

EW-S

Podstawy teoretyczne

Przy planowaniu i projektowaniu wymienników ciepła solanka-gleba do przypowierzchniowego wykorzystywania ciepła geotermicznego decydujące znaczenie dla poboru ciepła z gleby mają właściwa pojemność cieplna gleby, jej przewodność cieplna, jej gęstość, jej zdolność do dyfuzji wody i pary wodnej oraz warunki naziemne i podziemne.

Jako czynniki podziemne należy uwzględnić wbudowane urządzenia, ciągi przewodowe, kanalizację itd. Jako czynniki podziemne należy uwzględnić granice posesji, zabudowę, przejezdność i wegetację.

Przy układaniu duże znaczenie ma geologiczna struktura terenu, zależą od niej głębokość ułożenia, odległość ułożenia i właściwa zdolność poboru ciepła przez kolektor.

Ze względu na to, że temperatura gleby na głębokości 1 m może osiągnąć zero nawet bez wykorzystania energii cieplnej, a na głębokości 2 m zmniejsza się ciepło przekazywane przez powierzchnię gleby, głębokość ułożenia powinna wynosić od 1,2 m do 1,5 m.

Rysunek obok pokazuje poziomy temperatur do głębokości 20 m. Zgodnie z nim na głębokości 1,2 m - 1,5 m panują w ciągu roku temperatury od 7°C do 13°C. Wartości te można w ziemi bardzo skutecznie wykorzystywać do ogrzewania, a w lecie do chłodzenia.

Roczne temperatury do głębokości 20 m

- ① 1. kwartał
- ② 2. kwartał
- ③ 3. kwartał
- ④ 4. kwartał

Wykonanie, ułożenie i rozruch

Wymagania z zakresu kwalifikacji pracowników

Układanie i rozruch kolektorów geotermicznych należy przeprowadzać według normy VDI 4640, a instalację odpowiednich armatur według DIN 4708 Centralne instalacje grzewcze ogrzewane ciepłą wodą.

Ułożenie kolektorów geotermicznych jest możliwe w ramach indywidualnego planu ułożenia, albo w sposób bardziej ekonomiczny podczas wykonywania fundamentu. Dookoła fundamentu należy przy tym poprowadzić dwa obiegi, których długość nie powinna przekraczać 50 m w celu zminimalizowania strat ciśnienia.

W celu wykluczenia możliwości uszkodzenia rur kolektory należy ułożyć w łożu piaskowym 0,4 m. Dalszą zaletą tego rodzaju ułożenia jest to, że do obiegu nie dostaje się powietrze, które redukowałoby przepływ, oraz zwiększone pochłanianie wilgoci przez glebę.

Układanie rur

Ze względu na cechy materiałowe w praktyce występują następujące uwarunkowania techniczne:

- Rury PE-80 należy chronić przed obciążeniem kamieniami, w związku z tym konieczne jest ich zasypanie piaskiem.
- Dozwolone minimalne promienie zagięcia są silnie uzależnione od temperatury układania.
- Przy układaniu należy zapewnić wymaganą odległość ułożenia.
- Obiegi muszą mieć jednakową długość, aby był w nich zapewniony równomierny przepływ.

Układanie kolektora w łożu piaskowym

Przy układaniu należy uważać, by obiegi były równoległe i była zachowana wymagana odległość ułożenia.

Obiegi muszą mieć jednakową długość, aby był w nich zapewniony równomierny przepływ i można było zrezygnować ze skomplikowanej regulacji przy użyciu rozdzielacza.

EW-S

Pompa obiegowa solanki

Wystarczający przepływ masowy solanki zapewnia pompa obiegowa o maksymalnej wysokości tłoczenia $H = 4$ oraz ustawioną wydajnością tłoczenia solanki równą $0,15 - 0,20 \text{ m}^3/\text{h}$. Wymieniona przez nas pompa obiegowa, Grundfos UPS 25-40-180, zapewnia taki przepływ masowy solanki od ustawionego stopnia obrotów II.

W najwyższym punkcie instalacji należy zainstalować rozdzielacze, armaturę bezpieczeństwa z odpowiednim układem odpowietrzania. Zmiany objętości medium przenoszącego ciepło należy wyrównać przez zastosowanie odpowiednich środków. System pracuje z maksymalnym ciśnieniem roboczym $1,5 \text{ bar}$. Wynikająca stąd zmiana objętości medium przenoszącego ciepło, ok. $0,8$ do 1% objętości instalacji, musi być wyrównywana przez membranowe naczynie rozszerzalnościowe według DIN 4708. Jako zabezpieczenie przed przepełnieniem należy zainstalować atestowany indywidualnie membranowy zawór bezpieczeństwa. Jako element monitorujący ciśnienie należy zainstalować manometr o oznaczonym ciśnieniu min. i max.

Układanie rur

Prace związane z układaniem rur, włącznie z ich hydraulicznym przyłączeniem do wymiennika ciepła solanka-powietrze, muszą być wykonywane przez odpowiedni, doświadczony i wykwalifikowany personel oraz pod nadzorem.

Przedsiębiorstwa budowlane układające rury muszą posiadać odpowiednie umiejętności i przedstawić dowód ich posiadania. Dowód posiadania takich umiejętności uważa się za dany, gdy wykonawca posiada odpowiednie zaświadczenie DVGW zgodne z normą DVGW GW301 oraz GW303 wzgl. DVGW GW331.

Przy pracach związanych z układaniem należy przestrzegać arkusza roboczego W400-2 oraz m. in. przepisów branżowych wzgl. przepisów odpowiednich inspekcji pracy i ogólnych przepisów technicznych dotyczących świadczeń budowlanych VOB część C według DIN 18300, DIN 18303 oraz DIN 18307 (Niemcy). Szczególną uwagę należy poświęcić przestrzeganiu dyrektywy WE 92/57/EWG oraz rozporządzeń w sprawie organizacji placów budów.

Składowanie

Rury z PE mogą być składowane tylko przez ograniczony czas pod działaniem bezpośrednich promieni słonecznych. Doświadczenia pokazują, że możliwe jest ich składowanie na wolnym powietrzu przez okres 2 lat bez wpływu na stabilność. Przy dłuższych okresach składowania na wolnym powietrzu lub na terenach o silniejszym nasłonecznieniu konieczne jest umieszczenie rur w miejscu chronionym przed słońcem. Należy unikać kontaktu ze szkodliwymi mediami (p. załącznik 1 do normy DIN 8075).

Zwoje rurowe należy składać w pozycji leżącej i nie jeden na drugim. Przy tego rodzaju składowaniu należy się koniecznie upewnić, że na podłożu nie ma kamieni. Gdy zwoje rurowe są składowane w pozycji stojącej, należy je zabezpieczyć przed przewróceniem na bok (niebezpieczeństwo wypadku).

Rury należy składać tak, by nie było możliwe ich zanieczyszczenie wewnątrz. W związku z tym zatyczki należy zdejmować dopiero przy montażu.

Szczególne zasady korzystania ze zwojów

Przy odwijaniu zwojów należy mieć na uwadze, że po zdjęciu zamocowania rury mogą się nagle rozprostować (niebezpieczeństwo wypadku).

Ze względu na to, że są to znaczne siły - szczególnie przy dużych średnicach rur - należy zachować wystarczającą ostrożność.

EW-S

Kontrola rur

Przed założeniem rury należy sprawdzić pod kątem ewentualnych szkód transportowych i magazynowych.

Rur z ostrymi uszkodzeniami oraz bliznami i zarysowaniami powyżej 10% grubości ścian nie wolno montować.

Połączenia mechaniczne (połączenia zaciskowe)

Rury z PE można szybko i bezpiecznie łączyć zaciskowymi złączami śrubowymi z metalu wzgl. tworzywa sztucznego. Do montażu wolno używać tylko złączy śrubowych, które spełniają wymogi określone w normie DIN 8076 i DVGW VP 600.

Przy montażu innych zaciskowych złączy śrubowych należy przestrzegać wytycznych ich producenta.

Próba ciśnieniowa

Przed rozruchem kanał rurowy należy poddać próbie ciśnieniowej według DIN EN 805 lub arkusza roboczego DVGW W400-2.

Próby ciśnieniowe musi przeprowadzać wykwalifikowany personel, posiadający odpowiednią wiedzę z zakresu kanałów rurowych, przeprowadzania prób ciśnieniowych, techniki pomiarowej i przepisów bezpieczeństwa.

Stosowanie zgodne z przeznaczeniem

Układ sterowania z wymiennikiem ciepła solanka-gleba może być używany tylko w podanym zakresie zastosowań.

Za zastosowania inne niż opisane nie odpowiadamy.

Schemat hydrauliczny wymiennika ciepła solanka-gleba EW

Plan rozmieszczenia kolektorów

Rysunek planu rozmieszczenia

- Rury PE-HD należy chronić przed obciążeniem kamieniami, w związku z tym konieczne jest ich zasypianie piaskiem.
- Łoże piaskowe co najmniej 0,2 m / 0,2 m.
- Dozwolone promienie zagięcia są silnie uzależnione od temperatury układania.
- PE-HD 32 x 2,9 20°C 0,7 m
- 10°C 1,2 m
- 0°C 1,7 m
- R1/V1 = 50 m
- R2/V2 = 50 m

Indywidualny plan rozmieszczenia

Rysunek planu rozmieszczenia

- Rury PE-HD należy chronić przed obciążeniem kamieniami, w związku z tym konieczne jest ich zasypianie piaskiem.
- Łoże piaskowe co najmniej 0,2 m / 0,2 m.
- Dozwolone promienie zagięcia są silnie uzależnione od temperatury układania.
- PE-HD 32 x 2,9 20°C 0,7 m
- 10°C 1,2 m
- 0°C 1,7 m
- R1/V1 = 50 m

EW-S

- $R2/V2 = 50 \text{ m}$

Wymagane pozwolenia (VDI 4640 arkusz 1)

- Według § 3 ust. 3 pkt. 2 litera b BbergG ciepło geotermalne jest uznane za nie wymagające wydobycia bogactwo naturalne.
- Przy planowaniu, budowie i eksploatacji instalacji energetycznych korzystających z ciepła podłoża należy przestrzegać przepisów z zakresu prawa wodnego i cele planistyczne poszczególnych krajów związkowych.
- Obowiązują przy tym przepisy ustaw o gospodarce wodnej (Niemcy: WHG) w połączeniu z prawem wodnym poszczególnych krajów związkowych i wydanymi w tym zakresie przepisami administracyjnymi.
- DIN 4708 Centralne instalacje grzewcze ogrzewane ciepłą wodą.