

## 1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż oraz uruchomienie systemu klimatyzacji w pomieszczeniu hali wielofunkcyjnej na terenie COS OPO w Szczyrku. Instalacja klimatyzacji powinna zapewniać możliwość schłodzenia powietrza w pomieszczeniu. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia proponowanych przez niego rozwiązań w formie dokumentacji projektowej. Dokumentacja projektowa dotyczyć powinna instalacji klimatyzacji oraz instalacji zasilania i sterowania urządzeń. Dokumentacja powinna uwzględniać założenia i wymagania Zamawiającego. Rozwiązania projektowe zawierające dobór urządzeń, technologii i materiałów, Wykonawca powinien zrealizować w ramach kosztów oferty. W ofercie Wykonawca powinien uwzględnić wszelkie koszty związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia, w tym:

- robót budowlanych związanych z posadowieniem jednostki zewnętrznej,
- robót zabezpieczających w tym wygradzenia, wysłonięcia np. folią budowlaną zabezpieczającą przed zapyleniem i zabrudzeniem,
- montażem przewodów i rurociągów (przekucia, przewierty, obudowy, roboty wykończeniowe itp.)
- badań oraz pomiarów instalacji klimatyzacyjnej i instalacji elektrycznej
- przeszkoleniem pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi urządzeń.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z:

1. polskimi normami, w tym w szczególności
  - PN-EN 378-1+A1:2011 Instalacje ziemne i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru,
  - PN-EN 378-2+A2:2012 Instalacje ziemne i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie,
  - PN-EN 13779:2007 Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagane właściwości systemów wentylacji i klimatyzacji,
  - PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi,
  - PN-B-0320: 1976 Wentylacja i klimatyzacja. parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
  - PN-EN 12599: 2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
  - PN-EN 12599: 2002/ AC:2004 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
  - PN-B-01410:1989 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny zasady wykonywania i oznaczania
  - Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r wraz ze zmianami.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz. U. z 2015 r., poz. 1422) wraz ze zmianami.
2. Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. 2 – Instalacje sanitarne i przemysłowe, Arkady, 1988
3. Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji. Instal, wrzesień 2002,
4. przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
5. wytycznymi producenta
6. wiedzą techniczną i sztuką budowlaną
7. warunkami i wymaganiami Zamawiającego

## 2. Opis systemu

Dla istniejącej sportowej hali wielofunkcyjnej, przewidziano zaprojektowanie i wykonanie systemu klimatyzacji freonowej składającego się z ośmiu jednostek wewnętrznych wysokiego sprężu, zasilanych w chłód z jednostek zewnętrznych (rewersyjna pompa ciepła w trybie chłodzenia) o łącznej obliczeniowej mocy chłodniczej nie przekraczającej 200kW.

Zaprojektowane, dostarczone i zamontowane urządzenia wraz z wyposażeniem oraz montażem rurociągów muszą zapewniać:

- prawidłową pracę jednostek zewnętrznej i wewnętrznej
- odporność na warunki i czynniki atmosferyczne
- pracę w trybie chłodzenia w II strefie klimatycznej Polski
- wymagane funkcje opisane poniżej

System klimatyzacji powinien zapewniać możliwość odprowadzenia latem wytworzonych w pomieszczeniu zysków ciepła od:

- sportowców 40 osób
- widzów 200 osób
- inst. wentylacji nawiewnej 17.000m<sup>3</sup>/h
- przenikania ciepła przez przegrody
- promieniowania UV
- oświetlenia

## 3. Wytyczne branżowe

Przewidziano zaprojektowanie i wykonanie dwururowego systemu klimatyzacji freonowej VRF działającej w oparciu o regulację wydajności poprzez zmianę strumienia czynnika przepływającego przez wymiennik. System klimatyzacji powinien składać się z jednostek zewnętrznych oraz jednostek wewnętrznych połączonych wspólnym rurociągiem chłodniczym i okablowaniem komunikacyjnym. Jednostki zewnętrzne chłodzone powietrzem, wyposażone w pełni inwerterowe sprężarki chłodnicze o płynnej regulacji wydajności.

System klimatyzacyjny należy wyposażać w funkcję inteligentnej kontroli obciążenia (SLC) monitorującą temperaturę oraz wilgotność względną otoczenia na zewnątrz, umożliwiającą oszczędności energii podczas eksploatacji systemu.

System powinien być wyposażony w sterowniki przewodowe oraz w sterownik centralny. Sterownik centralny wraz z układem sygnalizującym awarię pracy systemu należy zamontować w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego. System automatyki musi umożliwiać bezproblemową regulację temperatury w pomieszczeniu wg średniej temperatury z poszczególnych czujników. Należy założyć konieczność zaprojektowania dodatkowych czujników temperatury.

Dla systemu klimatyzacji należy przewidzieć jednostki wewnętrzne typu kanałowego charakteryzujące się wysokim sprężem dyspozycyjnym. Jednostki wewnętrzne należy lokalizować w przestrzeni sufitu podwieszonego nad trybunami dla widzów. Nawiew powietrza z jednostek wewnętrznych do przestrzeni hali należy realizować za pomocą nawiewników dalekiego zasięgu umożliwiających równomierne rozprowadzenie chłodnego powietrza po kubaturze hali (np. dysze dalekiego zasięgu). Należy przewidzieć maksymalnie cztery nawiewniki dla jednej jednostki wewnętrznej.

Agregaty skraplające (jednostki zewnętrzne) powinny zostać zlokalizowane na poziomie terenu przy wejściu do klatki schodowej budynku hali w miejscu wskazanym przez Zamawiającego (uzgodnienie na roboczo). Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń oraz wymaganiami producenta.

### 3.1 Wymagane parametry, funkcje i wyposażenie systemu

System klimatyzacji hali wielofunkcyjnej pracować będzie na potrzeby odprowadzenia wytworzonych w pomieszczeniu zysków ciepła w okresie letnim. Obliczeniowa temperatura wewnętrzna w hali powinna wynosić  $t_i = 22 \div 24^\circ\text{C}$ .

#### Jednostka wewnętrzna

- a) typ kanałowy
- b) wydajność chłodzenia (nominalna) nie mniejsza niż 28 kW
- c) zasilanie (V, Ø, Hz) 220~240, 1, 50
- d) wydatek powietrza na najniższym biegu  $\geq 64 \text{ m}^3/\text{min}$ .
- e) spręż dyspozycyjny min-max: 118 - 245 Pa
- f) poziom ciśnienia akustycznego na wysokim biegu nie większy niż 47 dB(A)
- g) poziom mocy akustycznej na wysokim biegu nie większy niż 68 dB(A)
- h) wymiary jednostki nie większe niż (szer x wys x gł) 1562 x 460 x 688 (mm)
- i) pobór mocy na wysokim biegu nie większy niż 800W
- j) certyfikat PZH
- k) gwarancja producenta na urządzenia nie mniejsza niż 5 lat
- l) dodatkowe funkcje i wyposażenie:
  - możliwość sterowania jednostką za pomocą sterownika przewodowego oraz bezprzewodowego
  - moduł Wi-Fi dostępny jako akcesorium
  - filtr wstępny (zmywalny / antygrzybiczy),
  - kontrola temperatury w pomieszczeniu za pomocą dwóch czujników w sterowniku oraz w jednostce wewnętrznej
  - możliwość liniowej kontroli sprężu dyspozycyjnego
  - tryb snu
  - auto diagnoza,
  - auto restart urządzenia po zaniku prądu
  - programator tygodniowy w sterowniku przewodowym
  - wbudowana pompka skroplin

#### Sterownik przewodowy jednostki wewnętrznej

- a) regulacja prędkości wentylatora
- b) zmiana trybu pracy
- c) regulacja temperatury
- d) sprawdzenie danych o urządzeniu
- e) funkcja podtrzymania napięcia
- f) programowanie pracy
- g) wygaszanie ekranu
- h) wskaźnik filtra

#### Jednostka zewnętrzna

- a) minimalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 84 kW
- b) zasilanie (V, Ø, Hz) : 380~415, 3, 50
- c) moc wejściowa w trybie chłodzenia nie większa niż 26,83 kW
- d) czynnik chłodniczy: R410A
- e) współczynnik efektywności energetycznej EER nie mniejszy niż: 3,1
- f) współczynnik efektywności energetycznej SEER nie mniejszy niż: 8,1
- g) współczynnik efektywności energetycznej COP nie mniejszy niż: 4,4
- h) typ sprężarki: DC Inverter

- i) temperaturowy zakres pracy w trybie chłodzenia: -15 oC do +48 oC
- j) poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia nie większy niż: 63 dB(A)
- k) poziom mocy akustycznej w trybie chłodzenia nie większy niż: 88 dB(A)
- l) maksymalna długość instalacji za pierwszym odgałęzieniem: 40 m
- m) certyfikat EUROVENT dotyczący efektywności energetycznej
- n) gwarancja producenta na urządzenia nie mniejsza niż 5 lat
- o) opcja pracy agregatu jako pompa ciepła lub odzysk ciepła
- p) dodatkowe funkcje i wyposażenie:
  - technologia odzysku oleju umożliwiającą efektywniejsze wykorzystanie pracy sprężarki
  - inteligentna kontrola zapotrzebowania mocy (SLC), umożliwiającą na aktywne sterowanie temperaturą odparowania czynnika chłodniczego,
  - aktywna kontrola ilości czynnika chłodniczego w układzie,
  - wymiennik ciepła z powłoką zapewniającą wysoką odporność na korozję (spełniający wymagania klasy C4)

#### Sterownik centralny

- a) harmonogram tygodniowy/miesięczny/roczny
- b) wyświetlanie historii błędów
- c) wyświetlanie aktualnego stanu pracy
- d) możliwość monitorowania zużycia energii elektrycznej
- e) awaryjne zatrzymywanie i alarm
- f) ekran dotykowy z menu w języku polskim w celu kontroli pracy układu
- g) sterowanie wydajnością jednostki zewnętrznej

## **4. Wymagania wykonawcze**

1. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia nowoprojektowanych instalacji należy ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji w uzgodnieniu z Zamawiającym.
2. Z uwagi na brak dokumentacji projektowej istniejących instalacji oraz możliwości pełnej inwentaryzacji należy liczyć się z występowaniem elementów budowlanych i instalacyjnych utrudniających prowadzenie nowoprojektowanych przewodów i instalacji. W takiej sytuacji wszelkie kolizje należy rozwiązywać z Zamawiającym na roboczo.
3. Wszystkie stosowane przy realizacji przedmiotu zamówienia wyroby, materiały, urządzenia etc. powinny posiadać znak budowlany B lub znak CE (dopuszczenie do stosowania) oraz odpowiednie deklaracje zgodności, aprobaty techniczne oraz certyfikaty.

### **4.1 Instalacja freonowa**

- a) Instalacja freonowa nie powinna być prowadzona w miejscach, w których nie ma możliwości jej sprawdzenia. Należy zapewnić swobodny dostęp (np. poprzez klapy lub drzwiczki rewizyjne) do elementów wymagających okresowej kontroli. Każde odstępstwo od tej zasady musi być uzgodnione z Zamawiającym.
- b) Do wykonania instalacji freonowej dopuszcza się wyłącznie rury z miedzi (Cu-DHP) do instalacji rurowych wg PN-EN 12735-1 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych – Część 1: Rury do instalacji rurowych”. Rury powinny być odtłuszczone i nadające się do ciśnień roboczych  $\geq 3000$  kPa.
- c) Łączenie rur należy wykonać łącznikami fabrycznymi z miedzi lub brązu (nie dopuszcza się łączników mosiężnych) spełniającymi wymagania PN-EN 1254-5 „Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego” w technologii lutowania twardego zgodnie z wymaganiami PN-EN 378-2+A2 „Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie”, z użyciem lutu twardego spełniającego wymagania PN-EN 1044 „Lutowanie twarde. Spoiwa” i topników wg PN-EN 1045 „Lutowanie twarde. Topniki do lutowania twardego. Klasyfikacja i techniczne warunki dostawy.”

- d) Miejsca lutowane powinny być właściwie i jednoznacznie oznakowane.
- e) Należy zapewnić prawidłowy dobór średnic instalacji freonowej (dobory uzależnić od długości oraz wydajności chłodniczej).
- f) Przewody freonowe prowadzić na wspornikach i/lub drabince kablowej – w przestrzeniach sufitów podwieszonych lub w zabudowach g-k. Mocowanie rurociągów freonowych powinno wynikać z wytycznych technicznych dla danego przekroju i miejsca montażu; maksymalna odległość między punktami mocowania - 1,50 m.
- g) Przejścia instalacji przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, przejścia uszczelnić (uszczelnienie trwale elastycznie).
- h) Wszystkie przewody freonowe muszą zostać zaizolowane otuliną przeznaczoną do instalacji chłodniczych, zapobiegającą kondensacji pary wodnej na przewodach oraz przeciwdziałające korozji przewodów. Każdy przewód należy izolować oddzielnie. Izolacja powinna ściśle przylegać do powierzchni izolowanych rur (dobór grubości izolacji w zależności od średnicy izolowanego przewodu). Połączenia poszczególnych segmentów izolacji wykonać jako klejone. Izolacja dopuszczona do stosowania w zakresie temperatur od -50 oC do + 150 oC . Odcinki izolowanych rurociągów prowadzonych poza budynkiem, narażonych na działanie promieni UV dodatkowo zabezpieczyć blachą (dopuszcza się tutaj użycie dodatkowej rury ochronnej). Grubość izolacji zgodnie z wymaganiami producenta, lecz nie mniejsza niż 13 mm. Sposób mocowania izolowanych rurociągów (np. do konstrukcji nośnej) nie może powodować uszkodzenia warstwy izolacji. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe izolowanie rurociągów w miejscach gięć i połączeń rur freonowych. W przypadku konieczności poprowadzenia rur freonowych w odległości mniejszej niż 15 cm od rur centralnego ogrzewania lub ciepła technologicznego wymaga się zastosowania dodatkowej (oprócz opisanej wyżej) warstwy izolującej cieplnie przewody freonowe.
- i) Przy lutowaniu rur freonowych unikać ich przegrzewania, szczególnie przy mniejszych średnicach. Gięcie przewodów freonowych - zgodnie z dopuszczonymi przez producenta promieniami gięcia dla danego materiału i średnicy (nie dopuszcza się zmniejszenia światła przewodu w miejscach gięcia).
- j) Zabrania się pozostawiania instalacji nie zabezpieczonych (otwarte końce rur).
- k) Mocowanie elementów i urządzeń, w tym konstrukcje wsporcze, winne odpowiadać przenoszonym obciążeniom.
- l) Przed napełnieniem instalacji przewody należy przedmuchać sprężonym azotem.
- m) Próbę szczelności dla przewodów wykonać na ciśnienie 4,15 MPa (wymagany protokół z próby wykonanej w obecności Zamawiającego).
- n) Przewody chłodnicze należy prawidłowo i czytelnie oznaczyć i opisać. Opisy te winne być zgodne ze schematami i dokumentacją powykonawczą.
- o) Wykonawca powinien uwzględnić konieczność prowadzenia rur chłodniczych w sposób niepogarszający estetyki budynku (wg. wskazań Zamawiającego ustalonych na roboczo).
- p) Prawidłowe wykonanie odcinków rur i przewodów w przestrzeni między ścianą zewnętrzną budynku a jednostką zewnętrzną opisano w pkt. 4.3 „Roboty budowlane”.

#### **4.2 Instalacja elektryczna**

- a) Ilości, rodzaj i średnice przewodów elektrycznych powinny wynikać z dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń, wymagań producenta i przepisów w zakresie instalacji elektrycznych.
- b) Zamawiający wskaże miejsce, skąd mogą zostać zasilone odpowiednie obwody. Jeżeli istniejąca rozdzielnica nie spełni wymagań technicznych w zakresie zasilania systemu klimatyzacyjnego lub w istniejącej rozdzielnicy brak jest miejsca na urządzenia zabezpieczająco-ochronne, Wykonawca - ramach oferty - zamontuje rozdzielnicę z wyposażeniem zabezpieczająco – ochronnym wymaganym przez producenta urządzeń i przepisy oraz wykona WLZ od rozdzielnicy głównej. Wykonawca

powinien uwzględnić konieczność prowadzenia przewodów w sposób niepogarszający estetyki budynku (wg. wskazań Zamawiającego ustalonych na roboczo).

- c) Należy stosować zabezpieczenia urządzeń i obwodów zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń oraz odpowiednich norm technicznych i przepisów w zakresie instalacji elektrycznych. 4
- d) Tam gdzie jest to wymagane, przewody elektryczne należy prowadzić w odpowiednich rurach osłonowych
- e) Należy zapewnić odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową urządzeń oraz ich uziemienie.
- f) Wszystkie obwody i zabezpieczenia związane z montażem systemów i urządzeń należy czytelnie i przejrzysto opisać. Opisy te powinny być zgodne ze schematami oraz dokumentacją powykonawczą.

#### **4.3 Roboty budowlane**

- a) Przy wykonywaniu robót budowlanych, szczególnie w pomieszczeniach wewnętrznych, należy odpowiednio zabezpieczyć wyposażenie pomieszczeń przed kurzem, pyłem i innymi zanieczyszczeniami. Do prac można przystąpić jedynie w przypadku potwierdzenia przez Zamawiającego właściwego zabezpieczenia pomieszczeń.
- b) Rury instalacji freonowej, odprowadzania skroplin oraz instalacji elektrycznej (zasilającej i sterującej) należy prowadzić w sposób „niewidoczny” wykorzystując istniejące obudowy (sufity podwieszane). Sposób wykonania oraz estetyka wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.
- c) Przejścia rur i instalacji przez przegrody należy wykonać w sposób umożliwiający późniejszą niedestrukcyjną wymianę elementów. W celu przeprowadzenia instalacji freonowej przez ścianę zewnętrzną należy wykonać przewiert.
- d) Jednostki wewnętrzne mocowane do konstrukcji warstwowej dachu „płyta obornicka” w celu rozłożenia obciążeń.
- e) Jednostki zewnętrzne zlokalizowane na zewnątrz budynku, na terenie przyległym do klatki schodowej hali w miejscu wskazanym przez Zamawiającego (na roboczo). Posadowienie jednostki zewnętrznej na konstrukcji wsporczej.
- f) Dla jednostek zewnętrznych należy wykonać ogrodzenie panelowe wyposażone w furtkę.
- g) Przewody freonowe, oraz kable elektryczne prowadzić w osłonach rurowych. Średnice stosowanych rur osłonowych: 2-krotnie większe od zaprojektowanych przewodów.
- h) Izolowane przewody freonowe, prowadzone na zewnątrz budynku, narażone na działania czynników atmosferycznych chronić odpowiednimi osłonami - rodzaj i estetykę uzgodnić przed zastosowaniem z Zamawiającym.
- i) Sposoby mocowań kanałów, przewodów oraz urządzeń – przed ich wykonaniem – należy ustalać z Zamawiającym.
- j) Elementy budowlane, w które zaingerowano ze względu na prowadzone roboty instalacyjne lub które zostały uszkodzone w trakcie wykonywania przedmiotu umowy, należy naprawić i wykończyć w sposób uzgodniony z Zamawiającym (dotyczy materiałów, technologii, estetyki i kolorystyki), przywracając stan nie gorszy niż ten sprzed rozpoczęcia wykonania robót. Wymagania w tym zakresie Zamawiający wskaże na roboczo, mając na uwadze sposób, w jaki wykonano przedmiot umowy.

### **5. Wymagania pozostałe**

1. Wykonawca – przed realizacją przedmiotu umowy – zobowiązany jest przedstawić proponowane przez niego rozwiązania w formie dokumentacji projektowej podpisanej przez uprawnionego projektanta, uwzględniającej założenia Zamawiającego dla systemu klimatyzacji, zasilania i sterowania urządzeń. Przedstawione konkretne rozwiązania (z doбором urządzeń, systemów, technologii i materiałów, z uwzględnieniem wymagań Zamawiającego) Wykonawca winien zrealizować w kosztach oferty.

2. Zamawiający informuje, iż montaż odbywać się będzie w czynnym obiekcie sportowym. W związku z powyższym Wykonawca powinien tak organizować prace wykonawcze, aby nie utrudniać pracy pracownikom i użytkownikom obiektu.
3. Wykonanie wszelkich czynności montażowych typu wiercenia, cięcia, przekucia, etc., należy wykonywać z odpowiednim zabezpieczeniem, aby nie uszkodzić i nie zapylić elementów budowlanych oraz wyposażenia pomieszczeń. W przypadku nie zachowania powyższego wymogu Zamawiający wstrzyma roboty z winy Wykonawcy. Zamawiający informuje, iż montaż odbywać się będzie w wykończonych pomieszczeniach. W związku z powyższym Wykonawca winien w ofercie wziąć pod uwagę takie wykonanie, aby stan techniczny i estetyczny pomieszczeń po zakończeniu przedmiotu umowy był nie gorszy niż przed jego realizacją (przewidzieć przywrócenie stanu sprzed realizacji robót).
4. W ofercie należy przewidzieć wykonanie wszelkich robót, których wynikiem jest wykonanie przedmiotu umowy, z uwzględnieniem wymagań Zamawiającego, producenta, norm, przepisów technicznych i prawnych. Za pełne wykonanie przedmiotu umowy uważa się wszystko, co zostało przedstawione w dokumentach przetargowych.
5. Zamawiający zaleca, aby Wykonawca dokonał wizji lokalnej pomieszczeń i elementów budynku (opis i rysunek należy traktować jako pomocnicze) w celu przeprowadzenia własnego oglądu i pomiarów.
6. Wykonawca przystępujący do postępowania będzie posiadał przed złożeniem oferty oraz w trakcie wykonywania prac ważny certyfikat autoryzacyjny na urządzenia klimatyzacyjne, które zamierza wbudować w obiekt.