

► Artur Karczmarczyk

Lista inwestora pompy ciepła Pytania do zadania: etap montażu pompy ciepła

Świadomy inwestor dziś traktowany jest już nie jak zmora, a raczej partner w procesie inwestycyjnym. Dobrze zamontowana pompa ciepła, to późniejsza pewność i bezawaryjność jej działania. Na etapie montażu jest sporo aspektów, na które trzeba zwrócić uwagę. Poniżej omawiamy zagadnienia, które warto poruszyć w rozmowie z inwestorem i o które on może nas zapytać.



Pompa ciepła solanka/woda WPF 7 basic wraz z wiszącym zasobnikiem buforowym SBP 100 o pojemności 100 litrów oraz zasobnikiem c.w.u. SBB 302 WP o pojemności 300 litrów w domu jednorodzinnym w województwie małopolskim. Dolne źródło stanowią sondy pionowe. Łącznie 200 m.b. odwiertów

Co zrobić, aby nie skarżyć się na hałas pracującej powietrznej pompa ciepła?

Poziom hałasu (ciśnienia akustycznego – EN 12102) pompy ciepła

Przy ustawianiu pomp ciepła powietrze/woda na zewnątrz odprowadzenie powietrza nie sprawia w zasadzie żadnych problemów. Należy jednak unikać kierowania odprowadzanego zimnego powietrza w stronę tarasów, balkonów sąsiadów, a także bezpośrednio na ściany budynku czy garażu. Szczególnie istotne jest także unikanie zwiększenia poziomu hałasu zarówno w kierunku sąsiadów, jak i własnego domu. Pompa ciepła nie powinna być ustawiana w pobliżu sypialni czy pokoi gościnnych. Przejścia rur przez ściany i stropy powinny być zabezpieczone przed przenoszeniem dźwięku. Kom-

paktowe pompy ciepła powietrze/woda odznaczają się niskim poziomem hałasu. Jednakże błędy popełnione podczas montażu urządzenia mogą prowadzić do niepożądanego zwiększenia poziomu hałasu.

Dlatego trzeba zwrócić uwagę i pamiętać, że:

- rośliny umieszczone przed ścianami mogą zmniejszyć odbicie fal dźwiękowych przez ich pochłanianie,
- należy unikać ustawiania pomp ciepła na podłożach odbijających fale dźwiękowe (duże powierzchnie o podłożu odbijającym fale dźwiękowe mogą powodować zwiększenie poziomu hałasu o 3 dB(A)

w porównaniu z powierzchniami porośniętymi trawą lub roślinami),

- należy unikać ustawienia pomiędzy dwoma ścianami lub w kącie, gdyż odbicia fal dźwiękowych mogą powodować zwiększenie poziomu hałasu,
- poziom hałasu może zostać obniżony przez wykorzystanie odpowiednich naturalnych sposobów (do obniżenia poziomu hałasu przyczyniają się powierzchnie trawiaste i pokryte roślinami, bezpośrednie rozchodzenie się fal dźwiękowych przy ustawieniu pompy na zewnątrz można ograniczyć w znacznym stopniu przez zastosowanie masywnych ścianek, żywopłotów lub palisad).

Systemy powietrze/woda

- Bardzo ważnym zagadnieniem podczas montażu pompy ciepła powietrze/woda jest odpływ kondensatu powstającego w czasie automatycznego rozmrażania parownika urządzenia. Dotyczy to w szczególności pomp ciepła w zabudowie zewnętrznej. Należy dopilnować, by odpływ kondensatu był starannie wykonany, chroniony przed zamrażaniem i mógł być wykonany z naturalnym spadkiem. Odpływ kondensatu musi być wykonany ze spadkiem w dół i na bok od pompy ciepła lub pod miejsce montażu urządzenia, musi zapewniać swobodny odpływ wody nagromadzonej w wannie kondensatu po procesie rozmrażania parownika. Odpływ powinien być skierowany do studzienki – warstwy grubego żwiru o wysokości około minimum



**DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ
O PROMOCJACH!**

KLIKNIJ!



600 mm i średnicy minimum 500 mm i usytuowanej na głębokości około 120 cm poniżej poziomu gruntu (około 20 cm poniżej warstwy przymarzania). Zaleca się, by rurę odpływu kondensatu zaizolować izolacją termiczną w celu uniknięcia przymarzania kondensatu w rurze odprowadzającej wodę.

- Zwrócić uwagę na kierunek odprowadzenia powietrza. W idealnym przypadku kierunek wylotu powietrza jest zgodny z różą wiatru, głównym kierunkiem wiatru. W przypadku odwrotnym spada temperatura powietrza zasysanego przez pompę ciepła, w konsekwencji spada moc grzewcza urządzenia oraz współczynnik COP pompy ciepła, SCOP systemu, a rosną koszty eksploatacyjne.
- Unikać możliwości mieszania się powietrza doprowadzanego do pompy ciepła z odprowadzanym – konsekwencje zjawiska opisano powyżej.
- Dla pomp ciepła w wykonaniu zewnętrznym należy zapewnić swobodny, nieograniczony przepływ powietrza wokół urządzenia (zob. wytyczne techniczne STIEBEL ELTRON POLSKA).
- Przy zabudowie zewnętrznej i wewnętrznej należy zapewnić niezbędny dostęp serwisowy do urządzenia zgodny z instrukcją montażu pompy ciepła.
- Przy zabudowie zewnętrznej należy tak umieścić pompę ciepła, by była możliwość jej zdemontowania i zabrania do zakładu serwisowego.

W innym przypadku serwisant może obciążyć użytkownika kosztami prac dodatkowych niewynikającymi z gwarancji (np. konieczność zamówienia dźwigu w celu przeniesienia urządzenia z miejsca montażu/demontażu, do którego nie ma dostępu

wózkiem widłowym – brak przestrzeni dojazdowej).

- Ze względu na przetłaczanie przez wentylator pompy ciepła dużych ilości powietrza i powstający szum nie należy montować pomp ciepła w pobliżu/obok ścian sypialni lub pokoi dziecięcych.
- Istnieje możliwość obniżenia poziomu akustycznego pompy ciepła w wersji zewnętrznej przez zastosowanie tłumików drgań powietrza, np. KSD.

Systemy solanka/woda

- Czy zastosowane w instalacji dolnego źródła materiały i urządzenia (pompy obiegowe, naczynia przeponowe, odpowietrzniki, zawory odcinające itd.) mają dopuszczenie do pracy z mieszaniną propylen-glikolu i wody?
- W instalacjach dolnego źródła nie wolno stosować materiałów i urządzeń niemających dopuszczenia do pracy w temp. poniżej 0°C.
- W instalacjach gruntowych wymienników ciepła nie wolno stosować takich materiałów, jak ocynk (bezpośredni kontakt z propylen-glikolem) i PP – polipropylen oraz innych materiałów niemających dopuszczenia do pracy z propylen-glikolem oraz w zakresie niskich wartości temperatury – poniżej 5°C.
- Do napełniania instalacji dolnego źródła **nie należy stosować alkoholi** (substancja niedopuszczona przez producentów pomp obiegowych stosowanych w pompach ciepła – utrata gwarancji), dodatkowo alkohol metylowy zgodnie z przepisami jest to substancja oznaczona, jako trująca.
- Do napełniania instalacji dolnego źródła **nie zaleca się stosowania glikolu etyleno-**

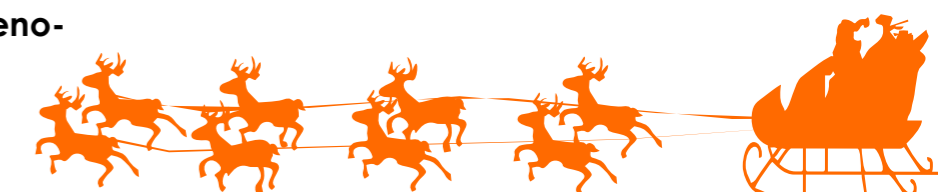
STIEBEL ELTRON

Stiebel Eltron-Polska Sp. z o.o.
ul. Działkowa 2, 02-234 Warszawa
tel. 22 609 20 30,
faks 22 609 20 29,
www.stiebel-eltron.pl

REKLAMA

wego – zgodnie z przepisami jest to substancja oznaczona jako trująca.

- W instalacji dolnego źródła należy unikać połączeń rur dobiegowych w innym miejscu niż w obrębie studzienki zbiorczej.
- W przypadku braku studzienki zbiorczej, połączenia trzeba wykonać w obrębie rozdzielacza umieszczonego na ścianie zewnętrznej lub wewnętrznej.
- Należy zapewnić możliwość szybkiego i taniego dostępu/rewizji do elementów łączonych/połączeń instalacji dolnego źródła.
- Czy przejścia przez ścianę, fundament zostały wykonane zgodnie z zaleceniami producenta (zob. wytyczne techniczne STIEBEL ELTRON POLSKA lub renomowanego producenta dolnych źródeł)?
- Czy połączenia w instalacji z PE dolnego źródła na zewnątrz były wykonywane zgodnie z wytycznymi producenta dolnego źródła oraz dotyczącymi takich połączeń, szczególnie wtedy, kiedy temperatury powietrza zewnętrznego były niższe niż +7°C?
- Pamiętaj o tym, że gruntowy wymiennik ciepła możesz wykorzystać do chłodzenia pasywnego lub aktywnego. ■



Dobrze wykonane dolne źródło ciepła to połowa sukcesu

Wymiennik poziomy

- Czy na działce wokół budynku jest wystarczająca powierzchnia do wykonania wymiennika poziomego: około 2,5 razy większa niż ogrzewana?
- Czy w obrębie działki, na której posadowiony jest budynek zapewniono możliwość dojazdu (odpowiednia szerokość i wysokość dojazdu) sprzętem ciężkim: koparką, samochodem ciężarowym z 3 lub 4 osiami?
- *Czy wymiar dolnego źródła, wielkość/powierzchnia ułożenia, liczba sekcji wymiennika poziomego wymagane dla danej pompy ciepła zostały skonsultowane z działem technicznym producenta pompy ciepła?*
- Czy projekt instalacji dolnego źródła został naniesiony na aktualny rzut geodezyjny i oddany do wydziału geodezji starostwa powiatowego w celu zgłoszenia prowadzonych prac? Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku „Prawo budowlane” tekst ujednolicony przez GUNB rozdział 4, art. 29, punkt 16 pompy ciepła nie wymagają pozwolenia na budowę. Zgodnie z nowym „Prawem geologicznym i górnictwem” (DzU 2011 nr 163 poz. 981 art. 3) nie jest to obowiązkowe dla instalacji wykonanych w celach energetycznych do 30 m głą-

- bokości, jest to zalecane przez autora, jak i producentów..
- Należy unikać wykonywania poziomego wymiennika gruntowego w postaci jednego odcinka rury.
 - Czy sprawdzono, by współczynnik odbioru ciepła z gruntu nie przekraczał 40 kWh/m²/rok zalecanych dla poziomych gruntowych wymienników ciepła?
 - Czy zaplanowano i czy została wykonana próba szczelności poziomego gruntowego wymiennika zgodnie z wytycznymi projektowania, wykonywania i odbioru instalacji z pompami ciepła. Cz. 1. Dolne źródła do pomp ciepła. Wydanie 01/2013 PORT PC.
 - W przypadku poziomego wymiennika ciepła istnieją ograniczenia w zakresie wykorzystania go do chłodzenia pasywnego lub aktywnego (wytyczne techniczne STIEBEL ELTRON POLSKA lub renomowanego producenta dolnych źródeł).

Wymiennik pionowy

- Czy na działce wokół budynku jest wystarczająca powierzchnia do wykonania wymiennika pionowego?

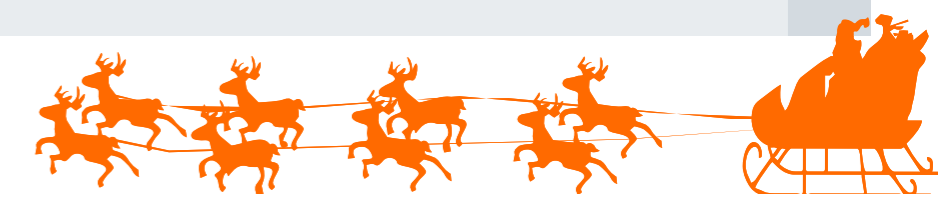
UWAGA bardzo ważne:
Zgodnie z „Prawem geologicznym i górnictwem” (DzU 2011 nr 163 poz. 981 art. 3 oraz art. 86 dla wykonania gruntowych pionowych wymienników ciepła (sond pionowych) do głębokości:
 1. ≤ 30 m nie jest wymagany projekt prac geologicznych (jeżeli prace nie będą prowadzone na obszarze górnictw);
 2. ≤ 100 m jest wymagany projekt prac geolo-

- gicznych, niezależnie czy prace będą prowadzone na obszarze górnictw czy też poza nim;*
 3. ≤ 100 m jest wymagany projekt prac geologicznych oraz plan ruchu zakładu górnictw, jeżeli prace będą prowadzone na obszarze górnictw;
 4. > 100 m jest wymagany projekt prac geologicznych oraz plan ruchu zakładu górnictw, niezależnie czy prace będą prowadzone na obszarze górnictw czy też poza nim.
- Czy firma/wiertnik wykonujący prace wiertnicze posiada doświadczenie w zakresie wykonywania pionowych gruntowych wymienników ciepła – sond pionowych stosowanych w systemach pomp ciepła solanka/woda, jeśli tak, to jakie?
 - Czy wielkość/długość całkowita wymiennika pionowego wymaganego dla danej pompy ciepła została skonsultowana z działem technicznym producenta pompy ciepła?
 - *Czy w obrębie działki, na której posadowiony jest budynek zapewniono możliwość dojazdu (odpowiednia szerokość i wysokość dojazdu) sprzętem ciężkim – wiertnicą, samochodem ciężarowym z 3 lub 4 osiami?*
 - Czy zastosowano zalecaną przez producenta odległość pomiędzy sondami? Dla głębokości do 60-70 m.b. odległość wynosi minimum 6, optymalnie 7 m.b. Od głębokości 70 m.b. każde 10 m.b. głębiej przekłada się na zwiększenie rozstawu o 1 m.b.
- Przykład:**
 Sondy 80 m.b. głębokości – rozstaw pomiędzy sondami optymalnie/zalecane 8 m.b.
 Sondy 90 m.b. głębokości – rozstaw pomiędzy sondami optymalnie/zalecane 9 m.b. itd.

- Dla instalacji powyżej 100 kW mocy dolnego źródła zalecany jest TRT – Test Reakcji Termicznej i analiza termiczna dolnego źródła w perspektywie wielodziesięciolecia – minimum 50 lat, np. z wykorzystaniem programu EED.
- Czy została zachowana minimalna odległość zalecana 2 m od instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, ścian budynków, granicy działki itp.?
 - Czy zaplanowano i czy została wykonana próba szczelności pojedynczej sondy przed i po zainstalowaniu sondy w górotworze i czy jest protokół z takich prób dla wszystkich sond (zgodnie z wytycznymi projektowania, wykonywania i odbioru instalacji z pompami ciepła. Cz. 1. Dolne źródła do pomp ciepła. Wydanie 01/2013 PORT PC)?
- Czy przekazano Inwestorowi protokoły z prób szczelności?
- Należy unikać wykonywania pionowego gruntowego wymiennika ciepła w postaci jednej sondy.

Zaleca się stosowanie układu równoległego połączeń poszczególnych pionowych wymienników z kontrolą przepływu dla każdej sekcji (zalecane jest zastosowanie rotametrów). Nie należy stosować układu szeregowego połączeń poszczególnych sond – skutkuje to zwiększeniem hydraulicznych oporów liniowych, zwiększeniem dyspozycyjnej wysokości podnoszenia pompy obiegowej dolnego źródła (szczególnie ważne dla pomp obiegowych zabudowanych w urządzeniu), a w konsekwencji spadkiem współczynnika SCOP systemu i wzrostem kosztów eksploatacyjnych.

głębokość odwiertu [m]	Średnia temperatura gruntu [°C]		
	tereny otwarte	tereny miejskie	tereny góryste
0	9,5	9,5	3,2
25	11,3	12,5	8,0
50	12,0	13,5	8,7
75	12,8	14,5	9,5
100	13,5	15,5	10,2
125	14,3	16,5	11,0
150	15,0	17,5	11,7
175	15,8	18,5	12,5
200	16,5	19,5	13,2



Dobrze wykonane dolne źródło ciepła to połowa sukcesu

- Czy współczynnik odbioru ciepła z gruntu nie przekracza 90 kWh/m.b./rok sondy zalecanych dla pionowych gruntowych wymienników ciepła?

- Jaki jest zakres prac określony w umowie z wiertnikiem w ramach wykonania układu dolnego źródła składającego się minimum z dwóch sond (zalecenie STIEBEL ELTRON POLSKA)?

Brak określenia zakresu prac w obszarze wykonania dolnego źródła może skutkować podziałem odpowiedzialności pomiędzy wiertnikiem a wykonawcą/montażem systemu pompy ciepła.

Wynikłe problemy pomiędzy wykonawcami, mogą skutkować dalej wieloma problemami eksploatacyjnymi, użytkowymi i konfliktami międzyludzkimi.

- Czy zastosowane sondy spełniają wymagania wynikające z warunków, w których będą zastosowane, czy są to sondy fabrycznie przygotowane – głowica wraz z rurą/rurami?

Nie zaleca się ze względów na temperaturę, jak i technologię wykonywania połączeń (szczególnie jesienią i zimą) przygotowywania głowic sond, jak również całkowitych sond wraz z rurami roboczymi zasilania i powrotu na miejscu zainstalowania.

- Czy w instalacji dolnego źródła zostały zrównoważone przepływy?

Czy zastosowano rotametry (na przepływie bezpośrednim lub w układzie równoległym „bocznikowym”), pętlę Tichelmana?

- Czy przestrzeń pomiędzy sondą a góro-

tworem została wypełniona masą wypełniającą (np. bentonitem)?

Brak masy wypełniającej bardzo mocno wpływa na współczynnik odbioru ciepła z gruntu oraz zmniejsza mechaniczną wytrzymałość sondy.

Czy wykonano to metodą iniekcji oddolnej?

- Jeżeli nie zastosowano masy wypełniającej, to z jakiego powodu i czy firma wykonawcza zapewniła w umowie prawidłową pracę wymiennika i możliwość pozyskania przyjętej ilości energii?

- Czy w zakresie zawartej umowy z geologiem (posiadającym stosowne uprawnienia), jest również nadzór nad wykonaniem gruntowych pionowych wymienników ciepła – sond pionowych?

- W przypadku zastosowania gruntowych pionowych wymienników ciepła – sond pionowych w systemach chłodzenia pasywnego i aktywnego nie zaleca się stosowania sond pionowych o głębokościach przekraczających 100 m.b. (zob. tabelę średnich temperatur gruntu).

- Czy w przypadku współpracy gruntowych pionowych wymienników ciepła – sond pionowych z dodatkowym zewnętrznym źródłem ciepła (np. kolektory słoneczne) spełniono wymagania techniczne dla sondy oraz pompy ciepła (maksymalnej temperatury na wyjściu z dolnego źródła do pompy ciepła), a także środowiskowe (brak wpływu na średnią temperaturę środowiska wodno-gruntowego)?