

PODZEMNI LEDENI HRANILNIK TOPLOTE

Ste kdaj pomislili, da bi lahko stanovanjsko hišo ogrevali s pomočjo ledu. Marsikdo takoj pomisli, da je takšen način izkoriščanja shranjene energije v ledu za ogrevanje hiše, skregan z zdravo pametjo. Vendar ni tako, omenjen sistem ima namreč trdne termodinamične osnove, kar bomo spoznali v nadaljevanju tega članka.

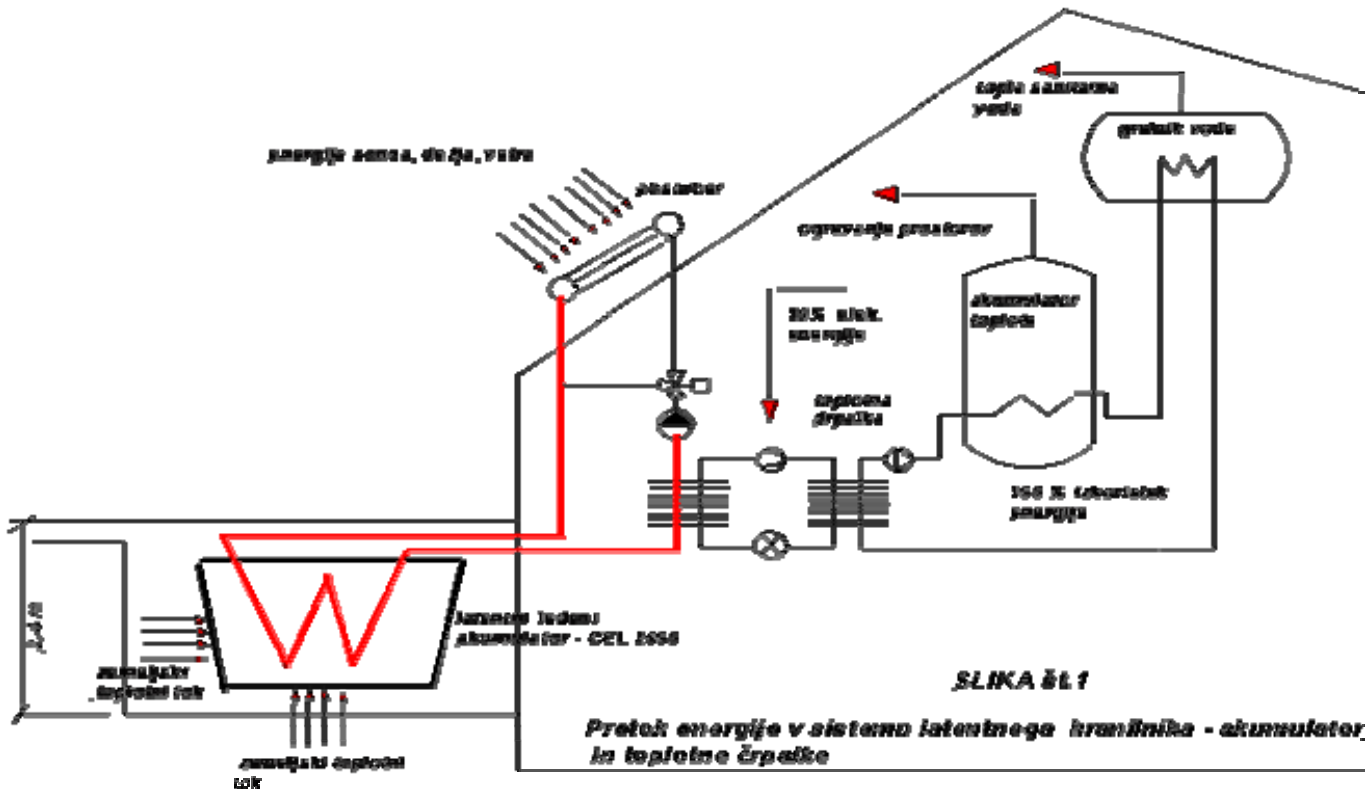
Viri energije, ki so nam vsak trenutek na razpolago so razpršeni, odbiti ali direktni sončni žarki, vsebnost toplote v zraku, površinski in talni vodi ter tudi energetski potencial zemlje. Sestavni del ogrevalnega sistema, kjer koristimo prikrito - latentno toploto, ki se sprosti pri spremembi agregatnega stanja vode, je latentni podzemni hranilnik (akumulator) toplote. pomočjo toplotne črpalke in latentnega shranjevalca toplote lahko tako zgoraj omenjene vire energije gospodarno uporabimo.

1. Opis in funkcija hranilnika toplote

Latentni hranilnik toplote je izdelan iz plastike, utrjene s steklenimi vlakni in dodanimi substancami, da se doseže čim boljša toplotna prevodnost sten. Izdelan je tako, da se ne poškoduje zaradi širjenja, ko njegovo vsebino zamrznemo. V zbiralniku je nameščen izmenjevalec toplote, vgrajeni so trije priključki in sicer dva za priklop glikolove mešanice, ki teče preko toplotne črpalke in eden za kontrolno merilno palico in odzračevanje. Zbiralnik ima prostornino 2000 litrov in 6 kWe energijskega potenciala.

Hranilnik zakopljemo na vrtu približno 2 metra globoko, nato pa napolnimo z vodo. Zemljo nad njim lahko brez skrbi ozelenimo, saj bo temperatura v globini korenin ostala nespremenjena. Poizkusi, ki so trajali več let so pokazali, da vegetacija nad shranjevalcem toplote raste normalno. Vgrajeni cevni register prenosnika toplote povežemo v krogotok z sprejemnikom energije - absorberjem in toplotno črpalko.

Sprejemnik energije - absorber je lahko nameščen na strehi objekta, ki ga nameravamo ogrevati. Izdelan je iz šopa plastičnih cevi, povezanih v zbirno cev, torej po podobnem principu kot sončni kolektor, vendar brez ohišja in stekla. Absorber lahko postavimo v obliki ograje ali stolpa, kar nam najboljše ustreza. Važno je, da so plastične cevi tako napeljane, da imajo sonce, veter ali dež prost dostop do čim večjega dela njihove površine. Transport toplote v tem sistemu se vrši s pomočjo glikolove mešanice, ki tudi pri nižjih temperaturah ne zmrzne in tako lahko dejansko optimalno izkoriščamo energijo, ki je skrita v vetru, dežju, soncu in v zemlji, v kateri je zakopan. Pretok energije v sistemu latentnega hranilnika (akumulatorja) toplote in toplotne črpalke je prikazan na **sliki št.1**.



Največ toplote nam bo hranilnik zagotovil pozimi, ker je okolje v tem času najbolj ohlajeno. V tem primeru bo toplotna črpalka začela ohlajati hranilnik toplote, voda v njem bo začela ledeneti. V tem primeru izkoriščamo pojav, da snovi pri strjevanje oddajajo toploto. Zaradi spremembe agregatnega stanja vode, iz tekočega v trdno, se bo sproščala latentna energija.

Latentna energija, ki se sprošča med spreminjanjem vode v led, nosi v sebi veliko več energije, kot če bi enako količino tople vode ohlajali. Pri ohlajanju enega litra vode za eno stopinjo se sprost 4,186 kJ (1,16 Wh) energije, pri spreminjanju enega litra vode v led pa se sprošča 335 kJ (93 Wh) energije!

Izkoriščanje latentne toplote omogoča gospodarno delovanje toplotne črpalke tudi pri nižjih zunanjih temperaturah. Zaradi zmrzovanja vode v našem podzemnem shranjevalcu, nastaja tudi pod zemljo velika temperaturna razlika. Ker pa toplota vedno prehaja iz toplejšega telesa k hladnejšemu, lahko na tak način odvezamo toploto približno 50 kubičnim metrom zemlje, ki se nahaja okrog zakopanega latentnega hranilnika toplote. Zračni absorber pa v nadaljevanju termodinamičnega procesa poizkuša "odledeniti" podzemno skrinjo, kar pomeni, da energija okolice prehaja pod zemljo. Ko bo toplotna črpalka spet potrebovala energijo, se bo proces ponovil.

V prehodnih letnih časih, pomladi in pozimi, se v sredini dneva lahko pojavi višek energije. S to toploto naš zemeljski hranilnik ogrejemo na temperaturo med 20 in 25 stopinj. S tem omogočimo gospodarno ogrevanje s toplotno

črpalko v hladnejšem delu dneva, ponoči, zvečer in zjutraj. Temperature v najhladnejšem delu dneva v tem času velikokrat padejo pod ničlo.

V vročih letnih dneh se ledena "podzemna skrinja", kot lahko preprosto imenujemo naš hranilnik, spremeni v akumulator toplote. Temperature so takrat za toplotno črpalko previsoke, zato se bo vsebina akumulatorja ogrela na 35 stopinj. Toplota bo zato prehajala na zemljo in se akumulirala za zimske mesece. Pri tem odpadejo dodatni stroški za komplicirane in drage regulacijske naprave.

2. Praktična uporaba

Opisani sistem lahko deluje samostojno (monovalentno) ali v kombinaciji z toplovodnim kotlom (bivalentno). Pri bivalentnem načinu lahko že z manjšimi stroški pokrijemo do 80 % potreb po toplotni energiji s toplotno črpalko. Pri uporabi več latentnih hranilnikov toplote ali "podzemnih skrinj" z vodo in zadostno veliko površino nadzemnega absorberja, lahko vse potrebe po toploti pokrijemo v monovalentnem načinu delovanja, torej brez dodatnega kotla. Tako lahko enodružinsko hišo s 150 kvadratnimi metri površine in s porabo za ogrevanje, ki znaša 15 kW, ogrejemo z dvema podzemnima latentnima shranjevalcema toplote in s približno 70 kvadratnimi metri absorberja. Potrebujemo še toplotno črpalko s toplotno kapaciteto 15 kW.

S povečanjem ekološke zavesti pri potrošnikih ter naraščanjem cen energije, postajajo toplotne črpalke kot energetsko učinkovit in okolju prijazen sistem za ogrevanje in pripravo tople vode, vse zanimivejše. Z razvojem novih tehnologij, izboljšanjem izkoristka delovanja, zmanjšanjem dimenzij in mase, se uporaba toplotnih črpalk ponovno vrača. Toplotne črpalke nove generacije so znižale mejo delovanja do najnižjih temperatur zunanjega zraka celo do minus 20 stopinj Celzija. Leta 1978 je bil odnos električne energije in pridobljene toplotne energije 1:2, danes pa znaša že 1:4 in več.

Predvideva se, da bodo toplotne črpalke v bodočnosti predstavljale osnovne ogrevalne naprave na nizkotemperaturnih sistemih in bodo zato tudi subvencije za nabavo toplotnih črpalk s strani države mnogo ugodnejše kot so bile do sedaj.

Izračuni in meritve na številnih izvedbah toplotni črpalk so pokazali, da toplotne črpalke porabijo med 35 in 50 % manj primarne energije kot plinski in oljni kondenzacijski kotli. Prav tako se z uporabo toplotnih črpalk zelo zmanjša emisija CO₂ in drugih škodljivih plinov, v primerjavi s plinskimi in oljnimi kondenzacijskimi kotli. To zmanjšanje znaša med 30 in 60 %.

Bojan Grobovšek, univ.dipl.inž.str.