

KOSZTORYS OFERTOWY

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45321000-3	Izolacja cieplna
45000000-7	Roboty budowlane

NAZWA INWESTYCJI: BUDOWY BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO, PARKINGU NA 27 STANOWISK, WIATY ŚMIETNIKOWEJ, PLACU ZABAW, SIŁOWNI ZEWNĘTRZNEJ I BOISKA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU.
BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 50 kW, OŚWIETLENIA TERENU ORAZ INSTALACJI DOZIEMNYCH: KANALIZACJI SANITARNEJ, POMPY CIEPŁA I DRENAŻU OPASKOWEGO

ADRES INWESTYCJI: Bisztynek, ul. Obwodowa, działka nr ewid. 220
jednostka ewid. 280104_4, obręb 2 Bisztynek

NAZWA INWESTORA: Gmina Bisztynek

ADRES INWESTORA: 11-230 Bisztynek, ul. Tadeusza Kościuszki 2

BRANŻE: Sanitarna: Kotłownia pomp ciepła

SPORZĄDZIŁ KALKULACJE

sanitarna

mgr inż. Renata Kupińska Bł/193/01

POZIOM CEN: II kw. 2022 r. , cenniki producentów

NARZUTY

Koszty pośrednie [Kp]

Zysk [Z]

Klauzula o uzgodnieniu kosztorysu

Kosztorys sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r./Dziennik Ustaw Nr130 poz. 1389 z późniejszymi zmianami/.

WYKONAWCA:

INWESTOR:

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

Zakres opracowania :

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt techniczny kotłowni pomp ciepła inwestycji budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z towarzyszącym zagospodarowaniem i niezbędnym uzbrojeniem terenu w Bisztyнку, ul. Obwodowa, działka nr ewid. 220, jednostka ewid. 280104_4, obręb 2 Bisztynek.

Pompa ciepła.

Energia cieplna będzie pozyskiwana z gruntu. Projekt obejmuje:

- technologię dolnego źródła,
- technologię górnego źródła.

Charakterystyka oraz dobór wielkości dolnego źródła.

W budynku wymagane jest zastosowanie pompy ciepła typu solanka-woda. Górne źródło pompy ciepła dostarczy moc na potrzeby CO i CWU oraz zapewni współpracę z ogrzewaniem grzejnikowym (zasilanie 50/40 przy 20°C otoczenia) poprzez bufor wody grzewczej.

W obliczeniach wymaganej wielkości układu pionowych sond geotermalnych założono obliczeniową wydajność poboru ciepła z gruntu na poziomie $q = 35 \text{ W/mb}$ odwiertu z zachowaniem odległości między odwiertami min. 8 mb.

Dolne źródło ciepła w postaci pionowych sond gruntowych, składać się będzie z odwiertów wyposażonych w sondy U-kształtne składające się z rury zewnętrznej rury wewnętrznej wypełnionej glikolem. Odwierty dla pomp ciepła uzbrojone zostaną w sondy gruntowe wypełnione glikolem, w ilości wynikającej z założeń obliczeniowej wydajności poboru ciepła z gruntu na poziomie $q = 35 \text{ W/mb}$ odwiertu, warunków technicznych budynku oraz obliczeń projektowych dla obiektu. Głębokość odwiertów pod sondy została założona jako 100mb. Dolne źródło zostało zaprojektowane w sposób gwarantujący samoregenerację w okresie letnim i minimalną temperaturę zasilania pompy ciepła na poziomie 4°C w ciągu całego roku i okresu eksploatacji (25 lat).

Wielkość projektowanego układu technologicznego gruntowej pompy ciepła wraz z dolnym źródłem o wielkości 105 kW jest zbyt mała w celu wykonania symulacji współczynnika SPF. Założono, że sezonowy współczynnik efektywności (SPF) nie będzie gorszy niż 4,0 dla projektowanego układu tzn. zgodne z obliczeniami cieplnymi obiektu, parametrami technicznymi proponowanej pompy ciepła, warunkami meteorologicznymi i gruntowymi w miejscu montażu.

Wg producenta projektowanych urządzeń, do analiz obliczeniowych dla nowoprojektowanego obiektu wykorzystuje się współczynnik SCOP = SPF, który wynosi dla zaprojektowanych pomp ciepła (0/35°C - klimat zimny) - 4,3-4,4.

Roboty geologiczne wymienników gruntowych o głębokości do 100 mb nie podlegają Prawu geologicznemu i górnictwu.

Założenia systemu - opis ogólny

Opracowany system składa się z układu 30 sztuk pionowych sond geotermalnych z materiału PE-Xa pojedynczych o długości 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Układ został podzielony na 2 sekcje po 15 sond. Sondy podłączone są poprzez przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,7 mm do zainstalowanych w studni 15-obwodowej rozdzielaczy z regulatorami przepływu. Z rozdzielacza w studni do pomieszczenia pomp ciepła poprowadzone zostały przewody preizolowane UNO z materiału PE-Xa SDR 11 o średnicy 90x8,2mm. Średnica zewnętrzna płaszcza - 175 mm.

Zastosowane sondy

Sonda pojedyncza wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE o średnicy 40x3,7mm. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy.

Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń.

Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C.

Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH. Sonda pojedyncza wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE o średnicy 40x3,7mm. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

naprężeń.

Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy.

Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń.

Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C.

Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH.

Zastosowane przewody tranzytowe

Rury tranzytowe od studni rozdzielaczowych do kotłowni to przewody preizolowane składające się z płaszczu zewnętrznego, wewnętrznej izolacji termicznej oraz przewodu do przesyłu medium.

Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875.

Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest ze spienionego PE. Ilość warstw otulin jest uzależniona od średnicy rury. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD.

Dzięki wzmocnionym ściankom płaszcz osłonowego zapewniona została wysoka szczelność obwodowa i duża odporność mechaniczna. Ponadto poprzez zastosowanie pofalowanego płaszczu możliwe jest łatwe zaginanie rur.

Zastosowana studnia rozdzielcza i rozdzielacz

Studnia rozdzielczowa wyposażona w rozdzielacz z przepływomierzami na każdym obwodzie belki powrotnej z dolnego źródła.

Właz studni przewidziany do obciążenia ruchu pieszych. W przypadku umiejscowienia studni w ciągu komunikacyjnym należy przewidzieć dodatkowo betonowy pierścień odciążający wraz z włazem żeliwnym.

Wypełnienie otworów wiertniczych

Należy wykonać wypełnienie otworu wiertniczego dedykowanym dla sond geotermalnych termocementem o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 1,2 W/m*K.

Termocement nie powinien zawierać bentonitu. Bentonit w przypadku zbytniego wysuszenia ma właściwość kurczenia się i oddawania wody, co powoduje powstawanie pustych przestrzeni.

Wypełnianie otworu wiertniczego należy przeprowadzić zgodnie z VDI 4640 cz. 2 tak, aby zapewnić trwałe, stabilne fizycznie i chemicznie połączenie sondy z otoczeniem skalnym. W wypełnieniu otworu sondy nie mogą znajdować się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej za pomocą pompy iniekcyjnej.

1.1 Obliczenia instalacji

Założenia

- Obliczenia cieplne zostały przeprowadzone dla dolnego źródła w wydatku grzewczym.
- W obliczeniach hydraulicznych nie uwzględniono wpływu części instalacji znajdującej się w maszynowni pompy ciepła oraz samej pompy ciepła.

Medium przesyłowe

Glikol etylenowy o stężeniu: 29 %
Punkt krystalizacji: -15 oC
Punkt pracy: 0 oC
Gęstość: 1051, kg/m³
Ciepło właściwe: 3,79 kJ/kgK
Współczynnik lepkości kinematycznej: 10,0 mm²/s

Obliczenia cieplne - wymagana wielkość systemu

Zapotrzebowanie na ciepło z instalacji: 105,0 kW
Ilość roboczogodzin pracy instalacji w ciągu sezonu: 2200 h
Typ zastosowanej sondy: pojedyncze
Obliczeniowa wydajność cieplna gruntu (rodzaj gruntu, ilość roboczogodzin, typ sondy): 35 W/mb
Wymagana długość całkowita odwiertów geotermalnych: 3000,0 m
Przyjęta długość całkowita odwiertów geotermalnych: 3000,0 m
Długość czynna jednej sondy: 100,0 m
Ilość sond: 30 szt.
Zalecane minimalne odstępstwa pomiędzy sondami (dla danej długości sond): 8 m
Różnica temperatur zasilanie/powrót: 3 oC

Po odpowietrzeniu i przepłukaniu instalacji dolnego źródła na regulatorach przepływu należy ustawić równe przepływy w studni rozdzielaczowej w 30 pętłach o wartości $31,64 \text{ m}^3/\text{h}/30 = 1,055 \text{ m}^3/\text{h} = 17,58 \text{ l/min}$. Rozdzielacze zasilające wyposażać w zawory odcinające kulowe, dopuszczone do pracy w temperaturach ujemnych.

W pomieszczeniu pomp ciepła instalację dolnego źródła wykonać z PE-Xa łączonego przez zgrzewanie.

Na instalacji dolnego źródła w pomieszczeniu pomp należy zamontować zgodnie ze schematem: termometry do pomiaru temperatury solanki na przewodzie zasilającym i powrotnym dolnego źródła, manometr, zawór do napełnienia i opróżniania wraz z mobilną stacją uzupełniającą zład, odpowietrzniki automatyczne, naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Uzupełnianie zładu dolnego źródła mieszaniną glikolu etylenowego będzie realizowane przy pomocy mobilnej stacji do napełniania. Stacja kompaktowa składa się z:

- wózek wykonany ze stali nierdzewnej na kołach,
- pompa z wyłącznikiem ($Q=5-50 \text{ l/min}$, $H=50 \text{ m}$),
- zbiornik z polietylenu o pojemności 30 l z sitem zasysającym i zaworem zwrotnym,
- węże ciśnieniowe i zawory kulowe.

Przewody i armaturę dolnego źródła w pomieszczeniu pomp ciepła należy zaizolować termicznie izolacją zimnochronną kauczukową AC, grubość izolacji 23 mm.

Prace ziemne.

Firma wykonująca prace wiertnicze powinna posiadać stosowne uprawnienia i kwalifikacje zgodnie z obowiązującym prawem geologicznym i górniczym. W każdym przypadku należy wykonać projekt prac wiertniczych w uzgodnieniu z Inwestorem.

Sondy gruntowe oraz ich zasilanie i powrót należy instalować w odległości przynajmniej 70 cm od przewodów rurowych wod-kan oraz innych przewodów zasilających. W przypadku skrzyżowania należy przewody rurowe zaizolować. Aby ułatwić przenoszenie sond należy je wcześniej napełnić wodą. Sondę należy wprowadzić do odwiertu stosując odpowiednie oprzyrządowanie (np. wciągarkę).

Ciśnieniowa kontrola działania powinna zostać przeprowadzona przy ciśnieniu 6 bar (czas trwania próby 60 min, wstępne obciążenie 30 min, maksymalny spadek ciśnienia 0,2 bar).

Aby zamknąć pierścieniową szczelinę należy wprowadzić do odwiertu razem z sondą trzeci przewód rurowy w celu wypełnienia (iniekcji). Wypełnienie zapewni swobodny przepływ ciepła i wypełni pierścieniową przestrzeń odwiertu (swobodna przestrzeń między ścianką odwiertu i sondą). Trzecim przewodem rurowym wprowadzamy materiał wypełniający odwiert od dołu do góry. Jako wypełnienie należy zastosować specjalny dla sond geotermalnych mrozoodporny materiał wypełniający o przewodności cieplnej $1,2 \text{ W/mK}$ i wydajności ok. $0,7 \text{ t/m}^3$, co zapewni poprawną pracę wymiennika gruntowego. Jeżeli materiał wypełniający rozpoczyna wypływać z wylotu odwiertu, to jest to znak, że odwiert został całkowicie napełniony.

System rur poziomych PE-Xa (odcinki od otworu do studni zbiorczej) należy prowadzić na głębokości 1,5 m. Rury zasilające i powrotne należy układać w wykopie zachowując odległość od siebie 0,7 m. Kolektory poziome (odcinki od studni zbiorczych do budynku) należy wykonać z rur PE-Xa preizolowanych na głębokości 1,5 m.

Należy zwrócić szczególną uwagę na technologię zasypywania kanałów, która powinna odpowiadać procedurom producenta. Bardzo istotny jest odpowiedni dobór jakości wykonania i zagęszczenia gruntu nasypowego nie tylko w strefie bezpośrednio przylegającej do rury, ale także w warstwie minimum 30 cm ponad lico górnej krawędzi układu rurociągu. Nad przewodami poziomymi ułożyć taśmę ostrzegawczą 30-40cm nad rurą.

Urządzenia technologiczne kotłowni pomp ciepła

Źródłem ciepła dla instalacji c.o., c.w.u. i c.t. jest pompa ciepła glikol/woda z dolnym źródłem w postaci zespołu 30 sond gruntowych pionowych o głębokości 100 m.

Zapotrzebowanie ciepła dla projektowanego budynku wynosi odpowiednio:

na cele c.o. - $Q_{c.o.} = 62,3 \text{ kW}$

na cele c.w.u. - $Q_{maxcwu} = 78,0 \text{ kW}$

W związku z tym, że ciepła woda będzie przygotowywana równolegle wyliczone zapotrzebowanie ciepła wynosi:

Razem= 140,3 kW

Pompa ciepła.

Dobrano dwie pompy ciepła o parametrach:

- 1. Wydajność cieplna min. 63 [kW] (0/35 [°C]), klasa A++; COP min. 4,4;
- 2. Wydajność cieplna min. 78 [kW] (0/35 [°C]), klasa A++; COP min. 4,3;

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

- z zespołem sond gruntowych, dwoma przepływowymi podgrzewaczami c.w.u. oraz buforem ciepła zapobiegającymi częstym włączeniom pompy ciepła,

Parametry techniczne i wyposażenie zaprojektowanych pomp ciepła:

- pompa ciepła nr 1:
 - a) Stopień efektywności ? (COP) wg EN 14511 lub normy równoważnej (B0W35, różnica 5 K): COP: min. 4,4
 - b) Typ sprężarki: scroll, w pełni hermetyczna;
 - c) Poziom mocy akustycznej przy B0W35: 1-2 st około 57-63 dBA
 - d) Max temp. na zasilaniu: 68°C
 - e) Min. temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej: -5 °C
 - f) Maks. temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej: 30 °C
 - g) elektroniczne zawory rozprężne (EZR) z niezależnym obiegiem regulacji
 - h) czynnik chłodniczy stosowany w układach pompy ciepła - zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia
 - i) obsługa pompy ciepła przez Internet (monitoring i ustawienie parametrów pompy ciepła),
 - j) wyjście komunikacyjne BACnet lub ModBus, informacje o urządzeniu muszą być zinterpretowane przez zewnętrzne oprogramowanie
- pompa ciepła nr 2:
 - a) Stopień efektywności ? (COP) wg EN 14511 lub normy równoważnej (B0W35, różnica 5 K): COP: min. 4,3
 - b) Typ sprężarki: scroll, w pełni hermetyczna;
 - c) Poziom mocy akustycznej przy B0W35: 1-2 st około 57-63 dBA
 - d) Max temp. na zasilaniu: 68°C
 - e) Min. temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej: -5 °C
 - f) Maks. temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej: 30 °C
 - g) elektroniczne zawory rozprężne (EZR) z niezależnym obiegiem regulacji
 - h) czynnik chłodniczy stosowany w układach pompy ciepła - zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia
 - i) obsługa pompy ciepła przez Internet (monitoring i ustawienie parametrów pompy ciepła),
 - j) wyjście komunikacyjne BACnet lub ModBus, informacje o urządzeniu muszą być zinterpretowane przez zewnętrzne oprogramowanie

Pompy ciepła posadowić na podkładkach antywibracyjnych.

Automatyka i sterowanie.

Do regulacji temperatury czynnika oraz pracy pomp ciepła przyjęto automatykę fabryczną na wyposażeniu pompy ciepła.

Sterowanie pompą ciepła odbywać się będzie regulatorem zabudowanym na korpusie pompy. Sterownik pompy ciepła nr 1 będzie pełnił funkcję nadrzędną /master/ do sterownika pompy nr 2.

Regulacja ogrzewania C.O. za pomocą automatyki pogodowej pompy nr 1. Czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej, na wysokości ok. 2-2,5 m nad terenem oraz w odległości min. 0,5 m od otworów okiennych i drzwiowych.

Obiegi grzewcze.

Układy w obiegu pierwotnym podzielono na następujące obiegi:

- Obieg pierwotny z sondami gruntowymi i pompami obiegowymi obiegu pierwotnego.
- Obieg wytwarzania ciepła z pompą ciepła o mocy nominalnej 63 kW i wspólnym dla obu pomp zbiornikiem buforowym o poj 1000 l.
- Obieg wytwarzania ciepła z pompą ciepła o mocy nominalnej 78 kW
- Obieg podgrzewu c.w.u. w dwóch przepływowych podgrzewaczach c.w.u. o pojemności buforowej 749 l
- Przełączanie obiegów pomiędzy ładowaniem buforów i podgrzewem ciepłej zapewni obrotowy zawór 3-dr. przełączający z siłownikiem

Układy w obiegu wtórnym podzielono na następujące obiegi:

- Obieg cyrkulacyjny c.w.u.
- Obieg grzewczy instalacji C.O.

Pompy obiegowe.

- a) Obieg pierwotny z sondami gruntowymi:
 - Pompa elektroniczna obiegowa obiegu pierwotnego pompy ciepła nr 1 Dn 50 30/0,5-16 /punkt pracy pompy G=18 m³/h i Hp= 12,3 m/
 - Pompa elektroniczna obiegowa obiegu pierwotnego pompy ciepła nr 2 Dn 50 30/0,5-16 /punkt pracy pompy G=14,3 m³/h i Hp= 12,4 m/
- b) Obieg wytwarzania ciepła z pompą:
 - Pompa elektroniczna obiegowa obiegu wtórnego pompy ciepła nr 1 Dn 50 30/0,5-10 /punkt pracy pompy Gc.o.=8,5 m³/h i Hp=3,4 m/ - ładowanie bufora i podgrzewaczy c.w.u.

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

- Pompa elektroniczna obiegowa obiegu wtórnego pompy ciepła nr 2 Dn50 /0,5-6 /punkt pracy pompy Gc.o.=6,8 m³/h i Hp=2,7 m/ - ładowanie bufora

Obieg wtórny podzielono na następujące obiegi:

- a) Obieg cyrkulacyjny c.w.u. :
 - Pompa elektroniczna cyrkulacyjna (st. nierdzewna/brąz) Dn25/1-4 /punkt pracy pompy Gc.w.u.=0,27 m³/h i Hp= 1,8 m/
- b) Obieg grzewczy instalacji C.O.:
 - Pompa elektroniczna obiegu ogrzewania podłogowego Dn25/0,5-8 /punkt pracy pompy Gc.o.=5,4 m³/h i Hp=4,7 m/.

Zabezpieczenie instalacji.

- Układ obiegu pierwotnego zabezpieczony zostanie naczyniem wzbiorczym przeponowym o pojemności 250 l i zaworem bezpieczeństwa membranowym o średnicy D 11/2", średnica kanału dolotowego 34 mm, współczynnik wypływu 0,20 , ciśnienie 6 bar.
- Układ po stronie instalacyjnej zabezpieczony zostanie dwoma naczyniami wzbiorczymi przeponowymi o pojemności 140 l i zaworem bezpieczeństwa membranowym do każdej z pomp ciepła o danych: wielkość zaworu Dn32, średnica kanału dolotowego 27 mm, współczynnik wypływu 0,36 , ciśnienie 3 bar.
- Podgrzewacze c.w.u. będą zabezpieczone naczyniem przeponowym wzbiorczym do wody o pojemności 8 l zainstalowanym na przewodzie wody zimnej zasilającym podgrzewacze oraz membranowym zaworem bezpieczeństwa przed każdym z podgrzewaczy Dn20, średnica kanału dolotowego 14 mm, współczynnik wypływu 0,2 , ciśnienie 6 bar.

Zawór przełączający.

Przełączanie obiegów pomiędzy ładowaniem buforów i podgrzewem ciepłej zapewni obrotowy zawór 3-dr. przełączający Dn 50 o Kvs=40 m³/h z siłownikiem 2-punktowym zasilanie elektryczne 230 V , moment obr. 6 Nm, czas obrotu <90o 60s. - przewód elektryczny 10 m.

Zasobnik buforowy.

W celu zminimalizowania częstotliwości włączania pompy ciepła zalecane jest zastosowanie bufora ciepła o pojemności 18 litrów / 1kW.

W instalacji pomp ciepła zaprojektowano 1 zbiornik buforowy wody grzewczej o poj. 1000 l /konstrukcja stalowa spawana z izolacją cieplną PU 75mm/. Pozostałą pojemność buforową zapewnią 2 przepływowe podgrzewacze ciepłej wody o poj. buforowej 749 l każdy.

Wymiennik ciepła c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zestawie 2 pionowych przepływowych podgrzewaczy o poj. 782 l każdy (pojemność grzewcza 33 litry), z węzownicą grzejną o pow. 6,7 m² i mocy 33 kW /konstrukcja stalowa spawana z izolacją cieplną PU 75mm/. Aby zapewnić możliwość przegrzewu instalacji c.w.u. zaprojektowano w każdym podgrzewaczu grzałkę elektryczną o mocy 4,5 kW. Załączenie grzałek sterowane z regulatora pompy ciepła.

Stacja uzdatniania wody.

Projektuje się uzupełnianie zładu c.o. poprzez automatyczny zawór uzupełniania zładu 1/2" wodą wodociągową uzdatnioną w zmiękczaczu sterowanym elektronicznie. Do napełniania i uzupełniania zładu kotłowni pomp i instalacji grzewczej zaprojektowano stację uzdatniania ze sterowaniem objętościowym o parametrach:

- natężenie przepływu przy napełnianiu 1,5m³/h
- czas napełniania zładu <2,6h
- moc kotłowni 80-500 kW
- pojemność zładu 2-4m³.

Rurociągi i armatura.

Rurociągi:

- Instalację wody grzewczej wykonać z rur z polipropylenu PP-R Stabi Al PN20 /grubościenny/ stabilizowane wtopioną wkładką aluminiową/ łączonych przez zgrzewanie.
- Instalację solanki po stronie kotłowni wykonać z rur z polietylenu PE100 SDR 11 łączonych przez zgrzewanie.
- Zewnętrzną instalację solanki wykonać z rur preizolowanych polietylenowych SDR 11, łączonych zgodnie z technologią producenta.
- Instalację wody grzewczej wykonać z rur z polipropylenu PP-R Stabi Al PN20 /grubościenny/ stabilizowane wtopioną wkładką aluminiową/ łączonych przez zgrzewanie.

Armatura:

- Armatura PN10 do gorącej wody, zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych,

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

kołnierzowych lub zgrzewanych.

- Manometry i termometry:

- dla wody: manometry w zakresie do 0,6MPa i termometry do 100oC,
- dla solanki: manometry o zakresie do 0,6MPa i termometry do 100oC.

Przewody instalacji należy prowadzić z odpowiednimi spadkami, aby zapewnić odpowietrzenie wszystkich elementów instalacji. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki.

Po wykonaniu instalacji i po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności przewody i armaturę zaizolować otuliną termoizolacyjną o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$.

Przewody i armaturę dolnego źródła w pomieszczeniu pomp ciepła należy zaizolować termicznie izolacją zimnochronną kauczukową AC o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$, grubość izolacji od 18mm do 38mm.

Przewody górnego źródła należy zaizolować otuliną termoizolacyjną o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ o grubości:

- średnice wewnętrzne do 22mm min. 20mm,
- średnice wewnętrzne od 22 do 35mm min. 30mm,
- średnice wewnętrzne od 35 do 100mm min. równa średnicy wew. rury.

Schemat ideowy oraz lokalizację urządzeń kotłowni pomp ciepła pokazano na rysunkach.

Izolacja przejść przewodów instalacyjnych - przejścia szczelne.

Przejścia przewodów instalacyjnych przez ścianę zewnętrzną i posadzkę wykonać jako przejścia szczelne. Wszystkie przejścia szczelne wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Wytyczne odbioru instalacji oraz próby ciśnieniowe.

Odbiór poszczególnych instalacji i urządzeń wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, Warszawa, oraz z zaleceniami technicznymi zastosowanych w dokumentacji systemów.

Po zakończeniu prac montażowych wykonać płukanie instalacji a następnie próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco.

Uwaga: przy próbach szczelności należy odłączyć pompy ciepła, naczynie wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa, armature pomiarową, zamknąć zawory na sieci c.o..

Ciśnienie próbne:

- instalacja solanki - 0,6 MPa
- instalacja grzewcza - 0,9 MPa
- instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji dla przewodów tworzywowych 0,9 MPa
- próbę ciśnieniową na przewody PP wykonać zgodnie z wytycznymi systemu rur.

Próby ciśnieniowe instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.00.

Wytyczne dla branż.

Branża budowlana:

- Wykonać przebicia w ścianach i stropach dla prowadzenia instalacji.
- Futryny do drzwi wejściowych do pomieszczeń technicznych zamontować po wniesieniu urządzeń do kotłowni.
- Wykonać wymagane konstrukcje wsporcze pod urządzenia.
- Pod urządzenia pomp ciepła wykonać fundamenty wysokości 10cm.

Branża elektryczna:

- Połączenia elektryczne urządzeń wykonać zgodnie z wymaganiami producentów. Przekrój i rodzaj przewodów elektrycznych winien odpowiadać obciążeniu i parametrom pracy przyłączanych urządzeń.
- Podłączenie urządzeń (380V) wykonać z wyprowadzeniem przy urządzeniu, w korytkach.
- Podłączenia czujników, urządzeń i automatyki wykonać zgodnie z dostarczoną dokumentacją.
- Podłączenia pomp obiegowych poprzez styczniki.
- Nie prowadzić przewodów prądowych i przewodów czujników jednym korytkiem.
- Wykonać uziomy: wszystkich kolektorów, zbiorników, urządzeń.

Branża sanitarna:

- Roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i wymogami opracowania „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z zaleceniami technicznymi zastosowanych w dokumentacji systemów.
- Rurociągi zaizolować otuliną termoizolacyjną o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$.
- W najwyższych punktach instalacji c.o. i solanki zamontować automatyczne zawory odpowietrzające.
- Wyprowadzić rury wyrzutowe z zaworu bezpieczeństwa nad posadzkę.
- Instalację w pomieszczeniach prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnienia.

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

- Kolektory i pompy należy montować w sposób umożliwiający pełne operowanie armaturą.
- Instalacji nie można opierać o urządzenia.
- Instalacje mocować w odstępach przewidzianych dla danego materiału przewodu.
- Prace ziemne i odwierty sond wykonać zgodnie z wytycznymi producentów i BHP.
- urządzenia wielkogabarytowe do pomieszczenia kotłowni należy wnieść przez otwór montażowy przed wstawieniem okna w ścianie kotłowni

Wymagania i zalecenia.

Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości, pracy przy urządzeniach pod napięciem elektrycznym i prac spawalniczych.

Wymagania higieniczno - sanitarne

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy sanitarne. Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, DTR, instrukcjami zastosowanych urządzeń i materiałów.

Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku i odbiorach częściowych instalacji.

Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń
- kontrolę działania urządzeń regulacyjnych
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu.
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych ze zwróceniem uwagi na ich łatwy dostęp.

Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i urządzenia muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny być wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z instrukcjami obsługi użytkownika oraz wymogami i parametrami zawartymi w dokumentacjach urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń

Prowadzenie przewodów, średnice, lokalizacje urządzeń pokazano w części rysunkowej opracowania. Zawieszenia instalacji wykonać w wybranym systemie zawieszeń. Rurociągi wraz z kształtkami należy mocować zgodnie z zaleceniami technicznymi uwzględniającymi parametry ich pracy oraz warunki i możliwości konstrukcyjne w miejscu montażu.

Pojedyncze rurociągi montować na prętach gwintowanych, natomiast grupy rurociągów na szynie montażowej, która umożliwia elastyczne ułożenie instalacji. W razie jakichkolwiek problemów należy skontaktować się z producentem systemu zawieszeń.

Rzędne zawieszenia przewodów podano w części graficznej opracowania.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polska Norma lub z aprobatą techniczną).

Roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i wymogami opracowania „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z zaleceniami technicznymi zastosowanych w dokumentacji systemów.

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

Koszorys ofertowy

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Ilość	Cena	Wartość
KOSZORYS: KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA						
1	45330000-9	INSTALACJA POMPY CIEPŁA - DOLNE ŹRÓDŁO				
1.1	45230000-8	Roboty ziemne				
1	KNNR 1 0113-01	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o grubości do 15 cm za pomocą spycharek	m2	2 500,00		
d.1.1						
2	KNR 2-01 0217-02	Wykopy oraz przekopy wykonywane koparkami podsiębiernymi 0.15 m3 na odkład w gruncie kat.III	m3	(1100 + 152) * 0,7 * 1,2 = 1 051,68		
d.1.1						
3	KNR 2-18 0501-01	Kanały rurowe - podłoża z materiałów sypkich o grubości 10 cm	m2	1252 * 0,7 = 876,40		
d.1.1						
4	KNR 2-18 0501-04	Kanały rurowe - podłoża z materiałów sypkich o grubości 30 cm	m2	1252 * 0,7 = 876,40		
d.1.1						
5	KNR 2-01 0230-01	Zасыpywanie wykopów spycharkami z przemieszczeniem gruntu na odl. do 10 m w gruncie kat. I-III	m3	701,12		
d.1.1						
6	KNR 2-01 0505-04	Mechaniczne plantowanie powierzchni gruntu rodzimego kat.I-III	m2	2 000,00		
d.1.1						
7	KNNR 1 0526-01	Rozścielenie ziemi urodzajnej (humusu) spycharką na terenie płaskim	m3	2000 * 0,2 = 400,00		
d.1.1						
Razem dział: Roboty ziemne						
1.2	45111200-0	Kolektory gruntowe pionowe - prace przygotowawcze i odwierty				
8	KNR 2-01 0120-03	Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych. Wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza trasy kolektora gruntowego i miejsc odwiertów.	km	1,00		
d.1.2						
9		Wiercenie otworów kolektora pionowego na głębokość do 100m wg. opisu w projekcie budowlanym i projekcie prac geologicznych.	m	30 * 100 = 3 000,00		
d.1.2						
10	KNR-W 2-19 0301-06 analogia	Sonda podwójna PE-Xa 40x3.7/100	szt	15,00		
d.1.2						
11	kalk.indyw.	Glikol etylenowy 93 %, gęstość 1121kg/m3, ciepło właściwe 2,5 kJ/kgK	dm3	1 898,00		
d.1.2						
12		Materiał wypełniający przewodność cieplna 1,2 W/mK, wydajność 0,7 t/m3, 1 tona na palecie,	t	30,00		
d.1.2						
Razem dział: Kolektory gruntowe pionowe - prace przygotowawcze i odwierty						
1.3	45231100-6	Rurociągi preizolowane od komory SC1 do budynku				
13	KNR-W 2-19 0301-04	Rury przewodowe kolektory PE-Xa SDR11 40x3.7 + mufy elektoporowe 40	m	1 100,00		
d.1.3						
14	KNR 0-10 0215-12	Rura grzewcza pojedyncza SDR11 90/175 + mufy elektrooporowe 90 + inne kształtki	m	152,00		
d.1.3						
15	KNR 2-18 0613-01	Studnia rozdzielaczowa large komplet, z przepływomierzami SDR 11 32x2,9/15 obwodów	stud.	2,00		
d.1.3						
16	KNR 2-18 0802-01	Próba szczelności sieci wodociągowych z rur z tworzyw sztucznych (PE) o śr. nom. do 100 mm	prob.	30,00		
d.1.3						
17	KNR-W 2-19 0102-01	Oznakowanie trasy rurociągu ułożonego w ziemi taśmą z tworzywa sztucznego	m	1 252,00		
d.1.3						
Razem dział: Rurociągi preizolowane od komory SC1 do budynku						
Razem dział: INSTALACJA POMPY CIEPŁA - DOLNE ŹRÓDŁO						
2	45331100-7	INSTALACJA POMPY CIEPŁA				
2.1	45332200-5	Instalacja pompy ciepła				
2.1.1	45332200-5	Urządzenia				
18	kalk. indyw.	Pompa ciepła typu glikol-woda NR 1 przeznaczona do ogrzewania i produkcji ciepłej wody wraz z regulatorem; . Wydajność cieplna 78 [kW] (0/35 [°C]), COP - 4,3;	szt	1,00		
d.2.1.1						
19	kalk. indyw.	Pompa ciepła typu glikol-woda NR 2 przeznaczona do ogrzewania i produkcji ciepłej wody wraz z regulatorem; . Wydajność cieplna 63 [kW] (0/35 [°C]), COP - 4,4;	szt	1,00		
d.2.1.1						
20	kalk. indyw.	Pompa elektroniczna obiegowa obiegu pierwotnego PC Nr1 50/0,5-16 /punkt pracy pompy Gp=18 m3/h i Hp= 12,3 m/	szt	1,00		
d.2.1.1						

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

Kosztorys ofertowy

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Ilość	Cena	Wartość
21 d.2.1.1	kalk. indyw.	Pompa elektroniczna obiegowa obiegu pierwotnego PC Nr2 Dn 50/0,5-16 /punkt pracy pompy Gp=14,3 m3/h i Hp= 12,4 m/	szt	1,00		
22 d.2.1.1	kalk. indyw.	Pompa elektroniczna obiegowa obiegu wtórnego PC Nr1 30/0,5-10 /punkt pracy pompy G=8,5 m3/h i Hp= 3,4m/ - ładowanie buforów i zasobników c.w.u.	szt	1,00		
23 d.2.1.1	kalk. indyw.	Pompa elektroniczna obiegowa obiegu wtórnego PC Nr2 30/0,5-6 /punkt pracy pompy G=6,8 m3/h i Hp= 2,7m/ - ładowanie buforów i zasobników c.w.u.	szt	1,00		
24 d.2.1.1	kalk. indyw.	Pompa elektroniczna obiegu instalacji C.O. Dn25/0,5-8 /punkt pracy pompy Gc.o.=5,4 m3/h i Hp=4,8 m/.	szt	1,00		
25 d.2.1.1	kalk. indyw.	Pompa elektroniczna cyrkulacyjna (st. nierdzewna/brąz) Dn25/1-4 /punkt pracy pompy Gc.w.u.=0,27 m3/h i Hp= 1,8 m/	szt	1,00		
26 d.2.1.1	kalk. indyw.	Zestaw podłączeniowy do pomp ciepła. Zestaw składający się z 4 sprzęgieł, 2 kolan, 2 węży elastycznych 2" GZ- sposoby podłączenia pompy ciepła: boczne lub górne/boczne- zestaw posiada elementy do podłączenia tylko jednego wymiennika	szt	4,00		
27 d.2.1.1	kalk. indyw.	Zestaw podłączeniowy do pompy ciepła CP Nr1. ZP5	szt	1,00		
28 d.2.1.1	kalk. indyw.	Zestaw podłączeniowy do pompy ciepła CP Nr2. ZP4	szt	1,00		
29 d.2.1.1	KNR 2-20 0312-01	Czujnik temperatury zewnętrznej	szt.	1,00		
30 d.2.1.1	KNR 2-20 0312-01	Czujnik temperatury bufora	szt.	1,00		
31 d.2.1.1	KNR 2-20 0312-01	Czujnik temperatury zasilania instalacji	szt.	1,00		
32 d.2.1.1	KNR 2-20 0312-01	Czujnik temperatury zasobnika c.w.u	szt.	1,00		
33 d.2.1.1	KNR 2-20 0308-04	Automatyczny odpowietrznik 1/2' do glikolu	kpl.	3,00		
34 d.2.1.1	KNR 2-20 0312-01	Zanurzeniowy czujnik temperatury obiegu pierwotnego	szt.	2,00		
35 d.2.1.1	KNR 2-20 0312-01	Czujnik ciśnienia obiegu pierwotnego	szt.	1,00		
36 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0526-02	Zawór bezpieczeństwa membranowy o danych: wielkość zaworu dn32, średnica kanału dolotowego 27 mm, współczynnik wypływu 0,36 , ciśnienie 3 bar	szt.	2,00		
37 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0526-02	Zawór bezpieczeństwa membranowy do wody o danych: wielkość zaworu dn20, średnica kanału dolotowego 14 mm, współczynnik wypływu 0,2 , ciśnienie 6 bar	szt.	2,00		
38 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0526-02	Zawór bezpieczeństwa membranowy: D 11/2", średnica kanału dolotowego 34 mm, współczynnik wypływu 0,20 , ciśnienie 6 bar	szt.	1,00		
39 d.2.1.1	KNNR 4 0508-01	Podgrzewacz przepływowy c.w.u. V=750 l do pomp ciepła. Podgrzewacz przepływowy, którym woda użytkowa podgrzewa się w przepływie, powierzchnia wymiany ciepła 6,7 [m2], higieniczne podgrzewanie ciepłej wody w węzownicy ze stali nierdzewnej, wskaźnik NL = 6,7	szt.	2,00		
40 d.2.1.1	KNNR 4 0508-01	Zbiornik buforowy 1000 l: łącznie 4 króćce 1 1/2", ciśn. robocze do 3 bar, przepływy wewn. zoptymalizowany dla pomp ciepła	szt.	1,00		
41 d.2.1.1	KNR 2-15 0507-01	Naczynie wzbiorcze przeponowe do wody o poj. 8 l	szt.	1,00		
42 d.2.1.1	KNR 2-15 0507-01	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji c.o. o poj. 140l	szt.	2,00		
43 d.2.1.1	KNR 2-15 0507-01	Naczynie wzbiorcze przeponowe do glikolu o poj. 250l	szt.	1,00		

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

Kosztorys ofertowy

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Ilość	Cena	Wartość
44 d.2.1.1	KNR 2-15 0507-01	Stacja uzdatniania wody, przepływ 1,2-3,5m ³ /h	szt.	1,00		
45 d.2.1.1	kalk. indyw.	Wąż gumowy w oplocie metalowym na ciś. 0,6 MPa	szt.	1,00		
46 d.2.1.1	KNR 2-15 0408-01	Automatyczny zawór uzupełnienia zładu 1/2' zakres nastaw 0,5-3 bar	szt.	1,00		
47 d.2.1.1	KNR 2-15 0407-01	Filtr siatkowy magnetyczny gwintowany Dn15	szt.	1,00		
48 d.2.1.1	KNR 2-15 0407-02	Filtr siatkowy gwintowany do wody o śr. 25 mm	szt.	1,00		
49 d.2.1.1	KNR 2-15 0407-03	Filtr siatkowy gwintowany o śr. 50 mm	szt.	1,00		
50 d.2.1.1	KNR 2-15 0407-04	Filtr siatkowy gwintowany o śr. 65 mm	szt.	2,00		
51 d.2.1.1	KNR 2-15 0407-04	Osadniki żeliwne kołnierzowe o śr. 80 mm	szt.	2,00		
52 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0411-04	Zawór 3-drogowy przełączający Dn50 Kvs=40 m ³ /h + Siłownik elektryczny - 2-punktowy siłownik do zaworu 3-D przełączającego między c.o./c.w.u. - zasilanie elektryczne 230 V- przewód elektryczny 10	szt.	1,00		
53 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0411-01	Zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych śr.nom. 15 mm	szt.	1,00		
54 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0411-01	Zawory przelotowe o połączeniach gwintowanych śr.nom. 15 mm	szt.	4,00		
55 d.2.1.1	KNR 2-15 0112-03	Zawory zwrotne sieci wodociągowych o śr.nom. 25 mm	szt.	1,00		
56 d.2.1.1	KNR 2-15 0112-03	Zawory przelotowe sieci wodociągowych o śr.nom. 25 mm	szt.	4,00		
57 d.2.1.1	KNR 2-15 0408-03	Zawory przelotowe i zwrotne o połączeniach gwintowanych śr. nom. 25 mm	szt.	3,00		
58 d.2.1.1	KNR 2-15 0112-06	Zawory przelotowe sieci wodociągowych o śr.nom. 50 mm	szt.	6,00		
59 d.2.1.1	KNR 2-15 0408-06	Zawory przelotowe o połączeniach gwintowanych śr. nom. 65 mm	szt.	18,00		
60 d.2.1.1	KNR 2-15 0408-06	Zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych śr. nom. 65 mm	szt.	3,00		
61 d.2.1.1	KNR 2-15 0409-04	Zawory żeliwne przelotowe kołnierzowe o śr.nom. 80 mm	szt.	8,00		
62 d.2.1.1	KNR 2-15 0409-04	Zawory żeliwne zwrotne kołnierzowe o śr.nom. 80 mm	szt.	2,00		
63 d.2.1.1	KNR 2-15 0408-01	Zawór antyskażeniowy 1/2" typ BA instalacji wodociągowych z rur stalowych o śr.nominalna 15 mm	szt.	1,00		
64 d.2.1.1	KNR 2-15 0408-01	Zawór antyskażeniowy 2" typ BA instalacji wodociągowych z rur stalowych	szt.	1,00		
65 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0530-04	Manometr zakres od 0-4bar, fi 100	szt.	7,00		
66 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0530-04	Manometr zakres od 0-10bar, fi 100	szt.	13,00		
67 d.2.1.1	kalk. indyw.	Stacja mobilna do uzupełniania zładu solanki G=5-50 l/min, H=50 m	szt.	1,00		
68 d.2.1.1	KNR 7-08 0301-02	Moduł do sterowania obiegiem z mieszaczem	ukl.	1,00		
69 d.2.1.1	KNR-W 2-15 0143-04	Grzałka elektryczna o mocy 4,5 kW + Kołnierz montażowy - do zasobników z gwintem 1 1/2"	kpl.	2,00		
70 d.2.1.1	KNR 2-15 0415-01	Reduktor ciśnienia PN16 Dn 15, zakres regulacji ciśnienia 1,5-6 bar	szt.	1,00		
71 d.2.1.1	KNR 2-15 0415-04	Reduktor ciśnienia PN16 Dn 50, zakres regulacji ciśnienia 1,5-6 bar	szt.	1,00		
72 d.2.1.1	KNR 2-15 0208-01	Dodatek za wykonanie podejść odpływowych z rur i kształtek z nieplastifikowanego PCW o śr. 32 mm	szt.	10,00		

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

Kosztorys ofertowy

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Ilość	Cena	Wartość
73 d.2.1.1	KNR 2-15 0214-02 - poz. zastępcza	Montaż lejka z syfonem o śr.nom. 50 mm	szt.	10,00		
74 d.2.1.1	KNR 2-20 0310-01	Odwodnienia rurociągów o śr. 15-20 mm sieci cieplnych dla ciśnień 1.6 MPa	kpl.	6,00		
Razem dział: Urządzenia						
2.1.2	45332200-5	Przewody pionowe i poziome				
75 d.2.1.2	KNR 2-15 0402-05	Rurociągi w instalacjach c.o. z rur z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącej zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni o połączeniach zaprasowywanych o średnicy 66x1,5mm	m	8,80		
76 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0111-01	Rurociągi z tworzyw sztucznych /polipropylen PN20 PP20/ o śr. zewnętrznej 20x3,4 mm o połączeniach zgrzewanych, gruboscienne, na ścianach w budynkach mieszkalnych	m	7,20		
77 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0112-01	Rurociągi z tworzyw sztucznych /polipropylen PN20 PP20/ o śr. zewnętrznej 20x3,4 mm o połączeniach zgrzewanych, gruboscienne, na ścianach w budynkach niemieszkalnych	m	7,20		
78 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0111-07	Rurociągi z tworzyw sztucznych /polipropylen PN20 PP20/ o śr. zewnętrznej 75x10,5 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach mieszkalnych	m	7,40		
79 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0112-02	Rurociągi z tworzyw sztucznych /polipropylen SDR 6 PN20 PP20Stabi Al/ o śr. zewnętrznej 25x4,2 mm o połączeniach zgrzewanych, grubościennne, stabilizowane wtopioną warstwą Al na ścianach w budynkach niemieszkalnych	m	2,00		
80 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0112-03	Rurociągi z tworzyw sztucznych /polipropylen SDR 6 PN20 PP20Stabi Al/ o śr. zewnętrznej 32x5,4 mm o połączeniach zgrzewanych, grubościennne, stabilizowane wtopioną warstwą Al, na ścianach w budynkach niemieszkalnych	m	7,00		
81 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0111-07	Rurociągi z tworzyw sztucznych /polipropylen SDR 6 PN20 PP20Stabi Al/ o śr. zewnętrznej 75x12,5 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach mieszkalnych	m	9,00		
82 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0111-08	Rurociągi z tworzyw sztucznych /polipropylen SDR 6 PN20 PP20Stabi Al/ o śr. zewnętrznej 90x15,1 mm o połączeniach zgrzewanych, grubościennne, stabilizowane wtopioną warstwą Al, na ścianach w budynkach mieszkalnych	m	36,20		
83 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0111-08	Rurociągi z tworzyw sztucznych Rura PE100 SDR 11 z rur o śr. 90x8,2 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach mieszkalnych	m	36,20		
84 d.2.1.2	KNR-W 2-15 0111-08	Rurociągi z tworzyw sztucznych Rura PE100 SDR 11 z rur o śr. 110x10 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach mieszkalnych	m	36,20		
85 d.2.1.2	KNR 2-15 0509-02	Rozdzielacze PE100 z rur o śr. 160 mm/90 mm/90 mm	m	1,80		
Razem dział: Przewody pionowe i poziome						
2.1.3	45332200-5	Próby i uruchomienie				
86 d.2.1.3	KNR-W 2-15 0128-01	Trzykrotne płukanie instalacji	m	116,6 * 3 = 349,80		
87 d.2.1.3	KNR 2-15 0404-01	Próby ciśnieniowe szczelności instalacji wewnętrznej c.o. w budynkach mieszkalnych	urząd.	5,00		
88 d.2.1.3	KNR-W 2-15 0517-01	Uruchomienie węzłów cieplnych	kpl.	2,00		
89 d.2.1.3	KNR-W 2-15 0516-01 p.z.	Próby szczelności węzłów cieplnych	węzeł	2,00		
Razem dział: Próby i uruchomienie						
Razem dział: Instalacja pompy ciepła						

KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

Kosztorys ofertowy

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Ilość	Cena	Wartość
2.2	45321000-3	Izolacja antykorozyjna i termiczna				
90 d.2.2	KNR 0-34 0101-10	Izolacja rurociągów otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz20 gr.20 mm	m	7,20		
91 d.2.2	KNR 0-34 0101-10	Izolacja rurociągów otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz25 gr.20 mm	m	2,00		
92 d.2.2	KNR 0-34 0101-19	Izolacja rurociągów otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz32gr.30 mm	m	7,00		
93 d.2.2	KNR 0-34 0101-05	Izolacja rurociągów otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz75 gr.20 mm	m	5,50		
94 d.2.2	KNR 0-34 0101-20	Izolacja rurociągów otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK - Dz66 gr.izolacji 50mm /25+25/	m	8,80		
95 d.2.2	KNR 0-34 0110-24	Izolacja rurociągów otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz90 gr.50 mm /30+20/	m	36,20		
96 d.2.2	KNR 0-34 0104-11	Izolacja rurociągów glikolowych otulinami termoizolacyjnymi kauczukowymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz90 gr.23 mm	m	8,50		
97 d.2.2	KNR 0-34 0104-11	Izolacja rurociągów glikolowych otulinami termoizolacyjnymi kauczukowymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz110 gr.23 mm	m	5,50		
98 d.2.2	KNR 0-34 0104-11	Izolacja rurociągów glikolowych otulinami termoizolacyjnymi kauczukowymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK Dz160 gr.23 mm	m	1,80		
99 d.2.2	KNR 0-34 0201-03	Izolacja zaworów matami termoizolacyjnymi kauczukowymi o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/mK gr.10 mm	m2	2,50		
Razem dział: Izolacja antykorozyjna i termiczna						
2.3	45000000-7	Elementy budowlane				
100 d.2.3	KNR 7-24 0148-04	Montaż konstrukcji wsporczej do zamocowania rurociągów i aparatów z elem.o masie 50 kg	kg	50,00		
Razem dział: Elementy budowlane						
Razem dział: INSTALACJA POMY CIEPŁA						

PODSUMOWANIE KOSZTORYSU
KOTŁOWNIA POMP CIEPŁA

	Razem	Robocizna	Materiały	Sprzęt
1 INSTALACJA POMPY CIEPŁA - DOLNE ŹRÓDŁO				
2 INSTALACJA POMY CIEPŁA				
Razem koszty bezpośrednie				
Koszty pośrednie [Kp] 65,7% R+65,7%S				
RAZEM				
Zysk [Z] 10,6%(R+Kp(R))+10,6% (S+Kp(S))				
RAZEM				

OGÓŁEM

Słownie:

Spis treści

Strona Tytułowa	1
Ogólna charakterystyka obiektu	3
Kosztorys ofertowy	11
Spis treści	16