

# **TECZKA ZAWIERA**

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Krótka charakterystyka obiektu
3. Cel i zakres opracowania
4. Założenia projektowe
5. Opis systemu wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
6. Opis instalacji technologicznych (woda lodowa, para technologiczna)
7. Zabezpieczenie p.poż.
8. Wytyczne branżowe
9. Uwagi końcowe – wykonania i odbiorów

### **II. OBLICZENIA**

### **III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

### **IV. ZAŁĄCZNIKI**

Schemat nr 1 - schemat montażu nawilżacza parowego

Schemat nr 2 - schemat podłączenia nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

Rozwinięcie instalacji wody lodowej

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. nr 1 – Rzut przyziemia

– skala 1:50

Rys. nr 2 – Rzut dachu

– skala 1:100

Rys. nr 3 – Rzut przyziemia, stan istniejący i demontaże

– skala 1:100

## I. OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji wentylacji i klimatyzacji  
wraz z układem wody lodowej i pary technologicznej  
pn.: „Adaptacja części pomieszczeń przyziemia budynku szpitalnego  
– pod blokiem operacyjnym – z przeznaczeniem na centralną sterylizatornię,  
w celu dostosowania Szpitala Powiatowego w Limanowej  
do aktualnie obowiązujących przepisów”.

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- podkłady budowlane,
- wytyczne technologiczne,
- wywiady branżowe z Działem Technicznym Szpitala,
- ustalenia z Inwestorem,
- inwentaryzacja w niezbędnym zakresie,
- wytyczne projektowania inst. wewnętrznych w obiektach Służby Zdrowia,
- aktualnie obowiązujące prawo budowlane, warunki techniczne, ustawy, normy.

### 2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Budynek, w którym umiejscowiona zostanie centralna sterylizatornia jest budynkiem 2-wu kondygnacyjnym. Budynek całościowo wyposażony jest w instalacje sanitarne:

- centralnego ogrzewania,
- ciepła technologicznego na potrzeby nagrzewnic central wentylacyjnych,
- instalacji pary na potrzeby nawilżaczy parowych central wentylacyjnych,
- kanalizacji sanitarnej,
- wody zimnej,
- centralnej ciepłej wody i cyrkulacji,
- wody zmiękczonej i zdemineralizowanej,
- gazów medycznych,
- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i klimatyzacji.

### 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest zapewnienie takich warunków cieplno wilgotnościowych w pomieszczeniach projektowanych pomieszczeń centralnej sterylizatorni wraz z zapleczem, aby mogły one być użytkowana zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami higienicznymi oraz aby został stworzony odpowiedni mikroklimat do prawidłowej pracy zamontowanych urządzeń.

Zakres opracowania obejmuje:

1. Instalację wentylacji mechanicznej z chłodzeniem centralnej sterylizatorni – część czysta.
2. Instalację wentylacji mechanicznej z chłodzeniem centralnej sterylizatorni – część brudna.
3. Instalację wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej pom. kierownika, szatni, pom. socjalnego.
4. Instalację wentylacji wywiewnej z pomieszczeń WC.
5. Instalację wentylacji wywiewnej z pom. technicznego myjni wózków.

6. Instalację wentylacji wywiewnej z myjni dezynfektorów.
7. Instalację sterowania AKPiA układem wentylacji i klimatyzacji
8. Instalację obciążania central wentylacyjnych w ciepło technologiczne, wodę lodową oraz glikolowy odzysk ciepła.
9. Instalację nawilżania powietrza wentylacyjnego.
10. Instalację chłodzenia powietrza wentylacyjnego – instalacja wody lodowej.
11. Obliczenia ciepłne budynku z doбором urządzeń wentylacyjno klimatyzacyjnych.
12. Obliczenia hydrauliczne instalacji wentylacyjnej.
13. Zestawienie materiałów i urządzeń.

#### 4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

W adaptowanych pomieszczeniach z przeznaczeniem na centralną sterylizatornię zakłada się zastosowania układu klimatyzacji mechanicznej grzewczo - chłodzącej z nawilżaniem powietrza (dla części czystej – system N1W1) mającej za zadanie utrzymanie stałej temperatury i wilgotności (w odpowiednim zadanym zakresie) powietrza w pomieszczeniach, niezależnie od warunków zewnętrznych tak aby stworzyć odpowiedni mikroklimat pozwalający na prawidłową pracę ludzi oraz na prawidłową pracę zamontowanych urządzeń. Głównym zadaniem klimatyzacji jest odebranie zysków ciepła i wilgoci od osób tam przebywających oraz innych źródeł występujących na wskutek prowadzenia procesu w pom. centralnej sterylizatorni. Instalacja klimatyzacji została dobrana w ten sposób aby usunąć zyski ciepła i wilgoci i nie doprowadzić do wzrostu temperatury / wilgoci w pomieszczeniach. Dodatkowo ze względu na sterylność pomieszczeń centralnej sterylizatorni zastosowano dwa stopnie filtracji powietrza (klasy A i C) zapobiegające wzrostowi stężeń bakterii powyżej poziomu dopuszczalnemu dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń - układy pracują na nadciśnieniu.

W pomieszczeniach centralnej sterylizatorni zaprojektowano wentylację nawiewno – wywiewną z normowaniem temperatury w okresie całorocznym. Powietrze w okresie zimowym podgrzewane jest, a w okresie letnim chłodzone jest do temperatury zadanej. Układ wentylacji i klimatyzacji działa w sposób ciągły podczas użytkowania obiektu z możliwością obniżenia wydajności podczas przerw w pracy.

W pomieszczeniach kierownika CS, szatni i pom. socjalnym zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z tzw. normowaniem temperatury w okresie zimowym. Powietrze w okresie zimowym podgrzewane jest do temperatury zadanej. W okresie letnim nawiewamy powietrze o temperaturze zewnętrznej.

W pomieszczeniach WC, zaprojektowano układy wentylacji wywiewnej mechanicznej pracującej w sposób ciągły.

Z pom. myjni wózków zaprojektowano instalację wywiewną z rur nierzewnych wyprowadzony ponad dach.

Z myjek dezynfektorów zaprojektowano instalację wywiewną.

Głównym kryterium doboru zaprojektowanych urządzeń były zyski ciepła i wilgoci od urządzeń, ludzi, oświetlenia i nasłonecznienia okresu letniego. Wydajności układów klimatyzacji dobrano tak, aby usunęły one powstałe zyski ciepła i wilgoci. Dodatkowym kryterium doboru urządzeń była odpowiednia ilość powietrza świeżego przypadającego na jednego użytkownika obiektu / pomieszczenia oraz wymagana krotność wymian powietrza w pomieszczeniu narzucona przez obowiązujące przepisy służby zdrowia.

Obliczenia zysków ciepła i wilgoci w pomieszczeniach przeprowadzono przy założeniach:

1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wg PN-PN-76/B03420  
 $t_z = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 45\%$  - do obliczeń przyjęto  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 60\%$
2. Parametry powietrza wewnętrznego – wg rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej oraz wytycznych technologicznych  
 $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 40\text{-}60\%$  (pom. pakietowania narzędzi, pom. wydawania)
3. Zyski ciepła od oświetlenia  $Q_s \leq 10\text{ W/m}^2$
4. Zyski ciepła jawnego od ludzi  $Q_{cz} = 85\text{ W/osobę}$
5. Zyski wilgoci od ludzi -  $G=50\text{ g/h}$
6. Zyski ciepła dla stanowiska pracy (komputer, oświetlenie miejscowe itp.)  
 $Q_p = 250\text{ W/stanowisko}$
7. Przegrody zewnętrzne betonowe z zewnętrzną izolacją termiczną o współczynniku przenikania ciepła  $U = 0,25\text{ W/(m}^2\text{*K)}$
8. Okna zewnętrzne o współczynniku przenikania ciepła  $U = 0,25\text{ W/(m}^2\text{*K)}$
9. Zyski od urządzeń wg kart katalogowych oraz wytycznych technologicznych.

## 5. OPIS SYSTEMU WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

### 5.1 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

#### PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA

Projektowany sposób rozwiązań wskazano na rysunkach.

### 5.2. Układ wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Klimatyzacja i wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna powinna działać w sposób ciągły z ewentualnymi obniżeniami wydajności podczas nie użytkowania pomieszczeń.

Klimatyzację i wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną podzielono na układy:

**a) UKŁAD N1W1** - układ klimatyzacji nawiewno – wywiewnej części czystej centralnej sterylizatorni:

#### Nawiew i wywiew

Realizowany zblokowaną centralą klimatyzacyjną wewnętrzną z atestem higienicznym, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika glikolowego dla:

- nawiewania świeżego powietrza z jego całkowitą obróbką tj. dwa stopnie filtracji, ogrzewania w nagrzewnicy wodnej lub chłodzenie w chłodnicy wodnej oraz nawilżaniem za pomocą pary z nawilżacza parowego do pomieszczeń poprzez nawiewniki wirowe wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszone akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym.

- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą anemostatów sufitowych wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszone akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym. Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana jest w istniejącej wentylatorowni w przyziemiu.

**UWAGA:**

Centrala wyposażona w falowniki na wentylatorach oraz automatykę przystosowaną do pracy z układem nawilżania, osuszania (konfiguracja centrali: chłodnica - nagrzewnica), regulacją wydajności w zależności od zapchania filtrów i kasetką zdalnego sterowania oraz zegarem czasu rzeczywistego (regulacja automatyczna intensywności wydajności).

Klimatyzowanie pomieszczeń

Realizowane centralnie w centrali wentylacyjnej poprzez nawiew powietrza odpowiednio przygotowanego w centrali do pomieszczenia za pomocą nawiewników wirowych:

- wentylowanie pomieszczeń (100 % powietrza świeżego),
- dwa stopnie filtracji,
- chłodzenie,
- grzanie,
- nawilżanie,
- osuszanie
- centralna regulacja temperatury / wilgotności w pomieszczeniu w zależności od nastawionej oraz zysków ciepła i wilgotności (sygnał z powietrza wywiewanego) z dodatkową korektą temperatury i wilgotności powietrza nawiewanego.

**b) UKŁAD N2W2** - układ wentylacji nawiewno – wywiewnej pomieszczeń centralnej sterylizatorni – część brudna (układ wentylacji z tzn. normowaniem temperatury w okresie całorocznym):

Nawiew i wywiew

Realizowany zblokowaną centralą wentylacyjną wewnętrzną z atestem higienicznym, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika glikolowego dla:

- nawiewania świeżego powietrza z jego całkowitą obróbką (dwa stopnie filtracji, ogrzewania w nagrzewnicy wodnej lub chłodzenie w chłodnicy wodnej) do pomieszczeń poprzez nawiewniki wirowe wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym.

- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą anemostatów sufitowych wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym. Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana jest w istniejącej wentylatorowi w przyziemiu.

**UWAGA:**

Centrala wyposażona w falowniki na wentylatorach oraz automatykę przystosowaną do pracy z osuszaniem, chłodzeniem i grzaniem oraz kasetką zdalnego sterowania oraz zegarem czasu rzeczywistego (regulacja automatyczna intensywności wydajności).

Wentylacja pomieszczeń

Realizowane centralnie w centrali wentylacyjnej poprzez nawiew powietrza odpowiednio przygotowanego w centrali do pomieszczenia za pomocą nawiewników wirowych typ RME o funkcji:

- wentylowanie pomieszczeń (100 % powietrza świeżego),
- dwa stopnie filtracji,
- chłodzenie,
- grzanie,
- osuszanie,
- centralna regulacja temperatury w pomieszczeniach w zależności od nastawionej oraz zysków ciepła (sygnał z powietrza wywiewanego) z dodatkową korektą temperatury i wilgotności powietrza nawiewanego.

**c) UKŁAD N3 i W3** układ wentylacji nawiewno – wywiewnej pom. kierownika CS, szatni, pom. socjalnego (układ wentylacji z tzn. normowaniem temperatury w okresie zimowym):

#### Nawiew i wywiew

Realizowany podwieszaną centralą wentylacyjną z atestem higienicznym oraz wentylator kanałowy wywiewny dla:

- nawiewania świeżego powietrza z jego obróbką (jeden stopień filtracji, ogrzewania w nagrzewnicy elektrycznej) do pomieszczeń poprzez anemostaty nawiewne wyposażone w przepustnice regulacyjne, do montażu w stropie podwieszanym.

- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą anemostatów wywiewnych wyposażonych w przepustnice regulacyjne do montażu w stropie podwieszanym.

Centrala nawiewna podwieszana zlokalizowana jest w komunikacji wewnętrznej pom. nr 24 nad stropem podwieszanym.

Wentylator kanałowy wywiewny zlokalizowany w pom. węzeł sanitarny pom. nr 22.

#### **UWAGA:**

Centrala wyposażona w regulator obrotów na wentylatorach oraz automatykę przystosowaną do pracy z nagrzewnicą elektryczną, kasetką zdalnego sterowania oraz zegarem czasu rzeczywistego (regulacja automatyczna intensywności wydajności).

#### Wentylacja pomieszczeń

Realizowane przez podwieszaną nawiewną centralę wentylacyjną i wentylator kanałowy wywiewny. Wentylacja poprzez nawiew powietrza odpowiednio przygotowanego w centrali do pomieszczenia za pomocą nawiewników wirowych o funkcji:

- wentylowanie pomieszczeń (100 % powietrza świeżego)
- pojedynczy filtrowanie
- grzanie
- centralna regulacja temperatury w pomieszczeniach w zależności od nastawionej oraz zysków ciepła (sygnał z powietrza wywiewanego) z dodatkową korektą temperatury powietrza nawiewanego.

**d) układ W4 i W5** - wentylacji wywiewnej mechanicznej pomieszczeń WC.

#### Nawiew

Realizowany jest grawitacyjnie za pomocą otworów kompensacyjnych w drzwiach.

Wywiew mechaniczny

Realizowany jest indywidualnie w zależności od potrzeb za pomocą wentylatorów kanałowych przystosowanych do pracy ciągłej.

**e) układ Wy MW** - wentylacji wywiewnej z myjni wózków.

Wywiew grawitacyjny

Realizowany jest grawitacyjnie za pomocą kanałów ze stali nierdzewnej do wyrzutni ponad dach.

**e) układ W Dez1 i W Dez 2** - wentylacji wywiewnej z myjek dezynfektorów.

Wywiew mechaniczny

Realizowany jest indywidualnie w zależności od potrzeb za pomocą wentylatorów kanałowych przystosowanych do pracy ciągłej.

5.2.1. Istniejąca instalacja wentylacji i demontaże

Na rysunku nr 3 pokazano:

- istniejącą instalację wentylacji mechanicznej w przyziemiu;
- demontaże istniejącej instalacji wentylacji;
- zakres przeróbek istniejącej instalacji wentylacji.

W zestawieniu materiałów wypunktowano ilość demontaży i przeróbek.

5.2.2. Czerpanie i wyrzut powietrza

- Czerpanie - poprzez czerpnię ścienną żaluzjową montowaną na kanale wentylacyjnym prowadzonym po elewacji. Dolna krawędź czerpni min. 2,0 m nad poziomem terenu.

- Wyrzut - poprzez wyrzutnię ścienną montowaną na końcu kanałów wentylacyjnego wyprowadzonego ponad dach. Dla układów W5, Wy MW, W Dez1 i W Dez2 wyrzutnia dachowa.

5.2.3. Przewody wentylacyjneProwadzenie:

1. w maszynowni wentylacyjnej – główne przewody rozprowadzające:

- a) układ poziomy (w maszynowni wentylacyjnej) - przewody wentylacyjne ustawiane na podporach stalowych wykonanych z dwuteowników min. 2\*T 80mm mocowanych bezpośrednio do stropu za pomocą kołków stalowych.

Przewody izolowane matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej gr. 80 mm.

2. w pomieszczeniach:

- a) W przestrzeni stropu podwieszanego – izolowane cieplnie i akustycznie izolacją matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej gr. 40mm - mocowane do stropu podstawowego za pomocą typowych do kanałów wentylacyjnych podwiesi.

3. na zewnątrz budynku – przewody prowadzone po elewacji budynku:

- a) układ pionowy - przewody wentylacyjne mocowane do ściany zewnętrznej budynku za pomocą typowych do kanałów wentylacyjnych podpór, zawiesi. Przewody izolowane matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej gr. 80 mm. Po zaizolowaniu zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej. Kanał wyrzutowy wyprowadzony ponad dach. Kanał czerpni min. 2,0 m nad poziomem terenu.

#### Materiał:

Kanały o przekrojach prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na ocynkowane kołnierze tzw „RAS” z uszczelkami gumowymi samoprzylepnymi. Kanały okrągłe - rurowe SPIRO o złączkach mufa – nypel – izolowane. Kanały elastyczne - FLEX – izolowane - łączony na opaski zaciskowe. Dla układu W Dez1, Wy Dez1, W Dez2, Wy Dez2, Wy MW – kanały okrągłe ze stali nierdzewnej.

#### 5.2.4. Kratki wentylacyjne

##### Nawiew

1. Nawiewniki wirowe stalowe sufitowe z przepustnicą regulacyjną i skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie.
2. Stalowe ściennie kratki nawiewne do montażu na kanale wentylacyjnym.
3. Anemostaty nawiewne, okrągłe z regulowaną szczeliną.

##### Wywiew

1. Anemostaty stalowe sufitowe z przepustnicą regulacyjną i skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie.
2. Stalowe ściennie kratki wywiewne do montażu na kanale wentylacyjnym.
3. Anemostaty wywiewne, okrągłe z regulowaną szczeliną.

#### 5.2.5. Regulacja instalacji

##### Indywidualna:

- poprzez przepustnice regulacyjne na elementach nawiewnych i wywiewnych

##### Centralna:

- poprzez regulację wydajności central wentylacyjnych za pomocą przetwornic częstotliwości sterujących obrotami silników w centralach (sterowane czujnikami wydatku powietrza montowanymi w kanałach wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych) oraz transformatorowe regulatory obrotów w układach wywiewnych.

#### 5.2.6. Ochrona akustyczna i termiczna

##### Akustyczna:

- stosowanie central wentylacyjnych w obudowie akustyczno termicznej,
- tłumiki akustyczne na kanałach wentylacyjnych,
- izolacja kanałów matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej,
- izolację akustyczną skrzynek rozprężnych nawiewników i wywiewników,
- połączenie anemostatów, nawiewników i wywiewników przewodami typu flex, izolowane z kanałami wentylacyjnymi.

Termiczna:

- stosowanie central wentylacyjnych w obudowie akustyczno termicznej
- izolacja kanałów wentylacji nawiewno – wywiewnej matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej gr. 40 mm (w pomieszczeniach) oraz gr. 80mm (na zewnątrz budynku).

#### 5.2.7. Sterowanie

Indywidualne:

Układy wywiewne indywidualne wyposażone są w układy indywidualnego załączania.

Centralne:

Centrala wentylacyjna N1W1 i N2W2 wyposażona jest w sterownik swobodnie programowalny sprawujący pełną kontrolę (regulacja temperatury, wilgotności odzysku ciepła, kontrolę stanów awarii i pracy). Sterownik kontroluje wstępną obróbkę powietrza w centralach wentylacyjnych wg nastawionego algorytmu sterowania. Każdy układ wyposażony jest w układy zdalnego sterowania umożliwiające załączenie / wyłączenie central, kontrolę pracy i awarii układu.

Centrala wentylacyjna N3 wyposażona w sterownik / kasetkę sterującą umożliwiającą kontrolę parametrów pracy.

Kasetki zdalnego sterowania należy umieścić w miejscu ustalonym z Użytkownikiem.

#### 5.2.8. Parametry powietrza

Centralne:

Parametry powietrza nawiewnego przez poszczególne centrale określone będą podczas rozruchu i wynikać będą z bilansu strat (zima) i zysków (lato) mocy budynku. Parametry te mają możliwości modyfikacji ale tylko na poziomie centralnego sterownika centrali wentylacyjnej. Parametry powietrza w okresie zimowym powinny mieścić się w granicach 18-28 °C i 40-60% wilgotności, a letnim w granicach 22-26 °C i 40-60% wilgotności.

### **6. OPIS INSTALACJI PARY TECHNOLOGICZNEJ I W.L.**

Projektowany sposób rozwiązania pokazano w części rysunkowej.

#### **6.1. Instalacja pary do nawilżania powietrza wentylacyjnego**

W okresie zimowym w celu utrzymania odpowiednich warunków wilgotnościowych powietrza w pomieszczeniu należy nawilżać powietrze nawiewne. Jako źródło pary zastosowano nawilżacz parowy elektryczny montowany na konstrukcji wsporczej w pobliżu centrali wentylacyjnej N1W1. Do nawilżacza należy doprowadzić zimną wodę wodociągową oraz odprowadzić skropliny. Zapotrzebowanie pary wynosi: 23,9 kg/h.

##### 6.1.1. Opis

Przewody – doprowadzenie wody wodociągowej do nawilżacza parowego ujęto w projekcie wod-kan. Podłączenie nawilżacza parowego do instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie ze schematem nr 1. Za pomocą rur stalowych (podłączenie wody wodociągowej) oraz rury z PP (odprowadzenie skroplin). Przy odprowadzeniu skroplin należy zastosować dodatkowo zbiornik schładzający w postaci rury stalowej Dn 100 zaślepiony z obu końców. Zbiornik

należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie ich do II stopnia czystości za pomocą szczotki drucianej oraz pomalowanie dwukrotnie farbą ftalową.

Podłączenie nawilżacza parowego;

- nawilżacz parowy należy łączyć zgodnie z schematem nr 1 poprzez zawory odcinające i filtr siatkowy, zawór zwrotny. Na przewodzie doprowadzającym należy zastosować manometr techniczny Ø100 o zakresie 0-6 bar. Spływ kondensatu należy sprowadzić nad kratkę ściekową kanalizacji sanitarnej zgodnie z schematem nr 1.

### Armatura

- Odcinająca – zawory kulowe gwintowane
- Filtr gwintowany do wody
- Manometr techniczny Ø100

Armaturę należy zastosować na ciśnienie nominalne 1,6 MPa

### 6.1.2. Próba ciśnieniowa

Próbe przeprowadzić w postaci próby wstępnej, głównej i końcowej zgodnie z zaleceniami producenta rur. Próbe wstępną przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa.

Układ N1W1 – strona czysta

$$G_{N1} = (3410/100) \cdot 0,7 = 23,9 \text{ kg/h}$$

Sumaryczne zapotrzebowanie pary na wentylację:

$$G_p = 23,9 \text{ kg/h}$$

## **6.2. Instalacja wody lodowej chłodzenia powietrza nawiewnego**

Dla zasilania chłodzić central wentylacyjnych zaprojektowano instalację wody lodowej o parametrach 7/12 °C będąca roztworem 34% glikolu i wody. Zaprojektowano agregat wody lodowej umieszczony w terenie obok istniejącego agregatu wody lodowej.

Układ N1W1 – strona czysta

$$Q_{ch} = 3410/3600 \cdot 1,2 \cdot (71-36) = 39,8 \text{ kW}$$

Układ N2W2 – strona brudna

$$Q_{ch} = 1840/3600 \cdot 1,2 \cdot (71-36) = 21,5 \text{ kW}$$

Sumaryczne zapotrzebowanie energii chłodniczej na cele wentylacji:

$$Q_{chl.} = 39,8 + 21,5 = 61,3 \text{ kW}$$

### 6.2.1. Opis

Przewody – Dla instalacji wody lodowej wykonać układ z rur stalowych preizolowanych (prowadzone na zewnątrz budynku, w gruncie) oraz rur stalowych (prowadzone w budynku).

Podparcia i punkty stałe rozmieszczać zgodnie z wymogami systemu.

Przewody rozprawdzające:

- prowadzone pod stropem podwieszanym w przyziemiu oraz w maszynowni wentylacyjnej prowadzić ze wzniosem w kierunku chłodnic wentylacyjnych. Przewody izolować otulinami kauczukowymi dla przewodów chłodniczych grubości zgodnie z zestawieniem materiałów.
- Przewody biegnące na zewnątrz budynku, w gruncie – rury preizolowane.
- Odpowietrzenie instalacji przy centralach wentylacyjnych oraz w najwyższych punktach instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym.

Podłączenie chłodnic wentylacyjnych;

- chłodnie wentylacyjne należy łączyć zgodnie z rozwinięciem instalacji wody lodowej, poprzez zawory odcinające, filtr siatkowy oraz zawór regulacyjny dostarczany razem z automatyką centrali. Dodatkowo w układzie należy zabudować zawór ręcznej regulacji.

### Armatura

- Odcinająca – zawory kulowe gwintowane.
- Regulacyjna – zawór regulacji automatycznej dostarczony przez producenta central, oraz zawór ręcznej regulacji z króćcami pomiarowymi.
- Filtracyjna - filtr siatkowy na przewodzie zasilającym chłodnicę wentylacyjną o liczbie oczek 600/cm<sup>2</sup>.
- Pomiarowa – manometr tarczowy o zakresie pomiaru 0-0,6 MPa, termometr tarczowy/rtęciowy - 0-30 °C (dopuszcza się stosowanie termomanometrów o podanych zakresach)

### **UWAGA:**

Jako armaturę należy zastosować armaturę specjalną przystosowaną do pracy na układach z 40 % glikolem.

Odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych należy wykonać za pomocą syfonów antyzapachowych.

### 6.2.2. Próba ciśnieniowa

Próbe przeprowadzić w postaci próby wstępnej, głównej i końcowej zgodnie z zaleceniami producenta rur. Próbe wstępną przeprowadzić na ciśnienie 0,6 MPa.

## **6.3. Instalacja ciepła technologicznego powietrza wentylacyjnego**

Doprowadzenie układu grzewczego do nagrzewnic central wentylacyjnych wg projektu instalacji ciepła technologicznego.

### 6.3.1. Opis

Podłączenie nagrzewnic wentylacyjnych:

nagrzewnice wentylacyjne należy łączyć zgodnie ze schematem nr 2 poprzez zawory odcinające, filtr siatkowy oraz zawór regulacyjny dostarczany razem z automatyką centrali. Dodatkowo w układzie należy zabudować pompę mieszającą oraz zawór ręcznej regulacji za pomocą którego należy wyregulować ilości czynnika grzewczego dla nagrzewnicy.

### Armatura

- Odcinająca – zawory kulowe gwintowane.
- Regulacyjna – zawór regulacji automatycznej dostarczony przez producenta central, oraz zawór ręcznej regulacji z króćcami pomiarowymi.
- Filtracyjna - filtr siatkowy na przewodzie zasilającym nagrzewnicę wentylacyjną oraz w układzie węzła wymiennikowego. Zastosowane filtry siatkowe o minimalnej liczbie oczek 600 oczek /cm<sup>2</sup>.
- Pompa obiegowa.

**UWAGA.** Zastosowana armatura powinna być przystosowana do pracy wysokoparametrowej tj. PN = 16 atm, Tn=150 °C

### 6.3.2. Próba ciśnieniowa

Próbe przeprowadzić w postaci próby wstępnej, głównej i końcowej zgodnie z zaleceniami producenta rur. Próbe wstępną przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa.

## **6.4. Instalacja klimatyzacji freonowej**

W pomieszczeniach o danych zyskach ciepła z technologii, zaprojektowano klimatyzatory freonowe typu MultiSplit:

- w pom. nr 4 (pom. steryl. gazowej) - klimatyzator ścienny o mocy chłodniczej Qch=2,0 kW;
- w pom. nr 6 (pom. pakietowania narzędzi) - klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej Qch=5,0 kW;

Jednostka zewnętrzna do w/w jednostek wewnętrznych, zlokalizowana na dachu.

### Instalacja freonowa

Rury miedziane, chłodnicze, izolowane, łączone przez lutowanie twarde.

Prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego / obudowie gipsowej.

Instalacja freonowa prowadzona na zewnątrz budynku po elewacji oraz na dachu – obudowana płaszczami z blachy aluminiowej.

### Instalacja skroplin

Rury PP, nieizolowane, łączone przez zgrzewanie. Wpięcie do istniejących pionów kanalizacyjnych za pomocą syfonów.

Prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego / obudowie gipsowej.

### Konstrukcja pod jednostkę zewnętrzną

Jednostkę zewnętrzną klimatyzatora typu MultiSplit zlokalizowaną na dachu posadowić min. 40 cm od połąci na konstrukcji wsporczej tj. ramowym wsporniku modułowym składającym się z: kształtowników wzdluznych i poprzecznych o przekroju 40x40 mm, zestaw nóg (stóp) wraz z matami antywibracyjnymi o wym. 305x305, zestaw klamer mocujących.

### 6.5. Uwagi końcowe

Całość realizować zgodnie z:

- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część II, instalacje sanitarne i przemysłowe,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z rur stalowych,
- wytycznymi producenta rur stalowych, rur miedzianych chłodniczych,
- przepisami BHP i p.poż.

## **7. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.**

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody stref pożarowych zabezpieczyć poprzez zabudowanie klap p.poż. z siłownikiem 24V. Automatyka central wentylacyjnych wyposażona jest w styk beznapięciowy sterowany z centrali p.poż wyłączający centralę wentylacyjną w razie pożaru. Kanały wentylacyjne wykonać z materiałów niepalnych. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych należy wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej klapy odcinającej. W kanałach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji.

## **8. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **8.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNE**

1. Przewidzieć doprowadzenie energii elektrycznej do szaf zasilających sterujących poszczególnych central wentylacyjnych, agregatu wody lodowej, nawilzacza parowego, klimatyzatorów indywidualnych.
2. Przewidzieć zasilanie i sterowanie indywidualnych wentylatorów wywiewnych z WC i myjek dezynfektorów.

Zestawienie mocy elektrycznej:

<b>URZĄDZENIA RUCHOWE</b>	<b>PeI [kW] LATO</b>	<b>PeI [kW] ZIMA</b>
1. Centrala wentylacyjna N1W1	3,0 kW / 400V	3,0 kW / 400V
2. Centrala wentylacyjna N2W2	1,5 kW / 400V	1,5 kW / 400V
3. Centrala wentylacyjna N3	6,2 kW / 400V	6,2 kW / 400V
4. Nawilżacz parowy dla centrali N1W1	-	18,1 kW / 400V
5. Pompa obiegowa nagrzewnicy centrali N1W1	0,1 kW / 230V	0,1 kW / 230V
6. Pompa obiegowa nagrzewnicy centrali N2W2	0,1 kW / 230V	0,1 kW / 230V
7. Agregat wody lodowej	22,3 kW / 400V	-
8. Wentylatory kanałowe – 5 szt.	5*0,2 = 1,0 kW / 230V	5*0,2 = 1,0 kW / 230V
9. Klimatyzacja typu MultiSplit	2,2 kW / 230V	2,2 kW / 230V
<b>RAZEM:</b>	<b>LATO: 36,4 kW</b>	<b>ZIMA: 32,2 kW</b>

## 8.2. INSTALACJA KANALIZACJI

1. Przewidzieć odprowadzenie skroplin z chłodnic wentylacyjnych i glikolowego odzysku ciepła za pomocą rur PVC.
2. Przewidzieć odprowadzenie kondensatu z nawilżaczy parowych za pomocą rur HDPE.
3. Przewidzieć odprowadzenie skroplin z klimatyzatora za pomocą rur PP.

## 8.3. INSTALACJA AKPiA

Układy zasilająco sterujące centralami wentylacyjnymi należy wykonać na sterownikach swobodnie programowalnych wyposażonych w ekrany dotykowe (oddzielny sterownik dla każdego układu). Zastosowane sterowniki mają możliwość wykonania układu nadrzędnego monitoringu i nadzoru z możliwością zdalnego odczytu, monitorowania stanów oraz zmian parametrów z pozycji centralnego komputera. Tak wykonany układ pozwoli w każdej chwili na wykonanie stanowiska centralnego sterowania układem klimatyzacji szpitala.

Układy zasilająco – sterujący (indywidualne dla każdej centrali) powinien obejmować:

1. zabezpieczenie różnicowo - prądowe.
2. zabezpieczenie i zasilanie silników wentylatorów wyposażonych w falowniki
3. presostaty na wentylatorach.
4. presostaty na filtrach w centrali.
5. termostat przeciwwymroziowy nagrzewnicy wodnej.
6. sterowanie wydajnością nagrzewnicy – zawór regulacyjny czujnik na wywiewie z korektą od nawiewu + pompa obiegowa.
7. sterowanie wydajnością chłodnicy - zawór regulacyjny – czujnik na wywiewie z korektą od nawiewu.
8. sterowanie glikolowym odzyskiem ciepła - zawór + pompa.
9. sterowanie nawilżaczem parowym – czujnik wilgotności na wywiewie z korektą od nawiewu (dodatkowo nawilżacz powinien posiadać higrostat ograniczający wilgotności powietrza nawiewanego).
10. sterowanie wydajnością powietrza w zależności od czujnika przepływu – nawiew + wywiew.
11. zegar czasu rzeczywistego – ustawianie dwóch prędkości obrotowych.
12. osuszanie powietrza w okresie letnim.
13. czujnik temperatury zewnętrznej.
14. kasetkę zdalnego sterowania.
15. siłownik przepustnicy powietrza czerpanego ze sprężyną powrotną.
16. siłownik przepustnicy powietrza wyrzucanego bez sprężyny powrotnej.

Ponadto należy:

- a) Przewidzieć doprowadzenie kabli zasilających sterujących z poszczególnych szaf AKPiA do central wentylacyjnych w korytkach instalacyjnych prowadzonych w szachcie wg listy kablowej – dostarczonych wraz z dokumentacją techniczną szaf.
- b) Przewidzieć zabudowę kasetek zdalnego sterowania w pomieszczeniach klimatyzowanych - lokalizację ustalić przy montażu w porozumieniu z Użytkownikiem - przewód wieloparowy  $2 \times 10 \times 0,5 \text{ mm}^2$  z szafy AKPiA do pomieszczenia
- c) Uzbroić i uruchomić centrale wentylacyjne oraz wykonać regulacji central i układów wentylacji, pomiary wydajności kratek i central oraz pomiary hałasu w pomieszczeniach.

d) doprowadzić kable zasilające sterujące do indywidualnych wentylatorów wywiewanych

#### 8.4. ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

- a) ująć w detalach architektonicznych elementy wentylacji i klimatyzacji.
- b) wykonać niezbędne przebicia przez przegrody budowlane do prowadzenia kanałów wg PT Architektury i PT Konstrukcji.
- c) wykonać obudowę kanałów wg PT Architektury.
- d) wykonać otwory kompensacyjne w drzwiach wg PT Architektury w celu umożliwienia swobodnego przepływu powietrza z pomieszczeń do układu wywiewnego – otwory wykonać w dolnej części drzwi.
- e) wykonać konstrukcje wsporcze / cokoły pod urządzenia wentylacyjne (centrale wentylacyjne, agregat wody lodowej) wg PT Architektury i PT Konstrukcji.
- f) przewidzieć min. przestrzeń serwisową dla konserwacji urządzeń.

#### 9. UWAGI KOŃCOWE

1. Instalację należy wykonać oraz przeprowadzić regulację i odbiór zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, PN-78/8-10440 - Urządzenia wentylacyjne-wymagania i badania przy odbiorze oraz „Zasadami regulacji i warunkami odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” COBRTI „Instal” W-wa 1981 rok i niniejszym projektem.
2. Dokładną lokalizację oraz kolor urządzeń klimatyzacyjnych oraz elementów nawiewnych i wywiewnych w pomieszczeniach ustalić w trakcie prac z porozumieniem z głównym projektantem oraz projektem aranżacji wnętrz.
3. Po wykonaniu instalacji wentylacyjnej wykonać próbę ciśnieniową instalacji wentylacji wg PN.
4. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić precyzyjną regulację hydrauliczną sieci wentylacyjnej wg ilości powietrza podanej na rzutach w każdym z pomieszczeń klimatyzowanych.
5. Po wykonaniu regulacji hydraulicznej przeprowadzić pomiary sprawdzające poziom głośności w wybranych pomieszczeniach.
6. Przeprowadzić pomiary skuteczności działania wentylacji w poszczególnych pomieszczeniach.

## II. OBLICZENIA

1. Obliczenie niezbędnej ilości powietrza zewnętrznego i dobór urządzeń went. Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach.
2. Obliczenie kanałów wentylacyjnych, nawiewników, wywiewników oraz strat ciśnienia dla poszczególnych układów. Obliczeń dokonano za pomocą programu komputerowego FLUID DESK. Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach.
3. Dobór średnicy przewodów wentylacyjnych.
4. Obliczenia dokonano na podstawie wytycznych i katalogów producentów przewodów wentylacyjnych. Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach.
5. Założenia do obliczeń  
Ilości powietrza wentylacyjnego obliczono na podstawie Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 21.09.1992 r – zeszyt 5.
6. Centrale wentylacyjne:

### **Układ N1/W1 – strona czysta**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna, wewnętrzna, stojąca, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika glikolowego, z chłodnicą wodną, z nagrzewnicą wodną (konfiguracja chłodnica - nagrzewnica tj. osuszanie w okresie letnim), z filtrem Eu4 i Eu7 na nawiewie i Eu4 na wywiewie, z kpl. automatyki.  
 $V_n/V_w=3410/3500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=450/400 \text{ Pa}$ .

### **Układ N2/W2 – strona brudna**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna, wewnętrzna, stojąca, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika glikolowego, z chłodnicą wodną, z nagrzewnicą wodną (konfiguracja chłodnica - nagrzewnica tj. osuszanie w okresie letnim), z filtrem Eu4 i Eu7 na nawiewie i Eu4 na wywiewie, z kpl. automatyki.  
 $V_n/V_w=1840/2050 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=450/400 \text{ Pa}$ .

### **Układ N3 – część ogólna**

Centrala wentylacyjna nawiewna, wewnętrzna, podwieszana, z nagrzewnicą elektryczną o mocy 6 kW, z filtrem Eu5 na nawiewie, z kpl. automatyki.  
 $V_n=415 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n=150 \text{ Pa}$ .

Tabela ilości powietrza wentylacyjnego:

POMIESZCZENIE		KUB. [m <sup>3</sup> ]	KROTNOŚĆ [W/h]		ILOŚĆ POWIETRZA [m <sup>3</sup> /h]		UWAGI
			N	W	N	W	
1	Magazyn materiałów steryl. gazow.	6	5	4,2	30	25	<b>Układ N1W1</b> Centrala wentylacyjna Vn/Vw=3410/3500 m <sup>3</sup> /h  W pom. nr 4 (pom. steryl. gazowej) klimatyzator ścienny K1.1 o mocy chłodniczej Qch=2,1 kW  W pom. nr 6 (pom. pakietowania narzędzi) klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej Qch=5,0 kW
2	Magazyn materiałów sterylnych	58	4,1	3,6	240	210	
2.1	Pom. sterylizatorów parowych	6	100	125	600	750	
4	Pom. sterylizacji gazowej	5	22	-	110	-	
4.1	Pom. techniczne ster. gazowego	3	-	37	-	110	
5	Śluza personelu	11	4,5	4,5	50	50	
6	Pom. pakietowania narzędzi	103	12	12	1240	1240	
7	Pom. pakietowania bielizny	16	18,8	20,6	300	330	
8	Skład porządkowy	6	2,5	2,5	15	15	
9	Śluza personelu	17	4,1	4,7	70	80	
14	Pom. nowych narzędzi	7	2,9	2,9	20	20	
16	Magazyn bielizny i opatrunków	10	4,5	4,5	45	45	
17	Pom. wydawania	19	6,3	5,8	120	110	
18	Magazyn jednorazówek	13	6,2	6,2	80	80	
19	Magazyn środków dezynf.	11	4,5	5,0	50	55	
28	Pom. zdezynfekowanych wózków i opak.	36	12,2	10,6	440	380	
<b>ΣN1W1</b>					<b>3410</b>	<b>3500</b>	<b>Układ N2W2</b> Centrala wentylacyjna Vn/Vw=1840/2050 m <sup>3</sup> /h  Z pom. nr 11 (pom. tech myjni) wyciąg z myjek – dezynfektorów indywidualnie za pomocą wentylatorów kanałowych.  Z pom. nr 15 (pom. tech. myjni wózków) wyciąg z myjni wózków wyprowadzony ponad dach.
11	Pom. techniczne myjni	3	43,3	53,3	130	160	
12	Pom. mycia narzędzi	44	20,5	24	900	1060	
13	Pom. przyjmowania	33	12,1	12,7	400	420	
15	Pom. techniczne myjni wózków	20	20,5	20,5	410	410	
<b>ΣN2W2</b>					<b>1840</b>	<b>2050</b>	

POMIESZCZENIE		KUB. [m <sup>3</sup> ]	KROTNOŚĆ [W/h]		ILOŚĆ POWIETRZA [m <sup>3</sup> /h]		UWAGI
			N	W	N	W	
3	Stacja uzdatniania wody	19	2,1	2,1	40	40	<b>Układ N3</b> Centrala wentylacyjna Vn=415 m <sup>3</sup> /h <b>Układ W3</b> Wentylator kanałowy Vw=430 m <sup>3</sup> /h
20	Pom. socjalne	23	5,2	5,2	120	120	
21	Pom. kierownika CS	21	4,3	4,3	90	90	
23	Szatnia personelu	26	4	4,6	105	120	
24	Korytarz	20	1	1	20	20	
25	Magazyn materiałów wprowadzanych	20	2	2	40	40	
<b>ΣN3</b>					<b>415</b>	<b>-</b>	Wentylator kanałowy Vn=100 m <sup>3</sup> /h
<b>ΣW3</b>					<b>-</b>	<b>430</b>	
22	Węzeł sanitarny	10	-	10,2	-	100	
<b>ΣW4</b>					<b>-</b>	<b>100</b>	Wentylator kanałowy Vn=50 m <sup>3</sup> /h
10	WC	5	-	10,4	-	50	
<b>ΣW5</b>					<b>-</b>	<b>50</b>	Wentylator kanałowy Vn=450 m <sup>3</sup> /h
	Wywiew z myjek dezynfektorów						
<b>ΣW Dez1</b>					<b>-</b>	<b>450</b>	Wentylator kanałowy Vn=450 m <sup>3</sup> /h
	Wywiew z myjek dezynfektorów						
<b>ΣW Dez2</b>					<b>-</b>	<b>450</b>	
26	Istn. wentylatorownia	631	-	-	-	-	Istniejąca wentylacja
27	Korytarz	141	-	-	-	-	Istniejąca wentylacja

## 2.2. Zapotrzebowanie energii cieplnej dla ogrzewania powietrza nawiewnego (wymagana moc nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych)

Układ N1W1 – strona czysta

$Q_{N1}$  (bez odzysku ciepła) =  $3410/3600 \cdot 1,2 \cdot 1,005 \cdot 44 = 50,2$  kW

Po uwzględnieniu 50% odzysku ciepła

$Q_{N1}$  (odzysk ciepła) =  $50,2 \cdot (1-0,5) = 25,1$  kW – nagrzewnica wodna

Układ N2W2 – strona brudna

$Q_{N2}$  (bez odzysku ciepła) =  $1840/3600 \cdot 1,2 \cdot 1,005 \cdot 44 = 27,1$  kW

Po uwzględnieniu 50% odzysku ciepła

$Q_{N2}$  (odzysk ciepła) =  $27,1 \cdot (1-0,5) = 13,6$  kW – nagrzewnica wodna

Układ N3 – część ogólna

$Q_{N3} = 415/3600 \cdot 1,2 \cdot 1,005 \cdot 44 = 6,1$  kW – nagrzewnica elektryczna

Sumaryczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele wentylacji:

- ciepło technologiczne dla centrali N1W1 i N2W2 (parametr 70/50 st.C, zima i lato)

$$Q_{grz.} = 25,1 + 13,6 = 38,7 \text{ kW}$$

- nagrzewnica elektryczna w centrali N3

$$Q_{grz.} = 6,1 \text{ kW}$$

### **2.3. Zapotrzebowanie energii chłodniczej na cele wentylacji i klimatyzacji**

Układ N1W1 – strona czysta

$$Q_{ch} = 3410/3600 * 1,2 * (71-36) = 39,8 \text{ kW}$$

Układ N2W2 – strona brudna

$$Q_{ch} = 1840/3600 * 1,2 * (71-36) = 21,5 \text{ kW}$$

Sumaryczne zapotrzebowanie energii chłodniczej na cele wentylacji:

$$Q_{chl.} = 39,8 + 21,5 = 61,3 \text{ kW}$$

Źródłem chłodu do chłodnic central wentylacyjnych jest projektowany agregat wody lodowej o mocy chłodniczej 63 kW, zlokalizowany obok istniejącego agregatu chłodniczego na poziomie terenu.

Dodatkowo w pomieszczeniach o danych zyskach ciepła z technologii, zaprojektowano klimatyzatory freonowe typu MultiSplit:

- w pom. nr 4 (pom. steryl. gazowej) - klimatyzator ścienny o mocy chłodniczej

$$Q_{ch} = 2,0 \text{ kW};$$

- w pom. nr 6 (pom. pakietowania narzędzi) - klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej  $Q_{ch} = 5,0 \text{ kW}$ ;

Jednostka zewnętrzna do w/w jednostek wewnętrznych, zlokalizowana na dachu.

### **2.4. Zapotrzebowanie pary do nawilżania**

Układ N1W1 – strona czysta

$$G_{N1} = (3410/100) * 0,7 = 23,9 \text{ kg/h}$$

Sumaryczne zapotrzebowanie pary na wentylację:

$$G_p = 23,9 \text{ kg/h}$$

### III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

#### 1. Tabelaryczne zestawienie materiałów – instalacja wentylacji.

- Izolacja kanałów wentylacyjnych matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej gr. 40 i 80 mm - zgodnie z zestawieniem kanałów i kształtek.
- Obudowa kanałów wentylacyjnych (prowadzonych po elewacji) płaszczami z blachy aluminiowej – zgodnie z zestawieniem kanałów i kształtek.

#### 2. Demontaże i przeróbki istniejącej instalacji wentylacji

- demontaż kanałów wentylacyjnych okrągłych, izolowanych o obwodzie do 1000 mm - 80 mb
- demontaż klap p.poż. fi100 - 1 szt.
- demontaż klap p.poż. fi160 - 8 szt.
- demontaż krętek wentylacyjnych stalowych o obw. do 1000 mm - 12 szt.
- demontaż przepustnic fi100 - 4 szt.
- demontaż przepustnic fi160 - 8 szt.
- przeróbka istniejących kanałów wentylacyjnych o obw. do 2200 mm - 16 m<sup>2</sup>

#### 3. Instalacja AKPiA

- Okablować centrale wentylacyjne - doprowadzić kable zasilające sterujące z szafy AKPiA do centrali w korytkach plastikowych, uzbroić centrale w urządzenia AKPiA - 2 kpl.
- Doprowadzić przewód sterujący z szafy AKPiA do poszczególnych pomieszczeń - przewód 2\*10\*0,5 mm<sup>2</sup> - 40 mb na każde pomieszczenie w korytkach instalacyjnych 25\*40, L=30 mb – 2 kpl.
- Wykonać rozruch centrali i pomiary wydajności - 3 kpl.
- Wykonać pomiary skuteczności wentylacji mechanicznej i przeprowadzić regulację hydrauliczną układów wentylacji.
- Wykonać pomiary hałasu wentylacji mechanicznej.

#### 4. Instalacja glikolowego odzysku ciepła - zgodnie z dtr producenta central wentylacyjnych N1W1 i N2W2.

#### 5. Obowiązanienie nagrzewnic central wentylacyjnych - zgodnie ze schematem nr 2

- dla nagrzewnicy centrali went. N1W1

Pompa obiegowa ( $G_p=1,1 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=4,5 \text{ kPa}$ ), zawór kulowy gwintowny Dn 25 (2 szt.), zawór ręcznej regulacji z króćcami pomiarowymi Dn25 (2 szt.), filtr siatkowy Dn25, zawór regulacyjny dwudrogowy z siłownikiem (w dostawie z centralą wentylacyjną), odpowietrznik automatyczny Dn15 z zaworem stopowym, termometr 0-100 C (2 szt.), zawór spustowy Dn 15, rura stalowa czarna Dn25 (4 mb), Dn15 (1 mb), izolacja termiczna wysokotemperaturowa poliuretanowa gr. 25 mm (wg zestawienia rur).

- dla nagrzewnicy centrali went. N2W2

Pompa obiegowa ( $G_p=0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=5,0 \text{ kPa}$ ), zawór kulowy gwintowny Dn 25 (2 szt.), zawór ręcznej regulacji z króćcami pomiarowymi Dn20 (2 szt.), filtr siatkowy Dn25, zawór regulacyjny dwudrogowy z siłownikiem (w dostawie

z centralą wentylacyjną), odpowietrznik automatyczny Dn15 z zaworem stopowym, termometr 0-100 °C (2 szt.), zawór spustowy Dn 15, rura stalowa czarna Dn25 (4 mb), Dn20 (1 mb), Dn15 (1 mb), izolacja termiczna wysokotemperaturowa poliuretanowa gr. 25 mm (wg zestawienia rur).

#### 6. Układ parowy

1. Nawilżacz parowy elektrodowy o wydajności pary 24 kg/h , z lancą parową o długości dostosowanej do wielkości kanału wentylacyjnego, z przewodem parowym, z przewodem kondensatu, z czujnikiem wilgotności, z przystawką sterującą – 1 kpl.
2. Armatura odcinająco – filtracyjno – pomiarowa – zgodnie ze schematem nr 1.
3. Zbiornik schładzający z rury stalowej Dn100 zaślepionej, z króćcami odpływowymi Dn20 – 1 szt.
4. Rura stalowa Dn20 - 3 m

#### 7. Klimatyzacja freonowa – pom. nr 4 i 6

1. Klimatyzacja freonowa:
  - Klimatyzator systemu MultiSplit składający się z:
    - j. wew. klimatyzator ścienny o mocy  $Q_{ch}=2,0$  kW – 1 szt.
    - j. wew. klimatyzator kasetonowy o mocy  $Q_{ch}=5,0$  kW – 1 szt.
  - Pompka skroplin – 1 szt.
  - Pilot bezprzewodowy – 1 szt.
  - Syfon antyzapachowy Dn 32 – 1 szt.
  - Przewód skroplinowy PP fi25 – 10 mb.
  - Instalacja freonowa - rury miedziane, chłodnicze izolowane:
    - 6,35 Cu - 22 mb
    - 9,52 Cu - 10 mb
    - 12,70 Cu - 12 mb
  - Freon R410 – 7 kg
  - Próby, rozruch i regulacja instalacji - 1 kpl.
  - Obudowa instalacji freonowej prowadzonej na zewnątrz budynku, płaszczami z blachy aluminiowej – 7,0 m<sup>2</sup>
2. Konstrukcja wsporcza pod jednostkę zewnętrzną klimatyzatora typu Milti Split tzw. wspornik ramowy modułowy składający się z:
  - kształtowniki wzdłużne o przekroju 40x40mm – 2 x 1,0 m
  - kształtowniki poprzeczne o przekroju 40x40mm – 2 x 1,2 m
  - zestaw nóg o wym. 305x305 mm wraz z matami antywibracyjnymi – 4 kpl.
  - zestaw klamer mocujących – 2 kpl.

## 8. Instalacja wody lodowej

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
1	Agregat wody lodowej z układem pompowym i z zasobnikiem V = 120 l ; Qch = 63 kW; (240x160x110 cm ) (dł. x wys. x szer.); m = 600 kg, Pel = 22,3 kW/400V	1 szt.	Zlokalizowany na poziomie terenu obok istniejącego agregatu
2 a.	Rury stalowe preizolowane: – Rura preizolowana L= 6 m (80x160) – Kolano 90 ° – Szczelne systemowe przejście przez ścianę – Końcówka termokurczliwa	4 szt. 6 szt. 2 szt. 2 szt.	
2 b.	Rury stalowe zgodnie z PN-80/H-74219: – Dn 50 – Dn 65 – Dn 80	6 m 10 m 20 m	
2 c.	Izolacja kauczukowa na rury stalowe: – Dn 50 o gr. 40 mm – Dn 65 o gr. 50 mm – Dn 80 o gr. 60 mm	6 m 10 m 20 m	
3	Zawór kulowy: – Dn15 – Dn50 – Dn65 – Dn80	2 szt. 5 szt. 5 szt. 3 szt.	
4	Zawór równoważący regulacji ręcznej: – Dn50 – Dn65	1 szt. 1 szt.	
5	Zawór regulacyjny rozdzielający – zawór trójdrogowy z siłownikiem: – Dn50 – Dn65	1 szt. 1 szt.	Po stronie dostawcy automatyki central
6	Zawór spustowy: – Dn15	2 szt.	
7	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym i zaworem odcinającym Dn15	2 szt.	
8	Naczynie wzbiorcze V nom. = 25 l; V uż. = 23 l; pp = 6 bar; pwst= 1 bar	1 szt.	
8 a.	Szybkozłączka systemowa do naczynia jw.	1 szt.	
8 b.	Manometr tarczowy M80, na ciśnienie 0-6 bar	2 kpl.	
8 c.	Trójnik z zaworem spustowym systemowy dla naczynia jw.	1 szt.	

9	Filtr: – Dn 50 – Dn 65 – Dn80	1 szt. 1 szt. 1 szt.	
10	Termo-manometr TM80, na ciśnienie 0-10 bar, temp 0-100 ° C	2 kpl.	
11	Odpowietrzenie – o składowych: • Zbiornik o pojemności 15 l z rury stalowej Dn 100 • Zawór do spawania Dn15 • Rura stalowa Dn15	2 szt. 2 szt. 2 m	
12	Zabezpieczenie p.poż. rur niepalnych – zaprawa CP636	5 kg	

## ROBOTY BUDOWLANE

1. Wycięcie otworu Ø200mm wiertnicą w ścianie żelbetowej – 2 razy
- 1 a. Pozostałą przestrzeń po wprowadzeniu rury wypełnić materiałem niepalnym i zabezpieczyć przeciwwilgotnościowo.
2. Wykonanie otworu o wym. 20x40 cm w ścianie ceglanej o grubości 12 cm - 2 razy.
- 2 a. Zamurowanie otworów dla jw. - 2 razy

## ROBOTY ZIEMNE

1. Wykonanie wykopu w terenie o wymiarach 0,6x1,0m wys. na długości L= 12 mb
- 1 a. Zasypanie wykopu dla jw. na długości 12 mb
- 1 b. Odtworzenie warstw wierzchnich dla jw. na długości 12 mb