sa parnim sistemima DG
- **Rad**: dobro funkcioniše u kombinaciji s abilo kojim drugim održivim izvorom energije pokrjuvajući bazno opterećenje



ANGAŽOVANJE ZAINTERESOVANIH STRANA:

Osim uobičajenih zainteresovanih strana i njihovih uloga koje su pomenute pri kraju ovog dokumenta, i dobavljača potrebnih tehnologija, geotermalna energija zahteva posebno angažovanje sledećih činilaca:

- **Lokalnih/regionalnih/državnih vlasti** - ovo je potrebno radi dobijanja dozvola za bušenje i radi olakšavanja ostvarivanja prava na korišćenje zemljišta
- **Vlasnika zemljišta/investitora** - ovo je ključno radi omogućavanja da se eksplatiše geotermalna energija sa (privatnog) zemljišta
- **Stručnjaci u oblasti geologije/bušenja** - da bi se obezbedili idealni geotermalni uslovi (npr. vrsta zemljišta/stena, postojanje termokлина, vodenih tokova...)



FINANSIJSKI PODACI:

- **Troškovi investicije (potrebna investiciona ulaganja): 0.7-1.9 M€/MW**, od čega se najveći deo odnosi na troškove bušenja i građevinske troškove oko bunara/ponora topline
- **Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M): 2.5% od iznosa investicije**
- **Period povraćaja investicije: 5-10 godina**
- **Poslovi: 1.7MW**



Emisije gasova staklene baštne (GHG):
0-10 kg/MWh

Gornja vrednost uzima u obzir ceo geotermalni proces, ali se inače za geotermalnu energiju smatra da nije povezana **ni sa kakvom emisijom**.

Toplotne pumpe

Normalno toplota se prenosi sama od sebe od toplog ka hladnom, ali toplotna pumpa preokreće ovaj proces uz relativno mali spoljašnji unos energije (tj. električnu energiju ili višak toplote iz nekog procesa) čime se stvara veća količina toplotne energije, kroz "magiju" termodinamike. Drugi ključni elementi su da se proizvedena energija isporuči tj. da postoji toplotni ponor, tj. vaša mreža daljinskog grejanja (DG), čija je temperatura viša nego što je temperatura vašeg unutrašnjeg ili spoljašnjeg toplotnog izvora, pri čemu je unutrašnji izvor obično višak toplote iz procesa, a spoljašnji tipično zemlja, voda ili vazduh.

Toplotne pumpe su već uobičajene kao decentralizovane jedinice u (modernim) individualnim zgradama, ali takođe dobijaju na značaju kao **moguća tehnologija u sistemima DG**. Električne toplotne pumpe su među najčešće korišćenim, i one veoma efikasno pretvaraju malu količinu mehaničko-električne energije u veću količinu toplotne energije putem procesa sabijanja pare (u suštini funkcionišući kao frižider, samo



suprotno) - ovo takođe znači da emisije gasova staklene baštne (GHG) u ovom slučaju zavise od toga koja se mešavina električne energije i drugih vidova energije koristi. Mada nisu toliko efikasne, apsorpционе toplotne pumpe dobijaju energiju spolja od postojećih procesa sa neiskorišćenim viškom toplote, umesto da koriste električnu energiju, što znači da se one na kraju pokazuju kao **ekonomičnije**, i nisu povezane **ni sa kakvим emisijama**. Koju god vrstu toplotne pumpe smatrali praktičnijom za vaše potrebe, budite sigurni da je ova razvijena tehnologija sazrela da upumpava profit u vaš sistem DG.



Slika: LETA / Ieva Luka



TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:

- Snaga postrojenja: 1-10 MW** (električne); **2-15 MW** (apsorpcione); Sa vrednošću **COP*** od ~2-7, pri čemu opseg zavisi od vrste izvora energije i temperature
- Temperatura tople/vrele vide: 70-100°C** (niže temperature imaju kao posledicu veći COP)
- Potrebni resursi: izvor otpadne toplote**, iz okoline ili procesa
- Poželjne karakteristike sistema DG: najbolje u kombinaciji sa niskotemperaturnim DG**, može i sa nekim modernim (prefabrikovanim) DG, nije pogodno za korišćenje sa parnim DG ili starijim vrelovodnim DG
- Rad: najbolje funkcioniše za pokrivanje baznog opterećenja u kombinaciji sa bilo kojim drugim održivim izvorom energije** za pokrivanje vršnog opterećenja



ANGAŽOVANJE ZAINTERESOVANIH STRANA:

Osim uobičajenih zainteresovanih strana i njihovih uloga koje su pomenute pri kraju ove brošure, i dobavljača potrebnih tehnologija, toplotne pumpe zahtevaju posebno angažovanje sledećih činilaca:

- Lokalnih/regionalnih vlasti** - ovo je neophodno radi dobijanja dozvola za bušenja i odobrenja od strane organa nadležnih za zaštitu životne sredine, i radi rešavanja prava na korišćenje zemljišta (što je uglavnom važno za toplotne pumpe sa zemljom ili vodom kao izvorom)
- Snabdevači otpadnom topлотом** - ovo je ključno radi korišćenja viška topline (iz npr. industrijskih/komercijalnih procesa, postrojenja za preradu otpadnih voda, akumulatora toplote, sistema za hlađenje itd) koja se dovodi u apsorpcionu toplotnu pumpu



Emisije gasova staklene bašte (GHG): **0 kg/MWh**

Apsorpcione toplotne pumpe same po sebi ne dovode ni do kakve dopunske emisije gasova staklene bašte (GHG). Električne same ne proizvode nikakve emisije na lokalnom nivou, ali ukupna smanjenja emisija se nalaze u opsegu od 31-88%, zavisno od udela električne energije u ukupnoj energiji koju toplotna pumpa koristi.



FINANSIJSKI PODACI:

- Troškovi investicije (potrebna investiciona ulaganja: 0.45–0.85 M€/MW (električni), 0.35–0.5 M€/MW (apsorpcioni))**
- Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M): 2-3% od iznosa investicije**
- Period povraćaja investicije: 8-9 godina** (podzemni izvor)

* COP = Koeficijent performansi (odnos proizvedene toplotne energije i unete energije za pogon uređaja)

Višak toplote (korišćenje otpadne toplote)

Višak toplote (otpadna, neiskorišćena toplota) može da bude odličan resurs za korišćenje u sistemima daljinskog grejanja (DG), prostim iskoristićenjem **viška toplote** koji nastaje iz postojećih industrijskih i komercijalnih procesa. Ideja je, najprostije govoreći, da se pokuša da se **otpadna toplota** iz drugih procesa čija glavna svrha i nije proizvodnja toplotne energije **vrat i iskoristi**. Donekle, kogenerativna postrojenja ili čak spalionice otpada mogu da se posmatraju kao izvor viška toplote, ali za naše namene više volimo da se fokusiramo na iskoristićenje viška toplote iz neenergetskih aktivnosti.

Jedna od velikih prednosti uvođenja viška toplote iz procesa u sisteme DG je raznolikost bezbrojnih potencijalnih izvora viška toplote, pre svega u urbanizovanim oblastima gde DG ima svakako najviše smisla, kao što su razna industrijska postrojenja (npr. fabrike ili fabrike kartona/papira) ili komercijalne aktivnosti (npr. tretman otpadnih voda iz kanalizacije, podzemna železnica ili centri podataka). Lepota korišćenja viška toplote je u tome da se ovi procesi svakako odvijaju, i bilo kakvo iskoristićenje otpadne toplote je način da se



poveća stepen korisnosti celog sistema i ekonomičnost. U stvari, čak i snabdevači otpadnom toplotom mogu da vide da je ovo korisno i za njih, bilo kao nova prihodna stavka, bilo kroz izbegavanje potrebe za pravljenjem rashladne infrastructure i izbegavanje povezanih uticaja na životnu sredinu. Uz to, kako su gasovi staklene baštne (GHG) proizvedeni u proizvodnom, transportnom ili drugom procesu već uračunati kod tih aktivnosti, smatra se da DG zasnovano na korišćenju viška toplote **nije povezano ni sa kakvom emisijom**. Stoga bi trebalo da bude jasno da pristup višku toplote drugih predstavlja pametnu investiciju u vaš sistem DG.



Slika: Pxhere / CC



TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:

- Temperatura vode:** Višak toplote na višem temperaturnom nivou čini DG efikasnijim i ekonomičnijim
- Tehnički preduslovi:** pomoću **izmenjivača topline** (najčešće instalisanih unutar postrojenja u kome nastaje višak topline) ili pomoću **toplotnih pumpi**
- Poželjne karakteristike Sistema DG:** **najbolje u kombinaciji sa modernism (prefabrikovanim)** ili **niskotemperaturnim DG**, ili viškom toplote iz kogeneracije za starije vrelvodne sisteme DG, ali nije pogodno za korišćenje sa parnim DG
- Rad:** dobro funkcioniše u **kombinaciji sa bilo kojim drugim održivim izvorom energije**



FINANSIJSKI PODACI:

- Troškovi investicije (potrebna investiciona ulaganja):** veoma niski (npr. **0.45-0.85 M€/MW** za iskorišćenje otpadne topline iz industrije), pri čemu troškovi mogu i da se podele između toplane/kompanije koja se bavi DG i/ili snabdevača otpadnom toplotom
- Operativni troškovi/troškovi održavanja (O&M):** **4%** od iznosa investicije
- Period povraćaja investicije:** varira npr. **7 godina** godinaza jednu fabriku papira u Austriji

ANGAŽOVANJE ZAINTERESOVANIH STRANA:

Osim uobičajenih zainteresovanih strana i njihovih uloga koje su pomenute pri kraju ovog dokumenta, i dobavljača potrebnih tehnologija, iskorišćenje viška toplote zahteva posebno angažovanje sledećih činilaca:

- Snabdevača otpadnom toplotom/viškom topline** - višak toplote kao nusproizvod njihovih industrijskih/komercijalnih procesa, i moguće je da se podele troškovi (npr. za infrastrukturu unutar njihovih postrojenja)
- Lokalnih/regionalnih/državnih vlasti** - ovo je veoma korisno kao veza između toplana/kompanija koje se bave DG i snabdevača otpadnom toplotom/viškom topline, dok neki snabdevači toplotom (npr. teška industrija) mogu biti predmet posebnog nadzora državnih vlasti



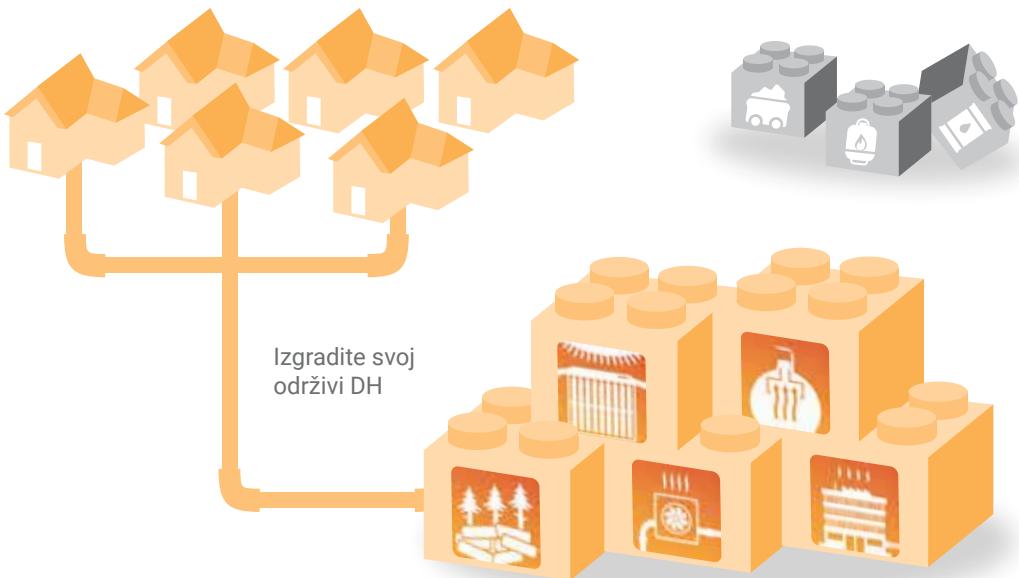
Emisija gasova staklene bašte (GHG):
0 kg/MWh

Iskorišćenje viška toplote za vaš sistem DG ne dovodi ni do kakvih dopunske emisija gasova staklene bašte osim onih od procesa iz kojih se toplota dovodi u vaš sistem DG.

Koji održivi vid energije je optimalan za vaš sistem daljinskog grejanja?

Razumevši raznolike mogućnosti za korišćenje svakog održivog vida energije za vaš sistem daljinskog grejanja (SDG), trebalo bi da do sada možete da zaključite koje izražene prednosti svi ovi vidovi energije imaju nad tradicionalnim fosilnim gorivima za vaš SDG u budućnosti. Kako bilo koji od ovih zelenijih vidova energije može zaista da ponudi sjajnu alternativu u najvećem broju slučajeva, postavlja se pitanje **izbora prave opcije za vaš konkretan slučaj**. Trebalo bi da razmislite o trenutnim i budućim potrebama vaše toplane/SDG da biste videli koja od ovih opcija za korišćenje obnovljivih izvora energije (OIE) ili viška toplota ima tehnički kapacitet i raspoloživost izvora koji dugoročno odgovara vašim potrebama za topлотом.

Uopšteno, najveći broj ovih opcija su **tehnološki pogodnije i/ili ekonomičnije ako se integrišu u moderni (prefabrikovani) ili niskotemperaturni sistem DG (SDG)**. Nažalost, mnogi stariji parni ili vrelovodni SDG ne mogu da iskoriste ove opcije do maksimuma bez značajnih rekonstrukcija postojeće infrastrukture. Ako vaš SDG predstavlja jednu od ovih starijih mreža, verovatno bi trebalo najpre da modernizujete kotlove u sistemu DG, izolujete cevi, smanjite gubitke itd. da biste učinili sistem maksimalno efikasnim koliko je to moguće i sa najmanjom mogućom emisijom CO₂. I pored toga, renoviranje vašeg SDG je idealan trenutak da istovremeno (unapred) promenite mere koje **obezbeđuju da vaš SDG bude potpuno spremан** da integrise održive vidove energije.



U nekim SDG se prednost verovatno daje postepenjem prelaska na OIE i/ili korišćenje orpadne toplote, kroz postepeno povećavanje udela održivih izvora, pri čemu se zadržava (za sada) tradicionalna proizvodnja toplote sagorevanjem fosilnih goriva. Ovo može da bude dobro rešenje u nekim slučajevima, ali se time propušta mogućnost za sticanje **operativnih, finansijskih, ekoloških, društveno-ekonomskih i političkih koristi od održivog DG** još ranije, momentalnim prelaskom na korišćenje OIE i viška toplote.

Čak i ako odlučite da idete ovim sporijim putem, trebalo bi i dalje da imate u vidu sveukupan cilj da se **smanji naša zavisnost od fosilnih goriva što je pre moguće**. To podrazumeva i izbegavanje nepotrebnog prelaska sa jednog fosilnog goriva na drugo, kao što je prirodni gas za koji se tvrdi da je tzv. "tehnologija za premošćavanje" za DG, bez obzira na očite mane koje su ranije pomenute. Ali, ako ste već voljni da svakako usavršite svoj SDG, zašto prosto **ne preskočite nepotrebne korake i investirate direktno u dugoročna rešenja kao što su OIE**

i iskorišćenje viška toplote/otpadne toplote odmah od početka? Ima više (ekonomskog) smisla preći na zelenije tehnologije što pre.

Možete da ubrzate ovaj prelazak na održive vidove energije tako što ćete steći potpunu sliku o tome **koji su vam tačno održivi izvori na raspolaganju**. To podrazumeva da morate da detaljno proučite njihovu **lokalnu ili regionalnu raspoloživost**, bilo da su u pitanju zalihe goriva na bazi biomase, sunčev zračenje, geotermalni temperaturni gradijenti, izvori topline za toplotne pumpe ili obližnja industrijska/komercijalna postrojenja u kojima ima neiskorišćene toplote. Uz to, treba da budete i svesni da **ne treba da se oslonite samo na jedan izvor energije** - najveći broj ovih alternativnih vidova energije **funkcioniše odlično u kombinaciji sa drugim vidovima**. Nakon što ste utvrdili (bukvalno i figurativno) mogućnosti za korišćenje OIE i viška toplote koji su raspoloživi u vašem regionu, sigurno ćete naći da mnoštvo održivih energetskih opcija predstavlja optimalna rešenja, kojima se regionalna raspoloživost izvora usklađuje sa potrebama vašeg sistema DG.



Slika: Alamy Stock / Matthias Naumann

Kako zajednički napor mogu da usavršavanja daljinskog grejanja učine više održivim?

Mada je jasno da su toplane/kompanije koje se bave daljinskim grejanjem (DG) te koje odlučuju o usmeravanju svojih sistema DG (SDG) ka održivijim vidovima energije, one to ne treba da rade same. Na prethodnim stranama, već su istaknuti posebni vidovi **angažovanja zainteresovanih strana** za svaki obnovljivi izvor energije (OIE) ili izvor viška toploće. I pored toga, na lokalnim i regionalnim učesnicima ostaju mnoge uloge/zadaci kako da podrže prelaz na zeleno DG, bez obzira na vrstu specifičnog održivog vida energije koji se koristi.



JAVNI SEKTOR

- **Lokalne vlasti**, čak u ako nisu (su) vlasnici SDG, treba da pojednostavite i ubrzaju procedure nabavki i dobijanja dozvola (uključujući i slučajevе zaštite okoline i kulturnog nasleđа) i da definisujete održivo DG kao prioritet u pravnoj regulativi i u procesima planiranja (npr. akcioni planovi u oblasti održive energije i klime - SECAP*, strategije pametnih gradova, planovi cirkularne ekonomije, novo zoniranje, razvijanje poslova itd.), i to kroz namenska budžetska sredstva.
- **Regionalne vlasti**, zavisno od njihovih ovlašćenja u pojedinoj zemlji, mogu da igraju sličnu ulogu kao i lokalne vlasti, ali u najmanju ruku mogu da uključe zeleno DG u svoje strategije Pametne specijalizacije (npr. kroz regionalni koncept toplotnog sadejstva/sinergije) i da iskoriste fondove za strukturnu i/ili pravičnu tranziciju na strateški način radi finansiranja održivog grejanja koje svi mogu da priuče.
- **Državne vlasti** treba da obezbede da DG bazirano na OIE i višku toploću kao i renoviranja SDG budu na adekvatan način definisani kao prioriteti u svim relevantnim nacionalnim politikama/strateškim dokumentima (npr. nacionalni energetski i klimatski plan - NECP**, strategije cirkularne ekonomije itd.) i u pravnoj regulativi na državnom nivou, uključujući i postojanje posebnih fundova/bespovratnih sredstava postavljenih samo za zeleno DG, da bi se pružila podrška doprinosu DG ostvarenju klimatskih ciljeva na nacionalnom nivou.

* SECAP = Akcioni plan za održivu energiju i klimu

** NECP = Nacionalni plan za energetiku i klimu

PRIVATNI SEKTOR

- **Banke, finansijske institucije i drugi investitori** treba da ustanove posebne mehanizme/instrumente finansiranja i preferencijalne uslove (npr. niske kamatne stope) i zelene preduslove za odobravanje zajmova, da bis se ohrabrike ambicije toplana/kompanija koje se bave DG u smeru održivosti, kao i bespovratna sredstva za tehničku pomoć kako bi se pokrenuli projekti DG koje banke mogu da podrže, i da bi se ubrzala tranzicija kao održivijoj praksi.
- **Kompanije - dobavljači tehnologije korišćenja OIE/goriva ili viška topote** treba da budu proaktivne u promovisanju mogućnosti sadejstva i (obostranih) koristi koje one mogu da ponude toplanama/kompanijama koje se bave DG kao najbolja rešenja, dok se istovremeno ljudstvo SDG, vlasti, investitori i drugi činioći osposobljavaju da razumeju vrednost integrisanja njihovih održivih rešenja.
- **Vlasnici nekretnina/investitori i građevinske firme**, bilo da rade na pojedinačnim zgradama ili na čitavim naseljima, treba da budu sigurni da se već uzeli u obzir tehnologije i infrastrukturu pri pripremljenju za DG na bazi OIE i viška topote, da bi se podržalo pobezivanje SDG i proširenja od samog početka.



Slika: ICLEI / Stephan Köhler

DRUGI STRUČNJACI

- **Agencije za energetiku** su često ključni savetnici i oni koji podižu **kapacitete**, ne samo toplanama/kompanijama koje se bave DG, već i organima vlasti (npr. kroz podršku razvoju SECAP), i stoga treba da služe kao opšti stručnjaci-konsultanti za tranziciju DG, kao i da služe kao veza između toplana/kompanija koje se bave DG i javnih/privatnih činilaca.
- **Istraživači, univerziteti, trustovi mozgova i (privatne) konsultantske firme** mogu da odigraju neke od istih uloga kao agencije za energetiku, ali su naročito osposobljeni da pripreme detaljne studije sa detaljnim podacima/analizama (npr. o raspoloživosti resursa na lokalnom/regionalnom nivou ili uštedama) na koje SDG mogu da se oslonе pri donošenju odluka.

Koji su sledeći koraci da bi se krenulo napred na održiv način?

Sada bi trebalo da je jasno što treba svi da damo izraziti **prioritet obnovljivim izvorima energije (OIE)** i/ili korišćenju **viška topote u daljinskom grejanju (DG)**, kao i kako da izaberete svoj sopstveni održivi put pri ovom prelasku, uključujući i uloge različitih zainteresovanih strana u ovom procesu. Ostaje jednostavno pitanje: **šta sad?** Na osnovnom nivou, odgovor na to pitanje je isto tako jednostavan: **počnite sad!**

1. Ako je potrebno, renovirajte svoj sistem DG na efikasan način, da bi sistem bio spreman za nove vidove energije;
2. Utvrđite koje opcije za korišćenje OIE ili viška topote odgovaraju vašim potrebama/kontekstu;
3. Identifikujte odgovarajuće mogućnosti za finansiranje i konkurišite za sredstva da biste prešli na održive izvore energije;
4. Nađite ključne zainteresovane strane da biste sarađivali na ostvarenju ovog zajedničkog cilja;
5. Iskoristite ove napore da se udaljite od fosilnih goriva što pre i počnite da ubirate plodove raznih pozitivnih efekata.

Da bismo vam pomogli na vašem putu, preporučujemo vam da se informišete više o projektu **KeepWarm** project (keepwarmeurope.eu) koji je odgovoran za izdavanje ove brošure, kao njegovom Centru za učenje. Na ovim adresama možete naći izvorne materijale projekta KeepWarm i mnogih drugih povezanih projekata i evropskih inicijativa*, kao i brojne vodiče, alatke i druge korisne materijale koji mogu da vam pomognu na vašem putu ostvarenja prelaska na održivo DG, kao što su:

- Studije slučaja rekonstrukcija sistema DG i usavršavanja prelaskom na zelenu energiju
- prostorno mapiranje o energetskim resursima i potrebama
- Softver za toplotno planiranje
- Preporuke po pitanju strateških dokumenata/politika
- Uvid u mogućnosti finansiranja i tehničke pomoći...



* Naročito su zanimljivi za razmatranje, između ostalih: [EIB](#), -OV, CEDov [Zeleni socijalni investicioni fond](#), [Mehanizam za pravednu tranziciju EU](#), i [European City Facility](#).

KeepWarm je ponosan što može da promoviše inspirativan rad vodećih toplana/kompanija koje se bave DG u centralnoj i istočnoj Evropi koje aktivno učestvuju na našem projektu. Oni pokazuju svojim kolegama kako efikasne rekonstrukcije sistema DG i prelasci na OIE/višak toplice mogu da se ostvare u praksi, na zemlji i ispod nje.

Na kraju, vredi istaći da je projekat [KeepWarm](#) inaročito dobro prilagođen tome da se znanje iz projekta koristi **da bi vam pomoglo da sami postignete prelaz na održive izvore energije!** Partneri na našem projektu - među kojima su razvojne agencije, agencije za energetiku, gradske mreže, istraživači i drugi ključni stručnjaci – su svi iz centralne i istočne Evrope, i zato naročito mogu da pomognu rad u ovom regionu, ali imaju i **veliko**

iskustvo širom cele Evrope. Kontaktirajte nas da bismo znali kako naša stručnost može da doprinese vašem radu **na prelasku na održive vidove energije u sistemima DG i rekonstrukcijama sistema DG:**

- Tehnički konstalting
- Studije opravdanosti
- Savetovanje po pitanju finansiranja
- Izrada strateških dokumenata (strategije, akcioni planovi)
- Povezivanje politike u ovoj oblasti i tržišta
- Obuke osoblja/zainteresovanih strana
- Opšta savetodavna aktivnost



Slika: Wikimedia / CC

Izdavač

Autori u Evropskom Sekretarijatu ICLEI:

George Stiff, Anja Härtwig, Julen Imana Sobrino i Carsten Rothballer

Saradnici:

Tihomir Capan (Sveučilište u Zagrebu - FSB), Milica Mladenović (Institut Vinča), Mykola Shlapak (KT-Energy), Klaus Engelmann (LWK Steiermark) i Marko Čavar (REGEA)

Prevod:

Rastko Mladenović (Agencija za konsalting u oblasti energetike SMART ENERGY Sopot)

Dizajn i izgled:

Stephan Köhler (ICLEI Europe)

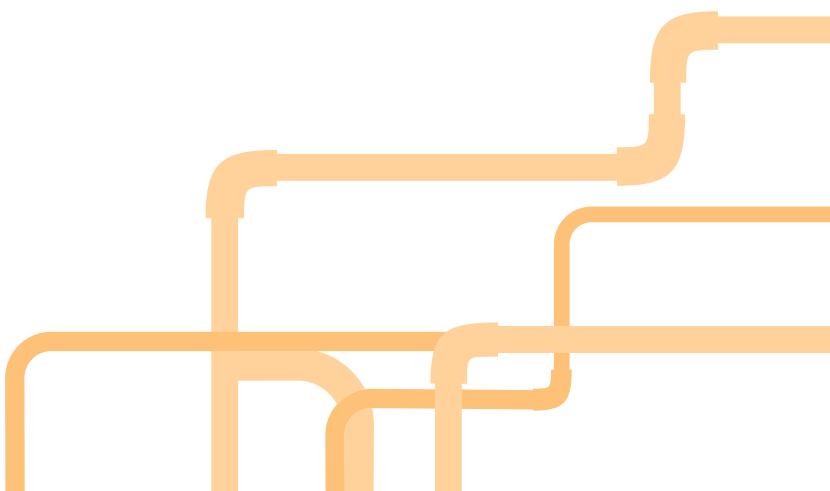
Avgust 2020

Podaci dati u ovom dokumentu predstavljaju najpouzdanije informacije koje su bile raspoložive autorima, ali koje nisu nužno precizne za svaki slučaj. Stoga, ova brošura treba da se koristi samo kao opšti vodič i treba da vam služi kao inspiracija da sami provedete detaljnije analize/uradite studije kako biste upravljali donošenjem pravih odluka, naročito uzimajući u obzir specifične činioce relevantne za vaš kontekst, koji uvek variraju od slučaja do slučaja.

Lista skraćenica:

CHP	Kogeneracija (kombinovana proizvodnja) toplotne i električne energije
COP	Koefficijent performansi
(S)DG	(Sistem) daljinskog grejanja
EE	Energetska efikasnost
EU	Evropska Unija
GHG	Gasovi staklene baštne
O&M	Operativni troškovi/troškovi održavanja
OIE	Obnovljivi izvori energije

Napomene:





www.KeepWarmEurope.eu
@KeepWarm_Project



Partneri na projektu



University of Zagreb
Faculty of Mechanical Engineering
and Naval Architecture



Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia
Energy Efficiency Centre

TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ
České republiky



KSSENIA



U podršci



Covenant of Mayors
for Climate & Energy
www.eumayors.eu

Podržan od



Ovaj projekt dobija finansijsku podršku od Programa Evropske Unije za istraživanje i inovacije Horizon 2020 u okviru Sporazuma o grantu br. 784966. Iznešeni stavovi su stavovi projekta.



Ovaj projekt dobija sufinsaniranje od nemačkog Federalnog ministarstva za ekonomsku saradnju i razvoj.