

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

OBIEKT:	MUZEUM ARCHEOLOGII PODWODNEJ I RYBOŁÓWSTWA BAŁTYCKIEGO W ŁEBIE
	ul. Tadeusza Kościuszki na działkach nr 365/84 i 55/16 obręb 0002 w Łebie, powiat lęborski
INWESTOR:	Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku
	Ołowianka 9/13 80-751 Gdańsk
STADIUM:	OPRACOWANIE WYKONAWCZE - ZAMIENNE
BRANŻA:	INSTALACJE WEWNĘTRZNE
CPV:	45332400-7
OPRACOWAŁ:	Sławomir Burdalski

Sławomir Burdalski  
*Sławomir Burdalski*  
bestion

Gdańsk, sierpień 2020r.



**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

**INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE**

**45332400-7**

**Opracowanie WYKONAWCZE - ZAMIENNE, UZUPEŁNIAJĄCE**

**Zmiany dotyczą punktu:  
S.02.04.02**

**ROBOTY BUDOWLANE: CPV 45332400-7**





## **ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE: INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH SANITARNYCH**

### **Wprowadzenie:**

Niniejsze opracowanie zmienia Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych wykonane w ramach projektu wykonawczego dla Muzeum Archeologii Podwodnej I Rybołówstwa Bałtyckiego w Łebie przez firmę Plus3Architekci z lipca 2019r. (dokumentacja pierwotna).

Zmiany dotyczą punktu S.02.04.02 dokumentacji pierwotnej. Pozostałe punkty pozostają bez zmian.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie umowy nr 263/A-IR/2020 z dnia 14 grudnia 2020r. zawartej z Narodowym Muzeum Morskim w Gdańsku.

### **S 02.04.02. Urządzenia:**

- **kocioł gazowy:** kondensacyjny o mocy 50 kW o sprawności 109 %, zapewniający ciepło o parametrach 50/40°C. Kocioł wyposażony będzie w palnik gazowy modulowany ze ścieżką gazową. Parametry kotła:

- znamionowa moc cieplna kotła minimum 50 kW,
- dopuszczalna temperatura robocza 90°C,
- sprawność znormalizowana min. 109 % (Hi),
- pojemność wodna kotła min. 4,7 litrów.

- **pompy ciepła gruntowe :** zastosować– 2 szt. Moc jednej pompy przy parametrach pracy -5/20°C wynosi 84,8 kW. Pompy ciepła wyposażone (każda pompa ciepła) w dwie sprężarki typu scroll, które wraz z pozostałymi elementami instalacji chłodniczej zabudowane są na stalowej ramie obudowy. Zewnętrzne panele obudowy izolowane są dźwiękochłonne zapewniając cichą pracę urządzenia. Pompy ciepła spoczywają na stopach wibroizolacyjnych oddzielających ją od podłoża. Od strony czołowej znajduje się interfejs użytkownika oraz moduł automatyki i elektryki.

Wymagania minimalne dotyczące referencyjnych pomp ciepła - x 2szt:

- moc cieplna przy parametrach B0W35 - min 84,8 kW
- COP - min 4,6
- moc elektryczna - max 18,5 kW
- moc chłodnicza podczas pracy w układzie chłodzenia pasywnego zgodnie ze schematem jak w projekcie przy S30/W18 - moc chłodzenia min 122kW
- EER min 6,1
- 2 x 2 stopniowa - pompa ciepła wyposażona w 2 niezależne, hermetyczne układy sprężarkowe typu Scroll,  
każdy obieg chłodniczy fabrycznie wyposażony w elektroniczny system monitorowania niskiego i wysokiego ciśnienia, a także wyłącznik ciśnieniowy po stronie wysokiego ciśnienia zgodny z





normą EN 12263

- wbudowana automatyka sterująca umożliwiającą integrację z zaprojektowanym system BEMS za pomocą otwartego protokołu transmisji danych, wyposażona w układ sterowania jak na schemacie, z możliwością dalszej rozbudowy o kolejny moduł sterujący dla kolejnych min 6 następnych obiegów grzewczych
- dodatkowo wyposażone w czujnik zaniku i kontroli koleności faz, który automatycznie wyłącza sprężarkę,
- parametry pompy ciepła potwierdzone certyfikatem europejskiego stowarzyszenia producentów pomp ciepła EHPA
- króćce do podłączenia mediów strony chłodzącej i grzejnej znajdujące się z tyłu urządzenia,
- fabrycznie w kpl. z pompą ciepła elastyczne węże do podłączenia pompy ciepła do instalacji tłumiące drgania,
- maksymalna masa własna pompy ciepła - 750kg
- poziom mocy akustycznej zgodnie z normą EN12102 - nie większy niż 58 dB(A)
- obiegi chłodnicze pomp ciepła napełnione czynnikiem R410 - o maks masie 2 x 8,5kg x 2 pompy
- wymagany przepływ nominalny po stronie dolnego źródła - 16m<sup>3</sup>/h
- wymagany przepływ nominalny po stronie górnego źródła - 15m<sup>3</sup>/h
- maksymalna moc elektryczna pompy ciepła nie większa niż 35kW (bez pomp obiegowych)
- maksymalny prąd pracy pompy ciepła 60 A (bez pomp obiegowych)
- maksymalny prąd startowy 90,0 A
- współczynnik mocy cos fi. - 0,86
- maksymalne gabaryty: wysokość: 2100 x szerokość: 1100 x głębokość: 800 mm
- obudowa wyposażona w system wentylacji i nóżki stabilizujące ustawienie oraz tłumiące drgania
- system podłączenia od tyłu za pomocą elastycznych i tłumiących drgania dostarczone przez producenta pompy ciepła - gwarantujące poprawne podłączenie i wysokie tłumienie drgań,
- dostosowane do pracy z cieczą niezamarzającą w dolnym źródle napełnionym ekologicznym roztworem wodnym glikolu propylenowego z inhibitorami.

Pompy ciepła należy wyposażyć w układ łagodnego rozruchu, tzw. soft start w przypadku gdy nie jest dostarczony fabrycznie w ramach wyposażenia podstawowego.

W układzie dolnego i górnego źródła, zamontować odmulniki zgodnie ze schematem, przykładowe typy dobrano w referencyjnym zestawieniu materiałów w projekcie maszynowni pomp ciepła.

Uwaga: do napełnienia dolnego źródła należy użyć koncentraltu lub gotowego płynu o stężeniu 33% glikolu propylenowego z dodatkami w postaci inhibitorów korozji.

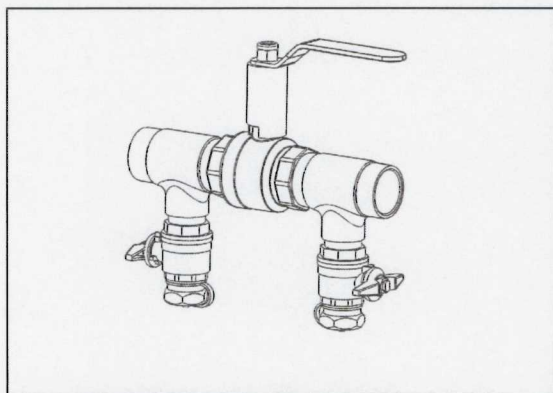
Pompy obiegowe po stronie dolnego źródła, wymienniki, naczynia przeponowe, armatura zabezpieczająca i odpowietrzająca powinny być dostosowane do pracy z roztworem glikolu propylenowego.

W pomieszczeniu maszynowni pomp ciepła należy wykonać pkt podłączenia układu do napełniania dolnego źródła:

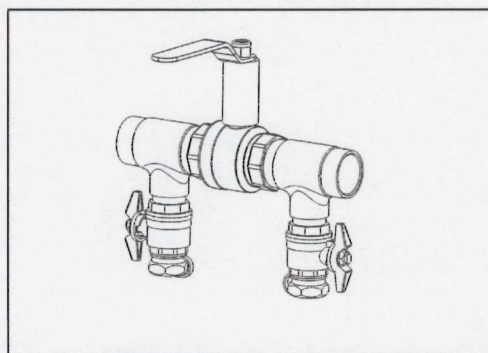
Przykładowe rozwiązanie:

- wybudowane automaty sterujące umożliwiającej integrację z zainstalowanym systemem BEMS za pomocą otwartego protokołu komunikacji danych; wyposażona w układ sterowania jak na schemacie, z możliwością obsługi rozbudowy o kolejny moduł sterujący dla kolejnych linii o następnych obiegach grzewczych
- dodatkowe wyposażenie w czujnik zaniku i kontrolę jakości gaz, który automatycznie wyłącza spalanie;
- na każdy pompę ciepła przewidziane czynnikiem europejskiego standardu bezpieczeństwa producentów pomp ciepła EN1496
- układ do podłączenia do dwóch stron (chłodzącej i grzejnej) znajdujący się z tyłu urządzenia;
- instalacja w kpl. z pompą ciepła elastycznie waga do podłączenia pompy ciepła instalacji; tłumienie drgań;
- maksymalna masa własna pompy ciepła - 750 kg
- poziom mocy akustycznej zgodnie z normą EN15163 - nie większy niż 28 dB(A)
- obieg chłodzący: pompa ciepła napędziona czynnikiem R410A - o masie własnej 1 x 8,5 kg x 2 pompy
- wymagany przepływ nominalny po stronie dolnego źródła - 15 m³/h
- wymagany przepływ nominalny po stronie górnego źródła - 12 m³/h
- maksymalna moc elektryczna pompy ciepła nie większa niż 32 kW (bez pompy obiegowej)
- maksymalny prąd pracy pompy ciepła 50 A (bez pompy obiegowej)
- maksymalny prąd szczytowy 50,0 A
- maksymalna moc cos  $\phi$  - 0,85
- maksymalne gabaryty: wysokość: 1100 x szerokość: 1100 x głębokość: 800 mm
- układ z wyposażeniem w system wentylacji i układ stabilizujący ustawienie oraz tłumienie drgań
- system podłączenia do tyłu za pomocą elastycznych i tłumiących drgań dołączonych przez producenta pompy ciepła - gwarantujące podjęcie podłączenia i wysokość tłumienia drgań;
- dostosowanie do pracy z cieczą mieszaną w dolnym źródle napojonym ekologicznym rozpuszczalnikiem wodnym glikolu propylenowego z inhibitorem
- Pompy ciepła należy wyposażyć w układ odpowiadający rozruchowi, tzw. soft start w przypadku gdy nie jest dostarczony fabrycznie w ramach wyposażenia podstawowego.
- W układzie dolnego i górnego źródła, zamontować komunikację zgodnie ze schematem, przyłądem przy dołączeniu w termostatywnym zestawieniu materiałów w projekcie maszynowej pomp ciepła.
- Uwaga: do napełnienia dolnego źródła należy użyć koncentratu lub gotowego glikolu o stężeniu 33%
- glikolu propylenowego z dodatkami w postaci inhibitorów korozji.
- Pompy obiegowe po stronie dolnego źródła, wynurzone, należy przepompować, oznaczyć zabezpieczenia i odpowiednio je dobrać do pracy z rozpuszczalnikiem glikolu propylenowego.
- W pomieszczeniu maszynowym pompa ciepła należy wykonać dla podłączenia układu do napełnienia dolnego źródła;
- Przyłądem rozdzielnia

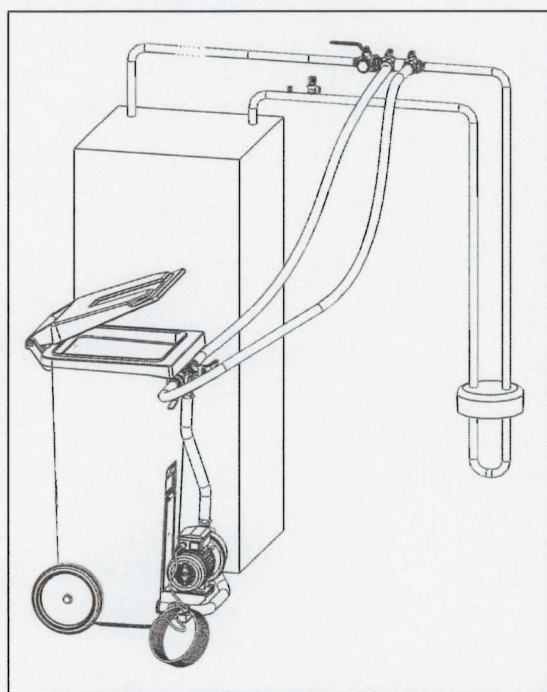




*Zestaw zaworów do napełniania.*



*Zestaw zaworów do napełniania w położeniu napełniania*



*Napełnianie przy pomocy urządzenia do napełniania*

- **gazowe pompy ciepła** – (na dachu budynku – 4 szt) - Technologia gazowych pomp ciepła polega na wykorzystaniu silnika spalinowego zasilanego gazem ziemnym do napędu zespołu sprężarek pracujących w układzie pompy ciepła. Urządzenia pracują ze zmienną wydajnością w zależności od bieżącego obciążenia układu. Zastosować cztery gazowe sprężarkowe pompy ciepła o mocy 70 kW chłodzenia każda, pracujących w kaskadzie o łącznej mocy układu wynoszącej 280 kW (przy + 30 C). Każda z jednostek zewnętrznych pomp ciepła musi zostać połączona będzie obiegiem freonowym z jednostką wewnętrzną (wymennikiem ciepła typu AWS) zlokalizowanymi w kotłowni. W układzie pomp ciepła zastosowano czynnik chłodniczy R410A. Dobrano dwie jednostki wewnętrzne bez pompy obiegowej. Jednostki wewnętrzne posiadają modulację w zakresie 20-140 kW. Przepływ wody przez wymenniki wynosi 24 m<sup>3</sup>/h każda. Osiągana temperatura wody lodowej wynosi 7/12 °C, grzewczej wynosi 50/45°C. Jednostki wewnętrzne połączone będą ze sobą linią sygnałową celem komunikacji jako kaskada. Czynnik chłodniczy (R410A) sprężany w jednostce zewnętrznej wpływa do jednostki wewnętrznej jako przegrzana para pod wysokim ciśnieniem. Gaz w jednostce wewnętrznej skrapla się w płytowym wymienniku ciepła. Wraca do pomp jako ciecz pod wysokim ciśnieniem. Jednocześnie woda pochodząca ze zbiornika buforowego jest podgrzewana i pompowana ponownie do zbiornika przez pompę obiegową



obiegu pierwotnego. Obieg wodny każdego z wymienników wyposażony w pompę obiegową sterowaną z wymienników należy włączyć do wspólnej belki zasilającej izolowany bufor ciepła o pojemności 2000l (woda lodowa) i 1000 l (woda grzewcza). W buforze należy umieścić czujnik temperatury. Automatyka nadrzędna dedykowana, prowadzić będzie sterownik wymiennika ciepła wiodącego w zależności od odczytów czujnika temperatury zewnętrznej będzie sterował temperaturą wody w buforze wg zadanej krzywej (pogodowej). Dalej automatyka dołączy (w razie potrzeby) kondensacyjny kocioł gazowy służący również do wygrzewu antybakteryjnego c.w.u.

Zastosowane gazowe pompy ciepła przystosowane być powinny do pracy w klimacie stref zimnych oraz spełniać następujące wymagania:

- układ wodny chłodzenia silnika odporny na zamarzanie do - 35 C
- układ smarowania silnika wyposażony w podgrzew - np. podgrzewana miska olejowa;
- odpływ kondensatu spalin wyposażony fabrycznie lub w układ zapobiegający zamarzaniu
- całkowita wymiana oleju silnikowego po min. 30.000 mth
- sprężarki typu Scroll ze zmienną wydajnością
- silnik zbudowany ze stopów stalowo - żeliwnych
- pompy ciepła wyposażone w moduł komunikacji danych serwisowych.

Wymagania dotyczące parametrów wody w instalacji grzewczej:

- |                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| - wartość pH:              | 6,5 - 9                               |
| - chlorki:                 | <100 mg / kg                          |
| - siarczany:               | <50 mg / kg                           |
| - azotany:                 | <100 mg / kg                          |
| - mangan:                  | <0,1 mg / kg *                        |
| - wolny dwutlenek węgla:   | <20 mg / kg                           |
| - amoniak:                 | <2 mg / kg                            |
| - żelazo:                  | <0,2 mg / kg *                        |
| - wolne chlorki:           | <0,5 mg / kg                          |
| - przewodność elektryczna: | > 50 $\mu$ S / cm I <600 $\mu$ S / cm |
| - tlen:                    | <2 mg / kg *                          |



Wymagania dotyczące parametrów wody w instalacji grzewczej:

- twardość:  $< 5 \text{ mg/l}$
- chlor:  $< 100 \text{ mg/l}$
- siarczany:  $< 50 \text{ mg/l}$
- azotany:  $< 100 \text{ mg/l}$
- mangan:  $< 0,1 \text{ mg/l}$
- wolny dwutlenek węgla:  $< 20 \text{ mg/l}$
- cynk:  $< 2 \text{ mg/l}$
- miedź:  $< 0,2 \text{ mg/l}$
- wolne chloro:  $< 0,2 \text{ mg/l}$
- przewodność elektryczna:  $< 50 \mu\text{S/cm}$  ( $< 600 \mu\text{S/cm}$ )
- pH:  $< 8$

Wymagania dotyczące parametrów wody w instalacji grzewczej:

- twardość:  $< 5 \text{ mg/l}$
- chlor:  $< 100 \text{ mg/l}$
- siarczany:  $< 50 \text{ mg/l}$
- azotany:  $< 100 \text{ mg/l}$
- mangan:  $< 0,1 \text{ mg/l}$
- wolny dwutlenek węgla:  $< 20 \text{ mg/l}$
- cynk:  $< 2 \text{ mg/l}$
- miedź:  $< 0,2 \text{ mg/l}$
- wolne chloro:  $< 0,2 \text{ mg/l}$
- przewodność elektryczna:  $< 50 \mu\text{S/cm}$  ( $< 600 \mu\text{S/cm}$ )
- pH:  $< 8$

Wymagania dotyczące parametrów wody w instalacji grzewczej:

- twardość:  $< 5 \text{ mg/l}$
- chlor:  $< 100 \text{ mg/l}$
- siarczany:  $< 50 \text{ mg/l}$
- azotany:  $< 100 \text{ mg/l}$
- mangan:  $< 0,1 \text{ mg/l}$
- wolny dwutlenek węgla:  $< 20 \text{ mg/l}$
- cynk:  $< 2 \text{ mg/l}$
- miedź:  $< 0,2 \text{ mg/l}$
- wolne chloro:  $< 0,2 \text{ mg/l}$
- przewodność elektryczna:  $< 50 \mu\text{S/cm}$  ( $< 600 \mu\text{S/cm}$ )
- pH:  $< 8$