

## **TECZKA ZAWIERA**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Założenia projektowe
4. Opis systemu wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
5. Opis instalacji technologicznych i klimatyzacji freonowej
  - 5.1. Instalacja pary do nawilżania powietrza wentylacyjnego
  - 5.2. Instalacja chłodzenia powietrza nawiewnego przez centrale wentylacyjne N1W1, N2W2, N3W3
  - 5.3. Podłączenie nagrzewnic central wentylacyjnych
  - 5.4. Instalacja klimatyzacji freonowej
6. Zabezpieczenie p.poż.
7. Wytyczne branżowe
8. Uwagi końcowe – wykonania i odbiorów

#### **II. OBLICZENIA**

#### **III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

#### **IV. ZAŁĄCZNIKI**

Schemat nr 1 – szczegół montażu nagrzewnicy centrali wentylacyjnej  
Schemat nr 2 – szczegół montażu nawilżacza parowego  
Rozwinięcie instalacji wody lodowej

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. nr 1 – Rzut poziomu 0	– skala 1:50
Rys. nr 2 – Rzut fragmentu poziomu -1	– skala 1:50
Rys. nr 3 – Rzut fragmentu dachu	– skala 1:100
Rys. nr 4 – Przekrój przez wentylatorownię	– skala 1:100

## **I. OPIS TECHNICZNY**

do projektu wykonawczego instalacji wentylacji i klimatyzacji  
wraz z klimatyzacją freonową i parą technologiczną  
dla rozbudowy Szpitalnego Oddziału Ratunkowego i przebudowy Oddziału  
Intensywnej Opieki Medycznej Samodzielnego Publicznego Zespołu Opieki  
Zdrowotnej Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego nr 3 w Rybniku,  
ul Energetyków 46

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- podkłady budowlane,
- projekt budowlany,
- 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. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest zapewnienie takich warunków ciepłno wilgotnościowych w pomieszczeniach projektowanych, aby mogły one być użytkowane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami higienicznymi oraz aby został stworzony odpowiedni mikroklimat do prawidłowej pracy zamontowanych urządzeń.

Zakres opracowania obejmuje:

1. Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej, realizowana za pomocą wentylatorów kanałowych, wentylatory przystosowane do pracy ciągłej,
2. Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z grzaniem i chłodzeniem (normowanie temperatury powietrza w okresie całorocznym) oraz nawilżaniem, realizowana za pomocą stojącej centrali wentylacyjnej,
3. Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewna z grzaniem i chłodzeniem (normowanie temperatury powietrza nawiewanego w okresie całorocznym) realizowana za pomocą stojącej centrali wentylacyjnej i centrali wentylacyjnej podwieszanej,
4. Instalacja klimatyzacji freonowej – klimatyzacja typu Split,
5. Instalację chłodzenia powietrza wentylacyjnego – instalacja agregatów freonowych,
6. Podłączenie chłodnic central wentylacyjnych,
7. Instalację nawilżania powietrza wentylacyjnego,
8. Podłączenie nagrzewnic central wentylacyjnych,
9. Obliczenia ciepłne budynku z doбором urządzeń wentylacyjno klimatyzacyjnych,
10. Obliczenia hydrauliczne instalacji wentylacyjnej,
11. Zestawienie materiałów i urządzeń.

**UWAGA:** Niniejsze opracowanie nie obejmuje projektu układu automatyki.

### 3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Obliczenia zysków ciepła i wilgoci w pomieszczeniach przeprowadzono przy założeniach:

1. Parametry powietrza wewnętrznego – wg rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej oraz wytycznych projektowania szpitali ogólnych - zeszyt 5:
  - sala intensywnej terapii  $T_w = 22-25^{\circ}\text{C}$  lato;  $22-25^{\circ}\text{C}$  zima,  $W = 40-60\%$
  - pom klimatyzowane w okresie lata:  $t_w = 24-26^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi$  - wynikowa
2. Zyski ciepła od oświetlenia  $Q_s \leq 10 \text{ W/m}^2$
3. Zyski ciepła jawnego od ludzi  $Q_{cz} = 85 \text{ W/osobę}$
4. Zyski wilgoci od ludzi -  $G=50 \text{ g/h}$
5. Zyski ciepła dla stanowiska pracy (komputer, oświetlenie miejscowe itp.)  
 $Q_p = 250 \text{ W/stanowisko}$
6. Zyski od urządzeń wg kart katalogowych oraz wytycznych technologicznych.

### 4. OPIS SYSTEMU WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

#### 4.1 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

#### PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA

Projektowany sposób rozwiązań wskazano na rysunkach.

#### 4.2. 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 wentylacji nawiewno – wywiewnej pom. pracowni tomografu, sali wstępnej intensywnej terapii i stanowiska resuscytacyjnego, normowanie temperatury powietrza nawiewanego w okresie całorocznym.

#### Nawiew i wywiew

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

- nawiewania świeżego powietrza i jego obróbki tj. dwa stopnie filtracji, ogrzewania w nagrzewnicy wodnej, chłodzenia w chłodnicy freonowej do pomieszczeń poprzez: nawiewniki wirowe, wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym oraz anemostaty sufitowe wyposażone w śruby regulacyjne.
- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą anemostatów sufitowych, wyposażonych w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym oraz anemostaty sufitowe wyposażone w śruby regulacyjne.

Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana jest na poziomie parteru w pomieszczeniu technicznym (1.31)

### Wentylacja pomieszczeń

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

- wentylowanie pomieszczeń (100 % powietrza świeżego),
- dwa stopnie filtracji (EU5 i EU7),
- odzysk ciepła w postaci wymiennika krzyżowego,
- grzanie (nagrzewnica wodna ),
- chłodzenie (chłodnica freonowa),
- centralna regulacja temperatury w pomieszczeniach w zależności od nastawionej oraz zysków ciepła (sygnał z powietrza wywiewanego) z dodatkową korektą temperatury powietrza nawiewanego.

### **UWAGA:**

1. Centrala wyposażona w falowniki na wentylatorach oraz automatykę zapewniającą regulację wydajności w zależności od zapchania filtrów i kasetką zdalnego sterowania oraz zegarem czasu rzeczywistego (regulacja automatyczna intensywności wydajności).

**b) UKŁAD N2W2** - układ klimatyzacji nawiewno – wywiewnej pomieszczeń intensywniej terapii – normowanie temperatury powietrza nawiewanego w okresie całorocznym.

### Nawiew i wywiew

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

- nawiewania świeżego powietrza z jego całkowitą obróbką tj. dwa stopnie filtracji, chłodzenie w chłodnicy freonowej, grzanie w nagrzewnicy wodnej, (konfiguracja osuszania) oraz nawilżaniem za pomocą rezystancyjnego nawilżacza parowego do pomieszczeń poprzez nawiewniki wirowe, wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym oraz anemostaty sufitowe wyposażone w śruby regulacyjne.
- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą anemostatów sufitowych, wyposażonych w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym oraz anemostaty sufitowe wyposażone w śruby regulacyjne.

Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana jest w obrębie piwnicy (poziom -1) części technicznej budynku (między osiami M – S i 39 a 40)

Nawiew do sali intensywniej terapii ( pom. 1.18) odbywa się poprzez nawiewniki sufitowe wyposażone w filtr absolutny H13.

Odgałęzienie układu nawiewnego obsługujące pomieszczenia, gdzie nie zastosowano w filtrów H13 ( pom. 1.14, 1.17, 1.19 ) wyposażono w regulatory stałego przepływu powietrza CAV (bez zasilania zewnętrznego) zapewniające stały

wydatek powietrza dla tych pomieszczeń bez względu na stopień zanieczyszczenia filtrów absolutnych w układzie. Dla wytłumienia hałasu związanego z oporami przepływu wywołanymi przez zastosowanie regulatora CAV bezpośrednio za nim należy zamontować tłumik kanałowy.

#### **UWAGA:**

1. 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 (EU5 i EU9),
- chłodzenie (chłodnica freonowa),
- grzanie (nagrzewnica wodna),
- nawilżanie (rezystancyjny nawilżacz parowy),
- osuszanie,
- centralna regulacja temperatury / wilgotności w pomieszczeniu w zależności od ustawionej oraz zysków ciepła i wilgotności (sygnał z powietrza wywiewanego) z dodatkową korektą temperatury i wilgotności powietrza nawiewanego.

- c) Układ N3W3** - wentylacja mechaniczna pomieszczeń komory hiperbarycznej - **normowanie** temperatury powietrza nawiewanego w okresie całorocznym.

#### Nawiew i wywiew

Realizowany podwieszaną centralą wentylacyjną wewnętrzną z atestem higienicznym, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika krzyżowego dla:

- nawiewania świeżego powietrza i jego obróbki tj. dwa stopnie filtracji, ogrzewania w nagrzewnicy wodnej, chłodzenia w chłodnicy freonowej, do pomieszczeń poprzez: nawiewniki wirowe, wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym oraz anemostaty sufitowe wyposażone w śruby regulacyjne.
- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą anemostatów sufitowych, wyposażonych w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym oraz anemostaty sufitowe wyposażone w śruby regulacyjne.

Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana jest na poziomie parteru w pomieszczeniu technicznym (1.31)

### Wentylacja pomieszczeń

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

- wentylowanie pomieszczeń (100 % powietrza świeżego),
- dwa stopnie filtracji (EU5 i EU7),
- odzysk ciepła w postaci wymiennika krzyżowego,
- grzanie (nagrzewnica wodna),
- chłodzenie (chłodnica freonowa)
- centralna regulacja temperatury w pomieszczeniach w zależności od nastawionej oraz zysków ciepła (sygnał z powietrza wywiewanego) z dodatkową korektą temperatury i wilgotności powietrza nawiewanego.

### **UWAGA:**

1. Centrala wyposażona w falowniki na wentylatorach oraz automatykę zapewniającą regulację wydajności w zależności od zapchania filtrów i kasetką zdalnego sterowania oraz zegarem czasu rzeczywistego (regulacja automatyczna intensywności wydajności).

### **d) Układy wentylacji mechanicznej wywiewnej:**

- **Układ WK1** – łazienki i wc (1.2, 1.7, 1.29)

#### Nawiew

Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany jest poprzez kratkę transferową montowaną drzwiach.

#### Wywiew mechaniczny

Realizowany jest za pomocą wentylatora kanałowego przystosowanego do pracy ciągłej.

- **Układ WK2** – pomieszczenie brudownika (1.11):

#### Nawiew

Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany jest poprzez kratkę transferową montowaną drzwiach.

#### Wywiew mechaniczny

Realizowany jest za pomocą wentylatora kanałowego przystosowanego do pracy ciągłej.

- **Układ WK3** – pomieszczenie magazynu (1.15, 1.16):

#### Nawiew

Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany jest poprzez anemostaty sufitowe nawiewne obsługiwane przez układ N2.

#### Wywiew mechaniczny

Realizowany jest za pomocą wentylatora kanałowego przystosowanego do pracy ciągłej.

- **Układ WK4** – łazienki personelu (1.25)

#### Nawiew

Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany jest poprzez kratkę transferową montowaną drzwiach.

#### Wywiew mechaniczny

Realizowany jest za pomocą wentylatora kanałowego przystosowanego do pracy ciągłej.

#### 4.2.1. Czerpanie i wyrzut powietrza

##### Czerpanie:

- poprzez wspólny kanał czerpny dla central N1W1 i N3W3 podłączony do istniejącej komory kurzowej w osiach N – O i 1 – 3,
- poprzez kanał czerpny centrali N2W2 podłączony do istniejącej komory kurzowej w osiach N – O i 39 – 41,

##### Wyrzut:

- poprzez wspólną dla central N1W1 i N3W3 wyrzutnię ścienną montowaną na ścianie zewnętrznej pomieszczenia technicznego 1.31 w miejscu demontowanego okna,
- poprzez kanał wyrzutowy centrali N2W2 wyprowadzony z piwnicy po elewacji na poziom parteru zakończony wyrzutnią ścienną,
- z układów wyrzutowych wentylatorów kanałowych przewody prowadzone po elewacji do wyrzutni na krawędzi dachu.

#### 4.2.2. Przewody wentylacyjne

1. w pomieszczeniach ogrzewanych:

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.

2. w pomieszczeniach nieogrzewanych i na zewnątrz budynku – przewody prowadzone po elewacji izolowane matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej gr. 80 mm i dodatkowo obudowane płaszczami z blachy ocynkowanej.

##### 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.

#### 4.2.3. Kratki wentylacyjne

#### Nawiew

1. Nawiewniki wirowe stalowe sufitowe z przepustnicą regulacyjną i skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie.
2. Anemostaty nawiewne, okrągłe ze śrubą regulacyjną.
3. Nawiewniki sufitowe z filtrem H13.

#### Wywiew

1. Anemostaty stalowe sufitowe z przepustnicą regulacyjną i skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie.
2. Anemostaty wywiewne, okrągłe ze śrubą regulacyjną.

### 4.2.4. Regulacja instalacji

#### Indywidualna:

- poprzez regulatory stałego wydatku CAV (bez zasilania zewnętrznego),
- 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 regulatory obrotów w układach wywiewnych.

### 4.2.5. 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 ogrzewanych) oraz gr. 80mm (w pomieszczeniach nieogrzewanych i na zewnątrz budynku) dodatkowo obudowane płaszczem z blachy ocynkowanej.

### 4.2.6. Sterowanie

#### Indywidualne:

Układy wywiewne indywidualne wyposażone są w układy indywidualnego załączania z pozycji pomieszczenia. Dokładna lokalizacja wskazana przez Użytkownika / Inwestora.



### Centralne:

Każda centrala wentylacyjna wyposażona jest w sterownik swobodnie programowalny sprawujący pełną kontrolę (regulacja temperatury, 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. Kasetki zdalnego sterowania należy umieścić w miejscu ustalonym z Użytkownikiem / Inwestorem.

### Wytyczne sterowania urządzeń wentylacyjnych:

Przyjęto sposób działania urządzeń wentylacyjnych (central wentylacyjnych, wentylatorów kanałowych) jako ciągły. W okresach pracy / użytkowania obiektu urządzenia wentylacyjne powinny pracować na założonych parametrach projektowych, poza tymi godzinami możliwa powinna być redukcja parametrów wydajności z uwagi na ograniczenie występowania potrzeb związanych z przebywaniem ludzi. Realizacja tego zadania powinna zostać zaprogramowana na sterowniku czasowym uwzględniającym poszczególne godziny pracy w skali całego tygodnia. Użytkownik powinien mieć możliwość zmian nastawionych parametrów przypadku zmian godzin pracy. Nie dotyczy to wentylatorów wywiewnych realizujących wywiew z pomieszczeń sanitarnych. Automatyka central wentylacyjnych przystosowana do wpięcia do systemu SAP i BMS (możliwość rozbudowy w przyszłości).

## **5. OPIS INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH (para technologiczna instalacja freonowa,)**

Projektowany sposób rozwiązania pokazano w części rysunkowej.

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

W pomieszczeniach obsługiwanych przez układ N2/W2, w okresie zimowym w celu utrzymania odpowiednich warunków wilgotnościowych powietrza należy nawilżać powietrze nawiewne. Jako źródło pary centrali zastosowano nawilżacz parowy rezystancyjny montowany w pobliżu centrali wentylacyjnej. Do nawilżacza należy doprowadzić zimną wodę wodociągową oraz odprowadzić skropliny.

Zapotrzebowanie pary wynosi:

- dla nawilżacza układu N2/W2 – 35 kg/h

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 2. 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 2 poprzez zawory odcinające i filtr siatkowy, zawór zwrotny. Na przewodzie doprowadzającym należy zastosować manometr techniczny Ø100 o zakresie 0-6 bar.

### Armatura

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

Armaturę należy zastosować na ciśnienie nominalne 1,6 MPa

### Próba ciśnieniowa

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

### Zapotrzebowanie na parę:

- Układ N2W2 – 35,0 kg/h

Sumaryczne zapotrzebowanie pary na wentylację = 35,0 kg/h

## **5.2. Instalacja chłodzenia powietrza nawiewnego przez centrale wentylacyjne N1W1, N2W2, N3W3**

Dla każdej z projektowanych central zaprojektowano odrębny agregat freonowy.

Źródłem chłodu dla centrali N1W1 jest agregat freonowy inwerterowy o mocy chłodniczej 19,8 kW posadowiony na dachu budynku – część dobudowywana (kom. hiperbaryczna).

Agregat o mocy 47,3 kW dostarczający chłód na potrzeby centrali N2W2 posadowiony zostanie na poziomie terenu, w pobliżu schodów zewnętrznych prowadzących do pomieszczenia piwnicy, w której zlokalizowana jest centrala N2W2.

Dla centrali N3W3 dobrano agregat freonowy inwerterowy mocy chłodniczej 9,44 kW i posadowiono go na dachu budynku – część dobudowywana (kom. hiperbaryczna)

Obliczeniowe zapotrzebowanie na chłód:

- Układ N1W1 – 19,8 kW
- Układ N2W2 – 47,3 kW
- Układ N3W3 – 9,44 kW

Sumaryczne zapotrzebowanie energii chłodniczej na cele wentylacji:

$$Q_{chł.} = 19,8 + 47,3 + 9,44 = 76,54 \text{ kW}$$

Przewody – Dla instalacji freonowej wykonać układ z rur miedzianych, chłodniczych, izolowanych, łączonych przez lutowanie twarde, prowadzonych wewnątrz i na zewnątrz budynku. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować otulinami kauczukowymi i obudować płaszczem z blachy stalowej.

### Armatura

- Zawór elektromagnetyczny z cewką,
- Regulator ciśnienia skraplania,
- Termostatyczny zawór rozprężny,

### 5.3. Podłączenie nagrzewnic central wentylacyjnych

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

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla nagrzewnic central:

- Układ N1W1 – 13,8 kW
- Układ N2W2 – 33,9 kW
- Układ N3W3 – 5,1 kW

Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło dla nagrzewnic 52,8 kW

Podłączenie nagrzewnic wentylacyjnych:

- nagrzewnice wentylacyjne należy łączyć zgodnie ze schematem nr 1 poprzez zawory odcinające, filtr siatkowy oraz zawór regulacyjny dostarczany razem z automatyką centrali. Dodatkowo w układzie należy zabudować pompę mieszącą 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 centrali wentylacyjnej. 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

Próba ciśnieniowa

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

### 5.4. Instalacja klimatyzacji freonowej

W pomieszczeniach o danych zyskach ciepła, zaprojektowano klimatyzatory freonowe typu Split.

1. Klimatyzatory typu Split

- W pom. 1.4 (pom. pracowni tomografu komputerowego) – klimatyzator ścienny K1, o mocy  $Q_{ch}=7,1$  kW
- W pom. 1.4 (pom. pracowni tomografu komputerowego) – klimatyzator ścienny K2, o mocy  $Q_{ch}=7,1$  kW
- W pom. 1.3 (pom. sterownia tomografu komputerowego) – klimatyzator ścienny K3, o mocy  $Q_{ch}=2,0$  kW

Jednostki wewnętrzne K1 i K2 pracują w sposób naprzemienny, w razie awarii jednej jednostki nastąpi włączenie drugiej.

Jednostki zewnętrzne do w/w jednostek wewnętrznych, zlokalizowane na poziomie terenu przy elewacji budynku.

#### 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 jednostki zewnętrzne

Jednostki zewnętrzne klimatyzatorów typu Split zlokalizowane na ścianie zewnętrznej budynku – zgodnie z PT Konstrukcji.

### **5.5. 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.

## **6. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.**

Dla pomieszczeń budynku, które wchodzi w zakres opracowania, jako osobną strefę p.poż wydzielono pom. 1.28 (komora hiperbaryczna) wraz z pom.1.27 (poczekalnia – rejestracyjna). Klapy p. poż EIS120 z siłownikami 24 V (sterowane przerwą prądową) montowane są na przewodach wentylacyjnych na wyjściu i wejściu z/do pomieszczenia.

W projektowanym budynku znajdują się również dwie wentylatorownie , stanowiące odrębne strefy p.poż, na wyjściu i wejściu z/do pomieszczenia należy zamontować klapy p.poż na przewodach wentylacyjnych zarówno nawiewnych jak i wywiewnych. Automatyka central wentylacyjnych wyposażona jest w styk beznapięciowy sterowany z systemu SAP wyłączający centralę wentylacyjną w razie pożaru. Kanały wentylacyjne wykonać z materiałów niepalnych. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych należy wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście 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.

## 7. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 7.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

1. Przewidzieć doprowadzenie energii elektrycznej do szaf zasilających sterujących poszczególnych central wentylacyjnych, agregatów freonowych, nawilżacza parowego i jednostek zewnętrznych klimatyzatorów Split.
2. Przewidzieć doprowadzenie zasilania i sterowania wentylatorów i kanałowych.

### ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNEJ:

<u>Urządzenie</u>	<u>LATO</u>		<u>ZIMA</u>	
	kW	V	kW	V
<b>Centrala N1W1</b>				
wentylator nawiewny + wywiewny	2,25	3*400	2,25	3*400
<b>Centrala N2W2</b>				
wentylator nawiewny + wywiewny	3,7	3*400	3,7	3*400
nawilżacz parowy			26,0	3*400
<b>Centrala N3W3</b>				
wentylator nawiewny + wywiewny	1,5	3*400	1,5	3*400
<b>AGREGAT FREONOWY</b>				
Agregat freonowy dla centr. N1W1	7,6	3*400	-	-
Agregat freonowy dla centr. N2W2	21,0	3*400	-	-
Agregat freonowy dla centr. N3W3	4,7	3*400	-	-
<b>KLIMATYZATORY</b>				
K1	2,2	230	2,2	230
K2	2,2	230	2,2	230
K3	0,5	230		
<b>WENTYLATORY</b>				
WK1	0,030	230	0,030	230
WK2	0,024	230	0,024	230
WK3	0,030	230	0,030	230
WK4	0,024	230	0,024	230
<b>KURTYNA POWIETRZA</b>				
Kurtyna powietrzna	-	-	0,15	230

### 7.2. INSTALACJA KANALIZACJI

1. Przewidzieć odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych za pomocą rur PVC.
2. Przewidzieć odprowadzenie kondensatu z nawilżacza parowego.
3. Przewidzieć odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów za pomocą rur PP.

### 7.3. INSTALACJA AKPiA

### Centrala wentylacyjna N2W2

Układ zasilająco sterujący centralą wentylacyjną N2W2 należy wykonać na sterowniku swobodnie programowalnym. Zastosowany sterownik ma 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 wentylacji w budynku.

Układ zasilająco – sterujący powinien obejmować:

- zabezpieczenie różnicowo - prądowe;
- zabezpieczenie i zasilanie silników wentylatorów wyposażonych w falowniki;
- presostaty na wentylatorach;
- presostaty na filtrach w centrali;
- termostat przeciwwymroziowy nagrzewnicy wodnej;
- sterowanie wydajnością nagrzewnicy – zawór regulacyjny, czujnik na wywiewie z korektą od nawiewu, pompa obiegowa;
- sterowanie wydajnością chłodnicy – zawór regulacyjny, czujnik na wywiewie z korektą od nawiewu;
- sterowanie indywidualnym nawilżaczem rezystancyjnym – karta sterowania proporcjonalnego, czujnik wilgotności na nawiewie i wywiewie;
- sterowanie wydajnością powietrza w zależności od czujnika przepływu – nawiew;
- zegar czasu rzeczywistego – ustawianie dwóch prędkości obrotowych;
- czujnik temperatury zewnętrznej;
- kasetkę zdalnego sterowania;
- siłownik przepustnicy powietrza czerpanego ze sprężyny powrotnej.

### Centrale wentylacyjne N1W1, N3W3

Układy zasilająco sterujące centralami wentylacyjnymi N1W1 i N3W3 należy wykonać na sterownikach swobodnie programowalnych (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 wentylacji w budynku.

Układy zasilająco – sterujące (indywidualne dla każdej centrali) powinny obejmować:

- zabezpieczenie różnicowo - prądowe;
- zabezpieczenie i zasilanie silników wentylatorów wyposażonych w falowniki;
- presostaty na wentylatorach;
- presostaty na filtrach w centrali;
- termostat przeciwwymroziowy nagrzewnicy wodnej;
- sterowanie wydajnością nagrzewnicy – zawór regulacyjny, czujnik na wywiewie z korektą od nawiewu, pompa obiegowa;
- sterowanie wydajnością chłodnicy – zawór regulacyjny, czujnik na wywiewie z korektą od nawiewu;
- sterowanie wydajnością powietrza w zależności od czujnika przepływu – nawiew;
- zegar czasu rzeczywistego – ustawianie dwóch prędkości obrotowych;
- czujnik temperatury zewnętrznej;
- kasetkę zdalnego sterowania;

- siłownik przepustnicy powietrza czerpanego ze sprężyną powrotną;

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 krętek i central oraz pomiary hałasu w pomieszczeniach.
- d) Doprowadzić kable zasilające sterujące do indywidualnych wentylatorów wywiewanych

#### 7.4. ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

- ująć w detalach architektonicznych elementy wentylacji i klimatyzacji.
- wykonać niezbędne przebiccia przez przegrody budowlane do prowadzenia kanałów wg PT Architektury i PT Konstrukcji.
- wykonać obudowę kanałów wg PT Architektury.
- 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.
- Wykonać konstrukcje wsporcze / cokoły pod urządzenia wentylacyjne (centrale wentylacyjne, agregaty freonowe ) wg PT Architektury i PT Konstrukcji.
- przewidzieć min. przestrzeń serwisową dla konserwacji urządzeń.

#### 8. 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 – pom. pracowni tomografu, stanowiska resuscytacyjnego, wstępnej intensywnej terapii.**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna stojąca wewnętrzna z atestem higienicznym, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika krzyżowego, z nagrzewnicą wodną o mocy grzewczej 13,8 kW, z chłodnicą freonową o mocy chłodniczej 19,8 kW z filtrem EU5 i EU7 na nawiewie, z filtrem EU5 na wywiewie, z kpl. automatyki.

$V_n/V_w=2600/2380\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=450/400\text{ Pa}$

### **Układ N2/W2 –pom. intensywnej terapii**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna stojąca wewnętrzna w wykonaniu higienicznym, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika glikolowego, w konfiguracji osuszania, z chłodnicą freonową o mocy chłodniczej 47,31 kW, z nagrzewnicą wodną o mocy grzewczej 33,9 kW, z nawilżaczem parowym o strumieniu pary 35 kg/h, z filtrem EU5 i EU9 na nawiewie, z filtrem EU5 na wywiewie, z kpl. automatyki.

$V_n/V_w=4030/3410\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=800/600\text{ Pa}$ .

### **Układ N3/W3 – pom. komory hiperbarycznej**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna stojąca wewnętrzna z atestem higienicznym, z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika krzyżowego, z nagrzewnicą wodną o mocy grzewczej 5,1 kW, z chłodnicą freonową o mocy chłodniczej 9,44 kW z filtrem EU5 i EU7 na nawiewie, z filtrem EU5 na wywiewie, z kpl. automatyki.

$V_n/V_w=1240/1190\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP_n/dP_w=450/400\text{ Pa}$



**7. TABELA ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO:**

Pomieszczenie		Kub.	Krotność [1/h]		Ilość powietrza [m³/h]		Układ ciśnienie	Uwagi
Nr	Nazwa	[m³]	N	W	N	W	[-]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>POZIOM 0</b>								
1.1	Przygotowanie pacjenta	40,8	6,9	4,7	210 + 50	190	+10	<b>Układ N1W1</b> Centrala wentylacyjna nawiewno- wywiewna <b>Vn/Vw=2600/2380</b> <b>m³/h</b> (pom. 1.4) - klimatyzatory K1,K2 - Qchł=7,1kW każdy, praca naprzemienna (pom. 1.3) - klimatyzatory K3 - Qchł=2,0 kW
1.3	Sterownia	26,7	5,6	5,2	150	140	+10	
1.4	Pracownia tomografu	106,7	7,5	8,2	800	880	-10	
1.5	Komunikacja	20,5	4,9	1,5	30 +70	30		
1.6	Dyżurka lekarska	38,6	2,1	2,1	80	80		
1.8	Dyżurka lekarska	34,02	2,4	2,4	80	80		
1.10	Stanowisko resuscytacyjne	67,5	5,5	4,7	370	320	+15	
1.12	Sala wstępnej intensywnej terapii	140,8	5,4	4,7	760	660	+15	
Σ					<b>2600</b>	<b>2380</b>	-	
1.14	Komunikacja	27,8	6,5	1,1	30 +150	30		<b>Układ N2W2</b> Centrala wentylacyjna nawiewno- wywiewna <b>Vn/Vw=4030/3410</b> <b>m³/h</b>
1.17	Przygotowanie leków	32,1	4,7	4,0	150	130	+15	
1.18	Sala intensywnej terapii	340,8	10,3	8,9	3500	3050	+15	
1.19	Punkt pielęgniarski	45,3	5,0	5,0	200	200		
Σ					<b>4030</b>	<b>3410</b>		
1.26	Komunikacja	57,0	1,9	1,1	60 +50	60		<b>Układ N3W3</b> Centrala wentylacyjna nawiewno- wywiewna <b>Vn/Vw=1240/1190</b> <b>m³/h</b>
1.27	Poczekalnia - rejestracja	38,1	5,3	5,3	200	200		
1.28	Komora hiperbaryczna	170,5	5,0	5,0	850	850		
1.30	Szatnia pacjentów	17,3	4,6	4,6	80	80		
Σ					<b>1240</b>	<b>1190</b>	-	
1.2	WC	8,8	-	5,7	-	50		<b>Układ WK1</b> <b>Vw=170 m³/h</b>
1.7	Łazienka personelu	12,3	-	5,7	-	70		
1.29	WC pacjentów	11,5	-	4,3	-	50		
Σ						<b>170</b>		
1.11	Brudownik	10,3	-	4,9	-	50		<b>Układ WK2</b> <b>Vw=50 m³/h</b>
Σ						<b>50</b>		
1.15	Magazyn	29,2	-	2,1	-	60		<b>Układ WK3</b> <b>Vw=150 m³/h</b>
1.16	Magazyn	43,5	-	2,1	-	90		
Σ						<b>150</b>		

1.25	Łazienka personelu	7,0	-	10,0	-	70		Układ WK4
						Σ 70		Vw=70 m <sup>3</sup> /h

## 8. Zapotrzebowanie pary do nawilżania

**Układ N2W2** – pom. intensywnej terapii

$$G_{N2} = (4030/100) \cdot 0,85 = 34,25 \text{ kg/h}$$

Sumaryczne zapotrzebowanie pary na wentylację:

$$G_p = 34,25 \text{ kg/h}$$

## 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.

### 2. Instalacja AKPiA

- Okablować centrale wentylacyjne - doprowadzić kable zasilające sterujące z szafy AKPiA do centrali w korytkach plastikowych, uzbroić centrale w urządzenia AKPiA - 3 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=50 mb – 3 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.

### 3. Instalacja glikolowego odzysku ciepła - zgodnie z dtr producenta central wentylacyjnych N2W2.

### 4. Obowiązanie nagrzewnic central wentylacyjnych - zgodnie ze schematem nr 1 dla nagrzewnicy centrali went. N1W1, N2W2, N3W3:

- dla nagrzewnicy centrali went. N1W1

Pompa obiegowa Wilo Stratos PICO 15/1-4 ( $G_p=0,7 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=0,6 \text{ m H}_2\text{O}$ ), zawór kulowy gwintowany Dn25 (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, teromomanometr 0-6 bar 0-100 st. C (2 szt.), zawór spustowy Dn15, rura stalowa czarna Dn25 (4 mb), Dn20 (1mb), Dn15 (1 mb), izolacja termiczna wysokotemperaturowa poliuretanowa gr. 30 mm /Dn25 i gr. 20mm / Dn20,Dn15 (wg zestawienia rur).

– dla nagrzewnicy centrali went. N2W2

Pompa obiegowa Wilo Stratos PICO 25/1-4 ( $G_p=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=0,7 \text{ m H}_2\text{O}$ ), zawór kulowy gwintowany Dn32 (2 szt.), zawór ręcznej regulacji z króćcami pomiarowymi Dn25 (2 szt.), filtr siatkowy Dn32, zawór regulacyjny dwudrogowy z siłownikiem (w dostawie z centralą wentylacyjną), odpowietrznik automatyczny Dn15 z zaworem stopowym, teromomanometr 0-6 bar 0-100 st. C (2 szt.), zawór spustowy Dn15, Dn32 (4 mb), Dn25 (1 mb), Dn15 (1 mb), izolacja termiczna wysokotemperaturowa poliuretanowa gr. 30 mm / Dn32, Dn25 i gr. 20mm / Dn15 (wg zestawienia rur).

– dla nagrzewnicy centrali went. N3/W3

Pompa obiegowa Wilo Stratos PICO 15/1-4 ( $G_p=0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=0,6 \text{ m H}_2\text{O}$ ), zawór kulowy gwintowany Dn25 (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 (2 szt.) z zaworem stopowym, teromomanometr 0-6 bar 0-100 st. C (2 szt.), zawór spustowy Dn15, Dn25 (4 mb), Dn20 (1 mb), Dn15 (1 mb), izolacja termiczna wysokotemperaturowa poliuretanowa gr. 30 mm / Dn25 i gr. 20mm / Dn15 (wg zestawienia rur).

#### 5. Układ parowy

Lp.	Urządzenie	Ilość	Producent
1	Nawilżacz parowy rezystancyjny $G_p = 35 \text{ kg/h}$ dla centrali N2W2 wraz z wyposażeniem: lanca parowa, przewód parowy, przewód kondensatu, karta sterowania proporcjonalnego, czujnik wilgotności.	1 kpl	CONBEST
2	Zawór kulowy gwintowany Dn20	2 szt.	-
3	Filtr do wody gwintowany Dn20	1 szt.	-
4	Zawór zwrotny gwintowany Dn20	1 szt.	-
5	Manometr 0-6 bar	1 szt.	-
6	Rura wody zimnej PP fi 25	1 mb.	-
7	Rura odpływowa skroplin Dn20	1 mb.	-
8	Zbiornik schładzający - rura stalowa Dn100 L=0,4	1szt.	-

#### 6. Klimatyzacja freonowa

<b>Instalacja klimatyzacji freonowej</b>			
Lp.	Urządzenie	Ilość	Producent
<b>Klimatyzatory</b>			
1	Jednostka zewnętrzna AOYG07LUCA i jednostka wew. ASYG07LUCA	1 kpl.	FUJITSU
2	Jednostka zewnętrzne AOYG24LFCC i jednostka wew. ASYG24LFCC	2 kpl.	FUJITSU
<b>Przewody freonowe</b>			
3	Przewód 6.35/9.52	23 mb	-
4	Przewód 9.52/15.88	52 mb	-
<b>Odprowadzanie skroplin</b>			

5	Rura PP $\phi 20$	7 mb	-
6	Rura PP $\phi 25$	12 mb	-
7	Pompka skroplin	3 szt.	-
8	Podłączenie do instalacji wod-kan - syfon antyzapachowy	3 szt.	-
<b><u>Otulina z izolacji kauczukowej</u></b>			
9	Izolacja o gr 9 mm	94 mb	-
<b><u>Konstrukcje pod jednostki zewnętrzne</u></b>			
10	Systemowe konstrukcje wsporcze ściennie pod jednostki zewnętrzne	3 kpl.	-
<b><u>Obudowa płaszczem z blachy ocynowanej</u></b>			
11	Obudowa płaszczem z blachy ocynowanej	1,3 m <sup>2</sup>	-

### 7. Kurтины elektryczne

<b><u>Instalacja kurtyny powietrznej wodnej</u></b>			
<b>Lp.</b>	<b>Urządzenie</b>	<b>Ilość</b>	<b>Producent</b>
1	Kurtyna powietrzna GUARD 100W	1 szt.	-
2	Obwiązanie kurtyny wodnej	1 kpl.	-

### 8. Instalacja agregatów freonowych

<b>Lp.</b>	<b>Urządzenie</b>	<b>Ilość</b>	<b>Producent</b>
1	Agregat chłodniczy freonowy Qchł = 18,8 kW	1 kpl.	Kliweko
2	Agregat chłodniczy freonowy Qchł = 49,4 kW	1 kpl.	Kliweko
3	Agregat chłodniczy freonowy Qchł = 11,6 kW	1 kpl.	Kliweko
4	Obwiązanie agregatu freonowego wraz z armaturą : zawór elektromagnetyczny z cewką, regulator ciśnienia skraplania, termostatyczny zawór rozprężny	3 kpl.	-
5	Rury chłodnicze		
5.1	19 / 12 mm (giętkie)	63 m	-
5.2	28 / 22 mm (miękkie)	44 m	
6	Otulina z izolacji kauczukowej		
6.1	gr. 13 mm	Wg. Ilości rur	Armaflex ACE
6.2	gr. 25 mm	Wg. Ilości rur	Armaflex ACE
7	Ochrona p.poż		
7.1	Ogniochronna pęczniąca masa uszczelniająca CFS-IS	1 szt (310ml)	-
7.2	Opaska ogniochronna CP648-E	1 szt (10mb)	-
8	Konstrukcje pod jednostki zewnętrzne	3 kpl.	-

9	Obudowa płaszczem z blachy ocynowanej	6 m <sup>2</sup>	-
---	---------------------------------------	------------------	---

### 9. Przeniesienie istniejącej jednostki zewnętrznej systemu VRF

Przeniesienie jednostki zewnętrznej w osiach L – M , 6 – 8.

Zestawienie materiałów:

1. Instalacja freonowa przedłużenie – rury chłodnicze miedziane zaizolowane otuliną kauczukową (Φ22 – 35 mm), obudowane płaszczem z blachy ocynowanej
  - Rury 13 m.b Φ22/35 mm
  - Obudowa 5,5 m<sup>2</sup>
2. Dobicie czynnika chłodniczego
3. Niezbędne próby – 1 kpl
4. Uruchomienie istniejącej instalacji typu VRF – 1 kpl