Załącznik nr 8

**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 żłobka przy ul. Antonowicza w Olsztynie”***

***Znak postępowania: MPEC/PE-EZ/ 414/25***

**grudzień 2025 r.**

1. **PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) Dostawa i montaż rewersyjnej pompy ciepła typu monoblok powietrze/woda wraz z osprzętem na potrzeby instalacji c.o., wentylacji, wody lodowej i c.w.u. w projektowanym budynku żłobka zlokalizowanym przy ul. Antonowicza w Olsztynie, dz. nr 2/234 obr. 160.

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. **TERMINY I ZAKRESY REALIZACJI**

Harmonogram:

* 1. przekazanie przez Zamawiającego pomieszczenia pompy ciepła oraz terenu pod montaż jednostki zewnętrznej: do 20.04.2026 r.
  2. zakończenie przedmiotu umowy potwierdzone podpisanym przez strony umowy protokołem odbioru końcowego - do 40 dni liczonych od dnia przekazania przez Zamawiającego pomieszczenia i terenu na montaż pompy ciepła.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym. W przypadku gdy, w opisie przedmiotu Zamówienia podano nazwy materiałów, produktów lub urządzeń konkretnych producentów, należy traktować to jedynie jako określenie pożądanego standardu i jakości. We wszystkich takich sytuacjach Wykonawca może zaoferować równoważne materiały, produkty lub urządzenia o co najmniej takich samych parametrach. O ile w Specyfikacji technicznej nie zastrzeżono inaczej, przez równoważność materiału, produktu lub urządzenia rozumie się zaoferowanie materiału, produktu lub urządzenia, którego parametry techniczne są co najmniej takie same jak produktów opisanych w SWZ – z uwzględnieniem podanych przez Zamawiającego w STWIOR kryteriów oceny równoważności.

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 dwóch jednostkach rewersyjnych sprężarkowych typu monoblok. Dopuszcza się zastosowanie jednej jednostki o mocy w konkretnych warunkach pracy nie mniejszej niż suma mocy obu jednostek określonych w projekcie warunkach.

Nie dopuszcza się:

1. zmniejszenia całkowitej mocy elektrycznej grzałek stanowiących szczytowe źródło ciepła na cele c.o. oraz c.w.u.,
2. zmian instalacji wewnętrznej będącej własnością odbiorcy ciepła.

3.1. Wymagania techniczne dla pompy ciepła

W przypadku zastosowania dwóch jednostek, każda z tych jednostek - powinna spełniać wymagania:

- typ: powietrze/woda,

- rewersyjna, typu monoblok,

- ze sprężarką inwerterową,

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

- SCOP (temperatury średnie, klimat umiarkowany 35⁰C, zgodnie z Dyrektywą UE nr 811/2013): min. 2,8

- COP: min. 3,8 (A7/W35 wg EN 14511),

- EER: min. 3,0 (A35/W18 wg EN 14511),

- min. temp. powietrza: -20°C,

- max. temp. powietrza: +40°C,

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

- zasilanie: V 3x400,

- wartość GWP czynnika chłodniczego: < 150,

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

- automatyczny system odszraniania,

- sterowanie zaworami odcinającymi on/off zamontowanymi przez Odbiorcę ciepła przed rozdzielaczem – odpowiadającymi za przekierowanie czynnika na instalację grzewczą (rozdzielacz) lub instalację wody lodowej,

- 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. Rozwiązaniem preferowanym przez Zamawiającego jest wyposażenie układu w system bateryjny podtrzymujący pracę automatyki w przypadku zaniku prądu, zapewniający działanie pomp obiegowych w trybie antyzamrożeniowym co najmniej przez 6 h. Dopuszcza się zastosowanie zaworów antyzamrożeniowych, zapewniających automatyczne opróżnienie obiegu w przypadku spadku temperatury czynnika poniżej 3 stopni wraz z zastosowaniem zaworów odcinających on/off z siłownikiem w pozycji zamkniętej w bezprądzie – na miejscu pierwszych zaworów odcinających w pomieszczeniu źródła.

Minimalna moc jednostek:

a) grzewcza:

- pompy ciepła A w warunkach A7/W35 wg EN 14511 min. 19,0 kW,

- pompy ciepła B w warunkach A7/W35 wg EN 14511 min. 40,0 kW,

SUMA mocy w warunkach A7/W35 wg EN 14511 min. 59,0 kW,

oraz

- pompy ciepła A w warunkach A2/W35 wg EN 14511 min. 17,0 kW,

- pompy ciepła B w warunkach A2/W35 wg EN 14511 min. 35,0 kW,

SUMA mocy w warunkach A2/W35 wg EN 14511 min. 52,0 kW,

a) chłodzenia:

- pompy ciepła A w warunkach A35/W18 wg EN 14511 min. 17,5 kW,

- pompy ciepła B w warunkach A35/W18 wg EN 14511 min. 30 kW,

SUMA mocy w warunkach A35/W18 wg EN 14511 min. 47,5 kW.

W przypadku zastosowania jednej jednostki zewnętrznej min. moc grzewcza i chłodzenia powinna stanowić sumę wyżej podanych wartości.

3.2. Wymagania techniczne dla układu rozliczeniowo-pomiarowego

Każda z pomp ciepła niezależnie od wbudowanego 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. Zestawienia materiałów wraz z ilością i nazwą producenta, opisem oferowanych wyrobów,
3. Karty katalogowe oraz DTR głównych urządzeń, w tym w szczególności: pomp ciepła, pomp obiegowych, zaworów z siłownikami, sterowników, zasobnika z wężownicą oraz bufora ciepła/chłodu, stacji uzdatniania wody kotłowej, układów pomiarowo-rozliczeniowych.
4. Schemat technologiczny z uwzględnieniem lokalizacji wszystkich niezbędnych urządzeń wymaganych przez producenta pompy ciepła oraz pozycji uwzględnionych w zestawieniu materiałów stanowiącym załącznik do projektu technicznego:
   1. przetworników ciśnienia z wyświetlaczem elektronicznym, manometrów i termometrów przemysłowych, czujników temperatury oraz pozostałych elementów automatyki pomp ciepła,
   2. układów rozliczeniowo-pomiarowy,
   3. grzałek elektrycznych,
   4. zaworów odcinających w miejscach wskazanych na zestawieniu,
   5. zaworów zwrotnych,
   6. zaworów bezpieczeństwa,
   7. stacji uzdatniania wody kotłowej,
   8. odejścia do uzupełniania instalacji glikolowej,
   9. wodomierzy,
   10. naczyń wzbiorczych c.o. oraz c.w.u.,
   11. odwodnienie układu,
   12. separatorów powietrza,
   13. filtrów.
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.

**5.1 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 jednostek zewnętrznych na dedykowanym fundamencie wraz z budową przyłącza z rur stalowych preizolowanych, odtworzeniem nawierzchni wokół jednostki zewnętrznej oraz okładzin ściennych,
4. Montaż urządzeń, oprzyrządowania i orurowania w pomieszczeniu pompy ciepła,
5. Połączenie wykonanej instalacji pompy ciepła (źródła) z instalacją odbiorcy,
6. Wykonanie prac elektrycznych związanych z zasilaniem i automatyką układu,
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 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.

Dopuszcza się wykonanie przyłącza nad poziomem terenu – preferowana forma.

* 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 jednostki zewnętrzne 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.

* 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.
   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**

**6.1 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,
* odbiór urządzeń przez UDT urządzeń, jeśli takie są wymagane,
* odbiór końcowy.

**6.2. Dokumentacja powykonawcza**

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

* atesty, świadectwa jakości lub certyfikaty na zastosowane materiały i urządzenia,
* 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