

STADIUM	<b>Projekt wykonawczy</b>			
BRANŻA	<b>Sanitarna</b>			
NAZWA INWESTYCJI	<b>System chłodzenia pomieszczenia 23 w budynku „A” Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej</b>			
INWESTOR	<b>Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechnika Gdańska ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk</b>			
ADRES INWESTYCJI	<b>ul. Siedlicka 5a, 80-222 Gdańsk</b>			
OPRACOWAŁ	<b>mgr inż. Marcin Grynja</b>			
NUMER EGZEMPLARZA	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
NUMER ARCHIWIZACYJNY	<b>001</b>			
DATA OPRACOWANIA	<b>Maj 2022 r.</b>			

## Spis treści

1	Podstawa opracowania .....	2
2	Przedmiot opracowania .....	2
3	Zakres opracowania.....	2
4	Charakterystyka obiektu.....	2
5	Analiza zysków ciepła .....	2
6	Dobór urządzeń .....	3
7	Dopuszczalne napełnienie systemu czynnikiem chłodniczym .....	3
8	Rozwiązania dotyczące rurociągów freonowych i odprowadzenia skroplin .....	4
9	Sterowanie systemem oraz zasilenie energią elektryczną .....	5
10	Posadowienie oraz montaż jednostek.....	5
11	Wytyczne montażu i odbioru robót .....	5
12	Spis rysunków .....	6

## **1 Podstawa opracowania**

- a) wizja lokalna,
- b) informacje zamawiającego
- c) inwentaryzacja dla celów projektowych.

## **2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji w pomieszczeniu laboratoryjno-technicznym nr 23 znajdującym się na poziomie 000 w budynku Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

## **3 Zakres opracowania**

- a) określenie parametrów układu chłodzenia, oraz dobrane rozwiązań technicznych
- b) trasowanie instalacji freonowych
- c) technologia montażu instalacji i jednostek klimatyzacyjnych
- d) określenie wytycznych dla instalacji sterowania oraz zasilania

## **4 Charakterystyka obiektu**

Pomieszczenie 23 o powierzchni 23.7 m<sup>2</sup>, zlokalizowane jest w budynku WETI A od strony południowo-zachodniej. Pomieszczenie scharakteryzowane jako pomieszczenie laboratoryjno techniczne, w pokoju znajduje się zestaw piecy ceramicznych oraz sprzęt badawczy. Zainstalowany sprzęt komputerowy oraz piece generują zyski ciepła, które należy zniwelować w celu ochrony instalacji. W celach badawczych oraz eksploatacyjnych. W założeniu urządzenia mają pozwolić na utrzymaniu stałej temperatury poniżej +22 °C podczas prowadzonych badań. Ze względu na aranżację laboratorium nie mam możliwości zastosowania szaf klimatyzacji precyzyjnej.

## **5 Analiza zysków ciepła**

Dla obliczenia mocy chłodniczej posłużono się danymi przekazanymi przez przedstawicieli katedry badawczej, będącego właścicielem laboratorium, oraz wizji lokalnej.

- 1) Zyski i straty ciepła przez przegrody nieprzezroczyste;

Zyski od przegród nieprzezroczystych pomija się.

- 2) Zyski ciepła jawnego od ludzi;

W laboratorium okresowo przebywają 3-4 osoby, wykonując prace lekkie

- 3) Zyski ciepła jawnego od technologii;

W laboratorium jako główne źródła ciepła zostały wskazane piece ceramiczne zasilane elektrycznie- o mocach:

- 1.5 kW -6 szt.
- 2,4 kW – 4 szt.

Producent piecy nie podaje mocy cieplnej urządzeń , w związku z tym przyjmuje się że cała energia elektryczna zamieniana jest na energię cieplną.

Ponad to w laboratorium zainstalowano standardowy sprzęt komputerowy , zysków ciepła od sprzętu komputerowego nie uwzględnia się.

- 4) Zyski i straty ciepła przez przegrody przezroczyste;

W związku z zastosowaniem rolet okiennych oraz ażurowych płyt przysłaniających część okien , zyski od słońca pomija się w obliczeniach.

- 5) Zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego;  
Zysków od oświetlenia nie uwzględnia się.

## 6 Dobór urządzeń

Ze względu na okresowe obciążenie urządzeń maksymalną mocą, zaprojektowano dwa odrębne układy klimatyzatorów typu SPLIT o łącznej mocy 19,0 kW. Dobrano urządzenia montowane na pod sufitem po przeciwnych stronach pomieszczenia z kierunkiem nadmuchu chłodnego powietrza naprzeciw sobie Rozwiązanie takie umożliwi optymalne chłodzenie pomieszczenia w zależności od obciążenia cieplnego w trakcie trwających badań. Ze względu na prowadzone badania w trakcie trwania zajęć dydaktycznych dobrano urządzenia o ciśnieniu akustycznym na najwyższym biegu

Dobrano urządzenia

Nr jednostki	Wydajność nominalna chłodzenie / grzanie [kW]	zakresy temperatury pracy w trybie chłodzenia (zewnątrzne) °C	Maks. długość / Maks. różnica poziomów	Maksymalny pobór prądu [A]	Ciśnienie akustyczne przy pracy na najwyższym biegu w trybie chłodzenia dla jednostki wewnętrznej mniejsze [dB(A)]
41.K.55, 41.K.55:1	9,5 / 10,8	-10 ~ 46	30 / 30	22,5	45
41.K.56, 41.K.56:1	9,5 / 10,8	-10 ~ 46	30 / 30	22,5	45

## 7 Dopuszczalne napełnienie systemu czynnikiem chłodniczym

W celu sprawdzenia wymagań wykonano poniższe obliczenia przeprowadzone w odniesieniu do pomieszczeń o najmniejszej kubaturze obsługiwanych przed odpowiednie systemy. W obliczeniach nie uwzględniano wentylacji pomieszczeń.

Maksymalne dopuszczalne napełnienie systemu:

$$N = PL \times V$$

, gdzie:

N – napełnienie, kg,

PL – praktyczna granica stężenia, kg/m<sup>3</sup>,

V – kubatura najmniejszego pomieszczenia obsługiwanego przez instalację, m<sup>3</sup>.

Praktyczna granica stężenia czynnika R-32, klasa bezpieczeństwa A2L1, PL= 0,061 kg/m<sup>3</sup>.

Przyjęto pomieszczenie nr 23 na parterze o powierzchni 23,7 m<sup>2</sup> i wysokości 3,0 m

$$N = 0,061 \cdot 71,10 = 4,34 \text{ kg}$$

Projektowany ładunek projektowanego systemu wynosi  $2 \times 1,90 = 3,80 \text{ kg}$  i jest niższy od dopuszczalnego 4,34 kg

## 8 Rozwiązania dotyczące rurociągów freonowych i odprowadzenia skroplin

Wszystkie przewody chłodnicze rozpatrywanego układu klimatyzacji należy wykonać z rur miedzianych, rury łączyć lutem twardym. Przewody od zewnątrz izolować otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035 W/m<sup>2</sup>K o zamkniętych porach o grubości minimum 9 mm. Instalacje chłodnicze należy prowadzić w korytach z tworzywa sztucznego, przewody zasilające oraz przewody sterownicze.

Skropliny odprowadzane będą grawitacyjnie za pomocą instalacji odprowadzenia skroplin włączonej do kanalizacji sanitarnej przez odpływ umywalki znajdującej się w pomieszczeniu wg. Rys nr 2. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC-U o średnicy 1/2" łączonych przez klejenie lub wężykiem gumowym 6/9mm.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych realizować należy ze spadkiem w kierunku spływu. Instalacje należy połączyć trójnikiem i odprowadzić skropliny do odpływu pojedynczym przewodem.

Przed włączeniem należy wykonać zasyfonowanie wg. Rys nr. 4.

### Wymagania dla rur instalacji freonowych

- rura miedziana bezszwowa 9,52 (ciecz) oraz 15,88 (gaz)
- grubość ścianki rury miedzianej 1 mm
- grubość izolacji 9mm
- izolacja odporna na promie UV
- Wykonanie zgodnie z obowiązującymi przepisami

### Przebieg instalacji

Instalacje w pomieszczeniu 23 wykonać w korytach systemowych w kolorze białym montowanych do ścian pomieszczenia i, w pomieszczeniu należy wykonać przewiert na zewnątrz do jednostek zewnętrznych umiejscowionych na poziomie terenu.

Na zewnątrz koryto należy przymocować do elewacji i pomalować w kolorze elewacji.

Instalacje na zewnątrz należy prowadzić w wspólnym korycie, wg. rysunku nr 5

### Zestawienie długości instalacji

41.K.55-41.K55:1	41.K.56-41.K.56:1
------------------	-------------------

instalacja chłodnicza [m]		
poziom	pionowo	poziomo
100	5,0	11
RAZEM	5	11
instalacja odprowadzenia skroplin [m]		
41.K55:1		15

instalacja chłodnicza [m]		
poziom	pionowo	poziomo
100	5	4
RAZEM	5	4
instalacja odprowadzenia skroplin [m]		
41.K.54:1		8

Dyspozycje prowadzenia przewodów chłodniczych i odpływu skroplin przedstawia część graficzna opracowania

## 9 Sterowanie systemem oraz zasilenie energią elektryczną.

Sterowanie umożliwia utrzymanie zadanej temperatury w pomieszczeniu, ustawienie zadanej temperatury za pomocą pilotaż zdalnego osobno dla każde zainstalowanych jednostek. Z możliwością zmiany ustawień o 1°C.

System chłodzenia wyposażony w sterownik z czujką temperatury podłączony kablowo do jednostek wewnętrznych. Sterownik ma zadanie sterowania pracą jednostek klimatyzacyjnych w zależności od zapotrzebowania. W przypadku konieczności pracy tylko 1 jednostki sterownik ma zadanie przełączać pracę urządzeń w trybie 12 h. W przypadku konieczności pracy obu jednostek sterownik załączy obie jednostki.

Szczegółowe rozwiązania znajdują się w Projekcie Wykonawczym branży Elektrycznej.

## 10 Posadowienie oraz montaż jednostek

Jednostki zewnętrzne posadowione będą na zewnątrz budynku na poziomie terenu, na konstrukcjach wsporczych, zgodnie z rysunkiem nr 1. Wysokość pojedynczej konstrukcji wsporczej pod jednostkę zewnętrzną wynosić będzie min. 50 cm, co wynika z zapewnienia minimalnej odległości od poziomu dachu (np. opady śniegu). Konstrukcja powinna być posadowiona za pomocą systemowej stopy typu bigfoot. Lokalizacja jednostek zewnętrznych, ich waga oraz głośność nie mają szkodliwego wpływu na otoczenie. Umieszczenie klimatyzatorów oraz rozprowadzenie przewodów zasilających czynnikiem chłodniczym oraz odprowadzających skropliny przedstawia część rysunkowa dołączona do dokumentacji.

## 11 Wytyczne montażu i odbioru robót

Instalacje należy prowadzić w sposób uporządkowany, w liniach prostych z zachowaniem minimalnych promieni gięcia dla przewodów freonowych. Instalacje należy mocować wyłącznie do trwałych elementów konstrukcyjnych takich jak ściany stropy, słupy itp. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać przewiertami o średnicy umożliwiającej przeprowadzenie instalacji wraz z izolacją, a w przypadku przegród w strefie pożarowej, w tulejach stalowych ochronnych

wypełnionych masą uszczelniającą o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż przegroda.

W miejscach reprezentacyjnych poza strefą sufitu podwieszanego lub tam gdzie nie można zastosować koryt systemowych, instalacje należy prowadzić w lekkiej zabudowie z karton gipsu wykończonej wg. istniejącego wzornictwa.

Szczegółowe dane dotyczące montażu i odbioru robót znajdują się w Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będącej załącznikiem do projektu.

## **12 Spis rysunków**

- Rys nr. 1 – Lokalizacja jednostek zewnętrznych – skala 1:500
- Rys nr. 2 – Rzut pomieszczenia laboratorium – skala 1:100
- Rys nr. 3 – Przekrój przez pomieszczenie laboratorium – skala -:-
- Rys nr. 4 – Szczegół odprowadzenia skroplin - skala -:-
- Rys nr. 5 – Przekroje montażowe - skala-:-