



# ENERGETSKA UČINKOVITOST V STAVBAH



Co-funded by  
the European Union



# DNEVNI RED

- Predstavitev projekta LOCAL GoGREEN
- Politični in pravni okvir EU
- Nacionalni politični in pravni okvir
- Energetsko zahtevni deli in sistemi stavbe.
  - Ovojnice. Izboljšave
  - Proizvodnja toplotne energije in viri. Učinkoviti sistemi
  - Druge varčevalne naprave in prakse.
- Študije primerov



# O PROJEKTU LOCAL GoGREEN



## Proces prehoda na čisto energijo v šestih manjših evropskih občinah

8 partnerjev iz 7 evropskih držav vodi krepitev zmogljivosti, participativno odločanje in sodelovanje pri razvoju in implementaciji celostnih podnebnih in energetskega načrtov.

### Cilji:

- Zagotavljanje **tehnične pomoči** lokalnim pilotom v primerljivem nadnacionalnem okviru
- Izboljšanje **sinergij med javnimi in zasebnimi deležniki** pri izvajanju ICEPa
- **Olajšati uporabo ciljno usmerjenih naložb** iz evropskih skladov za boljše načrtovanje ICEPa
- Repliciranje in nadgradnja integriranih ukrepov za CET prek **transnacionalnega sodelovanja občin**
- Omogočanje zelenega in krožnega podnebja ter vključujočih **načrtov za razogljčenje, ki podpirajo trajnostni razvoj.**

**300** deležnikov z več znanja in spretnosti na področju prehoda na čisto energijo

**90** lokalnih in regionalnih organov se je zavezalo, da bodo pospešili izvajanje ICEP

**5 GWh/leto** proizvodnje energije iz obnovljivih virov

**1.600 tCO<sub>2</sub>/leto** zmanjšanje CO<sub>2</sub> v triletnem obdobju in 4.500 tCO<sub>2</sub>/leto v obdobju petih let po projektu

**2,94 GWh/leto** prihrankov energije v triletnem obdobju in 8,4 GWh/leto v obdobju petih let po projektu



Co-funded by  
the European Union



# CILJI USPOSABLJANJA



## Po tem usposabljanju:

- Boste razumeli pomen energetske učinkovitosti v stavbah.
- Bodite pozorni na:
  - Srednjeročne in dolgoročne cilje EU in nacionalne cilje
  - Z energijo povezane ter druge koristi, ki izhajajo iz učinkovitih stavb in projektov posodobitve
  - Pomen različnih delov in opreme stavbe za njeno porabo energije
- Boste razlikovali in sodelovati v razpravah o:
  - Učinkovitem sistemu in opremi za zmanjšanje in zadovoljitev potreb po energiji v stavbah.
  - Glavnih tehnologijah o prenovi stavb
  - Elektrifikacija (razogljičenje) proizvodnje toplote



# POLITIČNI IN PRAVNI OKVIR EU



Co-funded by  
the European Union



# KLJUČNA DEJSTVA O ENERGIJI IN STAVBAH EU

## CILJ

Neto ničelne emisije toplogrednih plinov v mestih EU do leta 2050

- 85 % stavb v EU je bilo zgrajenih pred letom 2000.
- Med njimi jih ima 75 % slabo energetske učinkovitosti.
- Ukrepi za energetske učinkovitost stavb **so ključnega pomena za:**
  - varčevanje z energijo
  - znižanje računov za državljane in podjetja MSP
  - doseganje nič-emisijskega in popolnoma razogljičenega stavbnega fonda do leta 2050.



(1) Energetske bilance Eurostata in popis toplogrednih plinov EEA, 2023

# KLJUČNA DEJSTVA O ENERGIJI IN STAVBAH EU

## Zakonodajna pot



# PREDNOSTI PRENOVE STAVB V EU

- Z povečanjem energetske učinkovitosti stavb bi:
  - zmanjšali emisije;
  - reševali energetske revščine;
  - zmanjšali občutljivost na nihanja cen energije;
  - podpirali oživitve gospodarstva in ustvarjanje delovnih mest;
  - izboljšali zdravje in dobro počutje državljanov; modernizacija življenjskega standarda za vse.
- Vlaganje v energetske učinkovitosti:
  - spodbuja lokalno gospodarstvo;
  - podpira industrijske sektorje EU;
  - ustvarja več zelenih delovnih mest.
- Gradbeništvo v EU:
  - prispeva približno 9,6 % k dodani vrednosti EU;
  - zaposluje skoraj 25 milijonov ljudi v 5,3 milijona podjetij;
  - Spodbujanje trga prenove koristi zlasti malim in srednje velikim podjetjem, saj predstavljajo 99 % gradbenih podjetij v EU in 90 % zaposlenih v tem sektorju.

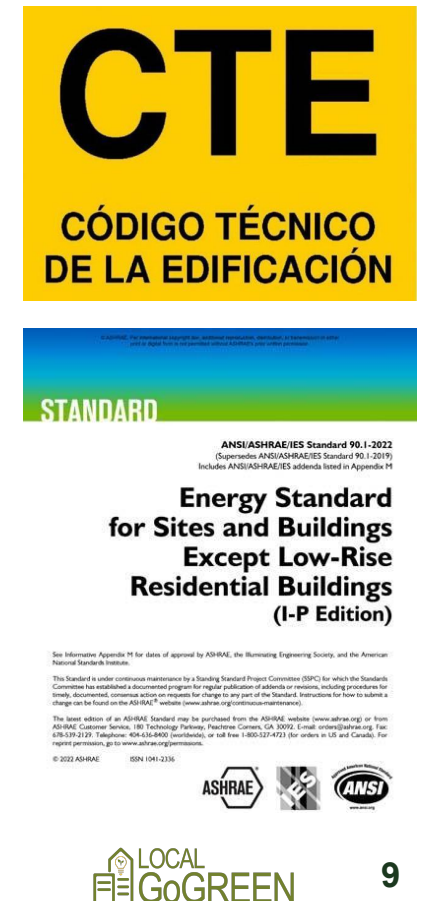


# REVIDIRANA DIREKTIVA O ENERGETSKI UČINKOVITOSTI STAVB

- **Podpira** tudi:
  - boljšo kakovost zraka v prostorih
  - digitalizacija energetskih sistemov stavb (vključno z razvojem kazalnika pripravljenosti na pametne sisteme - SRI).
  - vzpostavitev infrastrukture za trajnostno mobilnost
- **Priznava** razlike med državami EU glede dejavnikov, kot so obstoječi stavbni fond, geografija in podnebje.
- Vladam **omogoča, da** se odločijo o ukrepih za prenovo, ki so najprimernejši za njihov nacionalni kontekst.
- Države **lahko iz** pravil **izvzamejo tudi** različne kategorije stavb, vključno z zgodovinskimi stavbami in počitniškimi hišami.

# Nove stavbe je treba načrtovati in graditi v skladu z nacionalnimi predpisi, ki se redno pregledujejo, da bi v kratkem dosegli NIČ emisij.

- Vsaka država ima veljavne gradbene **predpise**, ki vključujejo zahteve glede energetske učinkovitosti. Vse nove stavbe morajo biti grajene skladno s temi predpisi.
- Poleg tega obstajajo gradbeni **standardi** (Passivehouse, ASHRAE 90.1, ...), ki podrobneje opredeljujejo zahtevane ravni učinkovitosti.
- Skoraj vsi predpisi in standardi omogočajo upoštevanje dveh različnih načinov:
  - Predpisane in obvezne določbe za vse vidike stavbe: ovoj, sistem HVAC, razsvetljava, električna energija, ogrevanje vode, druga oprema,...
  - možnost učinkovitosti, ki omogoča "kompromisne rešitve" za izpolnitev zahtev lastnika objekta in doseganje skladnosti (t. i. metoda proračunskih stroškov energije). Stavba je skladna, če letna poraba energije, ocenjena za predlagano zasnovo, ne presega letne porabe energije osnovne zasnove, ki izpolnjuje predpisane zahteve.
  - Ne glede na način dokazovanja skladnosti za gospodinjske aparate ne veljajo gradbeni predpisi in standardi.



# Cilj prizadevanj EU in držav članic so obstoječe stavbe.

## Strategija se osredotoča na

- Reševanje problema energetske revščine in najslabše energetske učinkovitosti stavb,
- Prenova javnih stavb,
- Dekarbonizacija ogrevanja in hlajenja

- EU je opredelila posodobitev obstoječih javnih in zasebnih stavb kot pomembno prednostno nalogo v okviru evropskega **zelenega dogovora**. Energetsko učinkovito opremljanje vključuje zamenjavo zastarelih sistemov s posodobljenimi in učinkovitejšimi tehnologijami in funkcijami.
- Skoraj vse članice EU imajo cilje za prenovo stavb, strategijo in akcijske načrte za spodbujanje prenove, vključno s subvencijami in finančnimi programi.
- **Vključiti kratek opis nacionalnega paketa za prenovo obstoječih stavb.**





# ENERGETSKO ZAHTEVNI DELI IN SISTEMI STAVBE



Co-funded by  
the European Union



# TEHNIČNI PRISTOP K ENERGETSKI UČINKOVITOSTI STAVB

Kje začeti? Koraki pri dekarbonizaciji stavb na področju EE morajo biti enosmerni

1. Načrtovanje v skladu z lokalnimi predpisi, podnebnimi pogoji, orientacijo,... (nove stavbe)
2. Uporaba nizkoogljiknih gradbenih materialov in pametnih gradbenih metod (za nove stavbe in prenovo).
3. Visoko zmogljiv ovoj, ki zmanjšuje prenos toplote, vendar ohranja potrebno stopnjo infiltracije (ne pretesno) za zagotavljanje kakovosti zraka v prostoru (ali zagotavljanje mehanskih prezračevalnih sistemov).
4. Visoko zmogljivi sistemi za proizvodnjo HVAC in tople sanitarne vode (vključno s sistemi za proizvodnjo in shranjevanje iz obnovljivih virov na kraju samem).
5. Uporabniku prijazni nadzorni in regulacijski sistemi.



# OVOJNICA

## Zakaj je pomemben ovoj stavbe:

- Stanje ovoja stavbe vpliva na obratovalne stroške sistema HVAC, pa tudi na udobje, zdravje in splošno počutje uporabnikov.
- Posodobitev ovoja stavbe je lahko izziv: obstoječi sistemi pogosto "delujejo", nadgradnje pa so drage in lahko povzročijo motnje.

## Stavbni ovoj običajno vključuje:

- Zunanje stene
- Streho in temelje
- Okna, vrata in druge odprtine

Stavbni ovoj ima ključno vlogo pri energetski učinkovitosti, saj uravnava toplotne dobitke in izgube v stavbi.



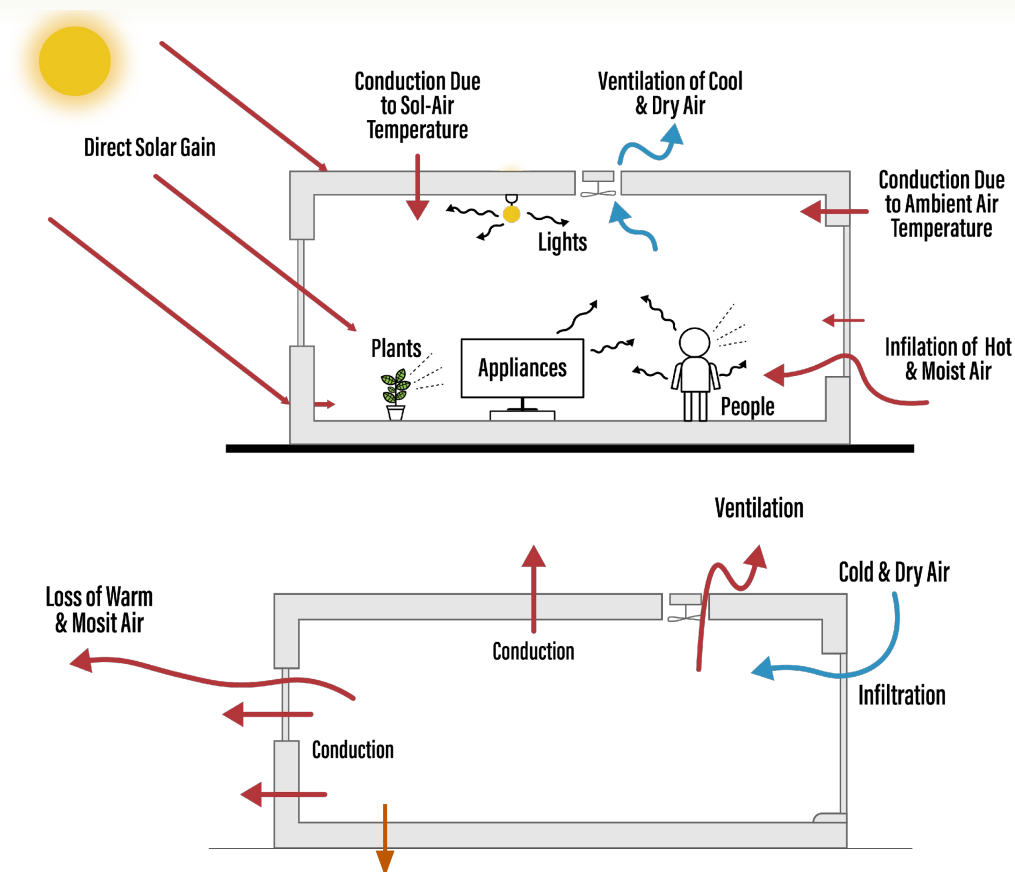
# OVOJNICA

## Viri toplotnih izboljšav:

1. Infiltracija/ventilacija
2. Prevodnost
3. Sončni dobitki (sevanje)
4. Notranje obremenitve (naprave, razsvetljava, ljudje)

## Viri toplotnih izgub:

1. Infiltracija/ventilacija
2. Prevodnost



Vir: Certificirani energetski menedžer. Združenje energetskih inženirjev

# OVOJNICA. IZOLACIJSKI MATERIALI

Zmanjšanje toplotnega toka skozi stene,  
strehe in temelje

Kamena volna

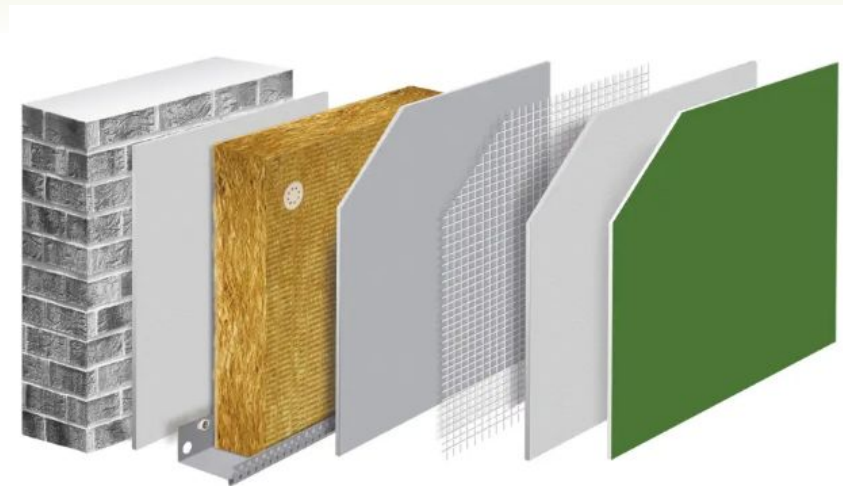
Steklena ali lesna vlakna

Elastomeri

...



Notranja izolacija Vir: [ralphplastering.co.uk](http://ralphplastering.co.uk)



Zunanja izolacija latyers [beissier.es](http://beissier.es)

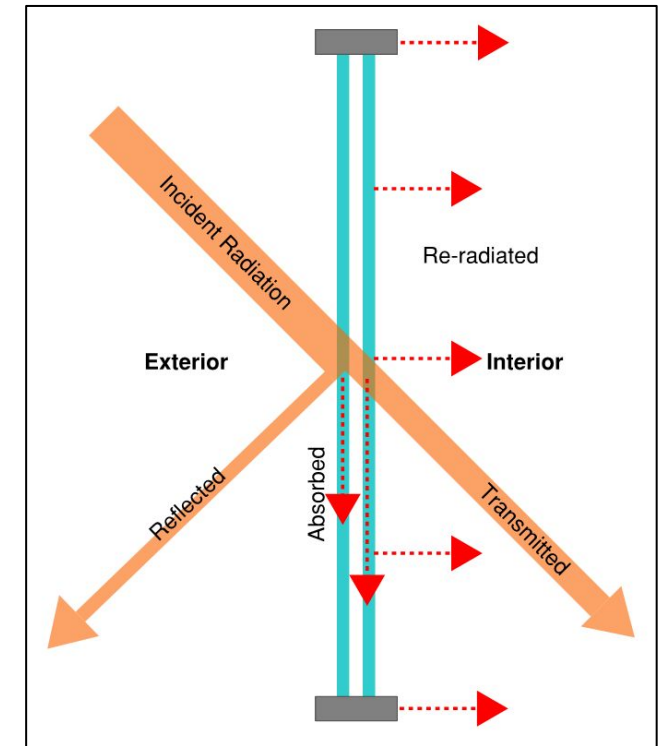
# OVOJNICA. OKNA

## Sončni toplotni dobitki skozi okna so odvisni od

- intenzivnosti sončnega sevanja;
- časa dneva;
- usmeritve;
- razpoložljivosti senčenja;
- vrste zasteklitve.

## Drugi dejavniki, ki vplivajo na energijsko učinkovitost oken, so

- Material okvirja in zrakotesnost
- Preprečevanje toplotnih mostov



Vir: Certificirani energetski menedžer.  
Združenje energetskih inženirjev

# NADGRADNJA OVOJA

S posodobitvijo ovoja se zmanjša prenos toplote in s tem potreba po ogrevanju in hlajenju.

Glede na začetno stanje lahko prihranek pri ogrevanju in hlajenju doseže do 80 %.

Notranja izolacija:

- porabi veliko prostora;
- cenovno ugodnejši, vendar ne izboljša toplotne mase stavbe;
- omejuje notranji prostor in ovira normalno uporabo delovnega prostora.

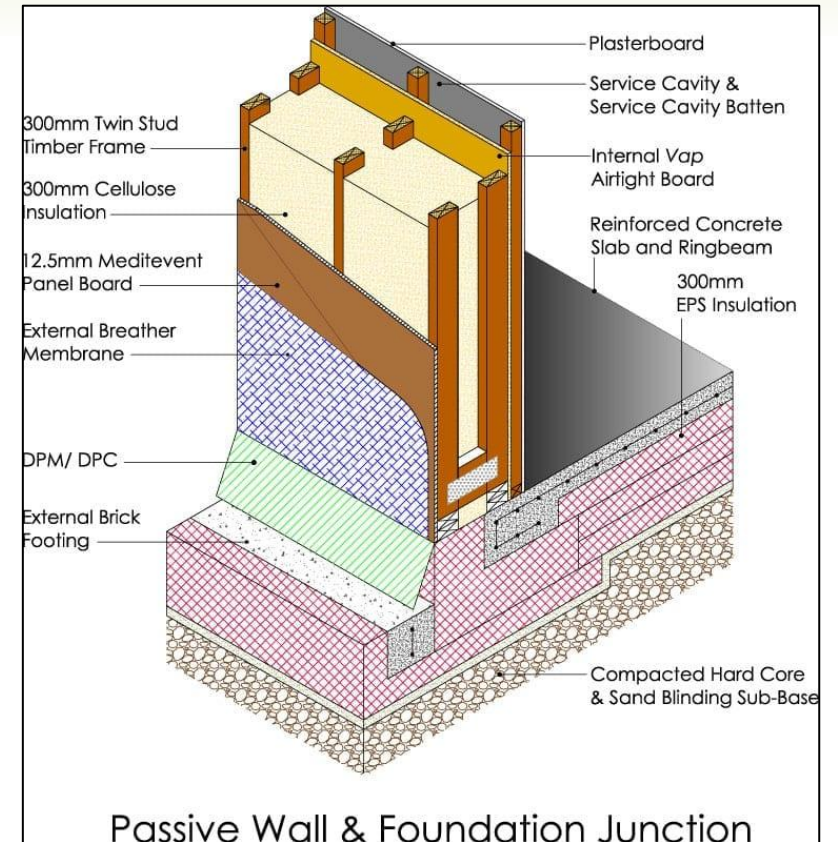
Zunanja izolacija:

- Bistveno učinkovitejša; zmanjšuje toplotne mostove in povečuje toplotno maso stavbe.
- Na splošno so dražji, še posebej zahtevni; dragi pa so za tla in strehe.

# OVOJNICA

Zunanja izolacija je odlična rešitev za:

- starejše stavbe brez zračne reže med notranjimi in zunanjimi stenami;
- fasade v slabšem ali slabem stanju;
- preprečevanje pronicanja vode.



Vir: [mbctimberframe.co.uk](http://mbctimberframe.co.uk)

# OGREVANJE, PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA (HVAC)

## Funkcija HVAC:

- Uravnava toploto in vlago ter tako vzdržuje želene okoljske razmere v prostoru.
- Zagotavlja prezračevanje in kroženje zraka, tudi če ni potrebe po ogrevanju ali hlajenju.

## Komponente HVAC:

- motorji, črpalke, cevi, kanali, ventilatorji, krmilniki in enote za izmenjavo toplote, ki po stavbi distribuirajo ogrevan ali hlajen zrak ali vodo;
- generatorji za ogrevanje in hlajenje.



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

# OMREŽJA DALJINSKEGA OGREVANJA IN HLAJENJA (DHC)

DHC distribuirajo ogrevano in hlajeno vodo v skupine stavb ali celotna okrožja.

Proizvodnja toplote in hladu je lahko centralizirana ali decentralizirana.

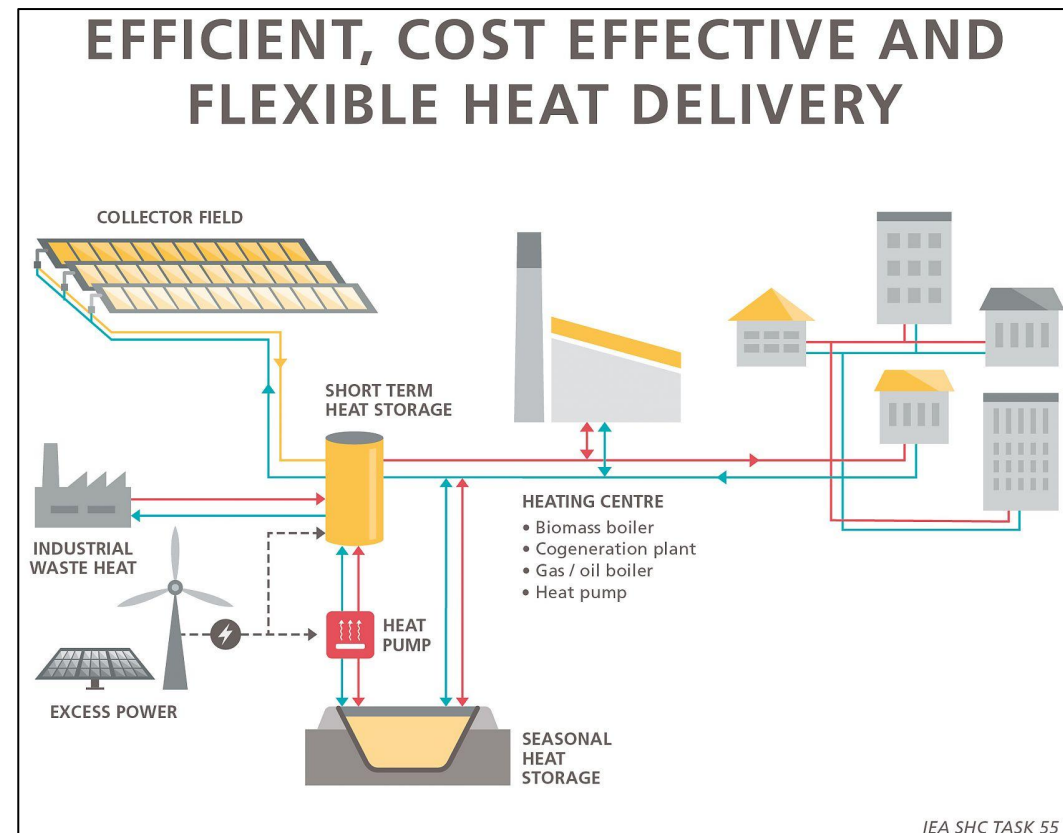
4 in 5 generacije DHC imajo možnost rekuperacije odpadne toplote in uporabe obnovljivih virov toplote z različnih lokacij, vključuje:

- komercialne stavbe, podatkovne centre, hladilne sisteme v supermarketih;
- proizvodnih obratov;
- mestna infrastruktura (podzemna železnica, kanalizacija, odtoki za meteorno vodo);
- plitvi geotermalni in sončni toplotni viri.

4 in 5 generacije DHC se zelo dobro ujemajo s sevalnimi talnimi emisijskimi sistemi.



# OMREŽJA DALJINSKEGA OGREVANJA IN HLAJENJA (DHC)



# VIRI OGREVANJA IN HLAJENJA (SKUPNI ALI INDIVIDUALNI SISTEMI)

## Proizvodnja toplote:

- **Kotli:** pri zgorevanju goriv nastaja toplota, ki se prenaša na vodo. Segreta voda se razdeli na končne oddajnike, kot so radiatorji, sevalna tla, ventilatorske tuljave in enote za obdelavo zraka.
- **Toplotne črpalke (na električni pogon):** pridobivajo nizkotemperaturno toploto iz zunanjih virov (zemlja, voda, zrak) in jo prenašajo v zrak ali vodo, ki se nato dovaja do končnih oddajnikov.

## Hlajenje se lahko proizvaja z:

- Hladilniki in reverzibilne toplotne črpalke (mehanska kompresija - delovanje z električno energijo): nizkotemperaturno toploto zunaj (zemlja, voda, zrak) prenesejo v zrak ali vodo, ki se distribuira do končnih oddajnikov.
- Ne preveč priljubljeni: obstajajo hladilniki s toplotnim delovanjem (absorpcijski in adsorpcijski cikel). Zelo uporabni so za uporabo odpadne toplote in sončne toplote.

# KOTLI NA BIOMASO, BIOPLIN IN BIOMETAN (GLEJ TUDI MODUL USPOSABLJANJA ZA PRIDOBIVANJE ENERGIJE IZ ODPADKOV)

Komercialni kotli so na voljo za trdna biogoriva in obnovljive pline.

Plinske kotle, ki so zasnovani za zemeljski plin ali utekočinjeni naftni plin (LPG), je mogoče preprosto prilagoditi za delovanje na bioplin ali biometan. Vendar je treba zaradi združljivosti zamenjati cevi in ventile.

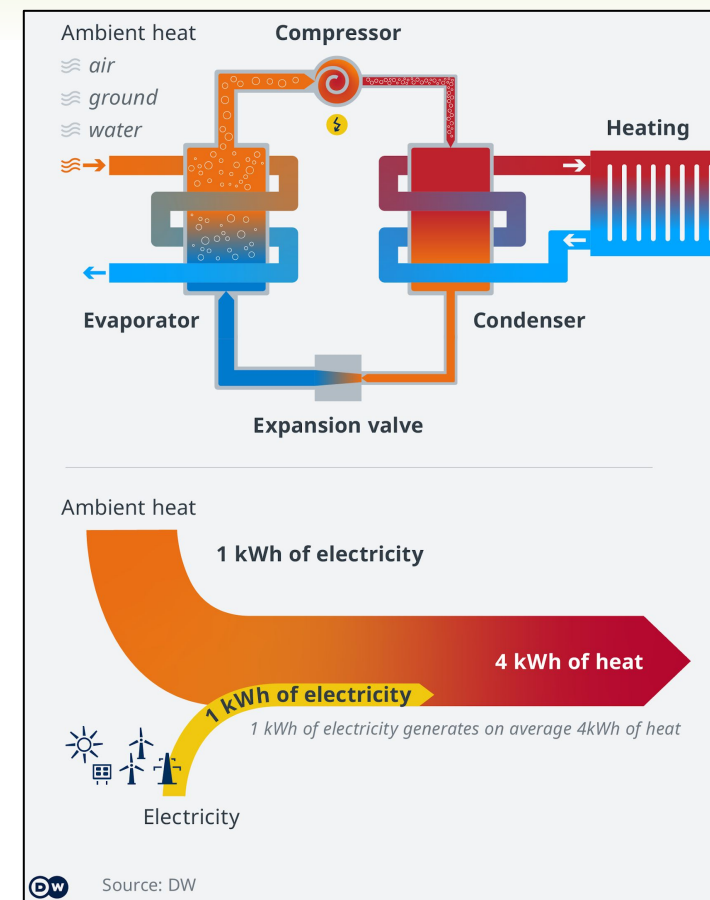
Uporaba biogoriv, zlasti lokalno proizvedenih, podpira regionalno gospodarstvo in spodbuja ustvarjanje novih delovnih mest.

Primeri lokalnih virov biogoriv:

- **Trdna biogoriva:** Ostanki predelave lesa (čiščenje in rezanje), celulozna in papirna industrija, proizvodnja lesa in pohištva, obrezovanje sadnega drevja, kmetijski stranski proizvodi ter peleti in briketi.
- **Bioplin in biometan:** čistilne naprave za odpadne vode in komunalne industrijske odpadke ter obrati za obdelavo živinskih gnojil.

# TOPLOTNE ČRPALKE. KAKO DELUJEJO?

- Pozimi: V zimskem času odvzame toploto iz zunanega vira z nizko temperaturo in jo prenese v zrak ali vodo v prostoru. Segreti zrak ali voda nato kroži skozi notranje sevalnike in zagotavlja toploto.
- Poleti (kot hladilnik): Odvzema toploto iz stavbe in jo odvaža v zunanje okolje.
- Za pogon kompresorja se uporablja elektrika.
- Učinkovitost je odvisna od vrste vira toplote ter temperaturne razlike med notranjim in zunanjim okoljem.



# TOPLOTNE ČRPALKE PROTI KOTLOM: KLJUČNE PREDNOSTI

**Elektrifikacija povpraševanja po toploti:** Toplotne črpalke zmanjšujejo odvisnost od fosilnih goriv in znatno zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov.

**Čistejši zrak v mestih:** Toplotne črpalke ne proizvajajo NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, hlapnih organskih spojin ali trdnih delcev.

**Večja učinkovitost:** Toplotne črpalke so 2,5- do 5-krat učinkovitejše od kotlov:

- Kotli porabijo približno 1,1 kWh goriva za proizvodnjo 1 kWh toplote.
- Toplotne črpalke porabijo le 0,17-0,4 kWh električne energije za enako moč.
- Z obnovljivo električno energijo so emisije toplogrednih plinov iz toplotnih črpalk skoraj ničelne.

**Široka dostopnost na trgu:** Toplotne črpalke so na voljo v različnih vrstah, z različnimi viri toplote in toplotnimi zmogljivostmi.

**Skladnost s predpisi:** Toplotne črpalke so skladne s sistemom EU za energijsko označevanje, kar zagotavlja preglednost in standarde učinkovitosti.



# TOPLITNE ČRPALKE V KOMBINACIJI S KLASIČNIMI RADIATORJI

- Zamenjava običajnih radiatorjev s sevalnimi ploščami ali talnim ogrevanjem je lahko draga in moteča za najemnike.
- Toplotne črpalke je mogoče vgraditi v obstoječe običajne radiatorje, vendar je treba nastavljeno temperaturo zvišati za 2 do 3 stopinje, da se ohrani enaka raven toplotnega udobja v prostorih.
- Kombinacija učinkov sevalnega in konvekcijskega ogrevanja omogoča, da je nastavljena temperatura za 2-3 stopinje nižja v primerjavi z uporabo samo konvekcije.
- Zato lahko toplotne črpalke in običajni radiatorji učinkovito sodelujejo. Vendar se poraba energije poveča za približno 6 % za vsako stopinjo dviga nastavljenе vrednosti.



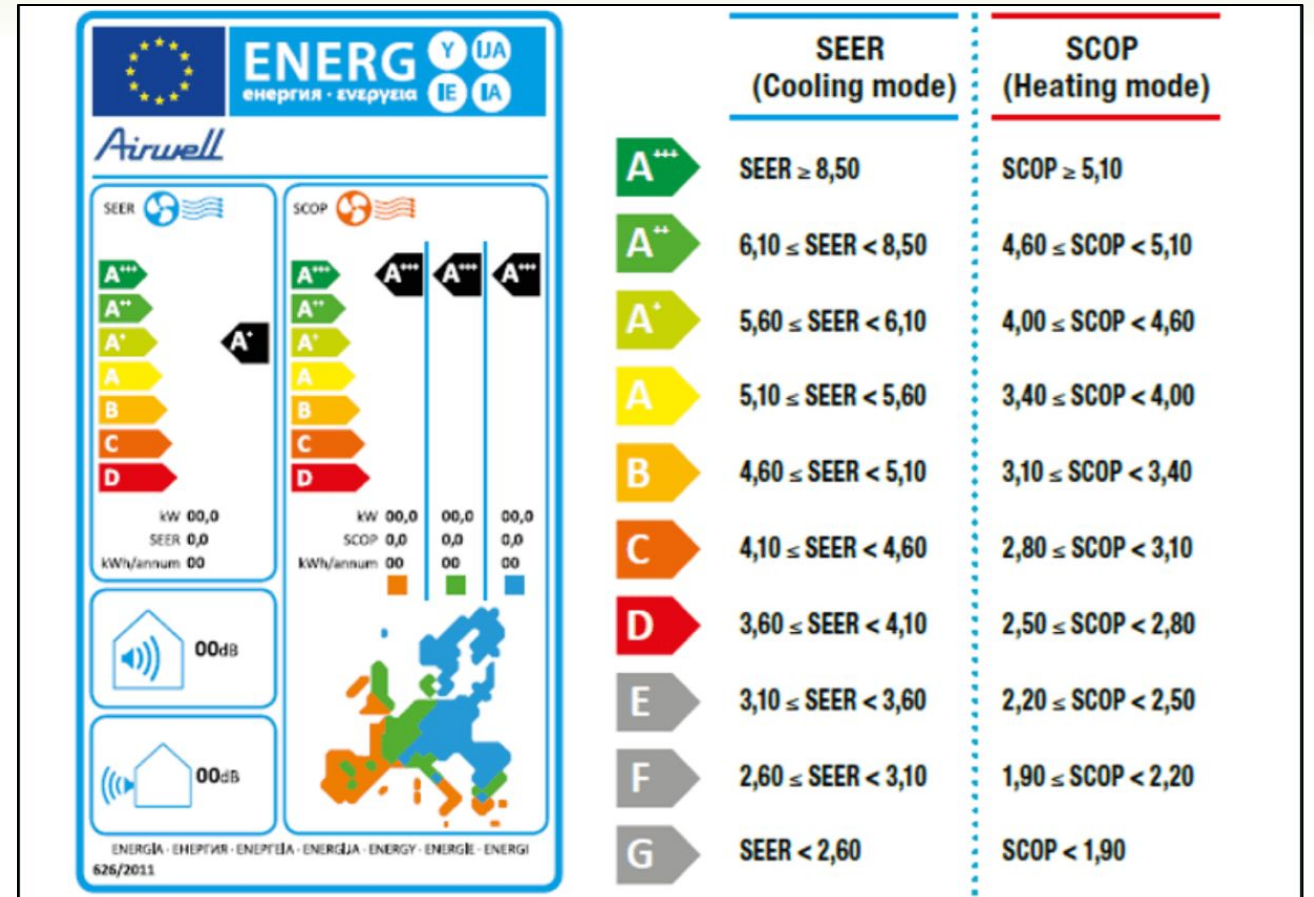
# UČINKOVITOST TOPLOTNIH ČRPALK

Za določeno HP je izkoristek tem večji, čim krajši je temperaturni preskok.

Toplotne črpalke zemlja-voda so najučinkovitejša vrsta sistema HP.

Tudi toplotne črpalke voda-voda in zrak-voda so zelo učinkovite.

Učinkovitost HP zrak-zrak je 2 - 4 COP



Vir: airwellbaltic.lt

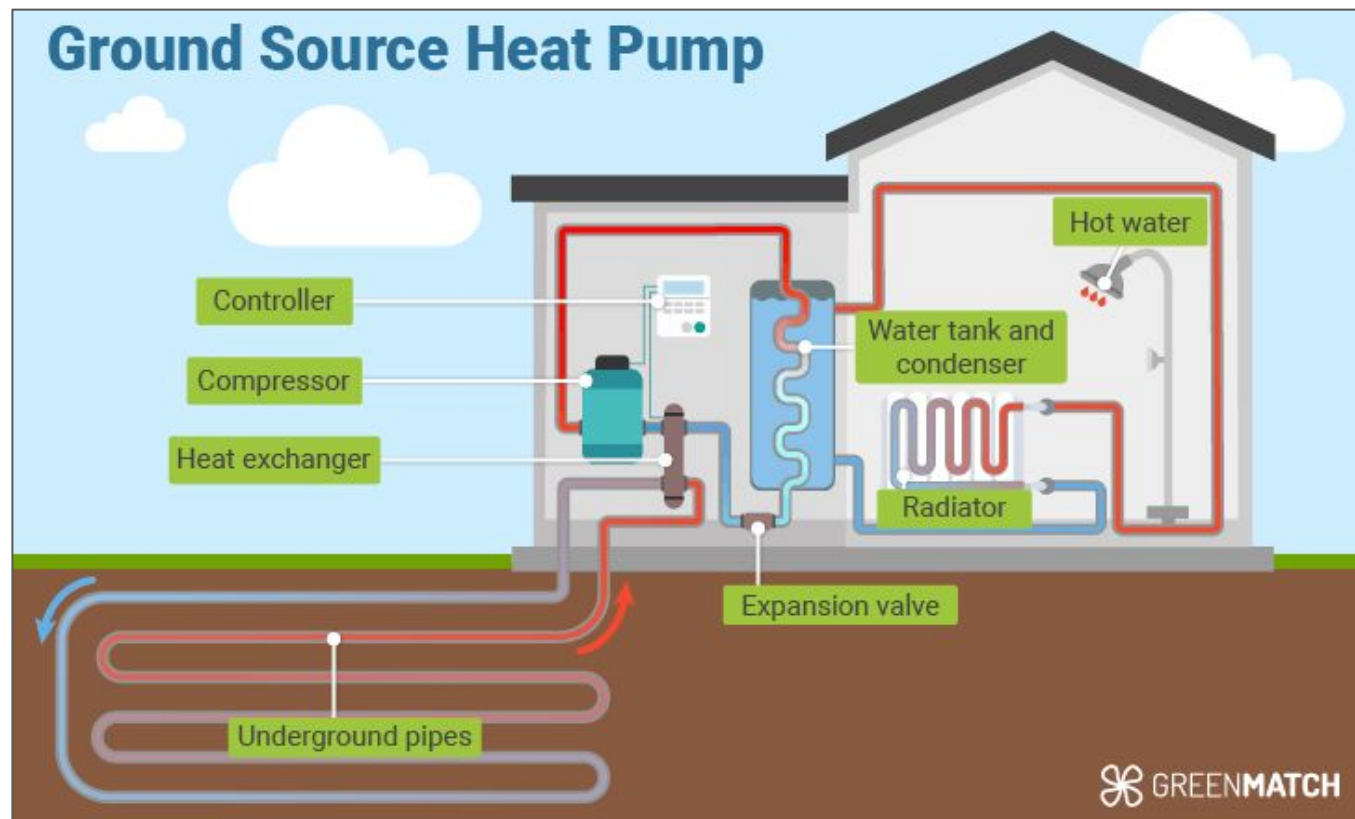
# TOPLOTNE ČRPALKE, VEZANE NA ZEMLJO

Pozimi so tla vir toplote, poleti pa odlagališče toplote.

Poleti se zemlja napolni s toploto, ki nastane pri hlajenju, in služi kot zalogovnik toplote.

Poleti je mogoče doseči prosto hlajenje z neposredno izmenjavo toplote med zemeljsko vodno zanko in hladilno vodno zanko.

Čeprav ima najvišje investicijske stroške na kW, je tudi najučinkovitejši sistem.

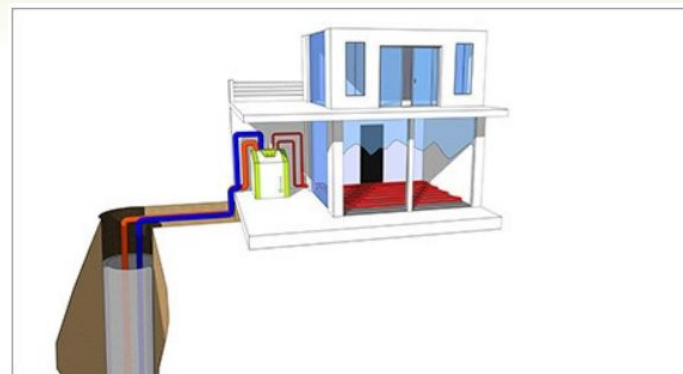


Vir: [www.greenmatch.co.uk](http://www.greenmatch.co.uk)

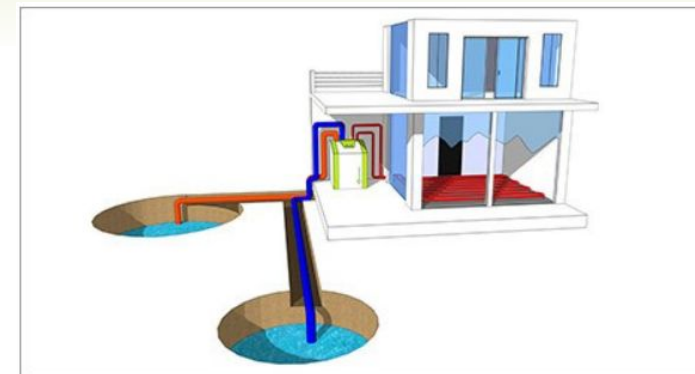
# SISTEMI ZA ZAJEMANJE ENERGIJE ZA GEOTERMALNE TOPLOTNE ČRPALKE



Vrtalna dela za navpično vrtino



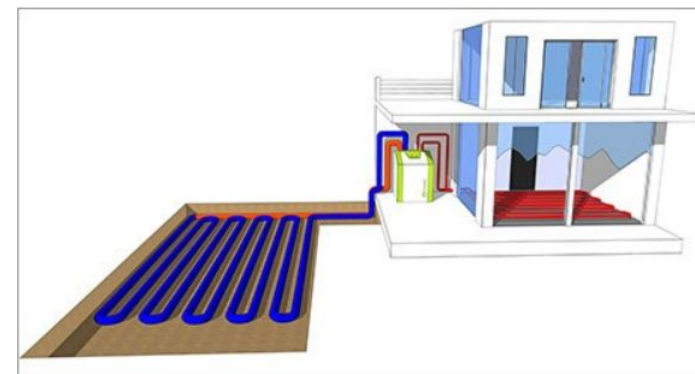
Zaprta zanka v navpičnih vrtinah (do globine 150 m)



Vodnjaki z odprto zanko (potrebna je visoka raven freatične vode)



Cevi, vgrajene v kletne pilarde



Zaprta zanka v vodoravni mreži

# TOPLOTNE ČRPALKE VODA-VODA

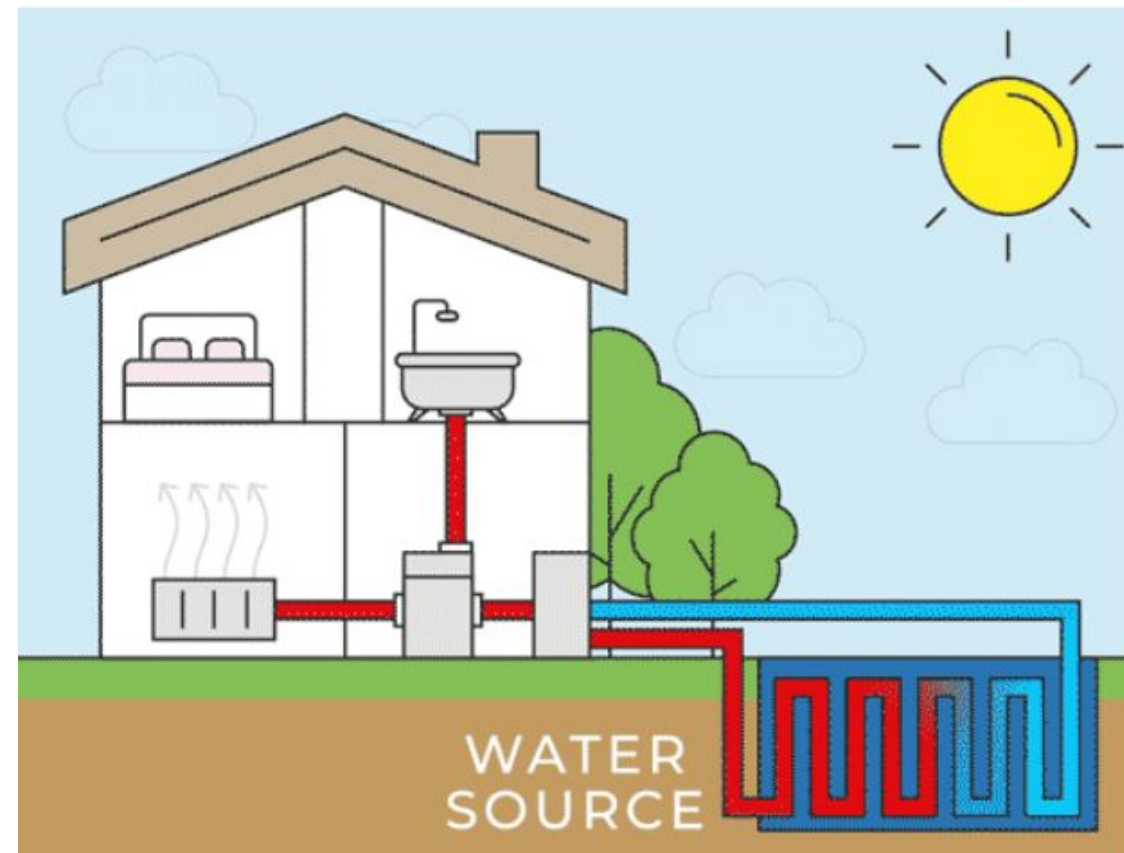
Potreben je vodni vir, na primer jezero, reka, ki služi kot vir toplote ali odlagališče.

Visoko učinkovit proces izmenjave toplote.

Najboljše aplikacije:

- Topla podnebja
- Rekuperacija odpadne toplote (industrijski procesi, podatkovni centri, kanalizacija)

Zelo priporočljivo za nizkotemperaturna omrežja daljinskega ogrevanja in hlajenja.



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



Co-funded by  
the European Union

LOCAL  
GoGREEN

# TOPLOTNE ČRPALKE ZRAK-VODA

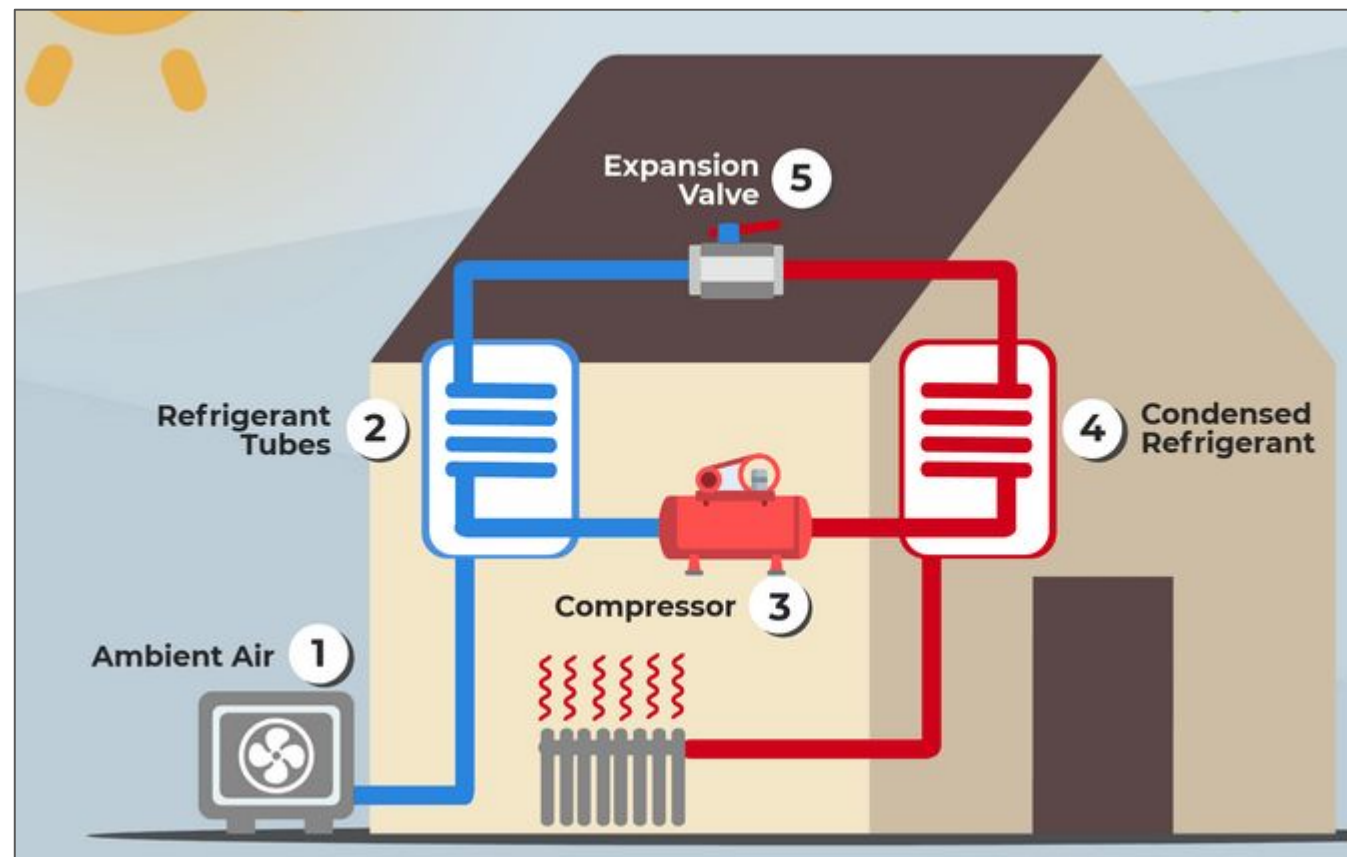
Zrak je vir toplote in odlagališče.

Ne potrebuje povezave z vodo ali zemljo.  
Lahko jo namestite skoraj povsod.

Najpogostejši sistem v novih ali obnovljenih sistemih HVAC.

Na voljo so modeli za namestitev na tla, terase, ravne strehe ali na stene (fasade, čeprav so manj estetski).

**Potrebuje prosto kroženje zraka**



Vir: derekharrington.ie

# TOPLOTNE ČRPALKE ZRAK-ZRAK

Zrak je vir toplote in odlagališče.

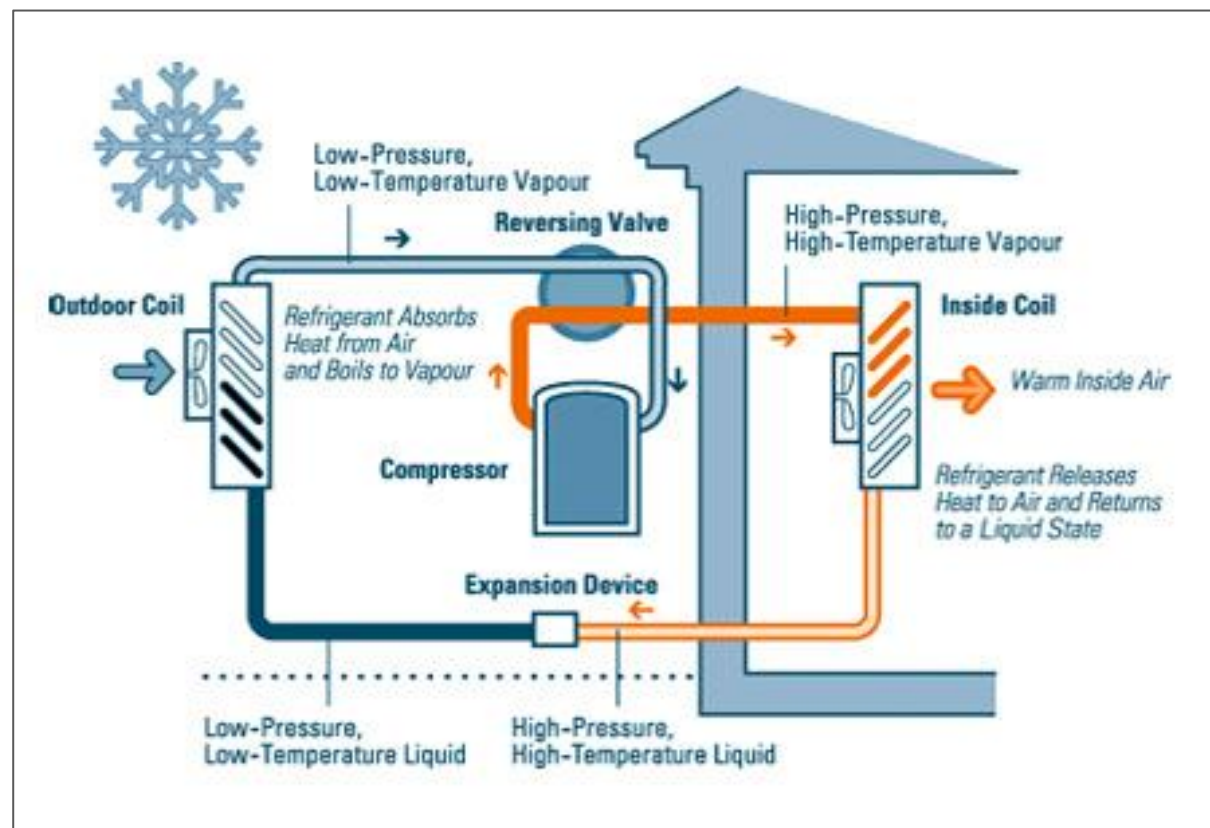
Namesti se lahko povsod.

Priporočljivo za majhne toplotne/hladilne obremenitve, toplo podnebje.

Modeli, prilagojeni za postavitev na tla/terase, ravne strehe ali obešanje na steno (fasade - manj estetsko)

Stroškovno najučinkovitejša tehnologija HP

**Potrebuje prosto kroženje zraka**



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



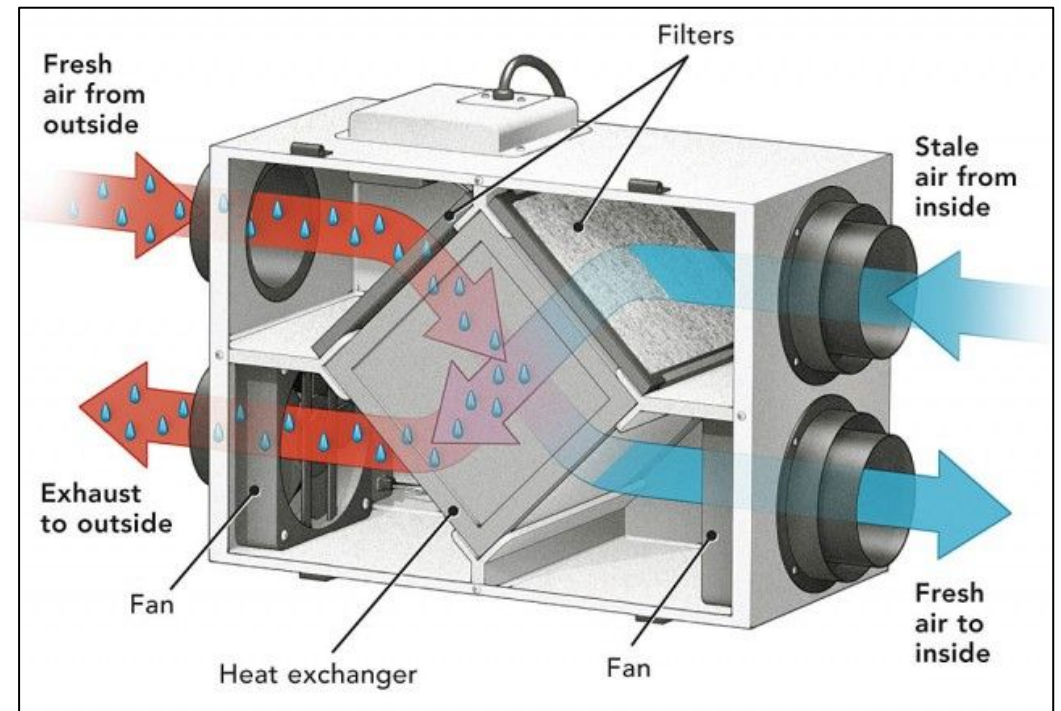
Co-funded by  
the European Union

LOCAL  
GoGREEN

# DRUGE NAPRAVE ZA VARČEVANJE Z ENERGIJO

**Rekuperacija toplote:** Energijo iz iztrošenega zraka v prezračevalnih sistemih je mogoče rekuperirati in jo uporabiti za predgrevanje ali hlajenje svežega zraka, ki se pred izpustom odvaja od zunaj.

**Prezračevanje z nadzorom na zahtevo:** Ventilacija se uravnava na podlagi dejavnikov, kot je koncentracija CO<sub>2</sub>, da se zagotovi, da kakovost zraka izpolnjuje minimalne standarde, določene v lokalnih ali nacionalnih predpisih. Prekomerno prezračevanje ne prinaša nobenih dodatnih koristi in povečuje porabo energije za ogrevanje ali hlajenje svežega zunanega zraka.



Vir: Certificirani energetski menedžer.  
Združenje energetskih inženirjev

# DRUGE NAPRAVE ZA VARČEVANJE Z ENERGIJO / PRAKSE

- **Pogoni s spremenljivo hitrostjo (VSD):** Ventilatorji: uravnavajo pretok zraka in vode v sistemih HVAC, da bi zmanjšali porabo električne energije, pogosto blizu teoretičnega minimuma.
- **Brezplačno hlajenje:** Uporaba naravno hladnega zunanjega zraka v spomladanskih, jesenskih in poletnih nočeh zmanjša ali odpravi delovanje hladilnika in prihrani energijo.
- **Ponovno dajanje v obratovanje:** Pri tem se pogosto odkrijejo veliki prihranki energije zaradi boljšega delovanja.



## ŠTUDIJE PRIMEROV



Co-funded by  
the European Union



# ŠTUDIJA PRIMERA 1. GIJÓN, ASTURIJA (ŠPANIJA).

## DELNA PRENOVA ZGODOVINSKO ZAŠČITENE STAVBE

### Začetni položaj

- Zgrajena leta 1914 (eklektično-modernistična). 20 let zapuščena. Energijska nalepka F
- Potreba po ogrevanju 119,9 kWh/m<sup>2</sup>/leto Poraba energije 222,2 kWh/m<sup>2</sup>/leto
- Emisije CO<sub>2</sub> 197 t/leto

### Dosežki

- Potrebe po ogrevanju so se zmanjšale za 82 %.
- Skupno zmanjšanje porabe energije za 87 %.
- Energijska nalepka A.

### Kako so to storili

- Notranja izolacija sten in strehe (ob upoštevanju fasad). Zmanjšanje toplotnih mostov.
- Zamenjava oken (les in zasteklitev HQ) ohranjanje estetike
- Nov ogrevalni kotel in sevalna tla. Toplotna črpalka za toplo vodo



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



Co-funded by  
the European Union



# ŠTUDIJA PRIMERA 2. IURRETA, BASKIJA (ŠPANIJA).

## ULTRAVISOKOTEMPERATURNO OMREŽJE DH&C

### Začetni položaj

- Četrť regionalne baskovske policije: 14 stavb
- Daljinsko ogrevanje: 2 kotla na dizelsko olje (650 kW), distribucija pri 80/60 °C. Nekaterne stavbe so bile priključene na toplovodno omrežje
- Hlajenje: hladilniki / fancoili



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

### Dosežki

- Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov 35%
- Povečanje uporabe obnovljivih virov energije za 350 %.

### Kako so to dosegli

- DH pretvori v omrežje ULT DHC: 40-45°C. Stavbe, ki potrebujejo višjo temperaturo, se oskrbujejo z vodovodnim omrežjem, da se doseže 50-55°C.
- DHC je razširjen za povezovanje izoliranih stavb.
- Nizkotemperaturni toplotni sistemi, vgrajeni v stavbe: uporaba sončne toplotne energije in odpadne toplote za ogrevanje plavalnih bazenov.
- Prilagoditev strategij krmiljenja za zagotovitev največje možne uporabe zmogljivosti BILST in toplotne črpalke.

# HVALA!



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

