

**PRZEDMIAR**

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

45000000-7 Roboty budowlane  
45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę  
45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów  
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

NAZWA INWESTYCJI : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ IM. MARII GRODZICKIEJ W LUBRAŃCU MARYSINIE

ADRES INWESTYCJI : MARYSIN 30, 87-890 MARYSIN

INWESTOR : Starostwo Powiatowe we Włocławku

ADRES INWESTORA : Cyganka 28, 87-800 Włocławek

SPORZĄDZIŁ KALKULACJE : Paweł Podlaski

DATA OPRACOWANIA : wtorek, 24 czerwiec 2025

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
wtorek, 24 czerwiec 2025

Data zatwierdzenia

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
<b>MARYSIN</b>					
<b>1</b>		<b>POMPA CIEPŁA</b>			
1	KNNR 4	Dostarczenie i montaż kpl. wyposażenia maszynowni/kotłowni pomp ciepła wg. PT.	kpl.		
d.1	0503-05 analogia	<p>Podstawowe parametry:</p> <p>Gruntowe pompy ciepła glikol-woda do pracy w układzie kaskadowym nie więcej niż 2 sztuk, pracujące na potrzeby układu ogrzewania w budynku (z opcją późniejszej rozbudowy także do podgrzewu ciepłej wody użytkowej z możliwością samodzielnego przegrzewu Legionelli). Wymagana projektowana temperatura zasilania obiegu grzewczego z parametrem co najmniej <math>t_z/t_p = 65/45^{\circ}\text{C}</math> lub wyższym (maksymalny wymagany parametr zasilania przy ładowaniu bufora, to nie mniej niż <math>t_z/t_p = 75/65^{\circ}\text{C}</math> - w funkcji gromadzenia nadmiaru energii elektrycznej generowanego z pola ogniw PV).</p> <p>Pompy ciepła w układzie mono-walentnym, w połączeniu z dedykowanymi do pomp ciepła buforami grzewczymi wyposażonymi w przyłącza do montażu kołnierzy elektrycznych o mocy 36kWe (wymagane w przypadku podniesienia minimalnej temperatury powrotu z buforów grzewczych przy pierwszym rozruchu oraz przy wygrzewie budowlanym dla ochrony źródła pierwotnego przez załodzeniem).</p> <p>Pompy ciepła muszą posiadać możliwość pracy także z niższymi temperaturami glikolu niż obliczeniowa, co najmniej do <math>-7^{\circ}\text{C}</math>, a także z temperaturą napływu solanki powyżej obliczeniowej, co najmniej do <math>+25^{\circ}\text{C}</math>. Pompa ciepła solanka-woda z regulacją mocy, opis działania urządzenia:</p> <p>Wysokotemperaturowa gruntowa pompa ciepła o generowanej łącznej mocy grzewczej nie mniejszej niż <math>Q_{grz} = 144 \text{ kWt}</math> i nie więcej niż <math>179 \text{ kWt}</math>, przy temperaturze zasilania <math>65^{\circ}\text{C}</math>, dostarczana w dwóch członach prowadzącym i nadszającym do stałej współpracy.</p> <p>Zespół pomp ciepła solanka/woda w zabudowie kompaktowej do ustawienia wewnątrz. Konfiguracja każdej jednostki dwusprężarkowa z podziałem mocy nominalnej 50/50%. Sprężarki sterowane zewnętrzną przetwornicą częstotliwości (np. montowaną na osobnej ramie z przewodami zasilającymi) umożliwiającą płynną regulację wydajności w zakresie co najmniej 25-100% na obu sprężarkach. Każda jednostka wyposażona w regulator z układem stałej regulacji układu chłodniczego zapewniający optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy. Urządzenia wyposażone w elektroniczne czujniki ciśnień i czujniki temperatur wewnętrznych oraz elektroniczny zawór rozprężny w wykonaniu bezprądowo zamkniętym dla ochrony sprężarek przed zalaniem w przypadku awarii.</p> <p>W każdym członie zabudowane dwie sprzężone półtermetyczne sprężarki tłokowe z symetrycznym podziałem mocy, z rozruchem przez falownik z niską wartością prądu rozruchowego i prądem roboczym nie więcej niż 39A na każdą sprężarkę. Zintegrowany układ gospodarki olejem.</p> <p>Półtermetyczny obieg chłodniczy z czynnikiem R513A umożliwiający pracę z parametrem temperatury na zasilaniu do <math>75^{\circ}\text{C}</math> przy współczynniku COP nie mniej niż <math>2,1</math> przy parametrze pracy B5/W75 i mocy minimalnej.</p> <p>Parownik i skraplacz jako wymienniki płytowe ze stali szlachetnej, co najmniej 1.4401 lutowanej miedzią z powiększoną powierzchnią wymiany ciepła gwarantującą stabilną pracę w każdych warunkach.</p> <p>Samonośna obudowa składająca się z ramy i łatwo demontowalnych paneli dźwiękochłonnych.</p> <p>Cały układ roboczy pompy ciepła połączony z ramą za pośrednictwem 3-wymiarowego systemu tłumienia drgań co zapobiega przenoszeniu wibracji na podłoże i redukuje emisję akustyczną urządzenia. Rama przystosowana do transportu wózkami widłowymi lub paletowymi.</p> <p>Przyłącza hydrauliczne co najmniej DN80, z szybkozłączkami najlepiej typu Vic-taulic umożliwiającą stosowanie przejściówek na wszystkie połączenia kołnierzo-we lub gwintowe.</p> <p>Dla ułatwienia montażu i serwisu część elektryczna dostępna co najmniej od przodu i z góry umożliwiającą wygodne podłączenie zasilania i zewnętrznych urządzeń.</p> <p>Zaprojektowano zintegrowany wyłącznik główny oraz wbudowane zabezpieczenia sprężarek oraz pomp obiegowych dolnego i górnego źródła, tj. fabrycznie zabudowane i okablowane styczniki dla pomp obiegowych 1x230V lub 3x400V.</p> <p>Zaprojektowano wbudowany w jednostkę moduł - automatyka pogodowa programowalna typu PLC z obsługą przez zabudowany na frontowej ścianie panel dotykowy co najmniej 5" z systemem graficznej wizualizacji skonfigurowanej wg. odpowiedniego zakodowania instalacji.</p> <p>Funkcje sterowania obiegiem grzewczym z mieszaczem i dolnym źródłem w postaci sond gruntowych, z dalszą możliwością rozbudowy o sterowanie kolejnymi obiegami grzewczymi, obiegami chłodzenia, ładowaniem ciepłej wody poprzez wymiennik płytowy, sterowaniem drugim źródłem oraz zrzutem nadmiaru ciepła przy pracy chłodniczej. Moduł wyposażony w czujnik temperatury zewnętrznej oraz czujniki temperatury zasilania i powrotu dolnego i górnego źródła.</p> <p>Wymagany jest układ zawierający system diagnostyczny oraz pamięć usterek oraz wyprowadzony na zewnątrz zbiorczy sygnał awarii oraz stan pracy sprę-</p>			

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		<p>żarek. Projektuje się złącze do zdalnej obsługi i nadzoru z poziomu systemu ModBus.</p> <p>W przypadku dalszej rozbudowy obiektu przewidziane są dodatkowe opcje regulacji zbiorników buforowych ogrzewania i chłodzenia, do maksymalnie 4 obiegów grzewczych/chłodniczych z mieszaczami sterowanymi samodzielnie, chłodzenia aktywnego (AC) i pasywnego (NC), zrzutu ciepła odpadowego do dolnego źródła lub chłodnicy powietrznej,ysterowania dodatkowego źródła ciepła oraz produkcji c.w.u. w systemie ładowania zasobnika.</p> <p>Urządzenie musi być zgodne z CE oraz z obowiązującymi normami europejskimi i odpowiadające wytycznym EG97/23/EG dla urządzeń ciśnieniowych w zakresie stosowalności. Podstawowe dane techniczne członu pompy ciepła solanka-woda do projektu:</p> <p>Wymiary  Długość (głębokość), nie więcej niż 2399 mm  Szerokość nie więcej niż 950 mm  Szerokość przy wnoszeniu, nie więcej niż 860 mm (otwory drzwiowe w świetle 0,9m)  Wysokość nie więcej niż 1670 mm  Masa jednostki nie więcej niż 1265 kg  Masa przetwornicy z ramą, nie więcej niż 90 kg</p> <p>Obieg chłodniczy  Rodzaj urządzenia : półhermetyczne sprężarki tłokowe  Ilość obiegów chłodniczych, nie więcej niż 1  Ilość sprężarek, nie mniej niż 2  Czynnik roboczy 513A  Napełnienie czynnikiem chłodniczym nie więcej niż 12 kg  Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz 3/N/PE  Stopień ochrony, co najmniej IP 20  Max. pobór mocy elektrycznej nie więcej niż 43kW, dla B25/W75 (bez pomp obiegowych)  Max. łączny pobór prądu, nie więcej niż 125 A  System rozruchowy, wymagany falownik/przetwornica częstotliwości  Zintegrowane zabezpieczenie elektryczne układu sterowania  Zintegrowane zabezpieczenie elektryczne sprężarek.</p> <p>Parametry obieg wtórny (woda grzewcza)  Przepływ nominalny (dT=5K), nie mniej niż 17,6 m3/h  Przepływ minimalny dla mocy minimalnej (dT=5K), nie mniej niż 6,0 m3/h  Opory przepływu (przepływ nominalny), nie więcej niż 7,0 kPa  Temperatura osiągnięta na zasilaniu, nie mniej niż 75 °C  Pojemność skraplacza nie mniej niż 16,5 litra</p> <p>Obieg pierwotny glikolu (dolne źródło)  Przepływ nominalny (dT=3K), nie mniej niż 23,6 m3/h  Przepływ minimalny (dT=3K), nie mniej niż 11,8 m3/h  Opory przepływu (przepływ nominalny), nie więcej niż 27 kPa  Temp. solanki na wejściu, maksymalnie nie więcej niż +25 °C  Temp. solanki na wyjściu, minimalnie nie mniej niż -7 °C  Pojemność parownika nie mniej niż 12,5 litra</p> <p>Przyłącza hydrauliczne  Ogrzewanie zasilanie i powrót, szybkozłącza , nie mniej niż DN80 (3")  Dolne źródło zasilanie i powrót, szybkozłącza , nie mniej niż DN80 (3")  Dop. Ciśnienie robocze po stronie wodnej, nie mniej niż 10 bar  Dop. Ciśnienie robocze po stronie glikolowej, nie mniej niż 10 bar</p> <p>Moc akustyczna wg. DIN EN 12102-1, nie więcej niż 73,5 dB(A)  Pomiar akustyki wg DIN EN 12102/ DIN EN ISO 9614-2, klasa dokładności 2</p> <p>Parametry pracy w punkcie normatywnym B0-3/W35-30 wg EN 14511:  Maksymalna moc grzewcza, nie mniej niż 101 kWt,  Minimalna moc grzewcza nie więcej niż 34 kWt  Maksymalna pobierana moc chłodnicza, nie mniej niż 75 kWtch  Minimalna pobierana moc chłodnicza, nie mniej niż 25 kWtch  Maksymalny pobór mocy elektrycznej, nie więcej niż 28 kWe  Minimalny pobór mocy elektrycznej, nie więcej niż 8 kWe  Współczynnik COP dla mocy maksymalnej, co najmniej = 3,68  Współczynnik COP dla mocy minimalnej, co najmniej = 4,20</p> <p>Wymagane osiągnięte sprawności średnioroczne:  Współczynnik SCOP MT = nie mniej niż 3,70 (&gt;138%)  Współczynnik SCOP LT = nie mniej niż 4,62 (&gt; 175%)</p> <p>1.4. Wyposażenie dodatkowe urządzenia  Do podłączenia pompy ciepła do instalacji dolnego źródła oraz do instalacji grzewczej, zaprojektowano wyposażenie jednostek składowych pomp ciepła w</p>			

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		<p>zestawy przyłączeniowe DN80 z kołnierzem PN10, UWAGA : połączenie pompy ciepła z instalacją zawsze przez kompensatory drgań DN80.</p> <p>Do zabezpieczenia minimalnego przepływu dobrano regulowane i sterowane elektronicznie pompy obiegowe wg. osobnego zestawienia materiałów, wykonanie do bezpośredniego wpięcia do regulatora PLC pompy ciepła.</p> <p>Na instalacji glikolowej, na zasilaniu przed każdą jednostką pompy ciepła należy zamontować 3-drogowy zawór regulacyjny do sterowania temperaturą napływu glikolu na parownik, co najmniej średnicy DN80, z silnikiem z możliwością sterowania z regulatora PC. Dobrano dedykowane przez producenta zawory fabryczne.</p> <p>Na instalacji wodnej, na powrocie przed każdą jednostką pompy ciepła należy zamontować 3-drogowy zawór regulacyjny do sterowania temperaturą powrotu wody grzewczej na skraplacz, co najmniej średnicy DN80, z silnikiem z możliwością sterowania z regulatora PC. Dobrano dedykowane przez producenta zawory fabryczne.</p> <p>Bezwzględnie wymagany układ buforowy do gromadzenia wyprodukowanej energii cieplnej pozyskiwanego częściowo także z "zielonego prądu" generowanego na obiekcie. Ze względu na ograniczenia budowlane w istniejących przegrodach dobrano układ buforowy wg. zasady pojemności minimalnej - łączna moc grzewcza dla parametru B0/W75 = nie mniej niż 120kWt x 25 litrów/każdy kW mocy = 3000 litrów pojemności, w podziale na 3 zbiorniki buforowe dla ułatwienia montażu. Kołnierze przyłączeniowe zbiorników magazynujących energię, nie mniej niż DN80 PN6, z kołnierzem dla montażu back-upu w postaci kołnierza elektrycznego</p> <p>Jednostki pomp ciepła montować na odpowiednio przygotowanej posadzce, wg. wytycznych producenta oraz zastosować podkładki dźwiękochłonne przewidziane przez producenta. Bez tego wyposażenia nie dokonywać montażu.</p> <p>1</p>	kpl.	1,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1,000</b>
2	Kalkulacja	Dostawa i montaż wraz z robotami ziemnymi i geologicznymi dolnego źródła ciepła od ściany budynku wg.PT	kpl.		
d.1	własna	<p>Podstawowe dane:</p> <p>2-przewodowa sonda pionowa - HDPE100 RC PE40x3,7 PN16,</p> <p>H max = głębokość 90 m,</p> <p>Ilość odwiertów = 50 szt.</p> <p>Projektowana max. Wydajność cieplna Qj = nie więcej niż 35 W/m.b</p> <p>Sezonowe wahania temp. Glikolu -3 / +15 St.C</p> <p>Wymagana różnica temp. Glikolu (stęż. Do -12 St.C) mierzona na PC DT= 3K (np. Tz/tp=6/3)</p> <p>Przepływ jednostkowy Vj na jeden odwiert = 15,74 litra/min</p> <p>Glikol propylenowy 30% po stronie pierwotnej:</p> <p>Przepływ obliczeniowy dla 1 PC:</p> <p>Na jednostkę PC VP = 23.600 l/h</p> <p>Vp = 394 l/min = 6,57 l/sek</p> <p>Przepływ obliczeniowy dla kaskady PC:</p> <p>Na instalację PC VPC = 47.200 l/h</p> <p>Vpc = 788 l/min = 13,13 l/sek</p> <p>1</p>	kpl.	1,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1,000</b>