Załącznik nr

**MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SPÓŁKA Z O.O.**

10-710 OLSZTYN, ul. SŁONECZNA 46

tel. /89/ 524 12 03, fax. /89/ 524 02 10

REGON: 510620015, NIP: 739-02-00-206



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

***„Dostawa i montaż pompy ciepła w budynku administracyjnym przy ul. Słonecznej 46   
w Olsztynie”***

***Znak postępowania: MPEC/PE-EZ/ /25***

**grudzień 2025 r.**

1. **PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) Dostawa, montaż i uruchomienie wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła powietrze-woda typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku administracyjnym zlokalizowanym przy   
ul. Słonecznej 46 w Olsztynie dz. nr 6/2 obr. 113, współpracującej z węzłem cieplnym.

Specyfikacja niniejsza określa warunki techniczne i wymagania stanowiące podstawę do realizacji dostaw oraz montażu pompy ciepła wraz z całym osprzętem, zgodnie z projektem technicznym stanowiącym Załączniki do SWZ.

1. **WYMAGANIA TECHNICZNE**

Wymagania techniczne dla zastosowanych urządzeń i sposobu wykonania pompy ciepła wraz z osprzętem zawarte są w projekcie technicznym.

Schemat technologiczny (rysunek nr 3) stanowiący część projektu technicznego stanowi podstawowe zalecenia. Po wyborze konkretnej jednostki pompy ciepła schemat technologiczny należy dostosować do wymagań producenta, w szczególności uwzględniając:

1. dobór średnic rurociągów, dostosowany do przepływów maksymalnych danej jednostki,
2. dobór układu pomiarowo-rozliczeniowego, dostosowany do przepływów maksymalnych danej jednostki,
3. dobór pomp obiegowych, dostosowany do przepływów maksymalnych danej jednostki,

Układ zaprojektowano na jednostce rewersyjnej sprężarkowej typu monoblok.

Nie dopuszcza się zmian w instalacji wewnętrznej będącej własnością Zamawiającego.

2.1. Wymagania techniczne dla pompy ciepła

Pompa ciepła powinna spełniać wymagania:

- typ: powietrze/woda,

- rewersyjna, typu monoblok,

- posiadać szczelny i hermetyczny układ obiegu czynnika chłodniczego,

- ze sprężarką inwerterową typu scroll,

- max. pobór mocy elektrycznej (wg EN 14511, przy A7/W35) 16 kW,

- moc grzewcza nominalna (wg EN 14511, przy A7/W35) min. 56 kW,

- moc chłodzenia nominalna (wg EN 14511, przy A35/W18) min. 45 kW,

- COP: min. 3,5 (A7/W35 wg EN 14511),

- SCOP (temperatury średnie, klimat umiarkowany 35⁰C/55⁰C, zgodnie z Dyrektywą UE nr 811/2013): 3,2-3,7,

- klasa efektywności energetycznej przy temp. zasilania +55⁰C (średnie warunki klimatyczne) wg 811/2013: min. A+,

- min. temp. powietrza: -20°C,

- maks. temp. zasilania górnego źródła (sprężarka): max. 65°C,

- zasilanie: V 3x400,

- wartość GWP czynnika chłodniczego: mniej niż 150,

- ODP=0 Wpływ czynnika chłodniczego na ozon,

- moc akustyczna pompy ciepła wg PN-EN12102 (jednostki zewnętrznej): max. 70 dB,

- automatyczny system odszraniania,

- ilość sprężarek minimum 2 maksymalnie 4,

- sterowanie zaworami odcinającymi on/off– odpowiadającymi za przekierowanie czynnika na instalację grzewczą (rozdzielacz) lub instalację wody lodowej oraz zaworami odcinającymi on/off na połączeniu z węzeł cieplnym,- możliwość odczytu i sterowania parametrami poprzez protokół komunikacyjny MODBUS TCP,

- układ powinien być wyposażony w system zapobiegający zamrożeniu czynnika w pompie ciepła w wyniku zaniku zasilania. Układ należy wyposażyć w system bateryjny podtrzymujący pracę automatyki w przypadku zaniku prądu, zapewniający działanie pomp obiegowych w trybie antyzamrożeniowym co najmniej przez 4 h.

**Pompa ciepła musi zapewniać możliwość sterowania zewnętrznym źródłem ciepła poprzez wykorzystanie styków bezpotencjałowych do wejść S7 lub S8 w regulatorze węzła cieplnego ECL210 firmy *Danfoss* (klucz A230).**

2.2. Wymagania techniczne dla układu rozliczeniowo-pomiarowego

Instalacja źródła niezależnie od wbudowanego w pompę ciepła systemu pomiaru ilości produkowanej energii powinna mieć zamontowany układ pomiarowo - rozliczeniowy (montaż w pomieszczeniu pompy ciepła bezpośrednio za pierwszymi zaworami odcinającymi jednostki zewnętrzne od instalacji źródła). Układ pomiarowo- rozliczeniowy powinien spełniać wymagania:

- zapewnić wymianę danych z istniejącym w MPEC systemem telemetrycznym,

- posiadać zasilanie 230V zapewniające nieprzerwanej pracy

- pomiar przepływu jest realizowany z wykorzystaniem przetworników ultradźwiękowych;

- posiadać świadectwo legalizacji,

- zliczać energię cieplną, wskazywać bieżące temperatury, moc, przepływ chwilowy i sumaryczny;

- zapisywać dane godzinowe w wewnętrznej nielotnej pamięci min. przez 1000 ostatnich godzin pracy,

- dane dobowe zapisywać w wewnętrznej nielotnej pamięci min. przez okres 1 roku,

- mieć możliwość montażu 2 niezależnych modułów komunikacyjnych,

- mieć możliwość podłączenia 2 wodomierzy,

- posiadać ciekłokrystaliczny wyświetlacz o wysokości wyświetlanych znaków co najmniej 7 mm,

- posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP54,

- parowane zanurzeniowe czujniki temperatury w tulejach ochronnych wykonanych ze stali nierdzewnej powinny być wspawane w rurociąg pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu czynnika. Czujniki muszą być zanurzone do osi rurociągu i zabezpieczone plombami przed wyjęciem z tulei.

1. **WYKAZ DOKUMENTÓW WYMAGANYCH PRZED WYBOREM NAJKORZYSTNIEJSZEJ OFERTY**
2. Zestawienie podstawowych materiałów (pompa ciepła, zasobnik z wężownicą oraz bufor ciepła/chłodu, układ pomiarowo-rozliczeniowy) wraz z ilością i nazwą producenta, opisem oferowanych wyrobów,
3. Karty katalogowe podstawowych materiałów (pompy ciepła, zasobnika z wężownicą oraz bufora ciepła/chłodu, układu pomiarowo-rozliczeniowego) – potwierdzające m.in. wymagania wskazane w pkt 2.1 STWiOR.
4. schemat technologiczny dostosowany do wybranej jednostki pompy ciepła i automatyki z uwzględnieniem lokalizacji wszystkich niezbędnych urządzeń wymaganych przez producenta pompy ciepła oraz pozycji uwzględnionych w zestawieniu materiałów stanowiącym załącznik do projektu technicznego, w szczególności:
   1. przetworników ciśnienia z wyświetlaczem elektronicznym, manometrów i termometrów przemysłowych, czujników temperatury oraz pozostałych elementów automatyki pomp ciepła,
   2. bufora c.o./chłodu,
   3. zasobnika c.w.u.,
   4. pomp obiegowych i cyrkulacyjnych,
   5. układu rozliczeniowo-pomiarowego,
   6. grzałki elektrycznej,
   7. zaworów odcinających w miejscach wskazanych na schemacie,
   8. zaworów zwrotnych,
   9. zaworów bezpieczeństwa,
   10. wodomierzy,
   11. naczyń wzbiorczych c.o. oraz c.w.u.,
   12. odwodnienia układu,
   13. separatorów powietrza,
   14. filtrów,
   15. miejsca włączenia węzła cieplnego,
   16. automatyki,
   17. innych wskazanych w zestawieniu materiałów.
5. **WARUNKI WYKONANIA**

Pompa ciepła wraz z automatyką powinna zostać dostarczona jako kompletne urządzenie, tj. wraz z dedykowaną automatyką, opomiarowaniem w postaci czujników i innymi niezbędnymi elementami zapewniającymi niezakłóconą pracę jednostki na rzecz instalacji stanowiącej własność Odbiorcy ciepła.

**4.1 Główne roboty budowlano- montażowe leżące po stronie Wykonawcy:**

1. Dostawa urządzeń zgodnie z dokumentacją złożoną na etapie oferty – pkt 4 STWiOR,
2. Dostawa oraz montaż dedykowanego fundamentu pod jednostkę zewnętrzną,
3. Posadowienie jednostki zewnętrznej na dedykowanym fundamencie wraz z budową przyłącza z rur stalowych preizolowanych, odtworzeniem nawierzchni terenu oraz okładzin ściennych,
4. Montaż urządzeń, oprzyrządowania i orurowania w pomieszczeniu pompy ciepła,
5. Połączenie wykonanej instalacji pompy ciepła (źródła) z instalacją odbiorcy oraz węzłem cieplnym,
6. Wykonanie prac elektrycznych związanych z zasilaniem i automatyką układu, wraz z podłączeniem z automatyką węzła cieplnego, tj. regulatorem ECL210 f. Danfoss,
7. Konfiguracja systemu wraz z połączeniem instalacji pompy ciepła za pomocą protokołu komunikacyjnego MODBUS TCP z systemem zdalnego sterowania MPEC,
8. Wykonanie odpowiednich prób, badań i pomiarów potwierdzonych protokolarnie,
9. Przeprowadzenie instruktażu w zakresie eksploatacji dla wyznaczonych pracowników Zamawiającego,
10. Uruchomienie próbne,
11. Odbiór prac.
    1. **Montaż rurociągów zewnętrznych**

Przyłącze należy wykonać w technologii rur preizolowanych dla podziemnych i nadziemnych sieci wody grzejnej, zgodnych z PN-EN 253, 448, 488, 489.

W przypadku wykonania przyłącza pod poziomem terenu należy stosować kształtki prefabrykowane. Rury układać stosując przykrycie min. 50 cm do wierzchu przewodu. Rurociągi sieci cieplnej należy układać na podsypce z piasku o granulacji 0,2-1mm, przy czym należy tu zastosować się do wymagań producenta systemu preizolowanego. Podsypka nie może zawierać gliny, kamieni i ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić płaszcz rur preizolowanych.

* 1. **Montaż rurociągów wewnętrznych**

1. Przewody w miejscach przejścia nad ciągami komunikacyjnymi w pomieszczeniu należy prowadzić na wysokości min. 2,0 m licząc od spodu izolacji cieplnej,
2. przewody należy montować na wspornikach i uchwytach tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych od urządzeń i armatury,
3. przewody nie mogą być montowane niżej niż 30 cm nad podłogą,
4. przewody spustowe należy sprowadzić do posadzki i zakończyć nad posadzką od 5-10 cm,
5. dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Rury podlegające odbiorowi powinny posiadać trwałe oznaczenia.

Uwaga: szczegółowe wytyczne dotyczące zastosowanego materiału opisuje projekt techniczny.

* 1. **Montaż armatury i urządzeń**

1. Urządzenia powinny być montowane w miejscu określonym w schemacie technologicznym – pkt 4 STWiOR, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi,
2. Armatura i urządzenia powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi,
3. Wszelkie urządzenia należy montować z zachowaniem wytycznych producenta,
4. Pompy obiegowe oraz jednostka zewnętrzna pompy ciepła powinny być zamontowane w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku i instalację.
   1. **Malowanie i izolacja termiczna**
5. Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją i zaizolować zgodnie z projektem technicznym,
6. Do izolacji można przystąpić po pisemnym odbiorze technologii,
7. Ze względu na zawarte w farbach składniki palne i toksyczne, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów ppoż. i bhp,
8. Dopuszcza się użycie równoważnych otulin z pianki PUR z folią aluminiową o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż. 0,024 W/mK,
9. Izolacja powinna być założona na styk i powinna ściśle przylegać do powierzchni izolowanej.
   1. **Instalacja elektryczna**

Wykonawca podłączy pompę ciepła oraz pozostałe urządzenia zgodnie zaleceniami producenta. Wykonawca zasili w energię elektryczną instalację przyłączaną z istniejącej rozdzielnicy zlokalizowanej w pomieszczeniu pompy ciepła. Rozdzielnica jest dedykowana na potrzeby grzewcze budynku. Wykonawca wykona uziom szpilkowy Re<10Ω i otok z płaskownika ocynkowanego 30x3 wokół pomieszczenia pompy ciepła i wykona uziemione połączenia wyrównawcze całej instalacji grzewczej wraz z konstrukcjami metalowymi.

* 1. **Automatyka**

1. Automatyka pompy ciepła musi współpracować z funkcjonującym w MPEC Sp. z o. o. systemem zdalnego odczytu i sterowania SCADA poprzez protokół komunikacyjny MODBUS TCP,
2. Zastosowane wodomierze, czujniki temperatury zanurzeniowe Pt1000, przetworniki ciśnienia 4-20mA oraz układy pomiarowo-rozliczeniowe muszą współpracować z funkcjonującym w MPEC Sp. z o. o. modułem komunikacyjnym Treesat PLUS 2.0 w systemie telemetrycznym STL-PRO,
3. Układ musi być wyposażony w automatykę mająca możliwość sterowania zewnętrznym źródłem ciepła – węzła cieplnego , sterowanego za pomocą regulatora ECL210 f. Danfoss. W przypadku pytań w zakresie kompatybilności automatyki wybranego producenta pompy ciepła i istniejącego regulatora należy kontaktować się z przedstawicielem f. Danfoss oraz producentem pompy ciepła
   1. **Uruchomienie**

Bezwzględnie stosować zalecenia producenta. Planowana datę uruchomienia zgłosić koordynatorowi MPEC Sp. z o. o. min. 3 dni przed planowanym terminem.

Podłączenie, konfiguracja oraz uruchomienie pompy ciepła musi być przeprowadzone przez autoryzowanego serwisanta pompy ciepła.

1. **NADZÓR I ODBIORY**

**5.1 Nadzór i odbiory**

Odbiorowi podlegać będą następujące etapy prac:

* odbiór materiałów,
* zgodność wykonania z dokumentacją projektową poprzez oględziny wszystkich elementów,
* odległości między urządzeniami i przegrodami pomieszczenia – minimalne odległości wskazano na rzucie pomieszczenia pompy ciepła,
* zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów,
* izolacja rurociągów,
* instalacja elektryczna i automatyka
* sprawdzenie czy urządzenia są wyposażone w tabliczki znamionowe ,
* płukanie instalacji,
* próba szczelności,
* odtworzenie terenu,
* lokalizacja jednostki zewnętrznej,
* przyłącze ciepłownicze, w szczególności: podsypka, zasypka, obsypka, płukanie, próba ciśnieniowa, izolowanie spawów, odtworzenie terenu,
* odbiór urządzeń przez UDT urządzeń, jeśli takie są wymagane,
* odbiór końcowy.

**5.2. Dokumentacja powykonawcza**

Wraz z pisemnym zgłoszeniem przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego, Wykonawca dostarczy:

* atesty, świadectwa jakości lub certyfikaty na zastosowane materiały i urządzenia, DTR dobranych urządzeń,dokumentację powykonawczą - **w 2** egzemplarzach wykonaną i przekazaną Zamawiającemu w formie papierowej, a także w formie cyfrowej na nośniku CD/DVD (pliki z rozszerzeniem \*.dwg - edytowalnym w programie AutoCAD LT 2008),
* księgi rewizyjne UDT,
* instrukcję obsługi,
* pomiary elektryczne,
* protokół próby ciśnienia i protokół płukania instalacji,
* protokół próby ciśnienia i protokół płukania przyłącza,
* inwentaryzację geodezyjną powykonawczą w 4 egzemplarzach zarejestrowaną w Miejskim Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Olsztynie oraz w wersji elektronicznej. Na inwentaryzacji winny być naniesione miejsca położenia muf. (W uzasadnionym przypadku, na wniosek Wykonawcy i za zgodą Zamawiającego, Wykonawca może przedłożyć inwentaryzację geodezyjną z potwierdzeniem zgłoszenia do Miejskim Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Olsztynie).