



PHU Hydrobud St. Kuźmiński

ul. Wspólna 4

18-214 Klukowo

NIP 722-111-90-16

email: phu.hydrobud@gmail.com

tel: 086 2774986, 602-593-982,

PROJEKT BUDOWLANY

**Budowa budynku w Pieńczykowie z przeznaczeniem na
świetlicę wiejską wraz z niezbędną ogólnodostępną
infrastrukturą turystyczną i wypoczynkową.**

OBIEKT: Instalacja centralnego ogrzewania – montaż pompa ciepła i
ogrzewania podłogowego.

ADRES: Pieńczykowo gm. Rajgród dz. Nr ew. 244/1
19-206 Rajgród

INWESTOR: Gmina Rajgród
Ul. Warszawska 32, 19-206 Rajgród

Projektant:	<i>Mgr inż. Stanisław Kuźmiński Ul. Wspólna 4 18-214 Klukowo Uprawnienia UAN 7342-2/92 UAN 7342-13/92, Łom. 6/87</i>	
--------------------	--	--

OPIS TECHNICZNY

1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem montaż urządzeń służących pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych, projekt źródła ciepła, oparty o pompę ciepła solanka/woda, zlokalizowaną w projektowanym budynku świetlicy wiejskiej w Pieńczykowie, oraz wykonanie ogrzewania podłogowego.

2. Opis technologii

Źródłem ciepła dla budynku będzie system grzewczy oparty na pompie ciepła o mocy 8,10kW.

Energia cieplna generowana przez pompę ciepła gromadzona będzie w jednym zbiorniku buforowym o pojemności 200 dm³. Zbiornik przez akumulację ciepła normuje cykl pracy pompy ciepła - eliminując konieczność częstego włączania i wyłączania sprężarek co zwiększa ich żywotność oraz spełnia rolę sprzęgła hydraulicznego.

Instalacja grzewcza zabezpieczona przy pomocy naczyń wzbiorczych przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa.

2.1. Pompa ciepła

Gruntowa pompa ciepła o mocy min. 8,10kW przy temperaturze dolnego źródła ciepła 0°C i temperaturze czynnika grzewczego 35°C. Współczynnik efektywności urządzenia COP min. 4,80. Wszystkie parametry urządzenia zgodnie z normą EN 14511.

2.2. Dolne źródło ciepła

Źródłem ciepła dla pompy jest wymiennik gruntowy z sondami pionowymi zlokalizowanymi na terenie należącym do inwestora. Zakłada się wykonanie 2 sond z rur Pe-Xa średnicy 40/3,0 o głębokości 100 m każda. Sondy będą łączone w 2 parową grupę w 1 studzience zbiorczej. Rozdzielacz zlokalizowany w kotłowni Dn. 40/32 z zaworami odcinającymi i rotametrami do równoważenia przepływów w poszczególnych sondach. Instalację należy zalać czynnikiem niezamarzającym. Po wykonaniu instalacji należy przy użyciu rotametrów wyrównać przepływy przez poszczególne sondy. Na projekcie zagospodarowania terenu zaznaczono proponowaną lokalizację wymiennika gruntowego.

Całość prac związanych z wykonaniem dolnego źródła ciepła należy zlecić jedynie firmie mającej udokumentowane doświadczenie w tym zakresie. Jakość wykonania dolnego źródła warunkuje efektywność pracy pomp ciepła, a po wykonaniu nie jest możliwa jego naprawa. Prace związane z odwiertami należy udokumentować dokumentacją geologiczną, której zakres i formę określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 czerwca 2005r w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej. Dz.U. Nr 116, poz.983.

Wypełnienie odwiertu musi zostać wykonane od dołu do góry odwiertu, w taki sposób, aby materiał wypełniający i płuczka nie mieszały się. Płuczka musi zostać całkowicie usunięta z odwiertów. Materiał wypełniający nie może być szkodliwy w stosunku do środowiska gruntowo-wodnego. Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek do wykonywania masy wypełniającej o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła, min. 1,5W/(m K), materiał musi być przygotowany zgodnie z zaleceniami producenta. Wprowadzenie sondy i wypełnienie odwiertów musi się odbywać w obecności Inspektora Nadzoru, lub osoby przez niego wskazanej i być potwierdzone protokołem wykonanym dla każdego odwiertu z osobna. Informacja dotycząca wypełnienia odwiertów musi się znaleźć w dokumentach odbioru odwiertów (nazwa producenta, gęstość i objętość wtłoczonego materiału wypełniającego).

Uwaga!!!

Odwierty wykonać zgodnie z „Wytycznymi projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła. Część 1 Dolne źródła do pomp ciepła”. Opracowanymi przez Polską Organizację Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC). Ze względu na zabezpieczenie warstw wodonośnych, wiercenia mogą odbywać się przy użyciu żerdzi osłonowych służących do stabilizacji ścian otworu wiertniczego na całej długości odwiertu. Niedopuszczalne jest wiercenie na płuczkę przy użyciu roztworu bentonitu. Przewiercone warstwy wodonośne zabezpieczyć poprzez wypełnienie przestrzeni pierścieniowej termocementem spełniającym normy dopuszczone do kontaktu z wodą potwierdzone atestem higienicznym PZH.

Studnia kolektorów zbiorczych powinna umożliwić w przyszłości możliwość dowiercenia kolejnych odwiertów w przypadku rozbudowy lub spadku wydajności dolnego źródła lub uszkodzenia sondy poprzez odkrycie wjazdu betonowego i wykonania odwiertów z jednej studni, z jednego miejsca bez potrzeby ingerencji w otoczenie.

Wymagania odnośnie wypełnienia przestrzeni pierścieniowej dolnego źródła

Do prawidłowego wykonania Dolnego Źródła dla pompy ciepła zostały obligatoryjnie zastosowane minimalne wymagania jakościowe dla materiału wypełniającego otwór wiertniczy podane poniżej:

- współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda \geq 2,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ - potwierdzony certyfikatem wydany przez niezależną jednostkę badawczą
- współczynnik filtracji: $k_f < 10^{-9} \text{ m/s}$
- wytrzymałość na ściskanie: $\sigma > 2,5 \text{ N/mm}$ po 28 dniach
- mrozoodporność: $t = -10 \text{ }^\circ\text{C}$ (minimum 10 cykli od $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ do $+10 \text{ }^\circ\text{C}$),
- odstój wody po 24 godzinach: $s < 2\%$,
- brak składników szkodliwych dla wód podziemnych i środowiska (atest higieniczny PZH – dopuszczenie do zastosowania w otworach wiertniczych mogących się kontaktować z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi).

Powyższe parametry powinny być badane w oparciu o zapisy zawarte w „Wytycznych wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła. Część 1 Dolne źródła do pomp ciepła” PORT PC, Wydanie Pierwsze 01/2013

Uzasadnienie:

Uszczelnienie otworu jest ważnym elementem w wykonaniu Dolnego Źródła i istotnie wpływa na uzysk ciepły z gruntu, a tym samym na koszty ponoszone przez Zamawiającego w trakcie użytkowania instalacji. Dla określenia wymagań technicznych i materiałowych obowiązujące już „Wytyczne wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła. Część 1 Dolne źródła do pomp ciepła”, które na dzień dzisiejszy, są jedynym w Polsce dokumentem technicznym, kompleksowo i bezstronnie opisującym warunki techniczne oraz wymagania materiałowe do prawidłowego wykonania Dolnego Źródła dla pomp ciepła. Wytyczne te, mają rekomendację Departamentu Odnawialnych Źródeł Energii Ministerstwa Gospodarki.

„Wytyczne ..”PORT PC powstały na bazie wytycznych i norm obowiązujących w innych krajach (np.: VDI 4640, SIA 384/6:2010, ÖWAV-RB 207:2009, ÖNORM H 5155:2013 itp.), w których tego typu instalacje funkcjonują już od dłuższego czasu, z uwzględnieniem aktualnych norm prawnych obowiązujących w Polsce. Mają one na celu wyeliminowanie błędów projektowych, wykonawczy i materiałowych, które pojawiły się na naszym rynku w wyniku popularyzacji tej technologii OZE i braku dokumentów odniesienia. Zamieszczone w tych „Wytycznych...” protokoły z wykonania poszczególnych etapów prac, stanowią konieczny wymóg przy odbiorze końcowym instalacji. Są one także istotną informacją dla Inwestora o prawidłowym przebiegu prac.

Powołanie się przez Zamawiającego na „Wytyczne wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła. Część 1 Dolne źródła do pomp ciepła”, PORT PC, może świadczyć o wysokiej świadomości technicznej Zamawiającego dotyczącej zagadnienia pomp ciepła i dolnego źródła, oraz racjonalnego działania jako Inwestor, który wymaga by instalacja była wykonana prawidłowo i umożliwiała ekonomiczne i długotrwałe wykorzystanie tego odnawialnego źródeł ciepła.

2.3. Czynniki robocze

Instalację dolnego źródła należy napełnić płynem do instalacji chłodniczych o temperaturze krzepnięcia -15°C (biodegradowalny). Krystalizacja płynu rozpoczyna się w temperaturach -15°C .. -20°C . Podstawowym składnikiem płynu jest glikol propylenowy w stężeniu 33%. Nie należy stosować roztworu glikolu w wodzie ani rozcieńczać płynu wodą. Przed napełnieniem instalacji płynem należy opróżnić ją z wody, którą wykonywano próbę ciśnieniową. W przypadku potrzeby spuszczenia płynu celem usunięcia awarii, należy go dokładnie zebrać do zbiornika. Nie wylewać do kanalizacji. Płyn przepracowany przekazać firmie posiadającej koncesję na utylizację. Zastosowanie płynu o innym stężeniu lub na bazie glikolu etylenowego wymaga konsultacji z projektantem.

2.4. Automatyka

Do sterowania pracą pompy ciepła, pomp obiegowych i zaworów mieszających przyjęto systemowe regulatory elektroniczne oraz elektryczną rozdzielnię sterowniczą :

- automatyka sterująca do pomp ciepła,
- menager wewnętrzny,
- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- czujniki temperatury zanurzeniowe,

Sygnały sterownicze z regulatorów przekazywane są do elektrycznej rozdzielni sterowniczej, która zasila elementy instalacji technologii pompy ciepła. Zapewnia to automatyczną pracę systemu.

Podstawowa automatyka prowadzi regulację "pogodową" w torze CO - tzn. dostosowuje temperaturę czynnika grzewczego do temperatury powietrza zewnętrznego. Cyfrowy panel komunikacyjny regulatora umożliwia m.in. konfigurację systemu, programowanie czasów pracy i temperatur, podgląd mierzonych temperatur, diagnostykę systemu itd.

2.5. Podstawowe materiały instalacyjne

Rurociągi górnego źródła – należy wykonać z rur miedzianych o średnicach zgodnych z częścią rysunkową, (dopuszcza się zamianę na rury z tworzywa sztucznego, pod warunkiem zachowania średnicy nominalnej przepływu) połączenia pomiędzy systemami przy pomocy łączników z gwintem i muf mosiężnych.

Odpowietrzenia - odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi.

Izolacja cieplna –na rurociągach zamontować izolację kauczukową gr. 30mm

2.6. Uwagi dotyczące wykonania robót

Pompę ciepła łączyć z rurociągami poprzez łączniki amortyzacyjne. Przy montażu urządzeń przestrzegać zaleceń DTR urządzeń.

Połączenia rur wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta. Układ rurociągów powinien zapewnić możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków. Podparcia lub zawiesia muszą zapewnić swobodną rozszerzalność termiczną, wykonanie właściwej izolacji cieplnej, możliwość wymiany armatury lub urządzenia bez konieczności wykonania dodatkowych podpór.

Przed zamontowaniem armatury sprawdzić możliwość otwarcia i zamknięcia. Montować zgodnie z kierunkiem przepływu podanym na korpusie. Sposób montażu powinien pozwalać na swobodną obsługę oraz wymontowanie armatury do celów remontowych, konserwacji lub prób.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej przeprowadzić po zakończeniu montażu podstawowych urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury, wstępnej próbie wodnej i po zabezpieczeniu antykorozyjnym. Na manometrach należy zaznaczyć maksymalne wartości ciśnienia. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej elewacji budynku, na wysokości ok. 2.5-3.0 m, w miejscu zacienionym, z dala od okien i otworów wentylacyjnych od strony północno-zachodniej.

Przed ruchem próbnym 72 godz. zaizolować rurociągi. Otuliny ciąć używając szablonu i ostrego noża. Otwory na podpory i zawiesia wykonywać używając wykrojnika nieco mniejszego od średnicy rury mocującej. Na kolanka od Dn. 50 wykonać kolano segmentowe używając szablonu kąтового. Otuliny nakładać z naddatkiem długości. Po założeniu izolacji odczekać z ponownym rozruchem instalacji co najmniej 24 godziny.

2.7. Próby i odbiory robót

Próby szczelności wykonać przed pomalowaniem rurociągów. Badanie szczelności "na zimno" przeprowadzić 24 h po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, przy dodatnich temperaturach zewnętrznych. Należy dokonać przeglądu wszystkich elementów, skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławnic i.t.p. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po pozytywnym wyniku oględzin odłączyć naczynie wzbiorcze przeponowe, pompę ciepła, zawory bezpieczeństwa i podnieść ciśnienie do maksymalnego ciśnienia roboczego powiększonego o 0,2 MPa lecz nie mniej niż do 0,4 MPa. Wyniki badania należy uznać za pozytywne jeśli w ciągu 20 min nie stwierdzono przecieków ani rosenia oraz manometr nie wykáže spadku ciśnienia powyżej 2%.

Po zakończeniu prac montażowych należy przystąpić do ruchu próbnego 72 godz. Ruch próbny powinien być prowadzony pod nadzorem serwisu producenta urządzeń z udziałem przedstawicieli użytkownika obiektu, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, wykonawcy.

2.8. Warunki eksploatacji

Projektowane urządzenia nie wymagają ciągłego dozoru lecz okresowej, systematycznej kontroli i prac konserwacyjnych n.p. czyszczenia filtrów, przewodów wentylacyjnych, sprawdzaniu ciśnień w instalacji i naczyniach przeponowych, utrzymywania czystości w pomieszczeniu. Pompy ciepła wymagają wykonania przeglądu serwisowego minimum 1 raz w roku.

2.9. Wytyczne dla branży elektrycznej.

Podłączenia elektrycznego wymagają:

- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- pompa ciepła
- pompy cyrkulacyjne
- siłowniki zaworów mieszających
- czujniki temperatury.

2.10. Koordynacja międzybranżowa.

W zakresie prac wykonawczych branży sanitarnej jest montaż mechaniczny wyżej wymienionych elementów. Branża elektryczna układa przewody elektryczne zasilające, sterownicze i pomiarowe pomiędzy elementami systemu. Podłączenia przewodów do urządzeń elektrycznych oraz rozruch wykonywany jest przez autoryzowany serwis pomp ciepła.

2.11. Urządzenia równoważne.

Za urządzenia równoważne można traktować takie, które posiadają wszystkie parametry równe lub wyższe od urządzeń przyjętych w fazie projektowej. Najważniejsze parametry głównych urządzeń podano w kartach katalogowych stanowiących załącznik do opracowania. Wszystkie urządzenia muszą posiadać gwarancję producenta a montujący urządzenia musi dokonywać bezpłatnych przeglądów instalacji.

Ogrzewanie podłogowe

- rurociągi rozprowadzające – z rur miedzianych
- pętle grzewcze oraz przyłącza z rur typu AluPex
- armatura odcinająca – zawory kulowe,
- rozdzielacze ze śrubami regulacyjnymi, pompami obiegowymi i siłownikami ,
- odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420 za pośrednictwem miejscowych, samoczynnych zaworów odpowietrzających na pionach oraz rozdzielaczach.

Rurociągi rozprowadzające.

Rurociągi rozprowadzające wykonać z rur miedzianych. Przewody należy skryć pod posadzką w izolacji kauczukowej.

Po zmontowaniu sieci rozdzielczej należy wykonać próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco na minimalne ciśnienie próbne = ciśnienie robocze + 0,2 MPa i nie mniejsze niż 0,4 MPa czasie trwania $t = 30$ min.

Wężownice.

Rurociągi grzewcze zaprojektowano z tworzywa sztucznego $\phi 16 \times 2,0$ mm. Podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Długość każdej pętli nie może przekraczać 100m, rozstaw rurek 15cm. Odpowietrzanie wężownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zaleca się układ ślimakowy wężownic, gdyż daje on najbardziej równomierny rozkład temperatury podłogi. Wężownice mocować co 15cm do styropianu za pomocą plastikowych spinek .

Sterowanie ogrzewania podłogowego.

Dla poszczególnych pomieszczeń czynnik grzewczy doprowadzany jest za pomocą wężownic podłączonych do rozdzielaczy strefowych. Rozdzielacze wykonane są z mosiądzu o przekroju 1''. Na rozdzielaczu zasilającym wbudowane są zawory regulacyjne go każdej pętli grzewczej. Są one wyposażone w siłowniki sterowane przez termostat umieszczony w pomieszczeniu. Powinien on być ustawiony na żadaną

temperaturę. W każdym pomieszczeniu obsługiwany przez ogrzewanie podłogowe winien znajdować się taki termostat. Obsługuje on do pięciu siłowników. Na rozdzielaczu powrotnym zastosowano natomiast zawory do regulacji przepływu (z nastawą wstępną), umożliwiające dokładną regulację hydrauliczną instalacji.

Każdy z końców przyłączonych węzownic wyposażony jest w zawór odcinający. Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego jest utrzymywana automatycznie.

Napełnianie instalacji i próba ciśnieniowa.

Po ułożeniu węzownic, a przed zabetonowaniem należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu minimalnym próbnym = ciśnienie robocze + 0,2 MPa nie mniej niż 0,4MPa w ciągu 24 h.

Całość robót powinna być zgodna z WTWiORBM Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Przed przekazaniem do eksploatacji, instalację c.o. należy dokładnie wyregulować.

UWAGI Wszystkie prace związane z budową kotłowni należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II.

Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w kotłowni powinny posiadać certyfikaty, znak bezpieczeństwa typu B lub deklarację zgodności i znak CE. Powinny być poddawane okresowym przeglądom i kontroli. Zaprojektowana kotłownia jest bezobsługowa. Ewentualny nadzór nie powinien przekraczać 2 godzin w ciągu dnia.

3. Wentylacja mechaniczna

Wszystkie pomieszczenia w budynku będą wentylowane. W każdym pomieszczeniu w suficie zostaną zamontowane anemostaty o średnicy 110mm, zostaną one połączone za pomocą kanałów okrągłych układanych nad stropem w dwa kanały zbiorcze na których zamontowane będą wentylatory kanałowe o średnicy 250mm. Powietrze z kanałów zostanie odprowadzone do kominków.