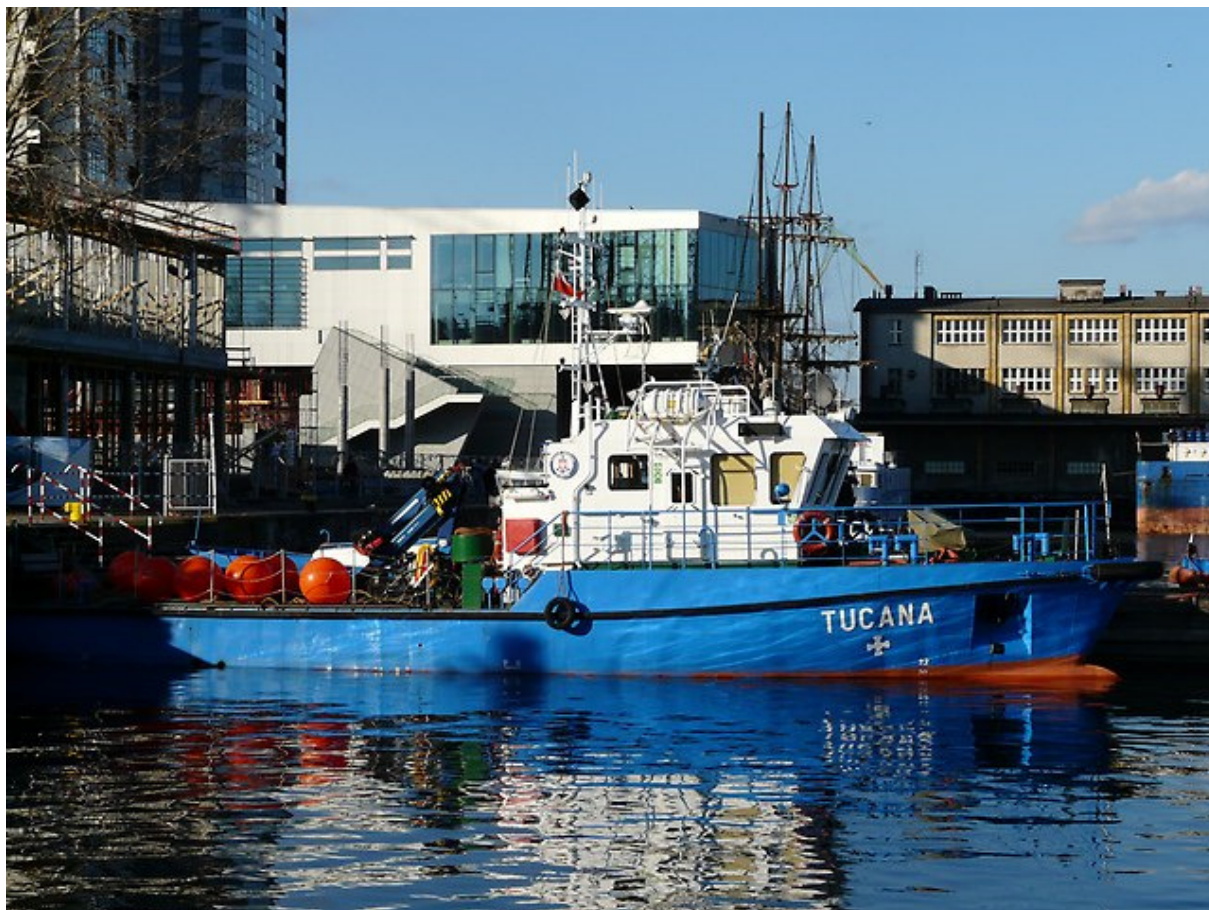




k/h „TUCANA”



PROJEKT TECHNICZNY SYSTEMU WODY LODOWEJ KLIMATYZACJI

Gdynia Listopad 2016

Niniejsza dokumentacja stanowi własność Urzędu Morskiego w Gdyni.
Nieuprawnione kopiowanie, przekazywanie, usuwanie bądź zmienianie którejkolwiek części niniejszego dokumentu, jest zabronione i narusza autorskie prawa majątkowe właściciela, co może być przedmiotem dochodzenia roszczeń od sprawcy.



Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
2. OPIS TECHNICZNY	4
3. CZĘŚĆ MECHANICZNA	6
4. ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNYCH URZĄDZEŃ	9
5. AUTOMATYKA I STEROWANIE.....	10
6. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN	11
7. PRZEJŚCIA GRODZIOWE I POKŁADOWE.	11
8. DODATKOWE WYMAGANIA.....	11
9. RYSUNKI I SCHEMATY	12



1. WPROWADZENIE

Niniejszy projekt techniczny przewiduje dostawę, montaż i uruchomienie wraz z regulacją systemu wody lodowej klimatyzacji na jednostce k/h „Tucana” w oparciu o warunki techniczne tegoż systemu.

W ramach projektu przewiduje się następujący zakres robót:

- a) Wykonanie ramy wsporczej pod agregat wody lodowej,
- b) Dostawa agregatu wody lodowej,
- c) Wykonanie instalacji dystrybucji wody lodowej na okręcie,
- d) Dostawa i montaż klimakonwektorów do chłodzenia powietrza w poszczególnych pomieszczeniach na okręcie wraz z nastawnikami parametrów pracy
- e) Dostawa, montaż i okablowanie systemu sterowania pracą agregatu i instalacji wody lodowej,
- f) Po zakończeniu prac wykonanie próby szczelności i zdawczo – odbiorczej instalacji w ruchu.

Zadaniem instalacji wykonywanej w ramach projektu jest dostarczanie do poszczególnych pomieszczeń ilości chłodu zgodnie z warunkami technicznymi systemu wody lodowej klimatyzacji tj.

- | | |
|-------------------|--|
| • Pom. Sterówki | $Q_{\text{chł}} = \sim 5,5 \text{ kW},$ |
| • Kabina Kapitana | $Q_{\text{chł}} = \sim 1,85 \text{ kW},$ |
| • Kabina Załogi | $Q_{\text{chł}} = \sim 1,85 \text{ kW},$ |
| • Mesa | $Q_{\text{chł}} = \sim 2,65 \text{ kW},$ |

Sumaryczna moc chłodnicza $Q_{\text{chł}} = 11,85 \text{ kW}$



2. OPIS TECHNICZNY

2.1 Wiadomości ogólne

Dostarczanie odpowiedniej ilości chłodu do poszczególnych pomieszczeń będzie odbywało się za pomocą zainstalowanych w nich klimakonwektorów których zadaniem będzie ochłodzenie powietrza wewnątrz pomieszczenia na chłodnicy wodnej zainstalowanej w urządzeniu. Klimakonwektory będą wyposażone w ręczne sterowniki parametrów pracy tj. żądana temperatura w pomieszczeniu oraz wydajność powietrza. Sterowniki umożliwią dopasowanie wydajności klimakonwektorów oraz ich mocy w zależności od faktycznego zapotrzebowania w danym pomieszczeniu.

W pomieszczeniu sterowni klimakonwektor będzie w wykonaniu „na zamówienie” i powinien być zainstalowany w przestrzeni pod podestem na sofę. Zaciąg powietrza będzie realizowany poprzez kratkę czerpną zamontowaną w podeści i połączoną z klimakonwektorem. Nawiew ochłodzonego powietrza należy zrealizować za pomocą kratki nawiewnych wraz ze skrzynkami rozprężnym zainstalowanym wzdłuż linii okiem „rufowych”. Dystrybucja powietrza od klimakonwektora do kratki nawiewnych powinna być wykonana z izolowanych kanałów wentylacyjnych domierzonych na etapie wykonawczym. Minimalna grubość izolacji 13 mm Thermaflex.

Woda lodowa na potrzeby instalacji klimatyzacji będzie wytwarzana w agregacie wody lodowej wykorzystującym do swojej pracy czynnik chłodniczy R 134a. Agregat wody lodowej powinien być zamontowany w pomieszczeniu maszyny sterowej. Skraplacz zainstalowany w agregacie będzie chłodzony z wykorzystaniem wody morskiej pobieranej ze magistrali wody morskiej. Woda morska będzie zasysana za pomocą pompy samozasysającej wykonanej ze stali nierdzewnej AISI 316 oraz po odebraniu ciepła ze skraplacza będzie transportowana za burtę .



2.2 Opis instalacji

Niniejszy projekt techniczny przewiduje dostawę i montaż następujących urządzeń:

Agregat wody lodowej:

- Sprężarka semihermetyczna typ D3-13.1Y
prod. FRASCOLD - 1 szt. lub równoważny,
Sprężarka z płynną regulacją wydajność chłodniczej.
- Parowacz płytowy pionowy chłodzący wodę lodową
typ SL70-BR44-40-TLA-EVAPDX prod. SONDEX 1 szt. lub równoważny,
- Skraplacz płaszczowo rurowy chłodzony wodą morską
typ CXPM 112-XS-2P prod. ALFA LAVAL 1 szt. lub równoważny,
- Armatura chłodnicza wg. schematu instalacji chłodniczej
(PC-383-PT/WL-01),

Instalacja wody lodowej i chłodzenia skraplacza:

- Pompa obiegu pierwotnego typ MAGNA 25-60N – 1 szt.
prod. GRUNDFOS lub równoważny,
- Pompa wody morskiej samozasysająca typ.
CM10-1-A-R-G-E-AQQ – 1 szt.
prod. GRUNDFOS lub równoważny,
- Klimakonwektor typ. FWT-02CT – 2 szt.
prod. DAIKIN lub równoważny,
- Klimakonwektor typ. FWT-04CT – 1 szt.
prod. DAIKIN lub równoważny,
- Klimakonwektor typ. CWM -2-S – 1 szt.
prod. Ciecholewski Wentylacje lub równoważny,
- Armatura wodna wg. schematu instalacji wody lodowej oraz instalacji
chłodzenia skraplacza
(PC-383-PT/WL-02 oraz RYSUNEK PC-383-PT/WL-03),
- Armatura wodna wg. schematu instalacji podłączenia
klimakonwektorów (PC-383-PT/WL-04).



Szczegółowe informacje o poszczególnych komponentach zawarte są w dokumentacjach technicznych dołączonych do projektu technicznego.

3. CZĘŚĆ MECHANICZNA

Wykaz ważniejszych komponentów instalacji wody lodowej

3.1 Sprężarka chłodnicza

Typ D3-13.1Y producent FASCOLD lub równoważny

Czynnik chłodniczy R 134a

Wydajność chłodnicza

$Q_o = 4,99 \text{ kW} - 30 \text{ Hz}$

$Q_o = 12,58 \text{ kW} - 77 \text{ Hz}$

Pobór mocy

$Q_{el} = 1,184 \text{ kW} - 30 \text{ Hz}$

$Q_{el} = 3,037 \text{ kW} - 77 \text{ Hz}$

Temperatura parowania $T_o = +4^\circ\text{C}$

Temperatura skraplania $T_k = +35^\circ\text{C}$

Zasilanie 400V – 3ph – 50Hz

Max pobór prądu $I_{max} = 8,8 \text{ A}$

Szczegółowe parametry techniczne i eksploatacyjne zawiera karta doborowa

3.2 Parowacz

Typ SL70-BR44-40-TLA-EVAPDX producent SENDEX lub równoważny

Czynnik chłodniczy R 134a

Wydajność chłodnicza max $Q_o = 14 \text{ kW}$

Temperatura parowania $T_o = +4^\circ\text{C}$

Temperatura wody wejście $T_o = +12^\circ\text{C}$

Temperatura wody wyjście $T_o = +7^\circ\text{C}$

Przepływ obliczeniowy $V_{chl} = 2,45 \text{ m}^3/\text{h}$

Szczegółowe parametry techniczne i eksploatacyjne zawiera karta doborowa



3.3 Skraplacz

Typ CXPM 112-XS-2P producent ALFA LAVAL lub równoważny,

Czynnik chłodniczy R 134a

Wydajność grzewcza max. $Q_k = 22,0$ kW

Temperatura skraplania $T_k = +35^{\circ}\text{C}$

Temperatura wody wejście $T_o = +20^{\circ}\text{C}$

Temperatura wody wyjście $T_o = +25^{\circ}\text{C}$

Przepływ obliczeniowy $V_{chl} = 3,8$ m³/h

Szczegółowe parametry techniczne i eksploatacyjne zawiera karta doborowa

3.4 Pompa wody morskiej do chłodzenia skraplacza

Typ CM10-1-A-R-G-E-AQQE producent GRUNDFOS lub równoważny

Przepływ obliczeniowy $V_n = 6,8$ m³/h

Wysokość podnoszenia $H = 5$ m

Nominalna moc silnika $P = 0,65$ kW

Zasilanie 50 Hz 3x220-240 D / 380-415 Y V

Prąd znamionowy $I_n = 2,8-3,1 / 1,6-1,8$ A

Szczegółowe parametry techniczne i eksploatacyjne zawiera karta doborowa

3.5 Pompa pierwotnego obiegu wody lodowej

Typ MAGNA 3 25-120 producent GRUNDFOS lub równoważny,

Przepływ obliczeniowy $V_n = 4,5$ m³/h

Wysokość podnoszenia $H = 3$ m

Nominalna moc silnika $P = 0,193$ kW

Zasilanie 1 x 230 50 Hz

Prąd znamionowy $I_n = 1,56$ A

Szczegółowe parametry techniczne i eksploatacyjne zawiera karta doborowa



3.7 Klimakonwektor

Typ FWT-04CT producent DAIKIN lub równoważny.

Maksymalna wydajność chłodnicza $Q_o = 2,64 \text{ kW}$

Maksymalny wydatek powietrza $V_n = 629 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalny pobór mocy $Q_{el} = 0,042 \text{ kW}$

Zasilanie 1 x 230 50 Hz

Prąd znamionowy $I_n = 0,21 \text{ A}$

Typ FWT-02CT producent DAIKIN lub równoważny.

Maksymalna wydajność chłodnicza $Q_o = 1,85 \text{ kW}$

Maksymalny wydatek powietrza $V_n = 442 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalny pobór mocy $Q_{el} = 0,03 \text{ kW}$

Zasilanie 1 x 230 50 Hz

Prąd znamionowy $I_n = 0,19 \text{ A}$

Typ CWM-2-S producent Ciecholewski Wentylacje lub równoważny

Nominalna wydajność chłodnicza $Q_o = 5,4 \text{ kW}$

Nominalny wydatek powietrza $V_n = 850 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalny pobór mocy $Q_{el} = 2 \times 0,17 \text{ kW}$

Zasilanie 1 x 230 50 Hz

Prąd znamionowy $I_n = 2 \times 1,35 \text{ A}$

Szczegółowe parametry techniczne i eksploatacyjne zawiera DTR

Z uwagi na posadowienie urządzenia w bakiście ostateczne wymiary urządzenia doprecyzować na etapie wykonawczym.

3.9 Instalacja wody lodowej

Instalacja wody lodowej składa się z rurociągów wykonanych z tworzyw sztucznych firmy Aquatherm. Rury stabilizowane (zespolone wielowarstwowe) składające się z trzech koncentrycznie ułożonych warstw: -wewnętrzna i zewnętrzna warstwa ścianki rury z jednorodnego tworzywa polipropylenowego,



- środkowa warstwa ścianki rury z polipropylenu PPR zbrojona włóknem szklanym.

Warstwa środkowa - zbrojona stanowi 40% grubości ścianki. Zbrojenie w postaci włókien o średnicy 0,2 mm w ilości 16 % + 2 .

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnie wewnętrzne gładkie. Nie mogą wystąpić wady w postaci: rys, pęcherzy, zadziorów, i wytrąceń obcych ciał. Barwa rury powinna być zielona z czterema niebieskimi paskami, jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni.

Rury Stabi Glass Bluepipe są przeznaczone do wykonywania instalacji o ciśnieniach roboczych do 10 bar i temperaturze obliczeniowej mediów do 60°C. Pomimo, że rurociągi mają bardzo dobre właściwości izolacyjne rurociągi Bluepipe wymagają montowania dodatkowej izolacji termicznej. Min grubość izolacji 13 mm. Rury Stabi Glass z kształtkami w systemie Bluepipe łączone są metodą zgrzewania polifuzyjnego kielichowego, uchwytywane są do konstrukcji okrętu.

4. ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNYCH URZĄDZEŃ

Typ urządzenia	Ilość	Pobór mocy	Zasilanie
Sprężarka chłodnicza D3-13.1Y	1	3,04	3 x 400 V / 50 Hz
Grzałka sprężarki S 842 Y	1	0,1	1 x 230 V / 50 Hz
Pompa wody morskiej CM10-1-A-R-G-E-AQQ	1	0,65	3x220-240D/380-415V V / 50 Hz
Pompa obiegu pierwotnego instalacji wody lodowej MAGNA 3 25-120	1	0,193	1 x 230 V / 50 Hz
Klimakonwektor FWT-04CT	1	0,042	1 x 230 V / 50 Hz
Klimakonwektor FWT-02CT	2	0,06	1 x 230 V / 50 Hz
Klimakonwektor CWM-2-S	1	0,34	1 x 230 V / 50 Hz

Suma: 4,43 kW



5. AUTOMATYKA I STEROWANIE

5.1 Układ sterowania pracą agregatu wody lodowej

Agregat wody lodowej powinien zostać dostarczony z autonomicznym układem realizującym sterowanie pracą agregatu jak również pozostałych komponentów wykonawczych i zabezpieczających. Cały system będzie obsługiwany z rozdzielni głównej systemu klimatyzacji.

5.2 Zasilanie pomp wody morskiej i wody lodowej

Zasilanie pomp wody morskiej jak i wody lodowej powinno być realizowane z szafy agregatu chłodniczego wyposażonej w niezbędne zabezpieczenia oraz lampki sygnalizujące pracę poszczególnych pomp lub ich awarię.

5.3 Zasilanie i sterowanie pracą klimakonwektorów

Zasilanie klimakonwektorów będzie zrealizowane z rozdzielni głównej systemu klimatyzacji oraz będzie doprowadzone do poszczególnych pomieszczeń w których urządzenia te będą pracowały.

Klimakonwektory powinny być wyposażone w ręczne sterowniki parametrów pracy tj. żądana temperatura w pomieszczeniu oraz wydajność powietrza. Sterowniki umożliwią dopasowanie wydajności powietrza klimakonwektorów oraz ich mocy w zależności od faktycznego zapotrzebowania w danym pomieszczeniu.

Z uwagi na fakt, że system klimatyzacji będzie montowany bezpośrednio w miejscu pracy rozdzielnia zasilającego sterująca musi zostać zaprojektowana na etapie wykonawczym oraz podlega zatwierdzeniu przez towarzystwo klasyfikacyjne PRS.



6. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN

Skropliny powstałe na skutek chłodzenia powietrza powinny być odprowadzane grawitacyjnie za pomocą rurociągów PP prod. Aquatherm do najbliższego odpływu kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniu (np. przy umywalce). Jeżeli w danym pomieszczeniu nie ma instalacji kanalizacji sanitarnej odpływ skroplin powinien być podłączony do najbliższego punktu w pomieszczenia sąsiednim.

7. PRZEJŚCIA GRODZIOWE I POKŁADOWE.

Wszystkie przejścia rurociągów przez grodzie lub podkład powinny być wykonane przy użyciu technologii Roxtec RS PPS.

Technologia zabezpieczenia przejść przez ściany Roxtec RS PPS jest dedykowanym rozwiązaniem zabezpieczającym przejść rury z tworzyw sztucznych przez konstrukcje takie jak pokłady i grodzie.

Zestaw składa się z dwóch uszczelnień RS i jednego przeciwogniowego paska uszczelniającego zapewniającego ochronę przed pożarem gazem i wodą. Dodatkowo skutecznie blokuje przejście płomieni i dymu przez przepust.

8. DODATKOWE WYMAGANIA

Dla zapewnienia prawidłowej pracy agregatu wody lodowej konieczne jest zapewnienie poboru wody morskiej z obecnie zainstalowanej instalacji w wartości minimum $V_{skr} = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$.



9. RYSUNKI I SCHEMATY

- RYSUNEK PC-383-PT/WL-01 SCHEMAT UKŁADU CHŁODNICZEGO
- RYSUNEK PC-383-PT/WL-02 SCHEMAT INSTALACJI WODY LODOWEJ
- RYSUNEK PC-383-PT/WL-03 SCHEMAT INSTALACJI CHŁODZENIA SKRAPLACZA
- RYSUNEK PC-383-PT/WL-04 SCHEMAT INSTALACJI PODŁĄCZENIA KLIMAKOWENTORÓW
- RYSUNEK PC-383-PT/WL-05 SCHEMAT INSTALACJI WODY LODOWEJ NA JEDNOSTCE k/h „TUCANA”
- RYSUNEK PC-383-PT_WL-06 SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ SYSTEMU KLIMATYZACJI NA JEDNOSTCE k_h TUCANA

Uwagi: Proponowane wstępne rozmieszczenie rurociągów i klimakonwektorów w poszczególnych pomieszczeniach jest schematyczne. Ostateczne rozmieszczenie instalacji w każdym pomieszczeniu powinno być uzgodnione z załogą statku na etapie wykonawczym.