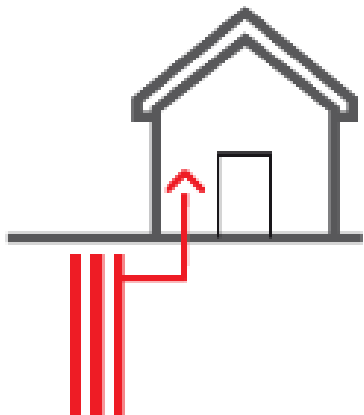


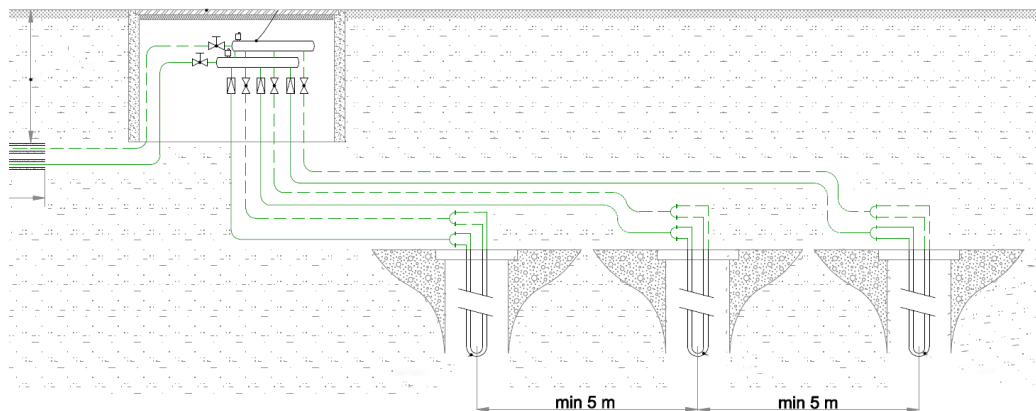
TOPLITNI VIR: ZEMLJA (zemlja–voda)



Toplotne črpalke zemlja–voda izkoriščajo geotermalno toplotno energijo, shranjeno v kamninah oz. v zemlji. Tam je uskladiščena velika količina sončne energije, ki jo lahko izkoristimo za ogrevanje hiše in/ali sanitarne vode. Količina energije, ki jo lahko odvzamemo zemlji je odvisna od sestave tal, moči TČ in načina izkoriščanja ter globine. Odvzem toplote se izvaja s pomočjo tekočine (mešanica vode in protizmrzovalnega sredstva), ki kroži v zaprtem cevnem sistemu v zemljini. Krožeča voda odda toploto toplotni črpalki, vrača pa se ohlajena za približno 3 °C.



Shema: geosonda



Najpogostejša izvedba toplotnega vira pri izkoriščanju toplote zemlje je vertikalni zemeljski kolektor (sonda) oziroma geosonda. Gre za vrtnice globine od 60 do 200 m v katere sta vstavljeni dve cevi U zanki. Iz enega dolžinskega metra sonde lahko pridobimo od 40 do 60 W toplotne moči (odvisno od kvalitete zemljine). Globina in število sond se prilagodi moči toplotne črpalke. Izvedba je dokaj enostavna in mogoča povsod razen na področjih, kjer se nahajajo podzemne jame. Za izvedbo je potrebno imeti na voljo približno 25 m² površine na sondo in dostop širine vsaj 2,5 m za vrtni stroj. Izvedba vrtnice, vstavev sonde in polnjenje traja običajno 1–2 dni. Za površino nad geosondo ni posebnih omejitev glede ozelenitve, parkirišča, pločnika itd.

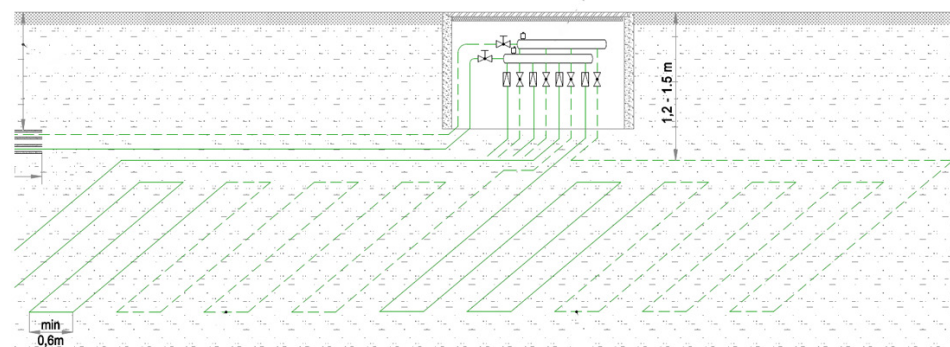
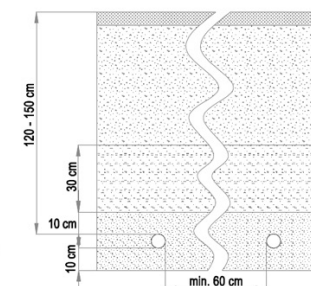


TOPLITNI VIR: ZEMLJA (zemlja-voda)



Med pogostimi izvedbami je tudi **horizontalni zemeljski kolektor** pri kateremu se cevne zanke položijo na globino 120 do 170 cm. Običajna dolžina zank je 100 m razmak pa 0,7 m. Iz enega dolžinskega metra lahko pridobimo od 10 W (suha peščena zemljina) do 35 W (ilovnata vlažna zemljina) toplotne moči, odvisno od vrste zemljine, bolj je vlažna več toplotne moči je na razpolago. Površina potrebna za izvedbo zemeljskega kolektorja je 1,5 do 2 kratnik ogrevalne površine. Površina se lahko ozeleni, prepovedana pa so drevesa z globokimi koreninami ter pokrivanje površine kot je postavitve parkirišč, pločnikov, pozidava itd. Zemeljski kolektor se toplotno regenerira s pomočjo sonca in padavin. Izvedba je mogoča v lastni režiji z ustrezno opremo za zemeljska dela ali pa preko izvajalcev. Izvede se lahko na način odziva celotne površine ali pa s pasovnimi odkopi (jarek) posamezne zanke širine 70–80 cm.

Shema: zemeljski kolektor



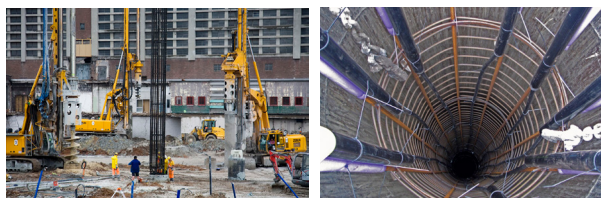
TOPLOTNI VIR: ZEMLJA (zemlja-voda)



Med manj pogostimi izvedbami koriščenja zemlje kot toplotnega vira so **energetske košare**. To je posebna izvedba zemeljskega kolektorja pri katerem so cevi spiralno zavite v obliki valja ali stožca. Višina energetske košare znaša 5 m, skupna dolžina cevi pa kar 70 m ali več. Položijo se na globino 2 m in sicer vertikalno (bolj pogosto) ali pa horizontalno. Odvisno od širine košare se, košara vstavi v vrtino ali pa se naredi izkop. Prednost energetskih košar je ceno- vno ugodna in enostavna izvedba pri čemer je potrebno manj prostora kot pri horizontalnem zemeljskem kolektorju.



Med manj pogoste ter projektno bolj zahtevne izvedbe koriščenja zemlje kot toplotnega vira so **energetski piloti oziroma temelji objekta**. Podobno kot energetske košare se v pilote oziroma temelje objekta vgradijo spiralno zavite cevi. V Sloveniji že imamo nekaj primerov tovrstne izvedbe toplotnega vira. V primeru potreb po pilotiranju temeljev objekta, je to ceno- vno zelo ugodna izvedba, vendar zahtevnejša glede izračuna toplotne izdatnosti.



Zemeljski hranilnik je energetsko zelo učinkovit toplotni vir, ki je sestavljen iz **zemeljskega kolektorja** in **sprejemnika sončne energije**. Skozi celo leto, tudi poleti se shranjuje sončna energija v zemeljski kolektor – zemljo. Prednost takšne izvedbe je, da se lahko pri nizko-temperaturnem ogrevanju v začetnih mesecih ogrevalne sezone koristi toplota zemlje direktno brez pomoči toplotne črpalke.



Hibridna izvedba izkoriščanja toplote zemlje in toplote zunanjega zraka, je sestavljena iz **zračno-vodnega toplotnega prenosnika** ter **zemeljskega kolektorja** ali **sonde** ter posebne izvedbe toplotne črpalke zemlja-voda. Prednost tovrstnega sistema je v tem, da koristimo toplotni vir, ki ima v danem trenutku najvišjo temperaturo, poleti in v prehodnih obdobjih je to pogosto zrak, v globoki zimi pa zemlja. Tako izkoristimo vse prednosti zraka in zemlje kot toplotnega vira.