

## **Spis treści**

- I. WSTĘP
  - 1. Przedmiot opracowania
  - 2. Zakres opracowania
  - 3. Podstawa opracowania
- II. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
  - 1. Instalacja wentylacji mechanicznej
    - 1.1. Bilans powietrza wentylacyjnego
    - 1.2. Opis systemu wentylacji N, W
  - 3. Regulacja instalacji
  - 4. Wykonanie robót
    - 4.1. Montaż urządzeń
    - 4.2. Przewody wentylacyjne
    - 4.3. Podwieszenia
    - 4.4. Izolacje termiczne
    - 4.5. Próby, regulacje oraz odbiór instalacji
  - 5. Wytyczne branżowe
    - 5.1. Wytyczne konstrukcyjne
    - 5.2. Wytyczne układu automatyki i sterowania
    - 5.3. Wytyczne elektryczne
    - 5.4. Branża sanitarna
- III. INSTALACJA KLIMATYZACJI
  - 1. Opis systemu instalacji klimatyzacji
  - 2. Wytyczne branżowe
    - 2.1. Branża elektryczna
    - 2.2. Branża budowlano-konstrukcyjna
- IV. UWAGI OGÓLNE
  - 1. Wytyczne branżowe
  - 2. Przejścia przez przegrody p.poż.
  - 3. Uwagi końcowe
- V. Informacja B.I.O.Z.
- VI. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

## **Rysunki**

|      |  |       |
|------|--|-------|
| S-01 | Instalacja wentylacji mechanicznej - rzut auli                 | 1:100 |
| S-02 | Instalacja klimatyzacji - rzut auli                            | 1:100 |
| S-03 | Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut dachu | 1:100 |

# **I. WSTĘP**

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznych instalacji sanitarnych, tj. wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla inwestycji: „Remont auli w Zespole Szkół w Libiążu, adres inwestycji: ul. Górnicza 3 w Libiążu. Dokumentacja obejmuje część opisową i rysunkową.

## **2. Zakres opracowania**

Zakres niniejszego opracowania to projekt techniczny instalacji sanitarnych, tj.:

- instalacji wentylacji mechanicznej:
  - wyznaczenie strumienia powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń,
  - dobór centrali wentylacyjnej,
  - dobór urządzeń i kanałów,
- instalacji klimatyzacji:
  - obliczenie zysków ciepła dla auli,
  - dobór elementów klimatyzacji.

Zakres niniejszego projektu nie obejmuje:

- instalacji elektrycznej zasilającej urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne,
- okablowania oraz systemu sterowania i kontroli pracy urządzeń wentylacyjnych,
- konstrukcji wsporczych pod urządzenia wentylacyjne.

## **3. Podstawa opracowania**

- zlecenia i założenia inwestycyjne Inwestora,
- podkłady architektoniczne,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa,
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682),
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225),
- obowiązujące normy, przepisy i literatura przedmiotu,
- karty katalogowe do doboru elementów wyposażenia obiektu.

# **II. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

## **1. Instalacja wentylacji mechanicznej**

W auli zaprojektowano instalację ogólnej wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła – system *N-W*.

### 1.1. Bilans powietrza wentylacyjnego

Określenie ilości powietrza wentylacyjnego wykonano w oparciu o przyjęte założenia dotyczące pokrycia zapotrzebowania wynikającego z wymagań higienicznych –  $20\text{m}^3/\text{h}/\text{os}$  (przewidywana liczba osób to 181 osoby). Ilość powietrza zależy od ilości osób w pomieszczeniu, oraz przyjętej minimalnej krotności wymiany powietrza dla poszczególnych pomieszczeń.

Uzyskane wyniki obliczeń i przyjęte wartości ilości powietrza pokazano w części rysunkowej.

| Lp  | Pomieszczenie | pow.<br>[m <sup>2</sup> ] | wys.<br>[m]  | kubatura<br>[m <sup>3</sup> ] | Vn<br>[m <sup>3</sup> /h] | Vw<br>[m <sup>3</sup> /h] | krotność<br>[1/h] | krotność<br>[1/h] | Uwagi      |
|-----|---------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|------------|
| 0/1 | aula          | 252,61                    | 3,32-<br>4,0 | 921,49                        | 3600                      | 3600                      | 3,9               | 3,9               | system N-W |
| 0/2 | zaplecze      | 31,75                     | 3,5          | 112,1                         | 150                       | 150                       | 1,3               | 1,3               | system N-W |

### 1.2. Opis systemu wentylacji N, W

Obecnie na auli zamontowana jest instalacja wentylacji mechanicznej, którą należy zdemonstrować wraz z elementami zamontowanymi na dachu budynku. Nie należy demontować elementów wentylacyjnych zamontowanych na niższej kondygnacji.

Strumień powietrza świeżego wynosi  $3750\text{m}^3/\text{h}$ . Układ ten realizowany będzie przy pomocy centrali wentylacyjnej o parametrach:

- $V_n = 3750\text{m}^3/\text{h}$  i  $\Delta p = 350\text{ Pa}$ ,
- $V_w = 3750\text{m}^3/\text{h}$  i  $\Delta p = 350\text{ Pa}$ ,
- wymiennik obrotowy: sprawność 78%,
- nagrzewnica elektryczna o mocy 18kW,
- chłodnica freonowa o mocy 16,4kW,
- waga: 563kg

Centrala wentylacyjna zamontowana będzie na dachu budynku (podkonstrukcja wg branży konstrukcyjnej).

Przy centrali wentylacyjnej należy zastosować tłumiki akustyczne o parametrach:

- 600x400mm, dł. 1500mm, kulisy: o gr. 100mm – 3 szt.-AA

Dla w/w systemu zaprojektowano czerpnię i wyrzutnię zamontowaną bezpośrednio na centrali.

Dla instalacji nawiewnej i wywiewnej zaprojektowano sieć przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym. Kanały należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Nawiew realizowany będzie poprzez nawiewniki wirowe 600x600mm, ze skrzynką rozprężną i przepustnicą 250mm – 6szt. oraz 400x400mm, ze skrzynką rozprężną i przepustnicą 200mm – 2szt.

Wywiew realizowany będzie poprzez wywiewniki 4-stronne 600x60mm ze skrzynką rozprężną i przepustnicą 250mm – 5szt. oraz 372x372mm ze skrzynką rozprężną i przepustnicą 200mm – 2szt.

Na zapleczu nawiew i wywiew realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne z przepustnicą regulacyjną.

Elementy nawiewne i wywiewne należy dostosować do konstrukcji budynku oraz oświetlenia.

Przy przejściu przez przegrody oddzielenia p.poż należy zastosować klapy p.poż z wyzwalaczem topikowym.

### **3. Regulacja instalacji**

Regulację ilości powietrza uzyskuje się przez zastosowanie elementów nawiewnych i wywiewnych wyposażonych w przepustnice regulacyjne, oraz przez zastosowanie przepustnic regulacyjnych na odgałęzieniach instalacji. Za czerpnięą przewiduje się zastosowanie przepustnicy odcinającej służących do odcięcia przepływu powietrza podczas postoju instalacji – w przypadku systemów z centralą wentylacyjną przepustnica dostarczane jest wraz z centralą. W czasie rozruchu instalacji wykonać regulację i pomiary wydatków powietrza.

### **4. Wykonanie robót**

#### **4.1. Montaż urządzeń**

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe), oraz uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji). Pod centralami stojącymi oprócz konstrukcji wsporczych należy zastosować podkład gumowy.

#### **4.2. Przewody wentylacyjne**

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności B z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały wykonać w klasie wykonania średniociśnieniowym.

Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Niektóre kanały wykonać z tzw. luźnym kołnierzem. Należy zapewnić dodatkowe wzmocnienia na instalacji poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze. W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze), przy każdej przepustnicy, tłumiku, oraz przy dużych zmianach wysokości kanałów.

#### **4.3. Podwieszenia**

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki, tłumiki akustyczne) podwieszać w sposób trwały i pewny, oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji. W przypadkach ciężkich elementów (np. tłumiki) wykonać podkonstrukcję z elementów systemowych. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

#### **4.4. Izolacje termiczne**

Izolować termicznie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej kanały wentylacyjne oraz elementy instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Izolować termicznie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej kanały wentylacyjne oraz elementy instalacji:

- kanały nawiewne – izolacja 40mm,
- kanały wywiewne w przypadku odzysku ciepła za centralą 40mm na zbrojonej folii aluminiowej.
- instalację wentylacji prowadzoną na zewnątrz – matami o grubości 100mm zabezpieczonymi przed warunkami atmosferycznymi blachą stalową ocynkowaną.

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych. Izolację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

#### ***4.5. Próby, regulacje oraz odbiór instalacji***

Po całkowitym zamontowaniu instalacji należy dokonać oględzin poprawności i jakości montażu. Należy przeprowadzić próbę szczelności oraz wykonać 72-godzinny rozruch próbny, podczas którego przeprowadzić kontrolę poprawności pracy urządzeń, wykonać niezbędną regulację i pomiary. Całość instalacji wykonać zgodnie z projektem oraz wytycznymi producentów materiałów i urządzeń, a także warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, część II, instalacje sanitarne i przemysłowe oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz rur miedzianych. Do odbioru instalacji należy przygotować i przedstawić dokumentację powykonawczą, przedstawiającą zakres wykonania i funkcjonowania instalacji, oświadczenia uprawnionego kierownika robót, protokoły z prób szczelności oraz aprobaty, certyfikaty i świadectwa zgodności, instrukcje techniczne itp. na urządzenia i materiały wbudowane. Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć instrukcję eksploatacji i konserwacji instalacji przeznaczoną dla serwisu oraz instrukcję obsługi przeznaczoną dla Inwestora. Instalacja powinna być poddawana okresowym przeglądom serwisowym.

### ***5. Wytyczne branżowe***

#### ***5.1. Wytyczne konstrukcyjne***

W ramach projektów branżowych należy przewidzieć wykonanie i obróbkę otworów pod przewody wentylacyjne w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych. Pod jednostki zewnętrzne klimatyzacyjne oraz centralę dachową należy wykonać konstrukcję wsporczą zgodnie z rysunkiem branży konstrukcyjnej.

#### ***5.2. Wytyczne układu automatyki i sterowania***

Opracowanie zawiera wyłącznie ogólne wytyczne do układu automatyki i sterowania i nie stanowi projektu wykonawczego instalacji AKPiA dla instalacji wentylacji mechanicznej. Instalacja automatyki i sterowania nie jest przedmiotem tego projektu. Centrala wentylacyjna będzie uruchamiana przez użytkownika poprzez sterowniki umieszczone w wskazanym przez użytkownika pomieszczeniu.

Ponadto należy:

- wykonać regulację układów wentylacji, pomiary wydajności krat

- doprowadzić kable zasilająco - sterujące do urządzeń.

### **5.3. Wytyczne elektryczne**

W ramach projektu elektrycznego należy przewidzieć zasilanie elektryczne do urządzeń zgodnie z DTR urządzeń.

Dodatkowo należy przewidzieć montaż przewodów zasilających i sterujących układu automatyki na podstawie wytycznych ogólnych dla układu sterowania zawartych w niniejszym opracowaniu, oraz szczegółowych wytycznych, które należy umieścić w projekcie układu automatyki i sterowania instalacji wentylacji.

### **5.4 Branża sanitarna**

Do centrali należy doprowadzić czynnik chłodniczy. Skropliny z centrali wentylacyjnej odprowadzić do kanalizacji.

## **III. INSTALACJA KLIMATYZACJI**

### **1. Opis sytemu instalacji klimatyzacji**

W pomieszczeniach auli projektuje się system klimatyzacji mini VRF. Dobrano 3 jednostki kasetonowe o mocy chłodniczej 8kW każda.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- temperatura w pomieszczeniu dla lata 24°C
- II strefa klimatyczna: temperatura powietrza zewnętrznego 32°C

Jednostki wewnętrzne zamontować zgodnie z rysunkiem technicznym. Skropliny z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić do kanalizacji przewodem PCV prowadzonym w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podłączenie do kanalizacji poprzez syfon z przerwą powietrzną lub z kulką.

Jednostkę zewnętrzną zamontować na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową na konstrukcji wg branży konstrukcyjnej.

Jednostkę zewnętrzną z wewnętrzną klimatyzatora połączyć przewodami (gazowym i cieczowym) miedzianymi miękkimi zgodnie z wytycznymi producenta.

Wszystkie przewody powinny być zabezpieczone termicznie w celu wyeliminowania tzw. roszczenia za pomocą izolacji zimnochronnej. Przed izolacją przewodów wykonać próbę szczelności.

Montaż elementów należy dokonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Należy zapewnić dostęp serwisowy do jednostki wewnętrznej.

W centrali wentylacyjnej zamontowana będzie chłodnica freonowa, w związku z powyższym przewidziano niezależny agregat o mocy 17,5kW.

Instalację wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie przewody powinny być zabezpieczone termicznie w celu wyeliminowania tzw. roszczenia za pomocą izolacji zimnochronnej. Przed izolacją przewodów wykonać próbę szczelności.

Montaż elementów należy dokonać zgodnie z wytycznymi producenta. Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń.

## **2. Wytyczne branżowe**

### **2.1. Branża elektryczna**

Należy doprowadzić do urządzeń zasilanie elektryczne zgodnie z wytycznymi Producenta (zawarte w DTR urządzeń). Należy wykonać okablowanie pomiędzy urządzeniami a sterownikiem.

### **2.2. Branża budowlano-konstrukcyjna**

Należy wykonać otwory w stropie i dachu pod przewody typu gaz/ciecz oraz kable elektryczne. Przejścia wykonać jako szczelne. Przy przejściu przez przegrody p.poż zastosować systemowe przejścia p.poż. Przewody mocować w sposób trwały i pewny zgodnie do ścian i stropu stosując rozwiązania systemowe. Jednostki zewnętrzne zamontować na dachu budynku.

## **IV. UWAGI OGÓLNE**

### **1. Wytyczne branżowe**

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować szczególną ostrożność w rejonach potencjalnych kolizji z instalacjami elektrycznymi i wodno-kanalizacyjnymi.

Wszelkie zaistniałe kolizje należy uzgodnić z nadzorem budowlanym Inwestora i w razie potrzeby uzyskać opinię autora projektu.

Wykonawstwo należy polecić firmie posiadającej niezbędne kwalifikacje i uprawnienia gwarantujące poprawne wykonanie prac i prawidłową eksploatację.

- Należy wykonać otwory dla kanałów wentylacyjnych,
- Należy zapewnić zasilanie elektryczne,
- Elementy metalowe instalacji należy uziemić;
- Instalację wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe,
- Przy wykonywaniu robót budowlano – instalacyjnych zachować przepisy BHP,
- Po wykonaniu instalację należy przepłukać wodą wodociągową, a następnie przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania”.

### **2. Przejścia przez przegrody p.poż.**

- Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
- Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielenia ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.
- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.

- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
- Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami niepalnymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną.
- W przypadku poprowadzenia rur palnych o średnicy większej niż 32mm przez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami p.poż. z wkładem pęczniącym.

### **3. Uwagi końcowe**

- Całość prac wykonać zgodnie z:
  - Projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II instalacje sanitarne oraz sztuką budowlaną,
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych,
  - Instrukcją montażu producentów rur i urządzeń,
- W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i P.POŻ,
- Montować urządzenia i przeprowadzać rozruch zgodnie z DTR.
- Przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z warunkami odbioru.

## **V. Informacja B.I.O.Z.**

Przedmiotem robót jest budowa instalacji sanitarnych, wewnętrznych instalacji sanitarnych wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Realizacja zgodnie z opisem technicznym.

- Podstawowe czynności wykonywane podczas prac instalacyjnych:
  - montaż urządzeń i armatury,
  - odpowiednie próby,
  - zabezpieczenie antykorozyjne i izolowanie rurociągów i kanałów,
  - roboty instalacyjne – ułożenie rur, montaż rur, kształtek i elementów systemowych,
  - roboty budowlane.
- Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych to prace przy:
  - robotach montażowych - porażenie prądem, zagrożenie maszynami roboczymi, zatrucie oparami farb antykorozyjnych, urazy mechaniczne,
  - robotach przygotowawczych - urazy mechaniczne, zapylenie pyłem.

Wszystkie wyżej wymienione zagrożenia mogą wystąpić w czasie wykonywania prac budowlanych w sytuacji, gdy wykonujący je pracownicy nie będą przestrzegać warunków BHP.

### **UWAGA**

1. Na terenie robót istnieje zasilanie elektryczne 230V 50Hz.

Pracownicy pracujący przy budowie, przed przystąpieniem do pracy muszą przejść odpowiedni instruktaż stanowiskowy prowadzony bezpośrednio przez kierownika budowy. Pracownicy muszą być wyposażeni w atestowane środki ochrony indywidualnej wymagane na danym stanowisku pracy.

Przekazanie placu budowy musi być potwierdzone odpowiednim dokumentem –wpisem do dziennika budowy.

#### **UWAGA**

1. *Wszelkie prace związane z montażem instalacji należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie posiadającej niezbędne uprawnienia.*

## **VI. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

### **1. Instalacja wentylacji mechanicznej - kanały**

| Ozn.      | Opis elementu                                 | Szt. | m2    |
|-----------|---|------|-------|
| <b>N-</b> |   |      |       |
| N- 1      | Redukcja asym. 1100x480-600x400-0-0-30-30-500 | 1    | 2.234 |
| N- 2      | Kanał wentylacyjny 600X400-1000               | 2    | 2.000 |
| N- 3      | Tłumik akustyczny TAP11-AA-600x400x1500       | 1    |       |
| N- 4      | Trójnik 600x400-700-400x400-350-200-100       | 1    | 1.560 |
| N- 5      | Kanał wentylacyjny 400X400-600                | 2    | 0.960 |
| N- 6      | Redukcja 400x400-450-30-50-400                | 1    | 0.641 |
| N- 7      | Kanał wentylacyjny 450-500                    | 1    | 0.707 |
| N- 8      | Trójnik 450-315                               | 1    | 1.029 |
| N- 9      | Kanał wentylacyjny 315-400                    | 1    | 0.396 |
| N- 10     | Przepustnica jednopłaszc. PJB-315             | 1    |       |
| N- 11     | Kanał wentylacyjny 315-3000                   | 1    | 2.967 |
| N- 12     | Nypel 315                                     | 3    | 0.170 |
| N- 13     | Kanał wentylacyjny 315-1100                   | 1    | 1.088 |
| N- 14     | Trójnik 315-160                               | 1    | 0.440 |
| N- 15     | Kanał wentylacyjny 160-360                    | 1    | 0.181 |
| N- 16     | Kolano 160-90                                 | 2    | 0.182 |
| N- 17     | Kanał wentylacyjny 160-950                    | 1    | 0.477 |
| N- 18     | Kanał wentylacyjny 160-700                    | 2    | 0.351 |
| N- 19     | Odsadzka 160                                  | 1    |       |
| N- 20     | Przepustnica jednopłaszc. PJB-160             | 1    |       |
| N- 21     | Kanał wentylacyjny 160-3000                   | 1    | 1.506 |
| N- 22     | Nypel 160                                     | 1    | 0.064 |
| N- 23     | Kanał wentylacyjny 160-800                    | 1    | 0.402 |
| N- 25     | Kratka went. ALS-500x100 z przepustnicą       | 1    |       |
| N- 26     | Zaślepka 160                                  | 1    | 0.040 |
| N- 27     | Kolano 315-90                                 | 1    | 0.639 |
| N- 28     | Redukcja 315-250                              | 1    | 0.220 |

|       |   |   |       |
|-------|---|---|-------|
| N- 29 | Kanał wentylacyjny 250-3000   | 1 | 2.355 |
| N- 30 | Nypel 250   | 2 | 0.130 |
| N- 31 | Kanał wentylacyjny 250-2000   | 1 | 1.570 |
| N- 32 | Trójnik 250-200   | 1 | 0.425 |
| N- 33 | Nypel 200   | 1 | 0.085 |
| N- 34 | Przepustnica jednopłaszc. PJB-200                                     | 2 |       |
| N- 35 | P.elast. 200-1107   | 1 |       |
| N- 36 | Nawiewnik wirowy NS-4-K1Z-400-SL ze skrzynką rozprężną i przepustnicą | 2 |       |
| N- 37 | Redukcja 250-200  | 1 | 0.160 |
| N- 38 | Kanał wentylacyjny 200-500  | 1 | 0.314 |
| N- 39 | Kanał wentylacyjny 200-900  | 1 | 0.565 |
| N- 40 | Kolano 200-90   | 1 | 0.275 |
| N- 41 | P.elast. 200-1122   | 1 |       |
| N- 42 | Nypel 450   | 1 | 0.294 |
| N- 43 | Redukcja 450-400  | 1 | 0.380 |
| N- 44 | Kanał wentylacyjny 400-295  | 1 | 0.371 |
| N- 45 | Nypel 400   | 3 | 0.265 |
| N- 46 | Przepustnica jednopłaszc. PJB-400                                     | 2 |       |
| N- 47 | Trójnik 400-250   | 2 | 0.756 |
| N- 48 | Kanał wentylacyjny 250-250  | 6 | 0.196 |
| N- 49 | Przepustnica jednopłaszc. PJB-250                                     | 6 |       |
| N- 50 | Kolano 250-90   | 1 | 0.430 |
| N- 51 | P.elast. 250-1096   | 1 |       |
| N- 52 | Nawiewnik wirowy NS-4-K1Z-600-SL ze skrzynką rozprężną i przepustnicą | 3 |       |
| N- 53 | Redukcja 400-315  | 2 | 0.342 |
| N- 54 | Kanał wentylacyjny 315-3000   | 2 | 2.967 |
| N- 55 | Nypel 315   | 3 | 0.170 |
| N- 56 | Kanał wentylacyjny 315-600  | 1 | 0.593 |
| N- 57 | Trójnik 315-250   | 2 | 0.638 |
| N- 58 | P.elast. 250-618  | 1 |       |
| N- 59 | Nawiewnik wirowy NS-4-K1Z-600-SL ze skrzynką rozprężną i przepustnicą | 3 |       |
| N- 60 | Redukcja 315-250  | 2 | 0.220 |
| N- 61 | Kanał wentylacyjny 250-500  | 2 | 0.393 |
| N- 62 | Kanał wentylacyjny 250-1700   | 2 | 1.335 |
| N- 63 | Kolano 250-90   | 2 | 0.430 |
| N- 64 | P.elast. 250-945  | 1 |       |
| N- 65 | Redukcja asym. 600x400-400x300-0-0-30-30-400                          | 1 | 0.894 |
| N- 66 | Kanał wentylacyjny 400X300-1500                                       | 2 | 2.100 |
| N- 67 | Łuk 400x300-30-30-120-90  | 1 | 1.228 |
| N- 68 | Kanał wentylacyjny 400X300-800  | 2 | 1.120 |
| N- 69 | Redukcja 400x300-400-30-50-400  | 1 | 0.564 |
| N- 70 | Kanał wentylacyjny 400-400  | 1 | 0.502 |

|           |  |   |       |
|-----------|--|---|-------|
| N- 71     | Kanał wentylacyjny 400-1350  | 1 | 1.696 |
| N- 72     | P.elast. 25-1243   | 1 |       |
| N- 73     | P.elast. 250-1169  | 1 |       |
| N- 74     | P.elast. 250-1418  | 1 |       |
| <b>W-</b> |  |   |       |
| W- 1      | Redukcja asym. 1100x480-600x400-0-m150-30-30-300                         | 1 | 1.457 |
| W- 2      | Kanał wentylacyjny 600X400-500   | 2 | 1.000 |
| W- 3      | Tłumik akustyczny TAP11-AA-400x600x1500                                  | 1 |       |
| W- 4      | Trójnik 600x400-500-250-250-250-100                                      | 1 | 1.079 |
| W- 5      | Odsadzka 250   | 1 |       |
| W- 6      | Kanał wentylacyjny 250-799   | 2 | 0.627 |
| W- 7      | Kolano 250-90  | 2 | 0.430 |
| W- 8      | Kanał wentylacyjny 250-500   | 1 | 0.393 |
| W- 9      | Przepustnica jednopłaszc. PJB-250  | 1 |       |
| W- 10     | Kanał wentylacyjny 250-2300  | 1 | 1.806 |
| W- 11     | Trójnik 250-160  | 1 | 0.375 |
| W- 12     | Nypel 160  | 1 | 0.064 |
| W- 13     | Kolano 160-90  | 4 | 0.182 |
| W- 14     | Kanał wentylacyjny 160-950   | 1 | 0.477 |
| W- 15     | Kanał wentylacyjny 160-640   | 1 | 0.321 |
| W- 16     | Kanał wentylacyjny 160-250   | 1 | 0.126 |
| W- 17     | Przepustnica jednopłaszc. PJB-160  | 1 |       |
| W- 18     | Kanał wentylacyjny 160-1500  | 1 | 0.753 |
| W- 19     | Zaślepka 160   | 1 | 0.040 |
| W- 21     | Kratka went. ALS-500x100-AA  | 1 |       |
| W- 22     | Kanał wentylacyjny 250-2250  | 1 | 1.766 |
| W- 23     | Kanał wentylacyjny 250-1650  | 1 | 1.295 |
| W- 24     | Trójnik 250-200  | 1 | 0.425 |
| W- 25     | Nypel 200  | 1 | 0.085 |
| W- 26     | Przepustnica jednopłaszc. PJB-200  | 1 |       |
| W- 27     | P.elast.200-1071   | 1 |       |
| W- 28     | Anemostat prostok. SDA-4-372x372-SL ze skrzynką rozprężną i przepustnicą | 2 |       |
| W- 29     | Nypel 250  | 1 | 0.130 |
| W- 30     | Redukcja 250-200   | 1 | 0.160 |
| W- 31     | Kanał wentylacyjny200-400  | 1 | 0.251 |
| W- 32     | Przepustnica jednopłaszc. PJB-200  | 1 |       |
| W- 33     | Kanał wentylacyjny 200-800   | 1 | 0.502 |
| W- 34     | Kolano 200-90  | 1 | 0.275 |
| W- 35     | P.elast. 200-1234  | 1 |       |
| W- 36     | Redukcja asym. 600x400-500x400-0-0-30-30-400                             | 1 | 0.825 |
| W- 37     | Kanał wentylacyjny 500X400-1500  | 4 | 2.700 |
| W- 38     | Odsadzka 500x400-400-30-30-600   | 1 | 1.298 |
| W- 39     | Trójnik 500x400-600-400x300-300-200-100                                  | 1 | 1.220 |
| W- 40     | Odsadzka 300x400-150-30-30-400   | 1 | 0.598 |

|               |  |       |       |
|---------------|--|-------|-------|
| W- 41         | Kanał wentylacyjny 400X300-800   | 2     | 1.120 |
| W- 42         | Redukcja 400x300-400-30-50-400   | 2     | 0.564 |
| W- 43         | Kanał wentylacyjny 400-400   | 2     | 0.502 |
| W- 44         | Przepustnica jednopłaszcz. PJB-400                                       | 2     |       |
| W- 45         | Kanał wentylacyjny 400-1000  | 2     | 1.256 |
| W- 46         | Trójnik 400-250  | 2     | 0.756 |
| W- 47         | Kanał wentylacyjny 250-250   | 3     | 0.196 |
| W- 48         | Przepustnica jednopłaszcz. PJB-250                                       | 3     |       |
| W- 49         | P.elast. 250- 681  | 1     |       |
| W- 50         | Anemostat prostok. SDA-4-583x583-SL ze skrzynką rozprężną i przepustnicą | 5     |       |
| W- 51         | Nypel 400  | 2     | 0.265 |
| W- 52         | Redukcja 400-250   | 1     | 0.399 |
| W- 53         | Kanał wentylacyjny 250-1000  | 2     | 0.785 |
| W- 54         | Przepustnica jednopłaszcz. PJB-250                                       | 2     |       |
| W- 55         | Kanał wentylacyjny 250-3000  | 1     | 2.355 |
| W- 56         | Nypel 250  | 1     | 0.130 |
| W- 57         | Kanał wentylacyjny 250-2250  | 2     | 1.766 |
| W- 58         | P.elast. 250-1624  | 1     |       |
| W- 59         | Redukcja asym. 500x400-400x300-0-250-30-30-500                           | 1     | 1.099 |
| W- 60         | Kanał wentylacyjny 400X300-1500  | 1     | 2.100 |
| W- 61         | Kanał wentylacyjny 400X300-500   | 1     | 0.700 |
| W- 62         | Łuk 400x300-30-30-120-90   | 1     | 1.228 |
| W- 63         | Kanał wentylacyjny 400X300-600   | 1     | 0.840 |
| W- 64         | P.elast. 250-896   | 1     |       |
| W- 65         | Redukcja 400-315   | 1     | 0.342 |
| W- 66         | Kanał wentylacyjny 315-3000  | 1     | 2.967 |
| W- 67         | Trójnik 315-250  | 1     | 0.638 |
| W- 68         | P.elast. 250-976   | 1     |       |
| W- 69         | Nypel 315  | 1     | 0.170 |
| W- 70         | Redukcja 315-250   | 1     | 0.220 |
| W- 71         | P.elast. 250-1622  | 1     |       |
| Nypel dodane: |  |       |       |
|               | Nypel 160  | 1     | 0.064 |
|               | Nypel 250  | 2     | 0.130 |
|               | Nypel 315  | 4     | 0.170 |
| -----         |  |       |       |
|               | Pole powierzchni rozwinięć kanałów okrągłych:                            | 50.4  | m2    |
|               | Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek okrągłych:                   | 19,80 | m2    |
|               | Pole powierzchni rozwinięć kanałów prostokątnych:                        | 31.0  | m2    |
|               | Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek prostokątnych:               | 17,10 | m2    |

## UWAGA

1. Wymiary kanałów sprawdzić na budowie.

## ***2. Instalacja klimatyzacji***

| <b>Lp</b>                                     | <b>Nazwa</b>                         | <b>Ilość</b> |
|---|--------------------------------------|--------------|
| <b>System mini VRF</b>                        |                                      |              |
| 1   | Jedn. zewn. 25,2kW                   | 1 szt.       |
| 2   | Jedn. wewn. - kaseta 8kW             | 3 szt.       |
| 3   | Panel maskujący                      | 3 szt.       |
| 4   | Trójnik AF-BJ02                      | 1 szt.       |
| 5   | Trójnik AF-BJ01                      | 1 szt.       |
| 6   | Sterownik ARC C-2                    | 4 szt.       |
| 7   | Rura miedziana rura 9.52 + izolacja  | 29mb         |
| 8   | Rura miedziana rura 15.88 + izolacja | 14mb         |
| 10  | Rura miedziana rura 22.22 + izolacja | 15mb         |
| 11  | Czynnik R410A                        | 1,85kg       |
| <b>Chłodnica - centrala dla sali weselnej</b> |                                      |              |
| 1   | Agregat 17,5kW                       | 1 szt.       |
| 2   | Sterownik AHU kit D                  | 1 szt.       |
| 3   | Rura miedziana rura 9.52 + izolacja  | 6mb          |
| 4   | Rura miedziana rura 19,05 + izolacja | 6mb          |