

## PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**Nazwa zadania:**

***„Lodowisko „Tafla” ul. Akademicka 29 – modernizacja układu chłodniczego”***

**Adres obiektu:**

Gliwice, ul. Akademicka 29, działka 278, Obręb: 0043, Politechnika, Jednostka ewidencyjna 246601\_1 Gliwice

**Kod CPV:**

45000000-7 nazwa: Roboty budowlane

42513290-4 nazwa: Przemysłowe urządzenia chłodnicze

45212211-8 nazwa: Roboty budowlane w zakresie lodowisk

45300000-0 nazwa: Roboty instalacyjne w budynkach

71000000-8 nazwa: Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

71248000-8 nazwa: Nadzór nad projektem i dokumentacją

**Zamawiający:**

Gliwice – Miasto na prawach powiatu, ul. Zwycięstwa 21, 44-100 Gliwice

**Opracował:** Tomasz Cisek Next-Art Tomasz Cisek, 41-711 Ruda Śląska, ul. Poznańska 24

**Spis zawartości:**

I. Część opisowa .....	2
II. Część informacyjna .....	6
III. Załączniki .....	7

**I. CZĘŚĆ OPISOWA****I.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia****1. Zakres przedmiotu zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja układu chłodniczego lodowiska „Tafla”, wykonana w systemie zaprojektuj i wybuduj, w ramach której do obowiązków wykonawcy należy:

- a) Opracowanie kompleksowej dokumentacji projektowej w zakresie dokumentacji budowlanej, wykonawczej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, przedmiaru robót wraz z uzyskaniem niezbędnych, wymaganych przepisami prawa zezwoleń, opinii, uzgodnień, zgłoszeń i decyzji,
- b) realizacja robót budowlanych na podstawie wykonanej przez Wykonawcę dokumentacji oraz pozyskanych w wyniku obowiązujących przepisów zezwoleń, opinii, uzgodnień, zgłoszeń i decyzji wraz z wykonaniem robót towarzyszących oraz czynnościami niezbędnymi do realizacji robót budowlanych jak również naprawą/doprowadzeniem do stanu istniejącego wszystkich elementów budynku i zagospodarowania terenu, które w wyniku realizacji zakresu podstawowego zostaną uszkodzone lub naruszone
- c) sprawowanie nadzoru autorskiego w trakcie realizacji powyższych robót budowlanych
- d) uzyskanie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie / zgłoszenie zakończenia robót budowlanych/budowy od organu nadzoru budowlanego
- e) przygotowanie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dostarczeniem kompletu dokumentów zawierających wszystkie instrukcje zamontowanych instalacji i urządzeń
- f) przeszkolenie przedstawicieli Użytkownika obiektu w zakresie obsługi zainstalowanych instalacji i urządzeń.

**2. Główne założenia oraz wymagania projektowe:**

- a) wymiana całego układu chłodzenia płyty lodowiska w tym:
  - zabudowa nowego agregatu chłodniczego (chillera) napełnionego czynnikiem ziębniczym (chłodniczym) wyprodukowanym na bazie związków chlorowcowęglowych (HFC) lub ich mieszanin
  - zabudowa nowego drycollera na dachu budynku
  - wymiana całości orurowania układu wraz z armaturą oraz pompami obiegowymi
  - wymiana automatyki sterowania i zasilania układu
  - wymiana orurowania wraz z armaturą zaporowo-upustową (kolektor zasilający oraz kolektor powrotny) na odcinku za płytą lodowiska do budynku maszynowni
- b) wymiana czynnika chłodzącego w układzie zasilania lodowiska z roztworu solanki na 35% wodny roztwór glikolu etylenowego
- c) dostosowanie wentylacji budynku do wymagań nowego układu chłodzenia lodowiska
- d) dostosowanie instalacji elektrycznej budynku do potrzeb zasilania i sterowania nowego układu chłodzenia lodowiska
- e) przywrócenie funkcjonalności topielnika
- f) zabudowa pomp ciepła oraz zasobnika ciepłej wody wykorzystywanej do tankowania rolby
- g) demontaż oraz utylizację (w tym złomowanie) wszystkich urządzeń składających się na istniejącą amoniakalną maszynownię chłodniczą, zarówno wewnątrz budynku jak i na dachu (wieża chłodnicza)
- h) utylizacja amoniaku, solanki i oleju zgodnie z przepisami ochrony środowiska

**3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Wymiary tafla lodowiska – 30x60m.

Istniejący układ chłodniczy lodowiska „Tafla” znajduje się w pomieszczeniu maszynowni zlokalizowanej w budynku przylegającym do budynku lodowiska, oznaczonym numerem 626, na terenie działki o numerze 278, Obręb: 0043, Politechnika, Jednostka ewidencyjna 246601\_1 Gliwice (zgodnie z załącznikiem mapowym – **załącznik nr 1**). Budynek jest wykonany z konstrukcji stalowej, pokryty płytą warstwową.

Obecnie czynnikiem chłodzącym dla płyty lodowiska jest roztwór solanka – woda, natomiast dla skraplacza i chłodnicy oleju – woda.

W istniejącym agregacie chłodniczym czynnikiem żiębniczym (chłodniczym) jest amoniak -  $\text{NH}_3$  r717

Stan obecny układu chłodzenia

- agregat żiębniczy schładzacz cieczy typ p a c 128 Twin firmy York ze sprężarkami śrubowymi,
- wentylatorowa chłodnia wody typ vxt 150 umieszczona na dachu maszynowni. Waga istniejącej chłodni wentylatorowej wody umiejscowionej na dachu maszynowni = 2 215kg
- instalacja żiębnicza z systemem chłodzenia pośredniego z czynnikiem chłodniczym amoniakiem i cieczą pośrednią solanką w obiegu płyty lodowiska,
- pompy do solanki obiegu zimnego,
- pompy do wody obiegu wymiennika płytowego chillera,
- pompy do wody obiegu wentylatorowej chłodni wody.
- pompa napełnienia układu solanką.

Pompa do wody obiegu topielnika, zbiornik wody, pompa zatapialna w topielniku, armatura i automatyka.

W instalacji żiębniczej są 3 obiegi: amoniakalny termodynamiczny jednostopniowy z dwoma sprężarkami śrubowymi- schładzacz cieczy (solanki) dla płyty lodowiska.

Mrożenie płyty lodowiska: solanka schłodzona do temperatury  $-12^{\circ}\text{C}$  jest przetłaczana za pomocą pompy, przez rurociąg i kolektor zasilający do rur węzownicy żiębniczej, ułożonej w płycie lodowiska. Solanka o temperaturze  $-12^{\circ}\text{C}$  przepływając przez węzownice pobiera ciepło od wody na płycie, powodując jej zamrożenie i utrzymanie w stanie zamrożonym.

Po przejściu przez węzownice, solanka doznaje przyrostu temperatury do  $-9^{\circ}\text{C}$  i powraca kolektorem i rurociągiem powrotnym do maszynowni do wymiennika ciepła, skąd proces obiegu rozpoczyna się od nowa, obieg solanki płyty jest zamknięty.

Na ten moment powyższe założenie nie jest osiągalne, maksymalne parametry jakie udaje się uzyskać to  $-8^{\circ}\text{C}$  na wyjściu i ok  $-5^{\circ}\text{C}$  na powrocie.

Zbiorniki buforowe o pojemności  $4,5\text{m}^3$  są napełnione solanką.

Pojemność układu instalacji solanki wynosi ok.  $9000\text{ dm}^3$ .

Gęstość 22% solanki w temperaturze  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Odzysk ciepła do topielnika jest praktycznie niesprawny, wynika to z niewydajnego układu oraz uszkodzeń skraplacza.

Wentylacja:

Bytowo zapewniającą 3 pełne wymiany powietrza na godzinę, awaryjna zapewniająca 15 pełnych wymian powietrza na godzinę, zastosowano wentylatory dachowe przeciwwybuchowe sztuk trzy z włączeniem dla wentylacji bytowej, jeden wentylator wentylacji awaryjnej.

Zasilanie elektryczne:

Zakres wskazany do realizacji nie wymaga zmiany mocy przyłączeniowej przyłącza elektrycznego budynku.

Stan istniejący został przedstawiony na dokumentacji fotograficznej (**Załącznik nr 2**), schemacie istniejącej maszynowni chłodniczej – rozmieszczenie (**Załącznik nr 3**), schemacie istniejącej maszynowni chłodniczej (**Załącznik nr 4**), szkicu przyłącza do płyty lodowiska (**Załącznik nr 5**).

#### 4. Ogólne właściwości użytkowe

##### 4.1. Wymagania techniczne

- Lodowisko pracuje sezonowo około 6 miesięcy w roku, od października do marca;

- Maszynownia chłodnicza musi być tak zaprojektowana, żeby umożliwić korzystanie z lodowiska 200 osobom jednocześnie, bez spadku jakości mrożenia;
- Wymiana istniejącego amoniakalnego agregatu chłodniczego na freonowy;
- Zmiana czynnika chłodzącego płyty lodowiska roztworu solanka-woda na 35% roztwór glikolu etylenowego;
- Wydajność agregatu chłodniczy może być mniejsza niż 450 kW mocy chłodniczej przy parametrze glikolu -12/-9 °C wyj/wej;
- Parametry (w tym wydajność agregatu) mają być tak dobrane aby w przyszłości móc rozbudować układ w system chłodzenia 1 toru do curlingu.
- Płyta lodowiska wraz z kolektorami (zasilającym i powrotnym ) wykonanymi z polietylenu na granicy tafli do pozostawienia. Istniejące orurowanie płyty lodowiska z projektowanym orurowaniem prowadzonym z/do maszynowni połączyć w miejscu lokalizacji kołnierzy łączących instalację PE z instalacją stalową.

#### 4.2. Wymagania realizacyjne

- W miarę możliwości należy wykorzystywać istniejące przejścia w ścianach budynku i pomieszczeń
- Harmonogram prowadzenia prac na obiekcie uzgodnić z Użytkownikiem obiektu.

Szkic projektowanej maszynowni przedstawia **Załącznik nr 6**.

#### 5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe

Właściwości funkcjonalno-użytkowe układu chłodniczego określają parametry urządzeń, armatury i orurowania które będą stanowiły element układu chłodzącego.

##### 5.1. Wstępny dobór niezbędnych głównych urządzeń i materiałów do realizacji przedmiotu zamówienia

- Agregat wody lodowej (Chiller)
  - preferowany czynnik chłodniczy: R134a lub inny na bazie związków chlorowcowęglowych (HFC) lub ich mieszanin który zapewni ekwiwalent CO<sub>2</sub> nie przekraczający 500 ton
  - medium (czynnik mrozący) : 35% wodny roztwór glikolu etylenowego, ilość około 14 000 l
  - temperatura 35% wodnego roztworu glikolu etylenowego: -12°C wyjście/-9 °C przy temperaturze otoczenia +15°C
  - minimalna nominalna moc chłodnicza: 450 kW,
  - dwa obwody chłodnicze
  - dwie sprężarki śrubowe
  - podwójne zawory bezpieczeństwa
  - fabryczne sterowanie drycoolerem
  - wyjście napięciowe wydajności agregatu
  - prądowy limit ograniczenia wydajności 4-20mA.
- Drycooler
  - zabudowa na dachu budynku maszynowni chłodniczej
  - dobór urządzenia zapewniający utrzymanie wydajności urządzenia chłodniczego na poziomie nie mniejszym niż 450kW

- Pompy obiegowe 35% wodny roztwór glikolu etylenowego
  - 2 sztuki
  - nominalna moc silnika: minimum 22kW
  - wysokość podnoszenia pompy: 35m
  - przepływ obliczeniowy: minimum 150 m<sup>3</sup>/h
- Pompy obiegowe na drycooler na dachu
  - 2 sztuki
- Pompy ciepła służące do podgrzania wody umożliwiające podgrzanie wody co najmniej 5 razy w ciągu 12h do temperatury +55°C
  - 2 sztuki
  - nominalna moc silnika: minimum 16 kW
  - podgrzewanie wody do temperatury nie mniejszej niż +55°C
  - współczynnik SCOP dla klimatu umiarkowanego, przy niskiej temperaturze wody 35 °C nie gorszy niż 4,46
  - współczynnik SCOP dla klimatu umiarkowanego, przy średniej temperaturze wody 55 °C nie gorszy niż 3,31
- Rury dosyłowe – połączenie nowej maszynowni chłodniczej z kolektorami płyty lodowiska
  - transportowane medium: 35% wodny roztwór glikolu etylenowego
  - długość około 12m
  - materiał i typ rury: PEHD, rura preizolowana
  - średnica 160/280 mm
  - armatura umożliwiająca napełnienie i spuszczenie roztworu glikolu z instalacji.
- Zasobnik ciepłej wody użytkowej o całkowitej pojemności 2000 l. (Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania kilku zasobników o minimalnej pojemności 1000 l każdy)
  - stal nierdzewna
  - grubość izolacji termicznej – minimum 40 mm
- Instalacja ciepłej wody użytkowej z zasobnika do rolby

## 5.2. Wstępne określenie urządzeń i ilości materiałów do demontażu

- Chiller typ PAC-128HF Twin
- Pompy obiegu solanki 18,5kW 2szt.
- Naczynie rozszerzalne reflex 300 dm<sup>3</sup>
- Pompa obiegu wody 125 PMJ 7,5kW 4szt
- Chłodnia wentylatorowa wody moc silników 15/3,8kW waga 2 215kg (na dachu)
- Zbiornik wody 2m<sup>3</sup>
- Pompa wody obiegu topielnika 3kW
- Stacja uzdatniania wody V=2m<sup>3</sup>
- Pompa wody do napełniania solanką 0,75kW
- Zbiornik buforowy solanki V=4,5m<sup>3</sup>
- Armatura obiegu solanki (przepustnice o D<sub>nom</sub> 32-200mm 13szt., zawory kulowe 11szt., Zawory zwrotne 2szt., odpowietzniki 4 szt., zawory manometru 2szt., manometry.
- Rury stalowe instalacji solanki (DN 200mm izolowana 40m, DN 150mm izolowana 8m, DN 100mm izolowana 5, DN10mm-DN 65mm ok 41m, Kolana, zwężki kołnierze ok 100szt.)
- Armatura wody obiegowej (przepustnice D<sub>nom</sub> 50mm-150mm 14 szt, zawory zwrotne 3 szt., magnetofiltry 5 szt., zawory kulowe 8 szt., zawory do manometru 3 szt. manometry 3szt
- Rury stalowe wody obiegowej (DN 200mm 8m, DN 150mm 32m, DN 100mm 10m, DN 10-50mm 35m, kolana, zwężki kołnierze ok. 80szt.)

### 5.3. Prace towarzyszące

- Demontaż oraz ponowny montaż dachu pomieszczenia aktualnej maszynowni chłodniczej.
- Demontaż istniejących instalacji , wentylacyjnych i elektrycznych, w celu umożliwienia bezkolizyjnego montażu maszynowni chłodniczej. Przywrócenie instalacji do pełnej funkcjonalności po montażu.
- Wypompowanie solanki z układu chłodniczego oraz jego płukanie przed napełnienie roztworem glikolu

## I.II. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

### 1. Przedmiot zamówienia musi spełniać następujące wymagania:

Wszystkie urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać wymagane atesty (w tym energetyczne, bezpieczeństwa), deklaracje zgodności, aprobaty, certyfikaty, kopie gwarancji producentów na urządzenia, karty techniczne (w tym DTR), sprawozdania z badań, decyzje zezwalające na eksploatację urządzenia technicznego. Ponadto wykonawca zobowiązuje się do wykonania wpisu urządzenia do rejestru Centralnego Rejestru Operatorów do CRO po uruchomieniu urządzeń posiadać (CRO) i stworzenia karty urządzenia.

### 2. Warunki wykonania i odbioru przedmiotu zamówienia

Warunki przekazania dokumentacji projektowej, odbioru robót budowlanych, oraz płatności określają zapisy umowne.

Warunki odbioru robót budowlanych zostaną opisane w Specyfikacjach technicznych wykonania robót budowlanych stanowiących element dokumentacji projektowej.

Wykonawca przedmiotu zamówienia musi posiadać aktualny certyfikat dla przedsiębiorstw i personelu zajmujących się stacjonarnymi urządzeniami chłodniczymi, klimatyzacyjnymi, pompami ciepła lub systemami ochrony przeciwpożarowej (SZWO i F-gazy) wydany przez Urząd Dozoru Technicznego w zakresie kontroli szczelność urządzeń , odzysku czynników chłodniczych, instalowaniu urządzeń, konserwacji lub serwisowaniu, instalacji, likwidacji oraz naprawy.

#### 1. Część informacyjna

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów – Wykonawca musi przedstawić aktualny certyfikat przedsiębiorcy F-gazach i SZWO, zgodny z:

- Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) 2015/2067 z dnia 17 listopada 2015 r. (stacjonarne urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne i pompy ciepła oraz agregaty chłodnicze samochodów ciężarowych i przyczep chłodni)
- Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) 2015/2066 z dnia 17 listopada 2015 r. (rozdzielnice elektryczne)

2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – zgodnie z zapisami umownymi

Dla działek gminnych zostanie wydane zgodnie z zapisami umownymi. W przypadku konieczności zaprojektowania a następnie wybudowania przedmiotu zamówienia na działkach nie będących własnością gminy Wykonawca pozyska zgodę na dysponowanie nieruchomością od jego właściciela.

3. Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego:

- Ustawa Prawo Budowlane,
- Ustawa Prawo zamówień publicznych,
- Ustawa wyrobach budowlanych,
- Ustawa systemie oceny zgodności,

- Ustawa o odpadach,
  - Ustawa o ochronie przeciwpożarowej
  - Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
  - Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
  - Rozporządzenie w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
  - Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
  - Rozporządzenie w sprawie krajowych ocen technicznych,
  - Rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym,
  - Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
  - Rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
  - PN-EN 795:2012 – Ochrona przed upadkiem z wysokości. Urządzenia kotwiczące,
  - oraz inne obowiązujące przepisy pokrewne oraz zasady wiedzy budowlanej, w tym polskie normy i normy branżowe.
4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych – nie dotyczy

### **3. Załączniki**

Załącznikiem do niniejszego opracowania jest:

- 1) Załącznik mapowy
- 2) Dokumentacja fotograficzna
- 3) Schemat istniejącej maszynowni chłodniczej – rozmieszczenie
- 4) Schemat istniejącej maszynowni chłodniczej
- 5) Szkic przyłącza do płyty lodowiska
- 6) Szkic projektowanej maszynowni