

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA SANITARNA

Inwestycja:

INSTALACJA POMPY CIEPŁA DLA HALI PRODUKCYJNEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ

Adres:

ul. Połczyńska 71A, 75-811 Koszalin

Inwestor:

SOLAR Marcin Solarczyk
ul. Lubuszan 4, 75-848 Koszalin

Imię i nazwisko	Specjalność i numer uprawnień	Podpis
Projektant: mgr inż. Grzegorz Daraszkiewicz	nr upr. ZAP/0186/PWOS/08 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

SPIS TREŚCI:

1.	Podstawa opracowania.	4
2.	Cel i zakres opracowania.	4
3.	Opis stanu istniejącego	4
4.	Opis technologii instalacji pompy ciepła	4
5.	Opis źródła ciepła	5
6.	Izolacja rurociągów grzewczych.	6
7.	Instalacje technologiczne.	7
8.	Instalacja wod.-kan. w pomieszczeniu technicznym	7
9.	Armatura odcinająca i armatura pomiarowa.	7
10.	Próba szczelności i rozruch instalacji.....	7
11.	Obsługa, kontrola i sterowanie.	8
12.	Wytyczne dla innych branż.....	8
13.	Uwagi końcowe.	8

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. PC-01 Rzut piwnicy – instalacja pompy ciepła

Skala 1:25

Rys. PC-02 Schemat technologiczny instalacji pompy ciepła

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- Audyt Energetyczny budynku opracowany przez MB-MAXIPROJEKT ul. Morska 60/9, 75-227 Koszalin, sierpień 2023
- ustawa Prawo budowlane Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 na podstawie Dz.U z 2023 r. poz. 682,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. z 2022 poz.1225.
- obowiązujące przepisy i normy,
- katalogi producentów

2. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego instalacji pompy ciepła w budynku produkcyjnym z częścią socjalną zlokalizowanego przy ulicy Połczyńskiej 71A w Koszalinie. Zakres projektu obejmuje przedstawienie parametrów technicznych instalacji, dobór urządzeń i armatury, określenie tras rurociągów oraz rysunki techniczne projektowanych instalacji.

W ramach inwestycji zaplanowano demontaż technologii kotłowni gazowej obejmującą kotły gazowe, instalację gazową, grzewczą i wodociągową oraz montaż nowej technologii grzewczej c.o. i c.w.u. opartej na kaskadzie dwóch powietrznych pomp ciepła. Projektowana instalacja grzewcza obsługiwać będzie część socjalną budynku. Granicę opracowania projektu stanowią miejsca włączenia instalacji c.o. i cwu do istniejących instalacji w kotłowni gazowej przeznaczonej do demontażu.

Zapotrzebowanie na ciepło zgodnie z audytem energetycznym $Q_g = 32 \text{ kW}$ przy temperaturze zewnętrznej $T_z = -15^\circ\text{C}$.

3. Opis stanu istniejącego

Ciepło dla potrzeb grzewczych i ciepłej wody użytkowej przygotowywane jest obecnie w istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy. W kotłowni zainstalowane są dwa kotły gazowe wiszące oraz podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. o pojemności 300 l. Kotłownia obsługuje dwa pompowe obiegi grzewcze oraz realizuje podgrzew ciepłej wody użytkowej. W obiekcie zainstalowane są grzejniki płytowe.

4. Opis technologii instalacji pompy ciepła

Układ technologiczny do przygotowania ciepła na cele c.o. i c.w.u. oparty będzie na kaskadzie dwóch pomp powietrznych połączonych hydraulicznie typu „monoblok” o mocy min. 37 kW przy $T_z = -15^\circ\text{C}$ i temperaturze zasilania $T = 65^\circ\text{C}$. Całość układu technologicznego z wyjątkiem pompy ciepła zlokalizować w pomieszczeniu obecnej kotłowni gazowej (pomieszczenie techniczne).

Ciepło z pompy ciepła doprowadzić poprzez bufor wody grzewczej do rozdzielacza wyposażonego 3 obiegi pompowe. Ciepło wytworzone w czasie pracy pompy ciepła gromadzone będzie w buforze wody grzewczej o pojemności 500 l.

Do podgrzewu ciepłej wody użytkowej zastosowano podgrzewacz o pojemności 500 l z wężownicą o powierzchni min. 6,2 m². Do ochrony instalacji ciepłej wody przed bakteriami typu Legionella należy przewidzieć możliwość dezynfekcji termicznej – podgrzew wody do temp. min. 70°C. W celu zastosowania dodatkowo grzałkę elektryczną o mocy 6 kW. Wygrzew wody prowadzić okresowo zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas wygrzewu Legionelli nie dopuścić do kontaktu gorącej wody z użytkownikami instalacji.

Praca układu grzewczego sterowana będzie automatycznie przy zastosowaniu centralnego sterownika pompy ciepła. Obiegi grzewcze za buforem oraz załączanie pompy cyrkulacyjnej sterowane będą poprzez niezależny sterownik obsługujący min. 2 obiegi grzewcze i obieg ciepłej wody użytkowej. Sygnały ze sterownika pomocniczego wpiąć do pompy ciepła zgodnie ze schematem.

Na powrocie wody grzewczej z instalacji, przed buforem należy zamontować separator osadów i zanieczyszczeń natomiast od strony pompy ciepła separator powietrza. Przed pompą główną P1 zastosować filtr siatkowy DN65.

Instalacja grzewcza zabezpieczona będzie przed wzrostem objętości wody w instalacji naczyniem wzbiorczym przeponowym o poj. 80l. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa montowanymi przy pompie ciepła i buforze wody grzewczej.

Zabezpieczenie układu przygotowania c.w.u. naczyniem wzbiorczym przeponowym instalowanym na dopływie zimnej wody, oraz zaworem bezpieczeństwa montowanym bezpośrednio przy podgrzewaczu.

5. Opis źródła ciepła

Zainstalować agregat składający się z dwóch wysokotemperaturowych pomp ciepła powietrze - woda typu „monoblock”, o łącznej mocy grzewczej min. 37 kW w warunkach obliczeniowych A-15 i temperaturze zasilania W65.

Agregat składa się z dwóch niezależnych obiegów chłodniczych o płynnie regulowanej wydajności grzewczej, pracujących w oparciu o czynnik chłodniczy spełniający wymagania palności i toksyczności grupy A1 wg. PN-EN 378. Każdy obieg chłodniczy pompy ciepła będzie wyposażony w sprężarkę inwerterową typu scroll z wtryskiem mokrej pary czynnika chłodniczego oraz dochładzacz czynnika chłodniczego, dzięki czemu źródło ciepła będzie charakteryzować się płynną regulacją szerokim zakresie mocy grzewczej, równomiernym wykorzystaniem sprężarek, niezawodnością pracy, a także wysoką mocą grzewczą oraz wysoką temperaturą czynnika grzewczego w niskich temperaturach powietrza zewnętrznego, z wyjątkiem okresu odszraniania parownika, nie niżej niż:

- A7W65: moc grzewcza min. 44,0 kW, pobór mocy elektrycznej max 22,0 kW
- A0W65: moc grzewcza min. 42,5 kW, pobór mocy elektrycznej max 25,0 kW
- A-7W65: moc grzewcza min. 42,0 kW, pobór mocy elektrycznej max 28,0 kW
- A-10W65: moc grzewcza min. 41,0 kW, pobór mocy elektrycznej max 27,5 kW
- A-15W65: moc grzewcza min. 37,0 kW, pobór mocy elektrycznej max 27,0 kW
- A-20W65: moc grzewcza min. 31,5 kW, pobór mocy elektrycznej max 25,5 kW

W celu redukcji mocy akustycznej w trakcie pracy, wentylatory wymuszające przepływ powietrza przez

parownik powinny kierować strumień powietrza ku górze i pracować z płynną regulacją prędkości obrotowej, dostosowaną do bieżącej mocy grzewczej urządzenia.

Pompy ciepła będą zasilone z centralnej rozdzielni elektrycznej.

Sterownik kaskady pomp ciepła powinien posiadać funkcję pracy w dwóch trybach utrzymania temperatury czynnika grzewczego na wyjściu z kaskady na bufor ciepła:

- centralne ogrzewanie - umożliwiający pracę wg. zdefiniowanej w trakcie uruchomienia krzywej grzewczej lub na życzenie Inwestora wg stałej wartości temperatury
- ciepła woda użytkowa - umożliwiający pracę wg. zdefiniowanej w trakcie uruchomienia stałej wartości temperatury tożsamej lub innej względem trybu centralne ogrzewanie

Agregat należy zamontować na sztywnej ramie min. 30 cm powyżej płaszczyzny gruntu. Pomiędzy ramą, a pompą ciepła należy zastosować wibroizolacyjne przekładki gumowe.

Odptyw kondensatu spod agregatu należy wyposażyć, w odrębnie zasilony, kabel grzejny w celu udrożnienia odpływu w ujemnych temperaturach. Kabel grzejny będzie zasilony z rozdzielniczy elektrycznej, a wymuszenie czasowej pracy odbywać się będzie za pomocą sygnału ze sterownika centralnego po otrzymaniu sygnału z pompy ciepła pompy ciepła o przeprowadzonym odszranianiu parownika.

Po stronie obiegu pierwotnego agregat będzie współpracował z dedykowaną pompą obiegową. Należy zastosować pompę obiegową z możliwością nastawy przepływu w zakresie 12,0 m³/h – 14,5m³/h i ciśnieniu odpowiadającym oporom w instalacji w tym zakresie przepływu.

Pomp obiegowa będzie zasilana bezpośrednio z rozdzielniczy elektrycznej. Wymuszenie pracy odbywać się będzie za pomocą sygnału cyfrowego ze sterownika centralnego. Dodatkowo pompa obiegowa powinna być wyposażona w rezerwowe styki cyfrowego sygnału zdalnego załączenia (on-off) oraz cyfrowego sygnału potwierdzającego pracę pompy obiegowej (SBM).

W celu uzyskania potwierdzenia przepływu na przyłączy pompy ciepła należy zamontować czujnik przepływu i podłączyć pod styki sygnału cyfrowego na płycie sterownika odpowiedniej pompy ciepła.

Ponadto przyłącze pompy ciepła powinno zostać wyposażone m.in. w przyłącza wibroizolacyjne, zawór bezpieczeństwa, separator powietrza, czujnik przepływu, filtr siatkowy, zestaw armatury odcinającej i zwrotnej, zestaw manometrów i termometrów.

Z powodu braku biwalentnego źródła ciepła zaleca się zamontowanie w buforze immersyjnej grzałki elektrycznej 3 kW, pozwalającej na podgrzanie czynnika przed uruchomieniem układu grzewczego po długim przestoju w niskich temperaturach. Uruchomienie grzałki powinno być realizowane ręcznie z poziomu sterownika nadrzędnego. Zasilenie grzałki powinno być zrealizowane z poziomu głównej rozdzielniczy elektrycznej.

6. Izolacja rurociągów grzewczych.

Dla rurociągów grzewczych i ciepłej wody użytkowej prowadzonych po wierzchu ścian wykonać z pianki polietylenowej PE lub otuliny kauczukowej. Grubość izolacji w zależności od średnicy wewnętrznej:

- do 22mm - 20mm

- do 22-35mm - 30mm
- do 35-100mm - równa średnicy wewnętrznej

Izolację przewodów należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, wytycznymi producenta rur oraz zgodnie z PN-B-02421:2000.

Rurociągi prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować otuliną kauczukową gr. 32 mm. Bezpośrednio na rurociągu zainstalować kabel grzejny samoregulujący pełniący funkcję przeciwwymarznięciową. Kabel zasilć również z zasilacza awaryjnego UPS. Zasilacz powinien utrzymywać ciągłe zasilanie kabla przez min. 3 godziny w przypadku zaniku prądu.

7. Instalacje technologiczne.

Rurociągi grzewcze w pomieszczeniu technicznym wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie łączonych na złączki zaciskowe. Instalację prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku odwodnień. W pomieszczeniu technicznym rurociągi prowadzić natynkowo.

8. Instalacja wod.-kan. w pomieszczeniu technicznym

Zaprojektowano instalację wodociągową do uzupełniania wody w instalacji c.o. wraz z układem uzdatniania. Na przewodzie wodociągowym zainstalować:

- zawór kulowy DN20,
- wodomierz skrzydełkowy dn15,
- zawór do napełniania instalacji z reduktorem, zaworem zwrotnym, zaworem odcinającym i manometrem DN20.

Instalację wodociągową wykonać z rur stalowych nierdzewnych łączonych na złączki zaciskowe.

9. Armatura odcinająca i armatura pomiarowa.

Na przewodach obiegów grzewczych i instalacji wodociągowej należy zamontować zawory kulowe gwintowane lub kołnierzowe na ciśnienie PN 1,0 MPa dla średnic do DN50, zawory kulowe kołnierzowe na ciśnienie PN 1,0 MPa dla średnic od DN65. Stosować termometry przemysłowe 0 – 120°C, oraz manometry tarczowe o zakresie 0 - 0.6 MPa.

10. Próba szczelności i rozruch instalacji.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać dwukrotne płukanie, a następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie próbne $p_{r+0,2}$, lecz co najmniej 0,4 MPa. Próbę ciśnienia przeprowadzić przy odłączonym naczyniu wzbiorczym, z zastosowaniem manometru tarczowego o średnicy tarczy min. 150mm, o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Wynik próby należy uznać za pozytywny jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaze spadku ciśnienia.

Uruchomienie pompy ciepła dokonać powinien autoryzowany serwis. Wykonawca dokonuje rozruchu instalacji w czasie 72 godzin, parametry obliczeniowe powinny zostać osiągnięte. W trakcie rozruchu dokonać regulacji instalacji c.o. oraz sprawdzić poprawność działania automatyki oraz zabezpieczeń pompy ciepła.

11. Obsługa, kontrola i sterowanie.

Przebieg pracy pompy ciepła sterowany jest automatycznie poprzez sterownik centralny. Do zadań obsługi należeć będzie okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych. Usuwanie sygnalizowanych nieprawidłowości działania urządzeń należy zlecić osobom uprawnionym. Przeglądy serwisowe zgodnie z gwarancją i wymogami producenta urządzeń.

12. Wytyczne dla innych branż.

a. Branża elektryczna

- wykonać odpowiednią ochronę przeciwporażeniową,
- wykonać zasilanie wszystkich urządzeń zgodnie z ich DTR.
- wykonać połączenia wyrównawcze między pompą ciepła i przewodami,

b. Branża budowlana

- wykonać otwory w przegrodach budowlanych pod przejścia dla rur instalacyjnych

c. Wytyczne montażu i eksploatacji

Warunkiem przejścia do eksploatacji pompy ciepła jest:

- kompletność dokumentacji projektowej
- przeprowadzenie rozruchu próbnego i pomiarów stwierdzających, że urządzenia i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają parametrom projektowym i warunkom technicznym.
- zgłoszenie serwisowi autoryzowanemu wykonanie rozruchu urządzeń w połączeniu z automatyką.

13. Uwagi końcowe.

- Materiały użyte do budowy powinny posiadać stosowne świadectwa jakości, stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
Obowiązkiem Wykonawcy instalacji jest dostarczenie wymaganych i aktualnych atestów, dopuszczeni, certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.
- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z prawem budowlanym, sztuką budowlaną i rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm).
- Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne wydane przez COBRTI INSTAL;
- Instalację wodociągową wykonać zgodnie z "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

wodociągowych“ zeszyt nr 7 Warszawa 2003.

- Instalację C.T. wykonać zgodnie z "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych“ zeszyt nr 6 Warszawa 2003,
- Przy montażu wszystkich instalacji dbać o czyste wykonawstwo oraz zapewnić szczelność połączeń,
- Wszystkie rury i kanały muszą być oznakowane typem mediów, należy umieścić literowe i strzałkowe oznaczenia graficzne w odległościach co 5-10 m,
- Przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z prawem budowlanym, sztuką budowlaną i warunkami technicznymi. Wszelkie zmiany konsultować z projektantem.

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Daraszkiewicz