

# ●● GEOTERMALNA ENERGIJA

● KARTICA 7c; 7d

●●● SLOVENIJA  
LEA Pomurje, Martjanci

Project cofinanced by



Lead Partner



## TOPLOTNA ČRPALKA

»Bistra hiša« je energetske oskrbljena iz obnovljivih virov energije. Kot dodatno sekundarno ogrevanje prostorov in sanitarne vode se uporablja toplotna črpalka tipa voda-voda.

### DEKLENACIJA

- nova zgradba
- prenova nedavno zgrajenih stavb
- prenova in obnova zgodovinskih stavb
- zgradba "ex novo" v zgodovinskem kontekstu



Toplotna črpalka je znamke Terrotehnika modela VV 13/15 E1. Kot vir toplote se koristi podtalna voda in sicer s prečrpavanjem le-te skozi uparjalnik toplotne črpalke s pomočjo potopne črpalke. V uparjalniku podtalna voda odda toploto in se ohlajena za približno 3 do 4 °C vrača nazaj. Toplotna črpalka dosega zelo visok izkoristek. Pred samim nakupom in montažo je bilo potrebno preveriti, razpoložljivost podtalne vode in samo temperaturo vode. Saj temperatura podtalne vode ne sme biti nižja od 7° C (v našem primeru ima podtalna voda temperaturo 14 °C), potreben minimalni pretok pa 0,2 m<sup>3</sup>/h za 1 kW toplotne moči (v našem primeru je pretok 3,4 m<sup>3</sup>/h). Zaradi višjega grelnega števila se priporočajo nizkotemperaturni ogrevalni sistemi, v našem primeru je ogrevanje talno in stensko.

### PRIMER ŠTUDIJE

V Sloveniji se uporaba toplotnih črpalk v zadnjih letih povečuje. Mi smo za primer vzeli:  
- Bistra hiša - Smart house (Martjanci, Slovenija)

## PREDPISI IN ZAKONODAJA

**Direktiva 2010/31/EU** Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. maja 2010 o energetske učinkovitosti stavb, spodbuja uporabe energije iz obnovljivih virov,

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:SL:PDF>

**Direktiva 2010/31/EU** Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. maja 2010 o energetske učinkovitosti stavb, 6. člen 1. točka določa, *“pri novih stavbah države članice zagotovijo, da se pred začetkom gradnje preuči in upošteva tehnično, okoljsko in ekonomsko izvedljivost visoko-učinkovitih alternativnih sistemov, če so le-ti na voljo, kot so navedeni v naslednjem seznamu: decentralizirani sistemi oskrbe z energijo na podlagi energije iz obnovljivih virov; soproizvodnja; daljinsko ali skupinsko ogrevanje ali hlajenje, zlasti če popolnoma ali deloma temelji na energiji iz obnovljivih virov; toplotne črpalke.”*

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:SL:PDF>

**Zakon o rudarstvu** (Uradni list RS, št. 61/2010) v svojem 2. členu definira pod točko 4.2.1.3. Izkoriščanje geotermičnega energetskega vira z geokolektorjem oziroma geosondo, ter pod točko 4.2.1.4. Izkoriščanje geotermičnega energetskega vira z reinjektiranjem.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201061&stevilka=3351>

**Zakonu o rudarstvu** (Uradni list RS, št. 61/2010) 5 člen, 1 točka, določa pogoje za iskanje mineralnih snovi. *“Iskanje mineralnih surovin je prosto. Pri iskanju mineralnih surovin se mora zagotoviti, da se zaradi iskanja ne povzroči škoda tretjim osebam, da se v primeru iskanja s pomočjo vrtine globine 30 m ali več pred začetkom iskanja preveri, da v geološki strukturi, v kateri se namerava izvesti vrtino, ni ležišč premoga ali ogljikovodikov in da vrtina ne preseže globine 300 m.”*

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201061&stevilka=3351>

**Zakonu o rudarstvu** (Uradni list RS, št. 61/2010) 5. člen, 4. točka, določa pogoje izkoriščanja geotermičnih energetskega virov. *“Izkoriščanje geotermičnih energetskega virov z geokolektorjem oziroma geosondo se lahko izvaja brez koncesije po tem zakonu, za izkoriščanje geotermičnih energetskega virov z reinjektiranjem pa se dovoljenje za raziskovanje in vodna pravica za izkoriščanje lahko pridobi samo v skladu s predpisi, ki urejajo vode.”*

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201061&stevilka=3351>

**Zakon o graditvi objektov** (Uradni list RS 47/04) je v svojem podzakonskem aktu (**Pravilnik o manj zahtevnih objektih** Ur.l. 114/03 ) opredelil vgradnjo toplotnih črpalk z nazivno močjo do 50 kW med objekte, za katere ni potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje. Za vgradnjo toplotnih črpalk močnejših od 50 kW pa je potrebno pridobiti ustrezno gradbeno dovoljenje.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200447&stevilka=2237>

## POVEZAVE Z ZGODOVINSKEGA VIDIKA LOKALNIH ZGRADB

Veda o toplotnih črpalakah je znana že preko 60 let. Najbolj intenzivno se je svet ukvarjal s toplotnimi črpalkami ob prejšnji naftni krizi v svetu, saj so iskali alternativno rešitev za ogrevanje. Danes se ta zgodovina ponavlja. S povečevanjem onesnaženja okolja s toplogrednimi plini se je povečala ekološka zavest pri potrošnikih. K temu je pripomoglo tudi naraščanje cen fosilnih energentov. Toplotne črpalke znova postajajo energetske učinkovite in okolju prijazen sistem za ogrevanje objektov in za pripravo tople sanitarne vode

## PREDNOSTI/KORISTI

☒ **zmanjšanje porabe virov:** Toplotne črpalke delujejo v primerjavi s konkurenčnimi ogrevalnimi sistemi izjemno ugodno, saj porabijo za svoje delovanje kar do trikrat manj primarne energije kot npr. plinski ali oljni kotli. Približno 75 % njihove ogrevalne energije prihaja iz okolja zastonj, zato potrebujejo le 25 % v obliki električne energije, da proizvedejo 100 % grelno izhodno moč.

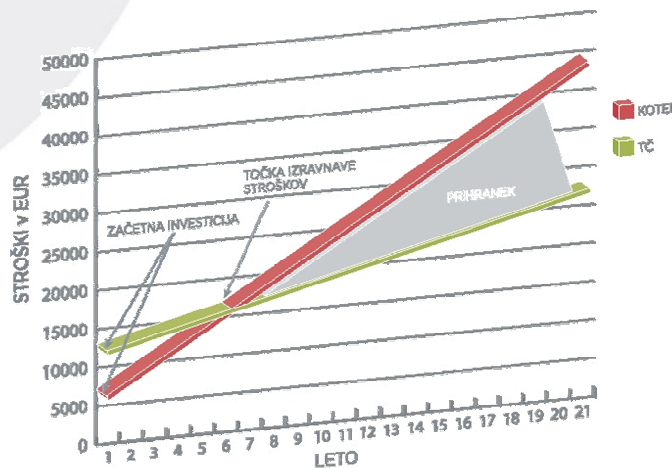
Toplotne črpalke lahko koristimo tudi za hlajenje. V letnem času, pri povišanih zunanjih temperaturah se toplotna črpalka lahko koristi za pasivno hlajenje. Takšno hlajenje je najcenejše, skoraj brezplačno, saj potrebujemo pogonsko energijo samo za obratovanje obtočne črpalke. Za hladilne elemente lahko uporabljamo razen ventilatorskih konvektorjev tudi sistem talnega in stenskega hlajenja. Ker v našem primeru koristimo toplotno črpalko za pasivno hlajenje, prihranimo mnogo energije, ki bi jo porabile klimatske naprave.

☒ **zmanjšanje vplivov na okolje:** Z uporabo učinkovitih toplotnih črpalk zmanjšamo negativni vpliv na okolje. Toplotne črpalke se uvrščajo med obnovljive vire energije. Pri sistemu ogrevanja s toplotno črpalko podaja sonce 75% in več potrebne energije za ogrevanje objektov in pripravo tople sanitarne vode. Sončna toplota je akumulirana neposredno v zraku, v zemlji in podtalnici. Ta toplota okolice je na razpolago v praktično neomejenih količinah.

☒ **drugo:**

▪ **majhni stroški obratovanja:** Prednosti toplotnih črpalk pred klasičnimi viri ogrevanja so seveda stroški, ki jih imamo z ogrevanjem zaradi manjše porabe energije. Na splošno velja, da se naložba v toplotno črpalko povrne v bistveno krajšem času od drugih alternativnih obnovljivih virov ogrevanja (solarno ogrevanje, peleti, fotovoltaika...). Toplotne črpalke ne potrebujejo praktično nobenega vzdrževanja in življenjska doba je tudi do 25 let. V poletnem času pa z njimi lahko hladimo prostore in tako naložba v klimatske naprave odpade. Ne potrebujemo kurilnice, saj je notranja enota majhna in primerna za vgradnjo v stanovanjski ali kletni prostor.

Diagram spodaj prikazuje razmerje stroškov ogrevalne naprave na kurilno olje in toplotne črpalke. Pri toplotni črpalki je začetna investicija večja, vendar zaradi manjših stroškov porabljenega energenta na letnem nivoju se stroški izenačijo v manj kot 7 letih. V naslednjih letih življenjske dobe pa se pri toplotni črpalki, v razmerju s kotlom na olje, prihranek povečuje



▪**enostavno upravljanje:** Pri ogrevanju s toplotnimi črpalkami odpadejo tako čas, skrb in dodatno delo kot tudi denar za dobavo ostalih vrst kuriv. Vsi sistemi omogočajo izredno priročno in enostavno upravljanje. S celotnim sistemom lahko upravljate tudi daljinsko.

## SLABOSTI

☒ **težave pri izgradnji:** slabost oziroma omejitev toplotne-črpalke voda-voda je, da rabimo vodni vir z dovolj močnim in zanesljivim pretokom vode (potreben minimalni pretok pa je 0,2 m<sup>3</sup>/h za 1 kW toplotne moči in temperatura podtalne vode ne sme biti nižja od 7 °C). Lahko pa se zgodi da si podtalne vode (vodne žile) namreč najdejo drugo pot.

Slabost pri toplotnih črpalkah zemlja-voda pa je, da potrebujemo precej veliko površino parcele kjer so položeni zemeljski kolektorji, saj mora biti ta površina vsaj 2x večja kot velikost ogrevanega objekta.



**Visoka začetna investicija:** Cena toplotnih črpalk voda-voda in zemlja-voda je visoka in previdni moramo biti glede ekonomičnosti nakupa glede na cenejše toplotne črpalke zrak-voda. Cenejše toplotne črpalke zrak-voda pa imajo nižji COP - grelna število (izkoristek). Potrebno je dobro pretehtati katera toplotna črpalka je za individualne potrebe najustreznejša, predvsem pa najbolj rentabilna.

☒ **Tehnične težave pri namestitvi:** Toplotne črpalke so namenjene za nizkotemperaturno ogrevanje s temperaturo vode od 40 do 50 °C. Večina stanovanjskega fonda pa je še vedno iz časov, ko so bili energetske standardi precej nižji in so radiatorski sistemi zasnovani za 70- do 90-stopinjsko ogrevanje. Toplotne črpalke so tako najprimernejše za talno ali stensko ogrevanje, ki ga je smiselno namestiti pri novogradnji. Ker je sicer v številnih starejših hišah radiatorski sistem predimenzioniran, je lahko ob poprejšnji ustrezni izolaciji vgradnja smiselna tudi tam.

## PREDLOGI ZA ODPRAVLJANJE POMANJKLJIVOSTI

▪Naše mnenje je, da največjo oviro pri še večji uporabi toplotnih črpalk predstavljajo večji začetni investicijski stroški v primerjavi z ostalimi viri toplote za sisteme ogrevanja, kljub temu, da so potem skupni stroški delovanja mnogo manjši.

Z dodeljevanjem nepovratnih sredstev in lažjim načinom pristopa do nepovratnih sredstev je ena izmed rešitev. Saj v državah, kjer je urejeno sofinanciranje pri investicijah toplotnih črpalk, je tudi uporaba takšnega načina ogrevanja večja. Med tem ko pri nas v Sloveniji pa predstavlja vsakoletno borba z birokracijo za nepovratna sredstev.

▪Za toplotne črpalke veljajo mednarodni standardi EN 225 in EN 14511. Nekateri navajajo grelna števila še po starem standardu EN 255, ki upošteva na strani ogrevane vode temperaturno razliko 10 K, med tem ko standard EN 14511 upošteva temperaturni razliko 5 K. Pri tej primerjavi tega parametra je razlika pri grelnih številih do 10 odstotna. Standard EN 14511 ne določa minimalnega kriterija učinkovitosti toplotnih črpalk, temveč samo opredeljuje standardne pogoje za testiranje (temperatura vira in ponora toplote) za različne tipe toplotnih črpalk (zrak/voda, raztopina(zemlja)/voda, voda/voda itd). Smiselno bi bilo uvesti določene zahteve glede doseganje minimalnega kriterija učinkovitosti toplotnih črpalk, zaradi zaupanja kupcev.

### **Nekatere spletne strani in reference:**

[www.bistrahisa.si](http://www.bistrahisa.si)

Dokumentacija "Bistra hiša"

<http://www.gorenje.si/ogrevanje-in-hlajenje/toplotne-crpalke>

<http://toplotne-crpalke.lektura.si/index.html>



Sustainable  
Construction  
in Rural and Fragile Areas  
for Energy efficiency

Project cofinanced by



European Regional Development Fund



Lead Partner

- Province of Savona (ITALY)



Project Partner

- READ S.A.-South Aegean Region (GREECE)
- Local Energy Agency Pomurje (SLOVENIA)
- Agência Regional de Energia do Centro e Baixo - Alentejo (PORTUGAL)
- Official Chamber of Commerce, Industry and Navigation of Seville (SPAIN)
- Chamber of Commerce and Industry - Drôme (FRANCE)
- Development Company of Kefalonia & Ithaki S.A. - Ionia Nisia (GREECE)
- Rhône Chamber of Crafts (FRANCE)
- Cyprus Chamber Of Commerce and Industry - Kibris (CYPRUS)
- Marseille Chamber of Commerce (FRANCE)

