

OPIS TECHNICZNY

1. TECHNOLOGIA WYKONANIA PIONOWYCH ODWIERTÓW DOLNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA

1.1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie pionowych odwiertów gruntowych wraz z zabudową sond pionowych stanowiących dolne źródło ciepła dla projektowanego systemu gruntowych pomp ciepła, wraz z wykonaniem połączeń technologicznych, studni rozdzielaczowych, prób, napełnieniem instalacji czynnikiem roboczym oraz uruchomieniem układu.

Zakres obejmuje kompletną realizację dolnego źródła ciepła jako układu funkcjonalnego, gotowego do współpracy z pompami ciepła.

Roboty należy traktować jako kompleksowe, obejmujące również wszystkie elementy pomocnicze, materiały i czynności niezbędne do prawidłowego wykonania oraz uruchomienia instalacji, nawet jeżeli nie zostały wymienione wprost w niniejszym opisie.

1.2. Zakres rzeczowy zamówienia

Zakres zamówienia obejmuje w szczególności:

- a) Roboty przygotowawcze i organizacyjne.
- b) Wytyczenie geodezyjne odwiertów.
- c) Wykonanie pionowych odwiertów geotermalnych.
- d) Zabudowę sond gruntowych.
- e) Iniekcyjne wypełnienie odwiertów materiałem termoprzewodzącym.
- f) Wykonanie rurociągów poziomych dolnego źródła.
- g) Wykonanie studni rozdzielaczowych.
- h) Wykonanie połączeń technologicznych do pomieszczenia technicznego.
- i) Próby ciśnieniowe, płukanie, napełnienie i odpowietrzenie.
- j) Regulację hydrauliczną i rozruch układu.
- k) Odtworzenie terenu i dokumentację powykonawczą.

1.3. Technologia wykonywania odwiertów

Odwierty należy wykonywać metodą dostosowaną do warunków geologicznych, zapewniającą:

- osiągnięcie projektowanych głębokości,
- stateczność ścian otworów,
- ochronę warstw wodonośnych,
- prawidłowy montaż sond,
- optymalne warunki wymiany ciepła z górotworem.

Minimalne rozstawy odwiertów zgodnie z dokumentacją projektową. Preferowane rozwiązania zwiększające rozstawy odwiertów w celu ograniczenia wzajemnego wychładzania gruntu należy traktować jako rozwiązania korzystne eksploatacyjnie.

W trakcie realizacji należy prowadzić kontrolę warunków geologicznych oraz dokumentować profil gruntu.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić roboty wiertnicze zgodnie z projektem prac geologicznych, przepisami branżowymi oraz zasadami sztuki wiertniczej.

4. Wymagania dla sond pionowych

W odwiertach należy zbudować pionowe sondy gruntowe wykonane z rur przeznaczonych do pracy w instalacjach dolnych źródeł pomp ciepła.

Wymaga się, aby:

- sondy były fabrycznie wykonane,
- posiadały potwierdzoną szczelność,
- były przystosowane do pracy z roztworami niezamarzającymi,
- nie posiadały połączeń w odcinku roboczym odwiertu,
- zostały zbudowane na pełną głębokość odwiertu.

Przed montażem i po montażu sond należy przeprowadzić próby szczelności.

Wykonawca odpowiada za ochronę sond przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas montażu.

5. Wypełnienie odwiertów

Przestrzeń pierścieniową odwiertów należy wypełnić materiałem iniekcyjnym o podwyższonej przewodności cieplnej.

Materiał wypełniający powinien zapewniać:

- skuteczne przewodzenie ciepła,
- separację warstw wodonośnych,
- eliminację pustek w odwiercie,
- stabilizację mechaniczną sond,
- poprawne sprzężenie cieplne z górotworem.

Wypełnienie należy wykonywać metodą iniekcji od dna odwiertu.

Nie dopuszcza się zasypywania odwiertów urobkiem, żwirem lub materiałami przypadkowymi.

Wykonawca zobowiązany jest dobrać technologię iniekcji zapewniającą pełne i jednolite wypełnienie odwiertu.

6. Rurociągi poziome dolnego źródła

Zakres obejmuje wykonanie:

- rurociągów rozprowadzających,
- przewodów zbiorczych,
- połączeń pomiędzy sondami a studniami rozdzielaczowymi,
- rurociągów doprowadzających do pomieszczenia technicznego.

Przewody układać w wykopach przygotowanych zgodnie z wymaganiami technologicznymi, na podsypkach i zasypkach zgodnych z wymaganiami producentów systemów rurowych.

Połączenia rur wykonywać metodami zapewniającymi pełną szczelność układu.

Rurociągi oznakować i zinwentaryzować geodezyjnie.

7. Studnie rozdzielaczowe

W ramach zamówienia należy wykonać studnie rozdzielaczowe wyposażone w:

- armaturę odcinającą,
- elementy regulacyjne,

- punkty napełniania i odpowietrzania,
- elementy pomiarowe,
- układ umożliwiający regulację hydrauliczną poszczególnych sekcji.

Studnie należy posadowić zgodnie z warunkami gruntowo-wodnymi i wymaganiami producenta systemu.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić szczelność studni oraz zabezpieczenie przed napływem wód gruntowych.

8. Próby szczelności i badania odbiorowe

Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

Próby szczelności:

- sond pionowych,
- przewodów rozprowadzających,
- przewodów zbiorczych,
- kompletnego układu dolnego źródła.

Zakres prób obejmuje:

- próby wstępne,
- próby zasadnicze,
- kontrole spadku ciśnienia,
- sporządzenie protokołów.

Wyniki prób stanowią warunek odbioru robót.

9. Napełnienie układu i uruchomienie

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać:

- płukanie instalacji,
- napełnienie czynnikiem roboczym,
- odpowietrzenie układu,
- regulację hydrauliczną,
- rozruch technologiczny.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić uzyskanie projektowych parametrów pracy układu.

10. Regulacja hydrauliczna

Układ dolnego źródła należy hydraulicznie wyregulować tak, aby zapewnić równomierne obciążenie wszystkich odwiertów.

Regulacja obejmuje:

- nastawy przepływów,
- pomiary przepływów,
- bilansowanie sekcji,
- sporządzenie protokołu regulacji.

11. Wymagania jakościowe i wykonawcze

Roboty muszą zostać wykonane przez podmiot posiadający doświadczenie w realizacji dolnych źródeł pomp ciepła.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić:

- kompletność wykonania,
- zgodność z dokumentacją,
- uzyskanie parametrów projektowych,

- zgodność z aktualnymi normami i wytycznymi branżowymi,
- prowadzenie robót zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi PORT PC, obowiązującymi normami oraz przepisami prawa.

12. Wymagania dodatkowe

W ramach zamówienia należy uwzględnić również:

- roboty przygotowawcze,
- odwodnienia wykopów,
- roboty odtworzeniowe,
- zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia,
- inwentaryzację powykonawczą,
- dokumentację odbiorową,
- wszelkie roboty pomocnicze niezbędne do prawidłowego funkcjonowania instalacji.

Wynagrodzenie Wykonawcy powinno obejmować wszystkie elementy konieczne do wykonania kompletnego i działającego systemu dolnego źródła ciepła.

13. Kontrola parametrów dolnego źródła

W celu potwierdzenia parametrów energetycznych dolnego źródła dopuszcza się wymóg wykonania badań weryfikujących uzysk cieplny gruntu, w tym testów reakcji termicznej (TRT), jeżeli wynika to z dokumentacji projektowej lub warunków realizacji.

W przypadku stwierdzenia konieczności korekty rozwiązań wykonawczych Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić je z projektantem i zamawiającym.

14. Odbiór robót

Warunkiem odbioru robót jest przekazanie:

- dokumentacji powykonawczej,
- protokołów prób szczelności,
- protokołów regulacji hydraulicznej,
- protokołów rozruchu,
- dokumentów jakościowych materiałów,
- geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Odbiór nastąpi po potwierdzeniu wykonania kompletnego, sprawnego i zgodnego z dokumentacją układu dolnego źródła ciepła.

15. Uwagi końcowe

Wszelkie rozwiązania materiałowe i technologiczne przyjmować jako równoważne pod warunkiem zachowania parametrów technicznych, trwałości, bezpieczeństwa eksploatacji oraz wymaganych efektów energetycznych.

Nie dopuszcza się rozwiązań pogarszających parametry pracy dolnego źródła lub ograniczających trwałość systemu.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji wymagają uzgodnienia z projektantem oraz akceptacji Zamawiającego.

2. TECHNOLOGIA POMP CIEPŁA

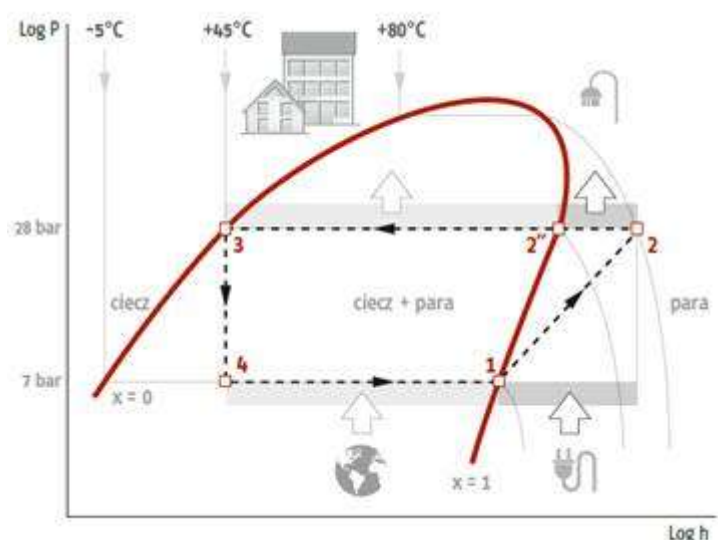
Projektuje się kaskadę 2 gruntowych, inwerterowych pomp ciepła zapewniającą dopasowanie mocy, maksymalną wydajność i niższą emisję dźwięku zaś dodatkowy wymiennik gorącego gazu pozwala uzyskać wyższą temperaturę c.w.u. przy zachowaniu wysokiej wydajności i niższych kosztów eksploatacji. Na potrzeby instalacji dolnego źródła zaprojektowano 65 odwiertów o długości 150m, każdy. Lokalizację odwiertów należy uzgodnić z Inwestorem, z uwzględnieniem wykonanych otworów geotermalnych z innych etapów.

2.1. Modulacja mocy w technologii inwerterowej

Zastosowane sprężarki inwerterowe charakteryzują się ciągłym dopasowywaniem mocy grzewczej do zapotrzebowania obiektu. Pozwalają również na kontrolę dolnego źródła ciepła, gdyż dostosowują również moc grzewczą pompy ciepła do aktualnie dostępnej energii w dolnym źródle ciepła. Technologia inwerterowa pozwala pogodzić duże zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania w zimie, z mniejszym zapotrzebowaniem na ciepłą wodę latem.

2.2. Wykorzystanie technologii gorącego gazu

Zaprojektowany podgrzew ciepłej wody użytkowej za pomocą gorącego gazu w układzie chłodniczym pompy ciepła pozwala uzyskać wyższe temperatury wody, niż to ma miejsce w tradycyjnych rozwiązaniach. Technologia gorącego gazu umożliwia równoległe przygotowanie c.w.u. w trakcie ogrzewania obiektu. Gruntowe pompy ciepła wykorzystują tę technologię przy użyciu dodatkowego wymiennika w układzie chłodniczym za sprężarką. To standardowe wyposażenie zapewnia wyższą temperaturę wody użytkowej przy zachowaniu wysokiej efektywności COP pompy ciepła, a to z kolei przekłada się na niższe koszty jej przygotowania.



[2"-2] Technologia gorącego gazu do podgrzewu wody użytkowej do wysokich temperatur przy równoległej pracy pompy ciepła na cele ogrzewania **[2"-3]**. Energia ta pozyskana jest z odnawialnego źródła energii **[4-1]** do 5-krotnie mniejszej pracy sprężarki **[1-2]**, za którą płacimy.

2.3. Kompaktowa konstrukcja

Zaprojektowana pompa ciepła posiada wbudowane modułowane pompy obiegowe dolnego i górnego źródła ciepła, które zapewniają rzeczywiste dostosowanie się do warunków pracy. Specjalnie zaprojektowana konstrukcja generuje najniższy poziom dźwięku w tej klasie urządzeń. Natomiast wbudowana automatyka posiada zaawansowane algorytmy i umożliwia pełny wgląd w pracę systemu: procesy grzania i chłodzenia, przygotowania ciepłej wody. Zdalny nadzór nad wszystkimi procesami możliwy jest za pomocą przyjaznego interfejsu z dotykowym ekranem, który zapewnia komfort pracy z pompą ciepła.

Opis parametrów pojedynczej pompy:

- Pompa ciepła z modulacją mocy grzewczej – **sprężarka inwerterowa – modulacja 10 stopniowa**
- Wewnątrz sprężarka odizolowana giętkimi przewodami elastycznymi od instalacji grzewczej w celu zabezpieczenia przed przenoszeniem drgań sprężarki do instalacji)
- Wszystkie podłączenia pompy ciepła od góry
 - Min przestrzeń nad pompą ciepła – 500mm
 - Min przestrzeń serwisowa za pompą ciepła – 300mm
 - Min przestrzeń serwisowa z lewej i prawej strony – 500mm
 - Min przestrzeń serwisowa przed urządzeniem – 1000mmUwaga zalecane wykonanie dylatacji wokół podstawy pompy ciepła
- Wyposażona w kpl. 4 amortyzowanych nóżek umożliwiających wypoziomowanie urządzenia
- **Moc grzewcza** pompy ciepła z modulacją mocy (B0/W35, $\Delta T=5K$) wg. EN 14511 zakres modulacji mocy grzewczej:
 - **21 – 87 kW (*Gruntowa PC 87kW*)**
- **Pobór mocy elektrycznej** pompy ciepła z modulacją mocy wg EN14511 dla B0/W35 nie większy niż:
 - **11,0 kW (*Gruntowa PC 87kW*)**
- **Natężenie prądu podczas rozruchu** nie większe niż:
 - **37 A (zabezpieczenie 63 A) (*Gruntowa PC 87kW*)**
- **Maksymalne natężenie prądu podczas pracy** nie większe niż:
 - **54,2 A (*Gruntowa PC 87kW*)**
- **Przekrój przewodu zasilającego min:**
 - **5 x 10.0 mm² (*Gruntowa PC 87kW*)**
- **COP** pompy ciepła z modulacją mocy w punkcie pracy dla B0/W35 wg EN 14511 nie mniejsze niż:
 - **4,71 (*Gruntowa PC 87kW*)**
- **SCOP** pompy ciepła z modulacją mocy wg EN 14825 nie mniejsze niż:
 - **5,17 (*Gruntowa PC 87kW*)**
- Wymagane wyposażenie - układ chłodniczy wyposażony w **dodatkowy wymiennik „gorącego gazu”** zapewniający równoległe przygotowanie ciepłej wody użytkowej do wysokich temperatur przy niższych temperaturach pracy głównego skraplacza w celu zwiększenia efektywności
- Maksymalna **temperatura zasilania** nie mniejsza niż **65°C**
- **Moc akustyczna** wg EN 12102 nie większa niż:
 - **46 – 63 dB(A) (*Gruntowa PC 87kW*)**
- Maksymalna masa czynnika chłodniczego R410A (GWP100 – 2088) nie więcej niż:
 - **8,7 kg (*Gruntowa PC 87kW*)**

- Wyposażona w **pompę obiegowa dolnego źródła**
- Wyposażona w **pompę obiegowa górnego źródła**
- **Sterownik** z kolorowym ekranem dotykowym, wyposażony w funkcje sterowania minimum:
 - Grzanie – obieg grzewczy bezpośredni
 - CWU – przygotowanie c.w.u. z wykorzystaniem „gorącego gazu” temp. 80°C (20% mocy pompy ciepła wykorzystywanej w trakcie pracy na ogrzewanie, tzn. pompa ciepła podgrzewa c.w.u. z wykorzystaniem dodatkowego, trzeciego wymiennika również podczas pracy na c.o.(równolegle))
 - Chłodzenie – pasywne / aktywne (konieczne podłączenie czujnika temperatury i wilgotności w reprezentacyjnym pomieszczeniu)
 - Dodatkowy obieg grzewczy
 - Program sterowania cyrkulacja c.w.u.
 - Możliwość rozszerzenia o dodatkowe moduły sterowania (1 montowany w obudowie pompy ciepła oraz 1 montowany poza pompa ciepła we własnej obudowie na ścianie) z jedną z pięciu programowalnych funkcji do wyboru (opcja wyposażenia dodatkowego)
 - Możliwość zdalnego sterowania za pomocą bramki internetowej (opcja wyposażenia dodatkowego – możliwość transmisji danych za pomocą protokołu modbus)
 - Możliwość sterowania kaskada do maksymalnie 16 urządzeń za pomocą dodatkowych modułów rozbudowy sterownika (opcja wyposażenia dodatkowego)
 - Wyposażony w standardzie w czujnik temperatury zewnętrznej
 - Wyposażony w standardzie w dostawie w 1 czujnik przylgowy zasilania PT 1000
- Maksymalna masa urządzenia – nie większa niż:
 - **550 kg (*Gruntowa PC 87kW*)**
- Maksymalne wymiary urządzenia – nie większe niż:
 - (***Gruntowa PC 87kW***)
 - wysokość do 1644mm (z króćcami do 1742mm)
 - szerokość do 900 mm
 - głębokość do 844mm