



# ENERGETSKA UČINKOVITOST U ZGRADARSTVU



Co-funded by  
the European Union



# SADRŽAJ

- Uvod u projekt LOCAL GoGREEN
- Politički i pravni okvir EU
- Nacionalni politički i pravni okvir
- Energetski zahtjevni dijelovi i sustavi zgrade.
  - Ovojnica. Poboľšanja
  - Proizvodnja i izvori toplinske energije. Učinkoviti sustavi
  - Ostale mogućnosti za štednju i vježbanje.
- Studije slučaja

# O PROJEKTU LOCAL GoGREEN



## Proces prelaska na čistu energiju u 6 malih europskih općina

8 partnera iz 7 europskih zemalja predvodi izgradnju kapaciteta, participativno donošenje odluka i zajedničke aktivnosti za osmišljavanje i provedbu integriranih klimatskih i energetske planova.

### Ciljevi :

- Pružiti **tehničku pomoć** pilot regijama unutar usporedivog transnacionalnog okvira
- Poboľšati **sinergiju između javnih i privatnih dionika** pri provedbi ICEP-ova
- **Olakšati raspoređivanje ciljanih ulaganja** osiguranih od Europskih fondova za poboljšano ICEP planiranje
- Replicirati i poboljšati integrirane mjere za prijelaz na čistu energiju kroz **transnacionalnu suradnju općina**
- Omogućiti zelene i kružne klimatske planove te obuhvatne **planove dekarbonizacije koji podržavaju održivi razvoj.**

**300** dionika s povećanim vještinama u području prijelaza na čistu energiju

**90** lokalnih i regionalnih vlasti obvezano ubrzati provedbu ICEP-ova

**5GWh/godina** proizvodnje energije iz obnovljivih izvora

**od 1.600 tCO<sub>2</sub>/godišnje** uštede u razdoblju od 3 godine & 4.500 tCO<sub>2</sub>/godišnje u razdoblju od 5 godina nakon projekta

**2,94 GWh/godišnje** uštede energije u razdoblju od 3 godine & 8,4 GWh/godišnje u razdoblju od 5 godina nakon projekta



# CILJEVI OBUKE



## Nakon ove obuke moći ćete:

- Razumjeti važnost energetske učinkovitosti u zgradama
- Buditi svjesni:
  - EU i nacionalnih ciljeva
  - Prednosti povezane s energijom i one koje nisu povezane s energijom koji proizlaze iz učinkovitih zgrada i projekata obnove
  - Značaj različitih dijelova i opreme zgrade za njezinu potražnju i potrošnju energije
- Razlikovati i uključiti se u rasprave o :
  - Učinkovitim sustava i opremi za smanjenje i zadovoljenje energetske potreba zgrada
  - Glavne tehnologije rekonstrukcije zgrada
  - Elektrifikacija (dekarbonizacija) proizvodnje topline





# POLITIČKI I PRAVNI OKVIR EU



Co-funded by  
the European Union



# KLJUČNE ČINJENICE O ENERGIJI I EU ZGRADAMA

## CILJ

Neto nulte emisije stakleničkih plinova u gradovima EU do 2050

oko 40%

energije potrošene u EU koristi se u zgradama

Preko 1/3

emisija EU povezanih s energijom dolazi iz zgrada

+/- 80%

potrošnja energije u domovima u EU je za grijanje, hlađenje i toplu vodu

- 85% zgrada u EU izgrađeno je prije 2000. godine
- Među njima, 75% ima lošu energetska učinkovitost.
- Djelovanje na energetska učinkovitost zgrada **ključno je** za:
  - uštede energije
  - smanjenje računa za građane i mala i srednja poduzeća
  - postizanje nulte emisije i potpuno dekarboniziranih zgrada do 2050.



(1) Energetske bilance Eurostata i Inventar stakleničkih plinova EEA, 2023



# KLJUČNE ČINJENICE O ENERGIJI I EU ZGRADAMA

## Zakonodavni put



# PREDNOSTI OBNOVE ZGRADA U EU

- Povećanje energetske učinkovitosti zgrada bi:
  - smanjio emisije;
  - uhvatilo se u koštac s energetske siromaštvom;
  - smanjilo osjetljivost na fluktuacije cijena energije;
  - podržalo gospodarski oporavak i otvaranje radnih mjesta;
  - poboljšalo zdravlje i dobrobit građana modernizacijom životnog standarda za sve.
- Ulaganje u energetske učinkovitost:
  - potiče lokalna gospodarstva;
  - podupire industrijske sektore EU-a;
  - stvara više zelenih radnih mjesta.
- Građevinska industrija EU:
  - pridonosi približno 9,6% dodanoj vrijednosti EU-a;
  - zapošljava gotovo 25 milijuna ljudi u 5,3 milijuna tvrtki ;
  - Mala i srednja poduzeća posebno imaju koristi od potaknutog tržišta obnove, budući da čine 99% građevinskih tvrtki u EU i 90% zaposlenih u sektoru.

# REVIDIRANA DIREKTIVA O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI ZGRADA

- Također **podržava**:
  - bolju kvalitetu zraka u zatvorenom prostoru
  - digitalizaciju energetske sustava zgrada (uključujući razvoj Smart Readiness Indicator - SRI)
  - stvaranje infrastrukture za održivu mobilnost
- **Prepoznaje** razlike između zemalja EU-a u čimbenicima kao što su postojeći građevinski fond, geografija i klima
- **Omogućuje** vladama da odluče o mjerama obnove koje najbolje odgovaraju njihovom specifičnom nacionalnom kontekstu.
- Zemlje **također mogu izuzeti** različite kategorije zgrada iz pravila, uključujući povijesne zgrade i apartmane.

# PRIBLIŽAVANJE ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI U NOVIM ZGRADAMA

Nove zgrade trebale bi biti projektirane i izgrađene u skladu s nacionalnim kodeksom koji se povremeno preispituje kako bi se kratkoročno postigle NETO NULTE emisije.

- na snazi građevinski **kodeks koji uključuje zahtjeve energetske učinkovitosti**. Sve nove zgrade moraju biti u skladu s kodeksom.
- Nadalje, postoje građevinski standardi (Passivehouse, ASHRAE 90.1 itd.) koji postavljaju još strože zahtjeve u pogledu razina energetske učinkovitosti.
- Gotovo svi kodeksi i standardi omogućuju praćenje dva različita načina usklađivanja s:
  - Propisane i obvezne odredbe za svaki aspekt zgrade: ovojnica, HVAC sustav, rasvjeta, električna energija, grijanje vode, druga oprema,...
  - Opcija izvedbe koja omogućuje "kompromisna rješenja" kako bi se zadovoljili zahtjevi vlasnika objekta i istovremeno postigla usklađenost (tzv. metoda proračuna energetske troškova). Zgrada je u skladu s normama ako procijenjena godišnja potrošnja energije za predloženi dizajn ne premašuje godišnju potrošnju energije referentnog dizajna koji ispunjava propisane zahtjeve.
  - Bez obzira na odabrani način dokazivanja usklađenosti, kućanski uređaji nisu predmet građevinskih propisa i standarda.



ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2022  
(Supersedes ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2019)  
Includes ANSI/ASHRAE/IES addenda listed in Appendix M

**Energy Standard  
for Sites and Buildings  
Except Low-Rise  
Residential Buildings  
(I-P Edition)**

See Informational Appendix M for dates of approval by ASHRAE, the Illuminating Engineering Society, and the American National Standards Institute.

This Standard is under continuous maintenance by a Standing Standard Project Committee (SSPC) for which the Standards Committee has established a documented program for regular publication of addenda or revisions, including procedures for timely, documented, consensus action on requests for change to any part of the Standard. Instructions for how to submit a change can be found on the ASHRAE website ([www.ashrae.org/continuousmaintenance](http://www.ashrae.org/continuousmaintenance)).

The latest edition of an ASHRAE Standard may be purchased from the ASHRAE website ([www.ashrae.org](http://www.ashrae.org)) or from ASHRAE Customer Service, 180 Technology Parkway, Peachtree Corners, GA 30092. E-mail: [orders@ashrae.org](mailto:orders@ashrae.org); Fax: 770-571-2122; Telephone: 404-636-8600 (toll-free); or toll free 1-800-527-4723 (for orders in US and Canada). For reprint permission, go to [www.ashrae.org/permissions](http://www.ashrae.org/permissions).

© 2022 ASHRAE ISBN 1041-2336



# PRISTUP ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI U POSTOJEĆIM ZGRADAMA

- EU je definirala obnovu postojećih javnih i privatnih zgrada kao jedan od glavnih prioriteta u Europskom zelenom planu. Obnova energetske učinkovitosti uključuje zamjenu zastarjelih sustava modernijim i učinkovitijim tehnologijama i značajkama.
- Gotovo sve članice EU-a imaju ciljeve obnove zgrada, strategiju i akcijske planove za promicanje obnove, uključujući bespovratna sredstva i financijske sheme.
- **Treba uključiti kratak opis nacionalnog paketa za obnovu postojećih zgrada**

Postojeće zgrade **cilj su** napora EU-a i država članica.  
Strategija se fokusira na

- Borbu protiv energetske siromaštva i najlošijih zgrada,
- Obnovi javnih zgrada,
- Dekarbonizaciji grijanja i hlađenja



# ENERGETSKI ZAHTJEVNI DIJELOVI I SUSTAVI ZGRADE



Co-funded by  
the European Union



# TEHNIČKI PRISTUP ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI U ZGRADAMA

Odakle početi? Koraci u dekarbonizaciji zgrada kroz energetska učinkovitost moraju slijediti jednosmjerni put.

1. Dizajn u skladu s lokalnim propisima, klimatskim uvjetima, orijentacijom,... (nove zgrade)
2. Korištenje materijala niskog ugljičnog otiska i pametnih građevinskih metoda (za nove zgrade i obnovu postojećih).
3. Visokoučinkovita ovojnica zgrade za smanjenje prijenosa topline, uz održavanje potrebne razine infiltracije (ne previše zbijena) kako bi se osigurala kvaliteta unutarnjeg zraka (ili pružanje sustava mehaničke ventilacije).
4. Visokoučinkoviti sustavi za proizvodnju HVAC i PTV-a (uključujući obnovljive sustave za proizvodnju i skladištenje na licu mjesta)
5. Kontrolni i regulacijski sustavi jednostavni za korištenje.

# OVOJNICA

## Zašto brinemo o ovojnici zgrade :

- Stanje ovojnice zgrade utječe na operativne troškove HVAC sustava, kao i na udobnost, zdravlje i opću dobrobit stanara.
- Naknadno opremanje ovojnice zgrade može biti izazov: postojeći sustavi često "rade", ali nadogradnje su skupe i mogu uzrokovati smetnje.

## Ovojnica zgrade obično uključuje:

- Vanjske zidove
- Krov i temelj
- Prozore, vrata i druge otvori

Ovojnica zgrade igra ključnu ulogu u energetskej učinkovitosti kontrolirajući dobitke i gubitke topline unutar zgrade.

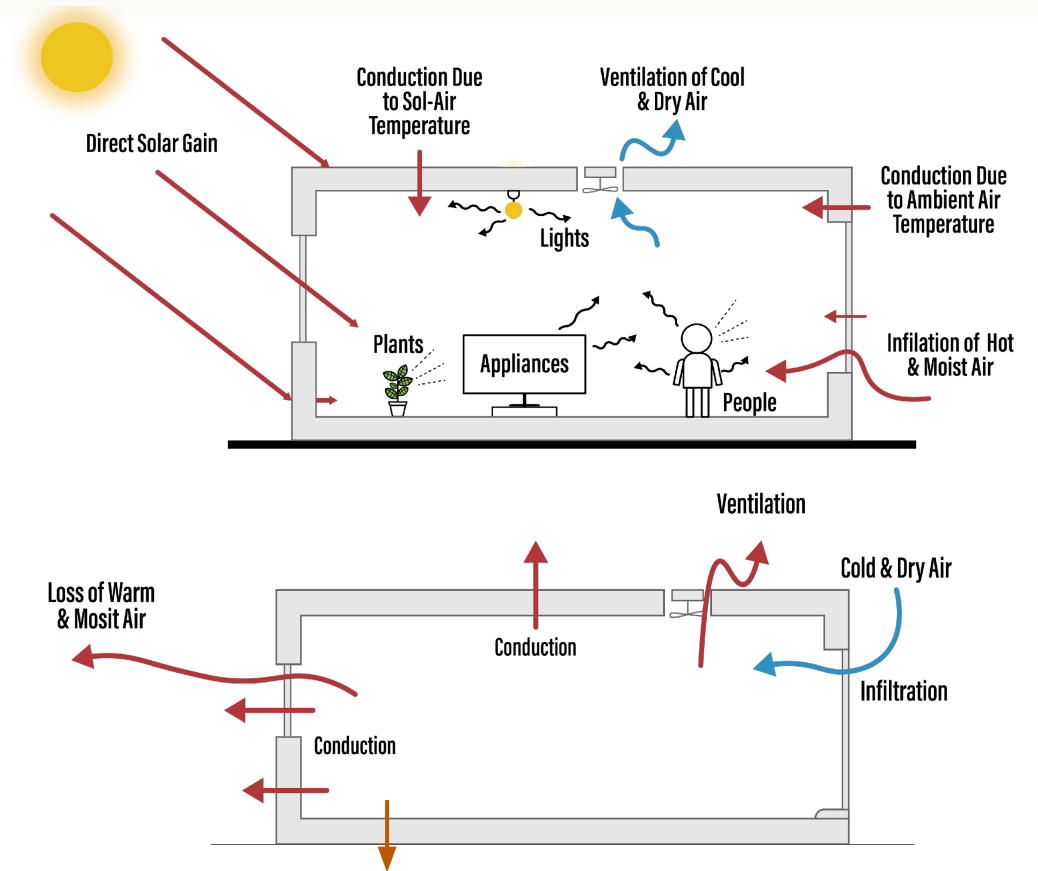
# OVOJNICA

## Izvori dobitaka topline:

1. Infiltracija/ventilacija
2. Toplinska provodljivost
3. Solarni dobitak (zračenje)
4. Unutarnja opterećenja (uređaji, rasvjeta, ljudi)

## Izvori gubitka topline:

1. Infiltracija/ventilacija
2. Toplinska provodljivost



Izvor: Tečaj obuke za certificiranog energetskog menadžera. Udruga inženjera energetike

# OVOJNICA. IZOLACIJSKI MATERIJALI

Smanjenje toplinskog toka kroz zidove, krovove i temelje

Kamena vuna

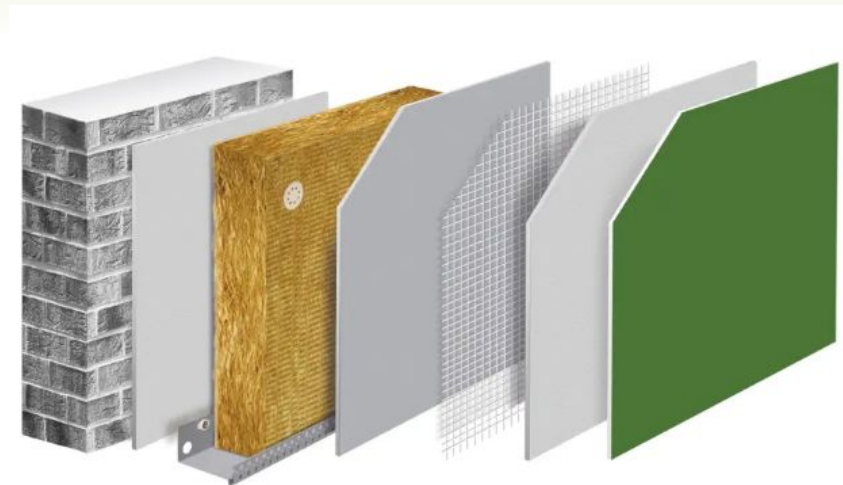
Staklena ili drvena vlakna

Elastomerni polimeri

...



Unutarnja izolacija Izvor: ralphplastering.co.uk



Vanjske izolacijske ploče beissier.es

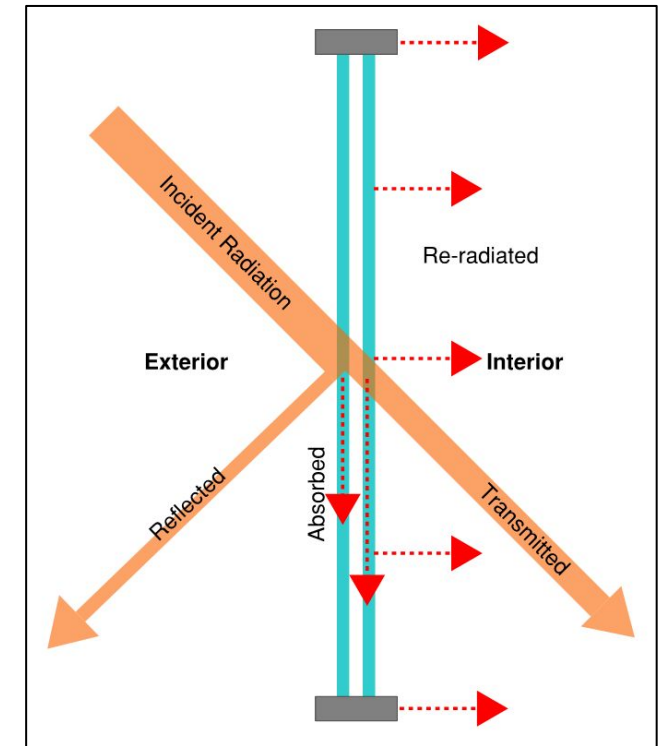
# OVOJNICA. PROZORI

## Dobici sunčeve topline kroz prozore ovise o

- intenzitetu solarnog zračenja ;
- dobu dana ;
- orijentaciji ;
- dostupnosti sjenčanja ;
- vrsti stakla.

## Ostali čimbenici koji utječu na energetska učinkovitost prozora uključuju

- Materijal okvira i nepropusnost
- Preventiranje toplinskih mostova



Izvor: Tečaj obuke za certificiranog energetskog menadžera. Udruga inženjera energetike

# OBNOVA OVOJNICE ZGRADE

Obnova ovojnice zgrade minimizira prijenos topline, čime se smanjuje potreba za grijanje i hlađenje.

Ovisno o početnom stanju, ušteda grijanja i hlađenja može doseći i do 80%.

Unutarnja izolacija:

- prostor ;
- pristupačnija, ali ne poboljšava toplinsku masu zgrade;
- ograničava unutarnji prostor i onemogućuje normalno korištenje radnog prostora.

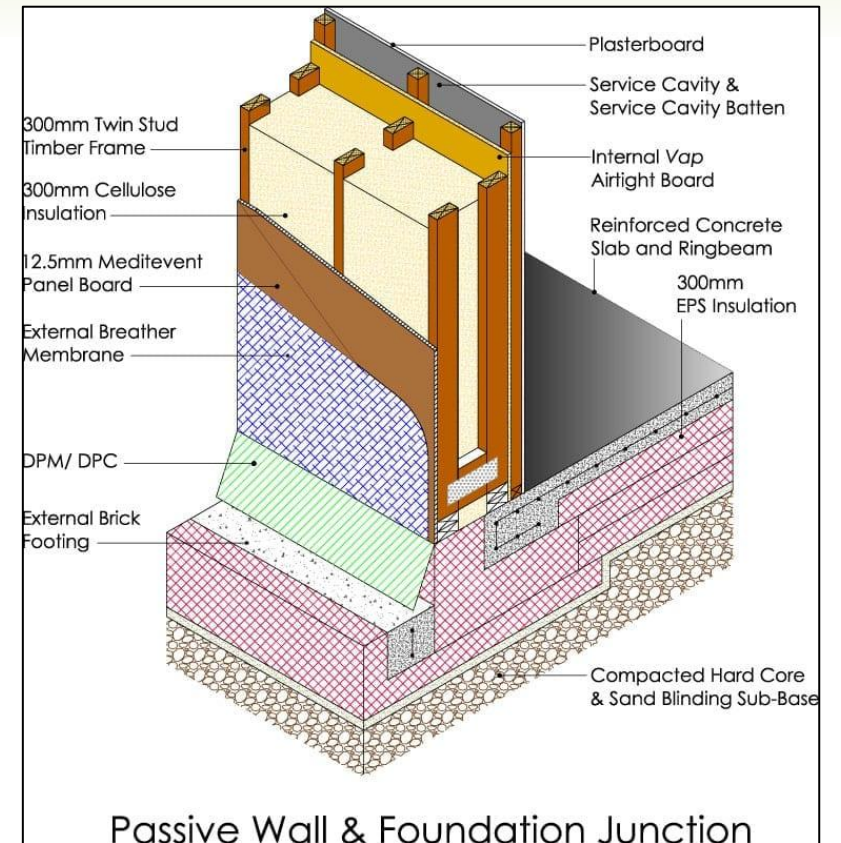
Vanjska izolacija:

- Znatno učinkovitija; smanjuje toplinske mostove i povećava toplinsku masu zgrade.
- Općenito skuplje i posebno zahtjevno i skupo za podove i krovove.

# OVOJNICA

Vanjska izolacija je odlično rješenje za:

- Starije zgrade koje nemaju zračni prostor između unutarnjih i vanjskih zidova. ;
- fasade u dotrajalom ili lošem stanju;
- sprječavanje infiltracije vode .



Izvor: mbctimberframe.co.uk

# GRIJANJE, VENTILACIJA I KLIMATIZACIJA (HVAC)

## HVAC funkcija :

- Regulira toplinu i vlagu za održavanje željenih uvjeta unutarnje okoline.
- Omogućuje ventilaciju i cirkulaciju zraka, čak i u nedostatku zahtjeva za grijanjem ili hlađenjem.

## HVAC komponente :

- motori , pumpe, cijevi, kanali, ventilatori, kontrole i jedinice za izmjenu topline koje distribuiraju zagrijani ili ohlađeni zrak ili vodu kroz zgradu;
- generatori za grijanje i hlađenje.



Izvor: [www.freepick.com](http://www.freepick.com)

# MREŽE ZA DALJINSKO GRIJANJE I HLAĐENJE (DHC)

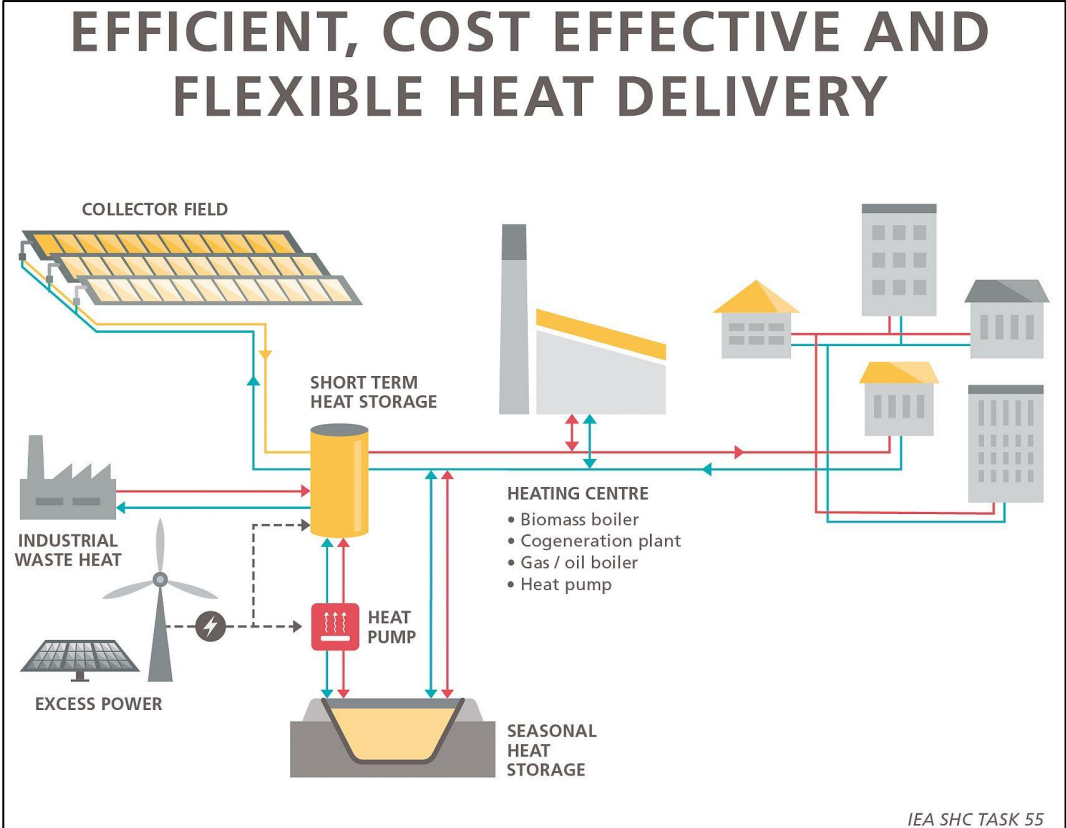
DHC-ovi distribuiraju toplu i hladnu vodu skupinama zgrada ili cijelim četvrtima.

Proizvodnja grijanja i hlađenja može biti centralizirana ili decentralizirana.

i 5. generacija mreža daljinskog grijanja i hlađenja (DHC) imaju mogućnost reciklaže otpadne topline i korištenja obnovljivih izvora topline s različitih lokacija, uključujući:

- poslovne zgrade, podatkovne centre, rashladne sustave supermarketa;
  - proizvodne pogone ;
  - urbanu infrastrukturu (podzemna željeznica, kanalizacijski sustavi, oborinski odvodi) ;
  - plitke geotermalne i solarne toplinske izvore.
- 4. i 5. generacija mreža daljinskog grijanja i hlađenja (DHC) vrlo dobro se usklađuju sa sustavima podnog grijanja.

# MREŽE ZA DALJINSKO GRIJANJE I HLAĐENJE (DHC)



# IZVORI GRIJANJA I HLAĐENJA (ZBIRNI ILI POJEDINAČNI SUSTAVI)

## Proizvodnja topline :

- **Kotlovi:** izgaranjem goriva stvara se toplina koja se prenosi na vodu. Zagrijana voda se distribuira do krajnjih emitera kao što su radijatori, grijani podovi, ventilatori i jedinice za obradu zraka.
- **Dizalice topline ( na električni pogon ):** izvlače toplinu iz vanjskih izvora (zemlja, voda, zrak) i prenose je u zrak ili vodu, koja se zatim isporučuje krajnjim emiterima.

## Hlađenje se može proizvesti pomoću:

- Rashladnih uređaja i reverzibilne dizalice topline (mehanička kompresija - djelovanje snage): prenose toplinu izvana (zemlja, voda, zrak) u zrak ili vodu koja se distribuira krajnjim emiterima.
- Nije baš popularno: postoje rashladni uređaji s toplinskim djelovanjem (apsorpcijski i adsorpcijski ciklus). Vrlo su korisni za korištenje otpadne topline i solarne topline.

# KOTLOVI NA BIOMASU, BIOPLIN, BIOMETAN (VIDI TAKOĐER MODUL OBUKE O ENERGIJI IZ OTPADA)

Komercijalne kotlovske jedinice dostupne su i za kruta biogoriva i za obnovljive plinove.

Plinski kotlovi dizajnirani za prirodni plin ili LPG (ukapljeni naftni plin) mogu se lako preinačiti za rad na bioplin ili biometan. Međutim, cijevi i ventile je potrebno zamijeniti radi kompatibilnosti.

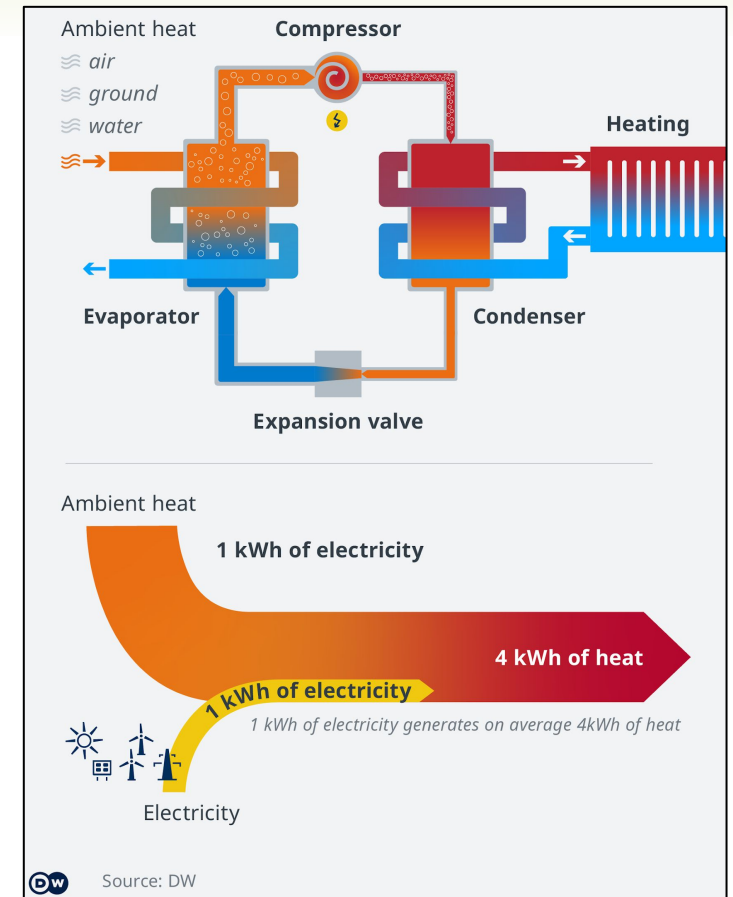
Korištenje biogoriva, posebno onih proizvedenih na lokalnoj razini, podupire regionalna gospodarstva i potiče otvaranje radnih mjesta.

Primjeri lokalnih izvora biogoriva:

- **Kruta biogoriva:** Ostaci od prerade drva (čišćenje i rezanje), industrija celuloze i papira, drvna građa i proizvodnja namještaja, otpad od rezidbe voćaka, poljoprivredni nusproizvodi, kao i peleti i briketi.
- **Bioplin i biometan:** Postrojenja za obradu otpadnih voda i komunalnog industrijskog otpada te postrojenja za obradu stočnog gnoja.

# DIZALICE TOPLINE. KAKO RADE?

- Zimi: Izvlači toplinu iz izvora niske temperature na otvorenom i prenosi je na unutarnji zrak ili vodu. Zagrijani zrak ili voda zatim se cirkuliraju kroz unutarnje emisijske uređaje kako bi pružili toplinu.
- Ljeti (poput hladnjaka): Odvodi toplinu iz zgrade i izbacuje je u vanjsko okruženje.
- Koristi električnu energiju za napajanje kompresora.
- Učinkovitost ovisi o vrsti izvora topline i temperaturnoj razlici između unutarnjeg i vanjskog okruženja.



# DIZALICE TOPLINE VS KOTLOVI: KLJUČNE PREDNOSTI

**Elektrifikacija potražnje za toplinom:** Dizalice topline smanjuju ovisnost o fosilnim gorivima, značajno smanjujući emisije stakleničkih plinova (GHG).

**Čišći zrak u gradovima:** eliminirajući izgaranje, dizalice topline ne proizvode NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, VOC ili čestice.

**Veća učinkovitost :** Dizalice topline su 2,5–5 puta učinkovitije od kotlova:

- Kotlovi troše otprilike 1,1 kWh goriva za proizvodnju 1 kWh topline.
- Dizalice topline troše samo 0,17–0,4 kWh električne energije za isti učinak.
- Uz obnovljivu električnu energiju, emisije stakleničkih plinova iz dizalica topline su blizu nule.

**Dostupnost na širokom tržištu:** Dizalice topline dostupne su u različitim tipovima, s različitim izvorima topline i toplinskim kapacitetima.

**Usklađenost s propisima:** Dizalice topline u skladu su s EU shemom energetskega označavanja, osiguravajući standarde transparentnosti i učinkovitosti.



# DIZALICE TOPLINE SPOJENE S KONVENCIONALNIM RADIJATORIMA

- Zamjena konvencionalnih radijatora s IC panelima ili podnim grijanjem može biti skupa i disruptivna za stanare.
- Dizalice topline mogu se integrirati s postojećim konvencionalnim radijatorima, ali se zadana vrijednost temperature mora povisiti za 2 do 3 stupnja kako bi se održala ista razina toplinske udobnosti u prostorijama.
- Kombinacija učinaka zračenja i konvekcijskog grijanja omogućuje da zadana vrijednost bude 2-3 stupnja niža u usporedbi s korištenjem samo konvekcije.
- Stoga dizalice topline i konvencionalni radijatori mogu učinkovito raditi zajedno. Međutim, potrošnja energije se povećava za približno 6% za svaki stupanj podizanja postavljene vrijednosti.

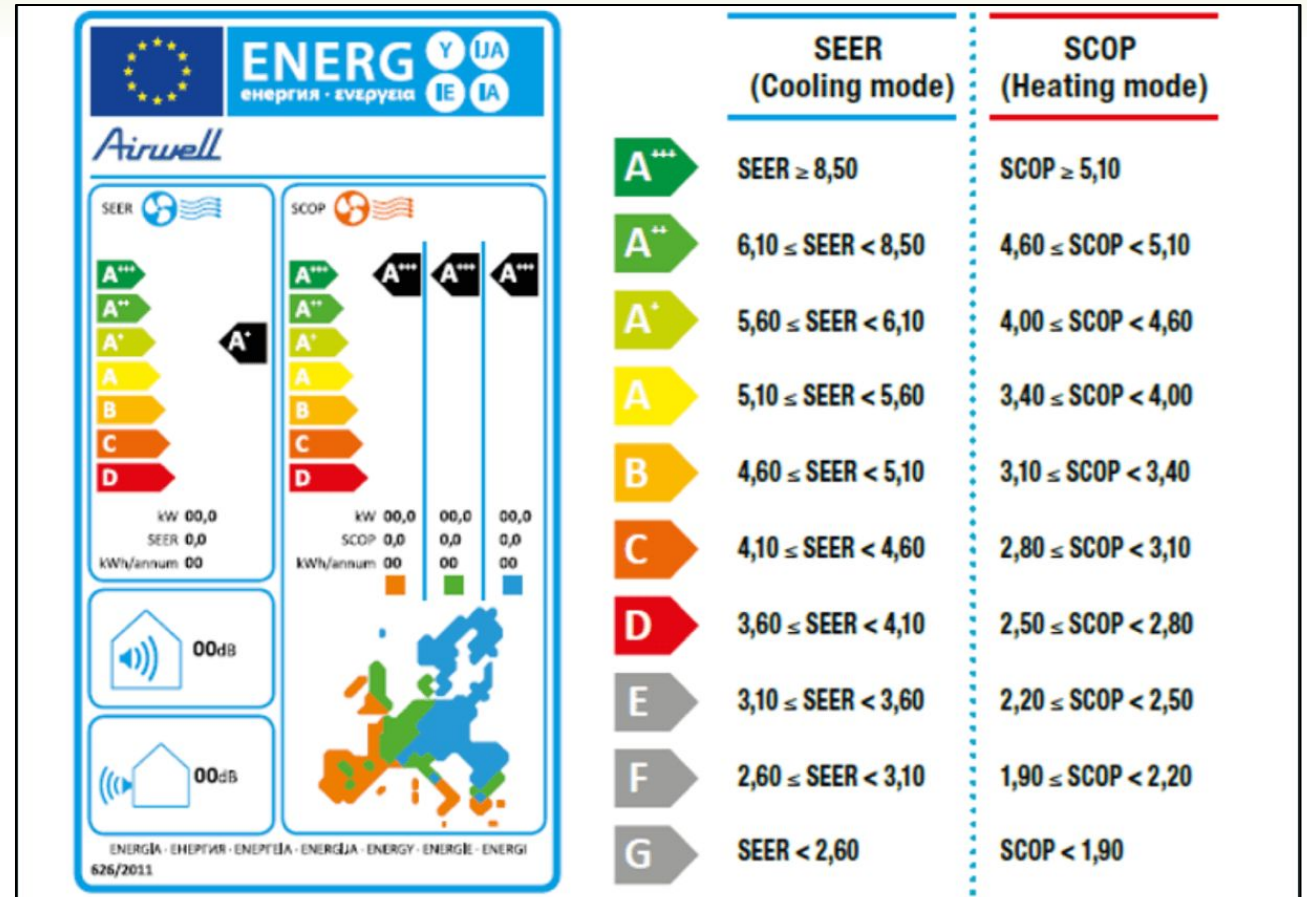
# UČINKOVITOST DIZALICA TOPLINE

Za danu DT, što je temperaturni skok kraći, to je učinkovitost veća.

Geotermalne dizalice topline najučinkovitiji su sustavi.

Dizalice topline voda-voda i zrak-voda također pokazuju dobru učinkovitost.

Učinkovitost DT-a zrak-zrak je 2 – 4 COP



Izvor: airwellbaltic.lt

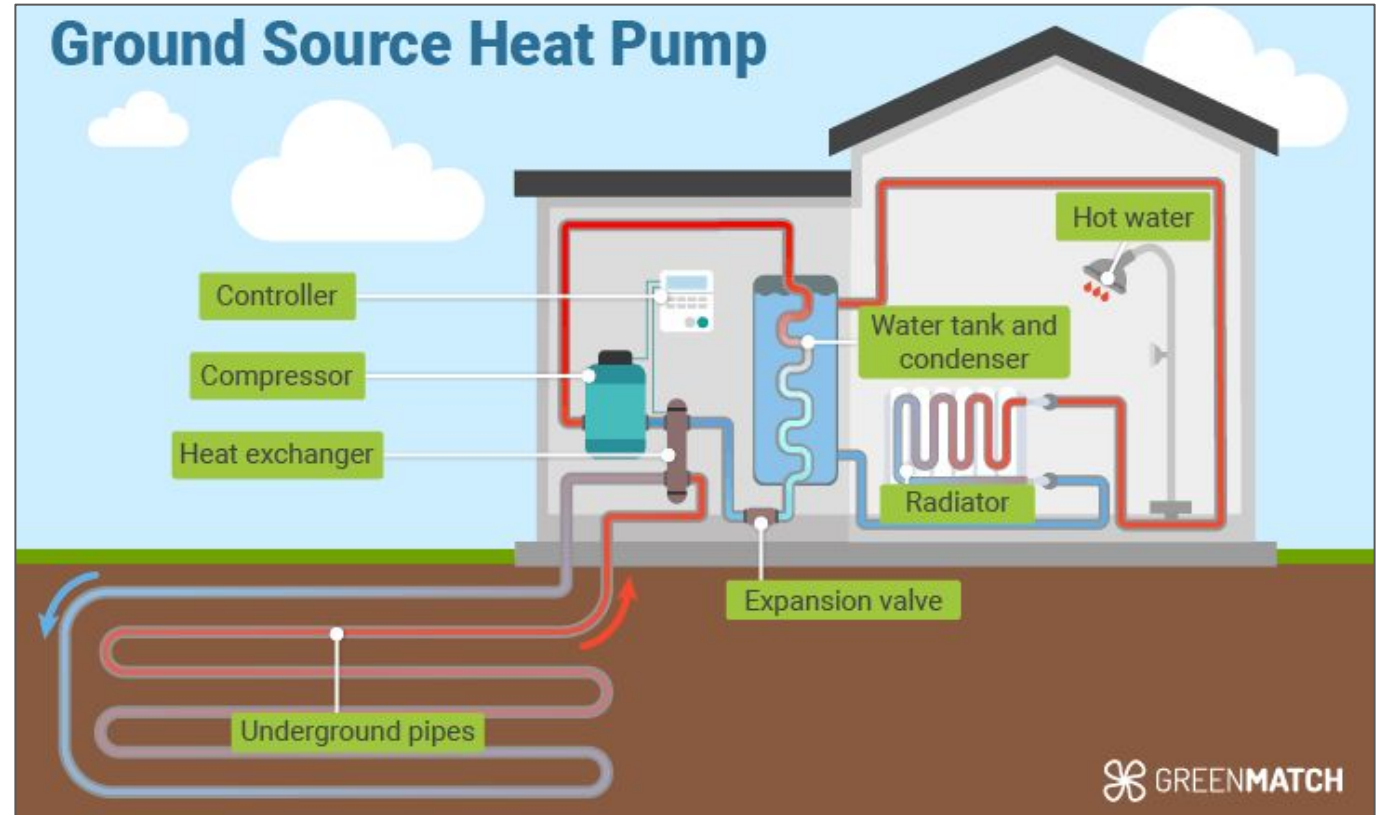
# GEOTERMALNE DIZALICE TOPLINE

Tlo djeluje kao izvor topline zimi i kao skladište topline ljeti.

Tijekom ljeta, tlo se obnavlja toplinom iz procesa hlađenja, služeći kao topli rezervoar.

Slobodno hlađenje moguće je postići ljeti izravnom izmjenom topline između kruga podzemne vode i kruga rashladne vode.

Iako ima najveću investicijsku cijenu po kW, to je ujedno i najučinkovitiji sustav.

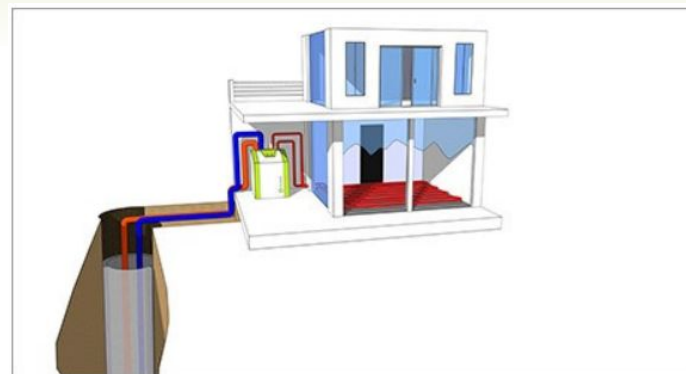


Izvor: [www.greenmatch.co.uk](http://www.greenmatch.co.uk)

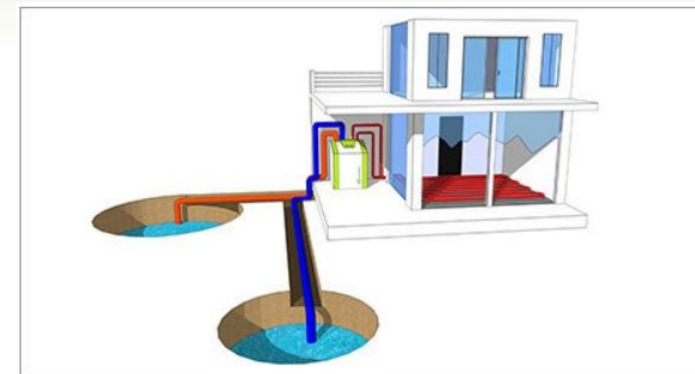
# SUSTAVI ZA PRIKUPLJANJE ENERGIJE ZA GEOTERMALNE DIZALICE TOPLINE



Radovi bušenja za vertikalnu bušotinu



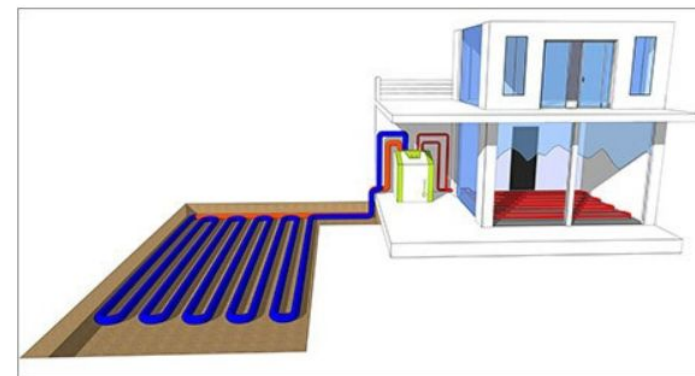
Zatvorena petlja u vertikalnim bušotinama (do 150 m dubine)



Vodeni bunari otvorenog kruga (potrebna je visoka freatska razina)



Cijevi integrirane u podrumске stupove



Zatvorena petlja u vodoravnoj mreži

# DIZALICE TOPLINE VODA-VODA

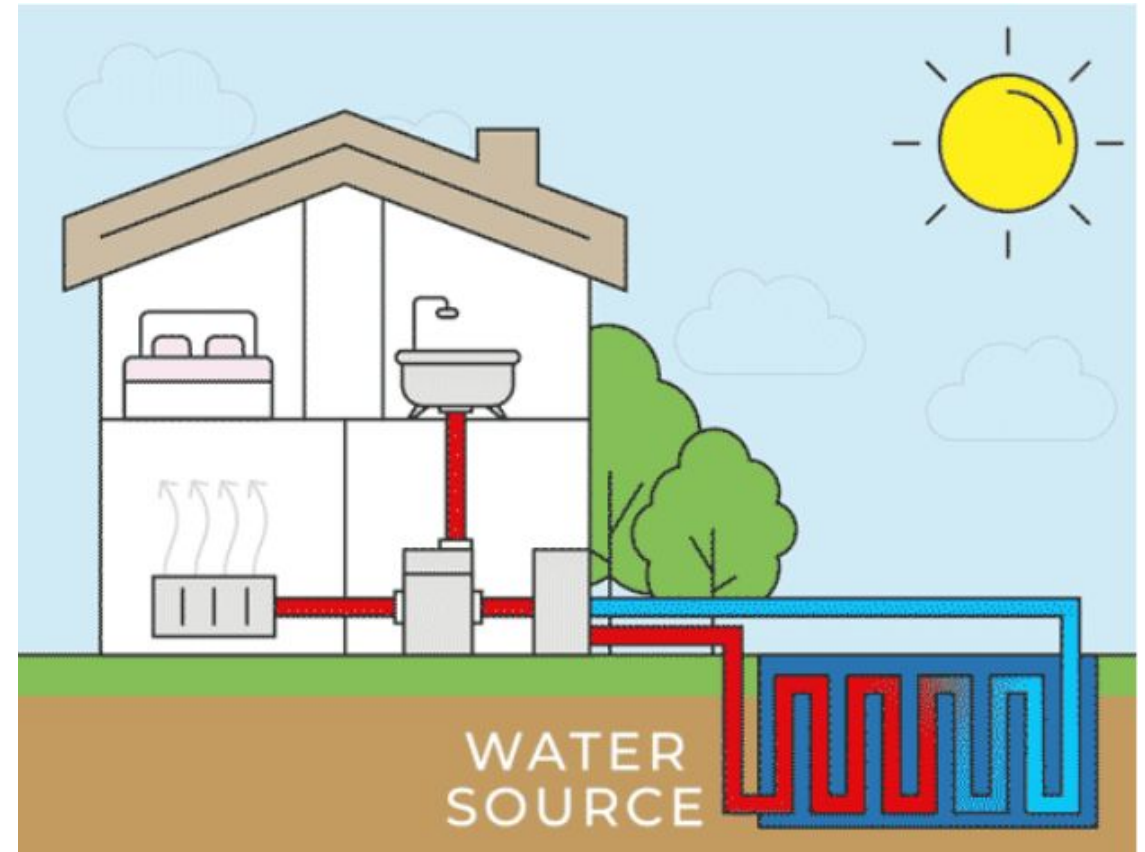
Potreban je izvor vode kao što je jezero, rijeka, koji služi kao izvor topline ili odlagalište.

Visoko učinkovit proces izmjene topline.

Najbolje primjene :

- Topla klima
- Oporaba otpadne topline (industrijski procesi , podatkovni centri, kanalizacija)

Preporučuje se za niskotemperaturne mreže daljinskog grijanja i hlađenja.



Izvor: [www.thermalearth.co.uk](http://www.thermalearth.co.uk)



Co-funded by  
the European Union

LOCAL  
GoGREEN

# DIZALICE TOPLINE ZRAK-VODA

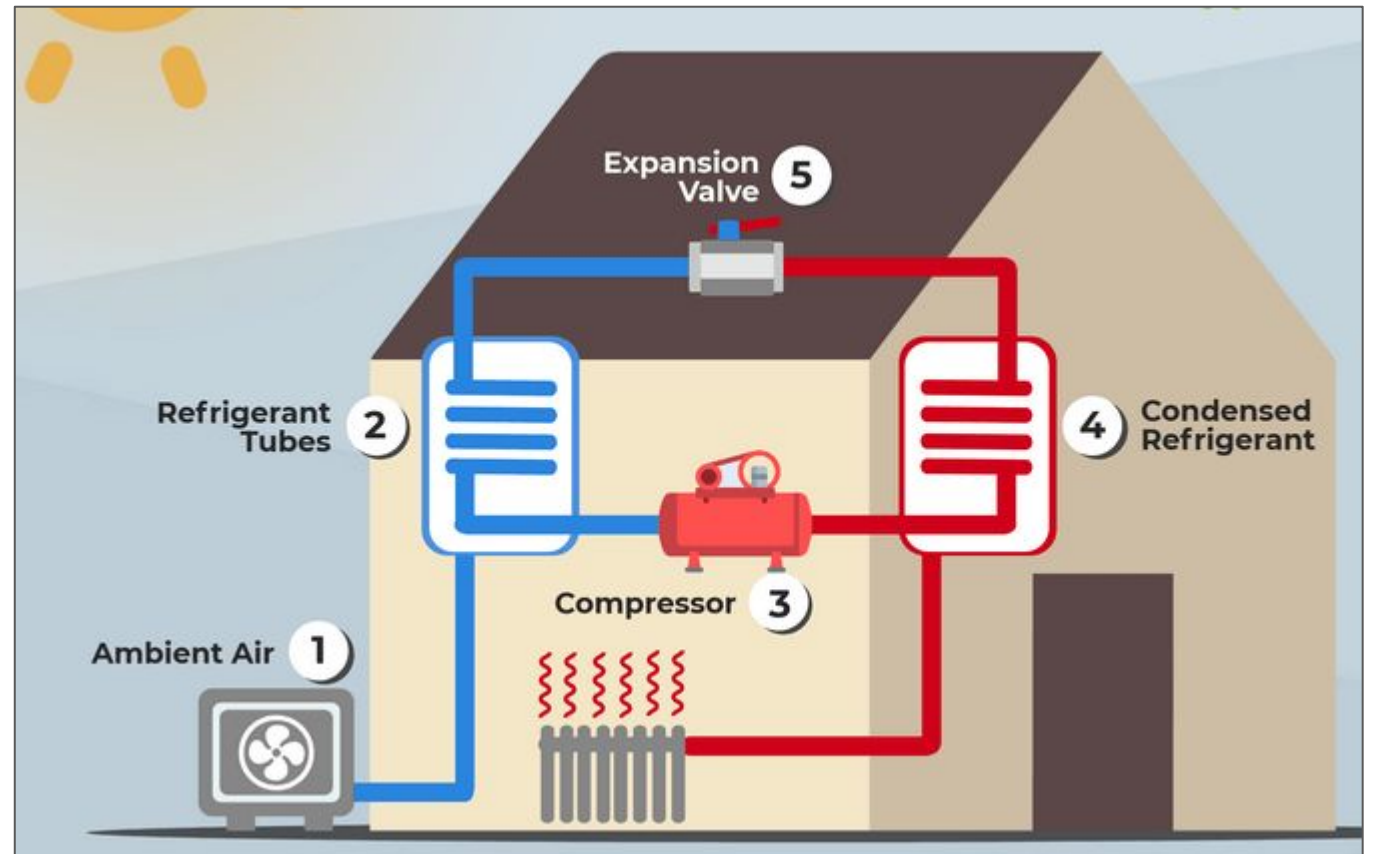
Zrak je izvor topline i odlagalište.

Ne zahtijeva spajanje na vodu ili zemlju.  
Lako ga je instalirati gotovo posvuda.

Najčešći sustav u novim ili obnovljenim HVAC sustavima.

Dostupan u modelima za postavljanje na tlo, terase, ravne krovove ili montiranje na zid (fasade, ali manje estetski prihvatljivo).

**Potrebna je slobodna cirkulacija zraka**



Izvor: derekharrington.ie

# DIZALICE TOPLINE ZRAK-ZRAK

Zrak je izvor topline i odlagalište

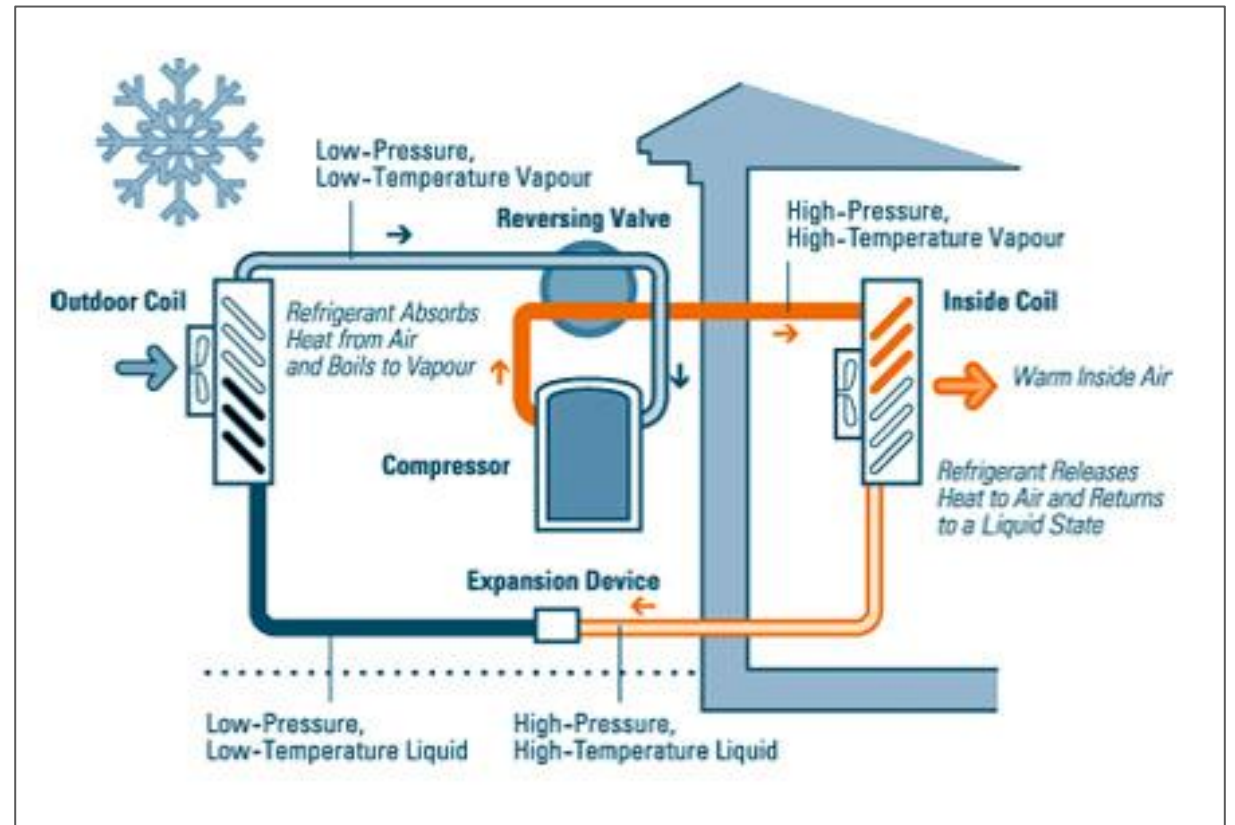
Najlakša instalacija.

Preporuča se za mala toplinska / rashladna opterećenja, tople klime.

Modeli prilagođeni za postavljanje na tlo / terase, na ravne krovove ili obješeni na zid (fasade – manje estetski prihvatljivo)

Najisplativija tehnologija dizalice topline

**Potrebna je slobodna cirkulacija zraka**

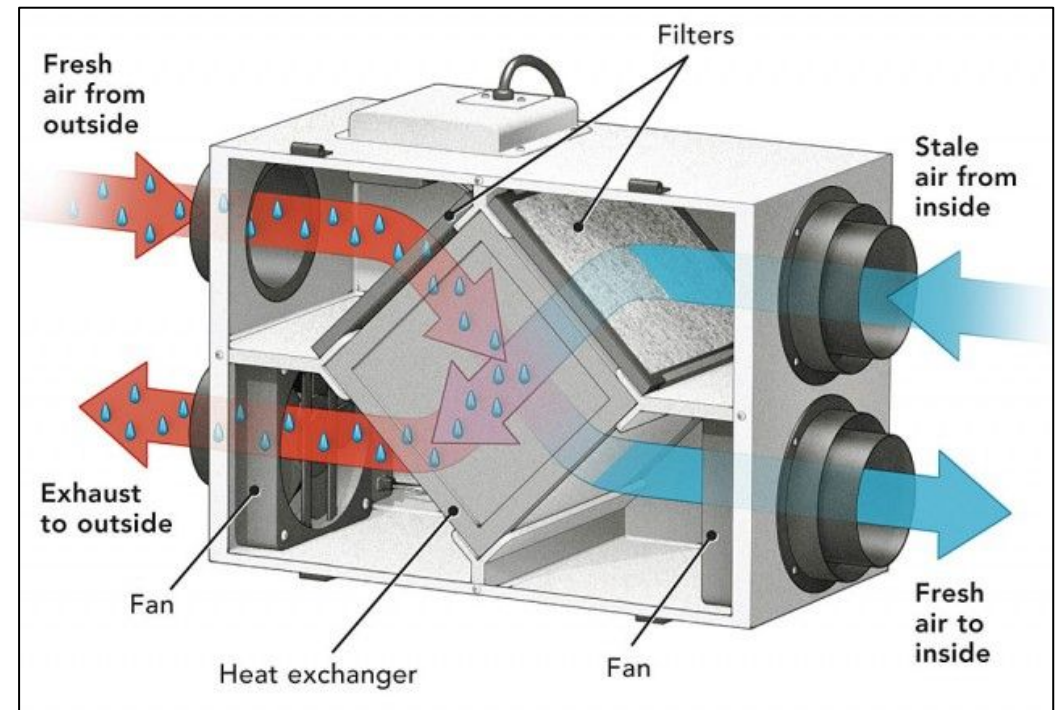


Izvor: [community.bettercentury.org](http://community.bettercentury.org)

# OSTALI UREĐAJI ZA UŠTEDU ENERGIJE

**Povrat topline** : Energija iz ustajalog zraka u ventilacijskim sustavima može se reciklirati i upotrijebiti za predgrijavanje ili prethodno hlađenje svježeg zraka uvučenog izvana prije nego što se izbací.

**Ventilacija kontrolirana po zahtjevu:** Ventilacija se regulira na temelju čimbenika kao što je koncentracija CO<sub>2</sub> kako bi se osiguralo da kvaliteta zraka zadovoljava minimalne standarde navedene u lokalnim ili nacionalnim propisima. Pretjerano prozračivanje ne donosi dodatnu korist i povećava energiju potrebnu za zagrijavanje ili hlađenje svježeg vanjskog zraka.



Izvor: Tečaj obuke za certificiranog energetskog menadžera.  
Udruga inženjera energetike

# OSTALI UREĐAJI / PRAKSE ZA UŠTEDU ENERGIJE

- **Regulatori brzine (VSD):** reguliraju protok zraka i vode u HVAC sustavima kako bi se smanjila potrošnja električne energije, često blizu teoretskog minimuma.
- **Slobodno hlađenje:** Koristiti prirodno hladan vanjski zrak tijekom proljetnih, jesenskih i ljetnih noći kako bi se smanjio ili eliminirao rad rashladnika, štedeći energiju.
- **Ponovno puštanje u rad:** Optimizacija postavki, izvedbe opreme i rasporeda kako bi se uskladili s potrebama zgrade, često otkrivajući značajne uštede energije boljim radom.



The logo features a stylized house outline with a lightbulb inside, containing a small green plant. Below the house are three horizontal bars. To the right of this icon, the text "LOCAL" is stacked above "GoGREEN" in a bold, sans-serif font.

# LOCAL GoGREEN

## STUDIJE SLUČAJA



Co-funded by  
the European Union



# STUDIJA SLUČAJA 1. GIJÓN, ASTURIAS (ŠPANJOLSKA).

## DJELOMIČNA OBNOVA POVIJESNO ZAŠTIĆENE GRAĐEVINE

### Početno stanje

- Sagrađena 1914. (eklektičko-modernistički stil). Napuštena 20 godina. Energetska oznaka F
- Potreba za grijanjem 119,9 kWh/m<sup>2</sup> godišnje. Potrošnja energije 222,2 kWh/m<sup>2</sup>-god
- Emisija CO<sub>2</sub> 197 t/god

### Postignuća

- Potreba za grijanjem smanjena je za 82%. Ukupno smanjenje potrošnje energije 87%
- Energetska oznaka A.

### Kako su to uspjeli

- Unutarnja izolacija zidova i krova (poštujući izgled pročelja). Minimiziranje toplinskih mostova.
- Zamjena prozora (drvo i HQ ostakljenje) zadržavajući estetiku
- Novi kotao za grijanje i podno grijanje. Dizalica topline za PTV



Izvor: Plan de climatización de municipios de más de 45.000 habitantes. Fundación Renovables

# STUDIJA SLUČAJA 2. IURRETA, BASKIJA (ŠPANJOLSKA). ULTRA NISKE TEMPERATURE DH&C MREŽE

## Početno stanje

- Regionalne baskijske policijske četvrti: 14 zgrada
- Centralno grijanje: 2 kotla na dizel ulje (650 kW), distribucija na 80/60°C. Neke su zgrade ipak imale priključak na daljinsko grijanje
- Hlađenje: rashladnici/ventilokonvektori



Izvor: Plan de climatización de municipios de más de 45.000 habitantes. Fundación Renovables

## Postignuća

- Smanjenje emisije stakleničkih plinova za 35%
- Povećanje korištenja energije iz obnovljivih izvora za 350%

## Kako su to uspjeli

- DH pretvoren u ULT DHC mrežu: 40-45°C. Zgrade koje zahtijevaju višu temp. napajaju se pomoću DT voda-voda kako bi se postiglo 50-55°C
- DHC proširen za povezivanje izoliranih zgrada.
- Izgradnja integriranih niskotemperaturnih toplinskih sustava: korištenje sunčeve toplinske energije i otpadne topline za grijanje bazena.
- Prilagodba strategija upravljanja kako bi se osigurala maksimalna upotreba BILST-a i kapaciteta dizalice topline.

# HVALA NA PAŽNJI!



Website



LinkedIn



X (Twitter)



YouTube



Instagram



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



Co-funded by  
the European Union

