





|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| NAZWA ZAMIERZENIA<br>BUDOWLANEGO | „ADAPTACJA POM. 23 W BUDYNKU M6-BIS POLITECHNIKI<br>WROCŁAWSKIEJ NA POTRZEBY CLEANROOM ORAZ BUDOWA DROGI<br>DOJAZDOWEJ WRAZ Z FUNDAMENTEM POD ZBIORNIK NA CIEKŁY<br>AZOT NA TERENIE KAMPUSU PWR PRZY UL. DŁUGIEJ 61-65 WE<br>WROCŁAWIU” |
| ADRES OBIEKTU<br>BUDOWLANEGO     | BUDYNEK M6 BIS<br>POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ<br>UL. DŁUGA 61-65, WROCŁAW   |
| KATEGORIA OBIEKTU<br>BUDOWLANEGO | IX- BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY  |
| NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ:    | 026401_1 WROCŁAW  |
| NAZWA I NUMER OBRĘBU EW:         | 001 STARE MIASTO AM 14,   |
| NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:    | EW 9/1,   |
| NAZWA INWESTORA                  | POLITECHNIKA WROCŁAWSKA   |
| ADRES INWESTORA                  | WYBRZEŻE STANISŁAWA WYSPIAŃSKIEGO 27,<br>50-370 WROCŁAW   |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA             | WCCS SP. Z O.O. UL. SAMUELA LINDEGO 7 30 --148 KRAKÓW   |
| ZAKRES                           | PROJEKT WYKONAWCZY ZADANIE 1 - SANITARNA  |

| ZAKRES<br>OPRACOWANIA     | IMIĘ I NAZWISKO                           | SPECJALNOŚĆ I NUMER<br>UPRAWNIEŃ<br>BUDOWLANÝCH  | DATA<br>OPRACOWANIA | PODPIS  |
|---------------------------|---|--|---------------------|---|
| SANITARNE<br>PROJEKTANT   | mgr inż.<br>MARTA ZŁOCIŃSKA -<br>FRANCZYK | do projektowania bez<br>ograniczeń w specjalności<br>sanitarnej<br>nr uprawnień:<br>MAP/0624/PBS/16  | listopad<br>2025    |  |
| SANITARNE<br>SPRAWDZAJACY | mgr inż.<br>SZYMON PADO                   | do projektowania bez<br>ograniczeń w specjalności<br>sanitarnej<br>nr uprawnień:<br>MAP/0221/POOS/11 | listopad<br>2025    |  |

DATA OPRACOWANIA 11.2025

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>A.</b>  | <b>OPIS TECHNICZNY .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>1.0</b> | <b>INFORMACJE OGÓLNE.....</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1        | PRZEDMIOT INWESTYCJI.....   | 3         |
| 1.2        | CEL OPRACOWANIA.....  | 3         |
| 1.3        | ZAKRES OPRACOWANIA .....  | 3         |
| 1.4        | LOKALIZACJA .....   | 3         |
| 1.5        | INWESTOR .....  | 3         |
| 1.6        | PODSTAWA OPRACOWANIA.....   | 3         |
| <b>2.0</b> | <b>STAN ISTNIEJACY .....</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1        | DANE OGÓLNE, RYS HISTORYCZNY, NAWARSTWIENIA I STAN ZACHOWANIA.....      | 4         |
| 2.2        | ISTNIEJĄCE INSTALACJE W BUDYNKU. ....                                   | 4         |
| <b>3.0</b> | <b>STAN PROJEKTOWANY .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>INFORMACJE OGÓLNE.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>INSTALACJA WODY ZIMNEJ .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| 3.2.1      | ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI WODY DO NAWILŻACZA .....              | 4         |
| 3.2.2      | RURY I KSZTAŁTKI .....  | 4         |
| 3.2.3      | IZOLACJA TERMICZNA RUR.....   | 4         |
| 3.2.4      | REGULACJA I URUCHOMIENIE .....  | 4         |
| <b>3.3</b> | <b>INSTALACJA KANALIZACJI – ODPROWADZENIE SKROPLIN .....</b>            | <b>5</b>  |
| 3.3.1      | ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....  | 5         |
| 3.3.2      | MATERIAŁY INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....                        | 5         |
| 3.3.3      | PROWADZENIE PRZEWODÓW .....   | 5         |
| 3.3.4      | MOCOWANIE PRZEWODÓW .....   | 5         |
| 3.3.5      | ŁĄCZENIE RUR .....  | 5         |
| 3.3.6      | BADANIE SZCZELNOŚCI .....   | 5         |
| <b>3.4</b> | <b>INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....</b>                          | <b>6</b>  |
| 3.4.1      | Ogólne założenia projektowe .....                                       | 6         |
| 3.4.2      | Bilans powietrza wentylacyjnego .....                                   | 6         |
| 3.4.3      | Zakres prac wykonawczych.....   | 6         |
| 3.4.4      | Opis rozwiązań projektowych.....  | 6         |
| 3.4.5      | Materiały .....   | 8         |
| 3.4.6      | Regulacja ciśnienia dla „Clean room”.....                               | 9         |
| 3.4.7      | Izolacje termiczne.....   | 9         |
| 3.4.8      | Demontaże .....   | 10        |
| 3.4.9      | Ochrona akustyczna .....  | 10        |
| 3.4.10     | Etykietowanie instalacji .....  | 10        |
| 3.4.11     | Wytyczne branżowe .....   | 11        |
| <b>3.5</b> | <b>INSTALACJA KLIMATYZACJI .....</b>                                    | <b>11</b> |
| 3.5.1      | Rozwiązania projektowe .....  | 11        |
| 3.5.2      | Agregaty skraplające .....  | 11        |
| 3.5.3      | Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy.....                            | 12        |
| 3.5.4      | Zabezpieczenie rur czynnika chłodniczego prowadzonych po poddaszu ..... | 12        |
| 3.5.5      | Izolacja termiczna przewodów chłodniczych .....                         | 13        |
| 3.5.6      | Próba szczelności.....  | 13        |
| 3.5.7      | Etykietowanie instalacji .....  | 13        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>4.0</b> | <b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>                               | <b>14</b> |
| <b>5.0</b> | <b>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....</b>          | <b>14</b> |
| 5.1.1      | Instalacja kanalizacji sanitarnej-skropliny .....        | 14        |
| 5.1.2      | Instalacja chłodu .....                                  | 14        |
| 5.1.3      | Instalacja wody.....                                     | 15        |
| 5.1.4      | Instalacja wentylacji mechanicznej .....                 | 1         |
| 5.1.4.1    | System Nc1Wc1 .....                                      | 1         |
| 5.1.4.2    | System N1W1 .....  | 7         |
| 5.1.4.3    | System N2W2 .....  | 10        |
| <b>B.</b>  | <b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>                                  | <b>1</b>  |
|            | RYS. WM_01 – INST. WET. MECHANICZNEJ- RZUT PARTERU ..... | 1         |
|            | RYS. WM_02 – INST. WET. MECHANICZNEJ- RZUT PODDASZA..... | 1         |
|            | RYS. WM_013– INST. WET. MECHANICZNEJ- RZUT DACHU .....   | 1         |
|            | RYS. WM_04 – INST. WET. MECHANICZNEJ- PRZEKRÓJ AA.....   | 1         |
|            | RYS. CH_01 – INSTALACJA CHŁODU – RZUT PARTERU .....      | 1         |
|            | RYS. CH_02 – INSTALACJA CHŁODU- RZUT PODDASZA .....      | 1         |
|            | RYS. CH_03 – INSTALACJA CHŁODU- SCHEMAT.....             | 1         |
|            | RYS. WK_01 – INSTALACJA WOD-KAN- RZUT PARTERU .....      | 1         |
|            | RYS. WK_02 – INSTALACJA WOD-KAN - RZUT PODDASZA.....     | 1         |
|            | RYS. WK_03 – INSTALACJA WOD-KAN - ROZWINIĘCIE .....      | 1         |

## **A. OPIS TECHNICZNY**

do projektu wykonawczego instalacji sanitarnych „ADAPTACJA POM. 23 W BUDYNKU M6-BIS POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ NA POTRZEBY CLEANROOM ORAZ BUDOWA DROGI DOJAZDOWEJ WRAZ Z FUNDAMENTEM POD ZBIORNIK NA CIEKŁY AZOT NA TERENIE KAMPUSU PWR PRZY UL. DŁUGIEJ 61-65 WE WROCŁAWIU”

### **1.0 INFORMACJE OGÓLNE**

#### **1.1 Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest :

„ADAPTACJA POM. 23 W BUDYNKU M6-BIS POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ NA POTRZEBY CLEANROOM ORAZ BUDOWA DROGI DOJAZDOWEJ WRAZ Z FUNDAMENTEM POD ZBIORNIK NA CIEKŁY AZOT NA TERENIE KAMPUSU PWR PRZY UL. DŁUGIEJ 61-65 WE WROCŁAWIU”

Zadanie 1: - adaptacja pomieszczenia nr 23 na potrzeby cleanroom

#### **1.2 Cel opracowania**

Projekt obejmuje przebudowę pomieszczeń na potrzeby cleanroom.

#### **1.3 Zakres opracowania**

Opracowanie jest projektem wykonawczym instalacji wod - kan, chłodu, wentylacji mechanicznej. W zakres opracowania wchodzi instalacje:

- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja wody zimnej
- instalacja chłodu
- instalacja wentylacji mechanicznej

#### **1.4 Lokalizacja**

Budynek usytuowany jest na terenie kampusu Akademii przy ul. Akademickiej 5, 30-059 Kraków, dz. nr. ew 19/47, obr 0012, identyfikator działki 126102\_9.0012.19/47.

#### **1.5 Inwestor**

Wrocław, ul. Długa 61-65, obręb 001 Stare Miasto am 14, dz nr ew 9/1.

#### **1.6 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania dokumentacji stanowi:

- Umowa z Zamawiającym
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 89, poz. 414, z 1994 r. Z późniejszymi zmianami w tym Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. 2021 poz. 2351),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r., poz. 1710 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Z 2015 r. Poz. 1422 wraz z późniejszymi zmianami w tym Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2019 poz. 1065, tekst jednolity zmieniony Dz.U. 2020 poz. 1608, Dz.U. 2020 poz. 2351, Dz.U. 2022 poz. 248, Dz.U. 2022 poz. 1225 )
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609z późniejszymi zmianami w tym Dz.U. 2021 poz. 1169 i Dz.U. 2021 poz. 2280. Dz.U. 2022 poz. 1679. )
- Ustawa z 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. Nr 109 , poz. 719 z późniejszymi zmianami w tym Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 oraz Dz.U. 2022 nr 1620)
- Wizja lokalna i inwentaryzacja stanu istniejącego prowadzone w listopadzie - grudniu 2024

## **2.0 STAN ISTNIEJACY**

### **2.1 Dane ogólne, rys historyczny, nawarstwienia i stan zachowania**

Budynek M6 BIS Kompleksu Dydaktycznego Politechniki Wrocławskiej pełni funkcję międzyuczelnianego Centrum innowacyjno-Technologicznego "Technopolis" wg projektu PKI Predom z 2008-2009 roku

### **2.2 Istniejące instalacje w budynku.**

Budynek wyposażony jest w instalacje zewnętrzne i wewnętrzne.

Istniejące instalacje zewnętrzne:

- wodociągowa;
- kanalizacji sanitarnej/deszczowej
- ciepłownicza
- teletechniczna
- gazowa

Istniejące instalacje wewnętrzne :

- centralnego ogrzewania (grzejnikowa);
- gazowa
- wentylacji (tylko niektóre pomieszczenia wyposażone )
- kanalizacji sanitarnej;
- wody użytkowej

## **3.0 STAN PROJEKTOWANY**

### **3.1 INFORMACJE OGÓLNE**

W związku ze zmianą układu funkcjonalnego pomieszczenia w budynku projektuje się nową instalację wentylacji mechanicznej oraz demontaż istniejącej wentylacji, przeniesienie istniejących grzejników kolidujących z nową aranżacją.

### **3.2 INSTALACJA WODY ZIMNEJ**

Doprowadzenie wody do nawilżacza powietrza dla układu wentylacyjnego Nc1Wc1 realizowane jest z instalacji wody zimnej. Producent dopuszcza doprowadzenie wodę do picia bez dodatków chemicznych (np. środki dezynfekujące, inhibitory korozji).

#### **3.2.1 Rozwiązania projektowe instalacji wody do nawilżacza**

Ciśnienie robocze w podejściu do nawilżacza: 1,0–10bar, zapewniające prawidłową pracę urządzenia.

Podejście do nawilżacza należy wyposażyć w zawór odcinający oraz filtr siatkowy chroniący dysze nawilżacza przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

Instalacja wodna musi być wykonana w sposób umożliwiający łatwe płukanie i dezynfekcję systemu przed uruchomieniem nawilżacza.

#### **3.2.2 Rury i kształtki**

Rury doprowadzające wodę uzdatnioną do nawilżacza: PP PN16 lub rurki miedziane do wody uzdatnionej, zgodnie z wymaganiami producenta nawilżacza.

Połączenia: gwintowane lub lutowane, uszczelnione zgodnie z zasadami BHP i wytycznymi producenta.

#### **3.2.3 Izolacja termiczna rur**

Przewody doprowadzające wodę do nawilżacza należy prowadzić w izolacji termicznej z otuliny PE gr. 6 mm 6 mm o klasie niepalności B2, S0, NRO. Rury doprowadzające wodę powinny być mocowane w sposób umożliwiający serwis i demontaż nawilżacza.

Rury prowadzone na poddaszu

#### **3.2.4 Regulacja i uruchomienie**

Przed podłączeniem do nawilżacza należy przepłukać przewody wodą uzdatnioną, aby usunąć zanieczyszczenia i pył montażowy.

Po zakończeniu montażu i płukania instalacji należy wykonać próbę szczelności oraz kontrolę przepływu wody, zgodnie z wymaganiami producenta nawilżacza.

Wszelkie prace montażowe i próby szczelności należy odnotować w dzienniku budowy.

### **3.3 INSTALACJA KANALIZACJI – ODPROWADZENIE SKROPLIN**

#### **3.3.1 Rozwiązania projektowe**

Projektuje się grawitacyjne odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych oraz nawilżacza parowego do istniejącego podejścia kanalizacyjnego po umywalce, które zostaje rozbudowane jako pion kanalizacji biegnący od parteru do poddasza. Odprowadzenie skroplin realizowane będzie poprzez przewody prowadzone ze stałym spadkiem w kierunku pionu, zapewniającym swobodny odpływ kondensatu.

Na każdym podejściu do centrali wentylacyjnej i nawilżacza przewiduje się montaż dedykowanego syfonu skroplin, zapewniającego skuteczne zabezpieczenie przed przedostawaniem się powietrza, zapachów oraz gazów z instalacji kanalizacyjnej do instalacji wentylacyjnej. Syfony należy montować w miejscach umożliwiających dostęp eksploatacyjny oraz okresowe czyszczenie.

Kondensat z nawilżacza parowego odprowadzany jest poprzez schładzacz drenażu, który obniża temperaturę ścieków do wartości poniżej 60 °C przed wprowadzeniem ich do instalacji kanalizacyjnej.

Instalację odprowadzenia skroplin zaprojektowano z rur PVC-U lub PP o połączeniach klejonych, przeznaczonych do pracy w instalacjach kanalizacji wewnętrznej. Połączenia klejone należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta systemu rur, z zastosowaniem dedykowanych klejów i środków przygotowujących powierzchnie (czyszczenie, odtłuszczenie), zapewniających trwałość i szczelność połączeń.

Przewody należy prowadzić w sposób uporządkowany, z zachowaniem minimalnych spadków zgodnych z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producentów rur, z unikaniem załamań i miejsc mogących powodować zastoiska skroplin. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

W miejscu wpięcia instalacji skroplin do pionu kanalizacyjnego należy wykonać dodatkowe zasyfonowanie, zapewniające skuteczne zabezpieczenie instalacji przed przenikaniem zapachów oraz gazów z kanalizacji sanitarnej, niezależnie od syfonów montowanych bezpośrednio przy urządzeniach.

Na końcu nowego pionu należy zamontować zawór napowietrzający, zapewniający prawidłowe odpowietrzenie instalacji oraz swobodny odpływ skroplin w całym pionie.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych zgodnie z normą PN-EN 1610:2002, obejmującą kontrolę szczelności połączeń oraz prawidłowości wykonania instalacji. Pozytywny wynik próby szczelności jest warunkiem dopuszczenia instalacji do użytkowania.

#### **3.3.2 Materiały instalacji kanalizacji sanitarnej**

Przewody kanalizacji sanitarnej:

- instalacja skroplin – PVC lub PP klejone
- pion – PVC kielichowe

#### **3.3.3 Prowadzenie przewodów**

Przewody kanalizacyjne nie prowadzić nad przewodami zimnej wody oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach oraz w bruzdach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane, nie będące oddzieleniem pożarowym, należy wykonać w tulejach ochronnych uszczelniając wolną przestrzeń masą elastyczną nie powodującą korozji rur.

#### **3.3.4 Mocowanie przewodów**

Przewody kanalizacyjne mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów kanalizacyjnych poziomych:

Średnica przewodu (mm)      Rozstaw uchwytów

50 - 110      1,0

> 110      1,25

Na przewodach pionowych stosować na każdej kondygnacji, co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne ma zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych mają być mocowane niezależnie.

Syfony odpływowe łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych, złączek przejściowych i złączek dwu-kolanowych.

#### **3.3.5 Łączenie rur**

Rury PVC lub PP:

- Rury PVC i PP łączyć metodą klejenia za pomocą odpowiednich klejów przeznaczonych do danego materiału.
- Rury PVC kielichowe łączyć na gumowe uszczelki zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **3.3.6 Badanie szczelności**

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji wewnętrznej jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe ( piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
  - kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.
- Przewody powinny być szczelne i powinny wytrzymywać najwyższe ciśnienie statyczne, pod którym będą pracować w danym budynku. Przeprowadza się również sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z dokumentacją techniczną oraz z zapisami w dzienniku budowy i sprawdza się czy użyte materiały są zgodne z normami. Próbę szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 1610 :2002 r.

### 3.4 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Na potrzeby nowej aranżacji pomieszczenia wykonano wentylację wyciągową oraz nawiewną z kubatury pomieszczenia oraz na potrzeby pracujących urządzeń.

#### 3.4.1 Ogólne założenia projektowe

Zadaniem wentylacji jest utrzymanie żądanych parametrów powietrza tj. temperatury, czystości powietrza w pomieszczeniach zwłaszcza w pomieszczeniu cleanroom oraz odpowiedniego układu ciśnień zgodnie z wymaganiami dla tych pomieszczeń.

##### Parametry powietrza

- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego według normy PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

| PARAMETR                | LATO  | ZIMA  |
|-------------------------|-------|-------|
| Temperatura [°C]        | +30°C | -20°C |
| Wilgotność względna [%] | 45%   | 100%  |

- Parametry obliczeniowe powietrza według normy PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

| PARAMETR                | LATO  | ZIMA  |
|-------------------------|---|---|
| Temperatura [°C]        | +24°C   | +20°C   |
| Wilgotność względna [%] | Nieregulowana / pomieszczenie clean room 40-60% | Nieregulowana / pomieszczenie clean room 40-60% |
| Prędkość powietrza[m/s] | 0,3   | 0,2   |

#### Ilość powietrza wentylacyjnego

Do doboru wymaganego strumienia objętości powietrza wentylacyjnego, w zależności od charakteru pomieszczeń, wykorzystano następujące kryteria: wymaganą krotność wymian powietrza w pomieszczeniu, minimum higieniczne powietrza świeżego przypadające na jedną osobę, elementy wyposażenia sanitarnego.

Minimalną ilości świeżego powietrza dla zapewnienia wymaganych warunków higienicznych przyjęto w ilości 30m³/h na osobę.

#### 3.4.2 Bilans powietrza wentylacyjnego

| Nr pom. | Nazwa pomieszczenia | Powierzchnia pomieszczenia | Przyjęta ilość osób | Przyjęta ilość wymian | Ilość powietrza wentylacyjnego pomieszczenia z uwagi na liczbę osób | Ilość powietrza wentylacyjnego pomieszczenia z uwagi na wymaganą liczbę wymian | Ilość powietrza [m³/h] | NAWIEW [m³/h] | WYWIEW [m³/h] |
|---------|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|---|--|------------------------|---------------|---------------|
|         |                     | [m²]                       | [n]                 | [w/h]                 | [m³/h]  | [m³/h]   | [m³/h]                 | [m³/h]        | [m³/h]        |
| A.0.2   | LABORATORIUM        | 44,60                      | 5,0                 | 4,00                  | 250,00  | 627,97   | 628,0                  | 630           | 650           |
| A.0.3   | CLEANROOM           | 10,00                      | 2,0                 | 20,00                 | 100,00  | 704,00   | 704,0                  | 755           | 705           |
| A.0.4   | ŚLUZA               | 8,40                       | 2,0                 | 10,00                 | 100,00  | 295,68   | 295,7                  | 300           | 340           |

#### 3.4.3 Zakres prac wykonawczych

- demontaże ciągów istniejących instalacji wentylacji mechanicznej.
- budowa systemów wentylacyjnych zgodnie z częścią graficzną niniejszego projektu.

#### 3.4.4 Opis rozwiązań projektowych

Na potrzeby wentylacji pomieszczeń zaprojektowano budowę trzech układów wentylacyjnych. Wszystkie centrale wentylacyjne oraz wentylator wyciągowy W2 zlokalizowane są na poddaszu budynku, co zapewnia łatwy dostęp serwisowy i minimalizuje ingerencję w przestrzeń użytkową pomieszczeń. Każda centrala posiada osobną czerpnię powietrza elewacyjną oraz własną wyrzutnię dachową.

#### 3.4.4.1 Nc1Wc1 – układ wentylacyjny obsługujący pomieszczenie cleanroom i służę

Powietrze nawiewane do pomieszczenia cleanroom poddawane jest wielostopniowej obróbce obejmującej:

- filtrację wstępną i dokładną:
  - filtry kieszeniowe klasy F7 (średni stopień oczyszczania ePM<sub>2,5</sub> 65%),
  - filtry sufitowe klasy H13 (HEPA),
- ogrzewanie w nagrzewnicy elektrycznej,
- chłodzenie w chłodnicy bezpośredniego odparowania (DX),
- nawilżanie powietrza za pomocą zewnętrznego, kanałowego nawilżacza parowego, sterowanego automatycznie czujnikiem wilgotności w pomieszczeniu cleanroom, z funkcją zabezpieczenia przed nadmiernym nawilżaniem poprzez czujnik kanałowy,

Nawiew powietrza realizowany jest poprzez sufitowe nawiewniki wyposażone w tłumiki hałasu oraz regulatory przepływu. Wyciąg powietrza realizowany jest z zastosowaniem regulatorów zmiennego wydatku, natomiast nawiew utrzymywany jest jako wydatek stały, co umożliwia zachowanie wymaganego nadciśnienia w pomieszczeniu cleanroom względem stref sąsiednich.

Centrala wyposażona jest w wentylatory o regulowanej prędkości obrotowej, sterowane elektronicznie, umożliwiające precyzyjne utrzymanie projektowych strumieni powietrza oraz sprężu dyspozycyjnego, przy zachowaniu wysokiej sprawności energetycznej.

Projektowe parametry pracy układu:

- Nawiew: 1055 m<sup>3</sup>/h, spręż dyspozycyjny 500 Pa, prędkość czołowa 0,51 m/s, temperatura 20 °C
- Wywiew: 1015 m<sup>3</sup>/h, spręż dyspozycyjny 500 Pa, prędkość czołowa 0,49 m/s

Regulacja wilgotności w pomieszczeniu cleanroom:

System nawilżania steruje wilgotnością bezpośrednio w pomieszczeniu poprzez czujnik wilgotności zainstalowany w pomieszczeniu. Zastosowano elektryczny nawilżacz parowy typu elektrodowego o wydajności nominalnej 5 kg/h, zasilany napięciem 230 V / 50 Hz, zlokalizowany w służbie i podłączony do kanału nawiewnego centrali. Para wodna wprowadzana jest do kanału nawiewnego poprzez: lancę parową, przewód parowy oraz układ odprowadzania kondensatu. Kondensat z nawilżacza odprowadzany jest poprzez schładzacz drenażu, zapewniający obniżenie temperatury ścieków poniżej 60 °C przed wprowadzeniem ich do instalacji kanalizacyjnej.

Układ regulacji wilgotności pracuje w sposób w pełni automatyczny, zintegrowany z automatyką centrali. System przewiduje:

- Elektroniczny czujnik wilgotności sterujący – czujnik pomieszczeniowy,
- Elektroniczny czujnik ograniczający wilgotność w kanale nawiewnym – zabezpieczenie przed nadmiernym nawilżaniem i wykraplaniem pary wodnej.

Przy spadku wilgotności poniżej wartości zadanej następuje automatyczne załączenie nawilżacza, przy przekroczeniu wilgotności granicznej w kanale nawiewnym następuje natychmiastowe wyłączenie nawilżacza oraz sygnalizacja alarmowa. Praca nawilżacza możliwa jest wyłącznie przy pracy centrali wentylacyjnej i potwierdzonym przepływie powietrza.

Sterowanie temperaturą w pomieszczeniu:

Temperatura w pomieszczeniu monitorowana jest za pomocą czujnika temperatury współpracującego z panelem pokojowym umieszczonym w służbie. Panel pokojowy umożliwia lokalną zmianę i korektę temperatury w pomieszczeniu cleanroom, w granicach projektowych nastaw centrali. Centrala i panel pokojowy pracują w pełnej integracji – zmiana zadanej temperatury z panelu powoduje automatyczną regulację nagrzewnicy, chłodnicy DX oraz wentylatorów nawiewnych w celu osiągnięcia i utrzymania wartości zadanej.

#### 3.4.4.2 N1W1 - Wentylacja pozostałego laboratorium

Wentylacja laboratorium (warsztatu) realizowana jest za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej PVS 6x6, zlokalizowanej na poddaszu budynku. Centrala pracuje w układzie 100% powietrza świeżego i wyposażona jest w kompletny układ automatyki zapewniający stabilne utrzymanie zadanych parametrów temperaturowych powietrza nawiewanego.

Wszystkie kanały wentylacyjne centrali N1W1, nawiewne i wywiewne, wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej (galwanizowanej). Kanały posiadają gładkie, szczelne spoiny, umożliwiające łatwe czyszczenie i utrzymanie higieny w standardowych pomieszczeniach oraz minimalizujące osadzanie się cząstek i pyłów. Wykonanie kanałów zgodne jest z normami PN-EN 1505 i PN-EN 12237 dla kanałów prostokątnych oraz PN-EN 1121 dla kanałów okrągłych. Rozwiązanie to jest odpowiednie dla instalacji w pomieszczeniach o standardowej klasie czystości i spełnia obowiązujące wymagania wentylacyjne.

Powietrze nawiewane do pomieszczeń jest oczyszczane na filtrach wstępnych oraz dokładnych klasy F7, a następnie przygotowywane temperaturowo w zależności od warunków zewnętrznych. W okresie zimowym powietrze jest dogrzewane w nagrzewnicy elektrycznej, natomiast w okresie letnim chłodzone w chłodnicy freonowej DX (R32), która umożliwia również ograniczenie nadmiernej wilgotności powietrza nawiewanego.

Centrala wyposażona jest w układ odzysku ciepła typu Run-Around Coil, ograniczający straty energii poprzez wymianę ciepła pomiędzy strumieniem nawiewanym i wywiewanym, przy pełnej separacji strumieni powietrza.



Wentylatory nawiewne i wywiewne typu Plug EC z płynną regulacją obrotów (VFD) zapewniają wymagane wydatki powietrza oraz spręż dyspozycyjny instalacji, przy zachowaniu wysokiej sprawności energetycznej i akceptowalnych parametrów akustycznych. Regulacja wydajności wentylatorów umożliwia dostosowanie pracy centrali do aktualnych warunków eksploatacyjnych.

W pomieszczeniu laboratorium nie przewiduje się aktywnej regulacji wilgotności ani instalacji czujników wilgotności – wilgotność powietrza kształtowana jest pośrednio przez proces wymiany powietrza oraz pracę chłodnicy DX w okresie letnim.

Sterowanie pracą centrali realizowane jest przez sterownik AHU, który reguluje pracę wentylatorów, nagrzewnicy elektrycznej oraz chłodnicy freonowej, utrzymując wymagane parametry temperaturowe powietrza nawiewanego. Centrala przystosowana jest do współpracy z systemem BMS, umożliwiającym nadzór nad pracą instalacji oraz sygnalizację stanów alarmowych.

Zastosowane rozwiązanie zapewnia skuteczną wentylację pomieszczenia laboratorium (warsztatu) oraz stabilne warunki pracy, przy zachowaniu wysokiej sprawności energetycznej instalacji.

#### **3.4.4.3 N2/W2 – układ obsługujący system stanowiska badań wibracyjnych**

##### Nawiew powietrza zewnętrznego – wentylator N2:

Doprowadzenie powietrza zewnętrznego realizowane będzie za pomocą wentylatora nawiewnego kanałowego o konstrukcji diagonalnej, wyposażonego w silnik EC, zasilanego z sieci 1~230 V, sterowanego sygnałem 0–10 V.

Wentylator wyposażony jest w potencjometr regulacyjny do ręcznego ustawienia wydajności oraz możliwość sterowania sygnałem zewnętrznym 0–10 V z systemu wibracyjnego. Praca wentylatora odbywa się synchronicznie z działaniem urządzenia wibracyjnego – uruchomienie następuje sygnałem startowym z systemu, a zatrzymanie wraz z wyłączeniem urządzenia.

W celu zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym przepływem powietrza w czasie postoju, w kanale nawiewnym przewidziano klapę zwrotną, umożliwiającą przepływ powietrza tylko podczas pracy systemu.

Utrzymanie wymaganej temperatury powietrza nawiewanego zapewnia kanałowa nagrzewnica elektryczna o wymiarach 700 × 400 mm, mocy 42,0 kW, zasilana z sieci 3×400 V, z wbudowaną automatyką (INT). Nagrzewnica realizuje podgrzew powietrza w zakresie 5–40°C, sterowana sygnałem przepływu powietrza z presostatu różnicowego (50–500 Pa), który blokuje pracę nagrzewnicy przy braku przepływu. Wężyki pomiarowe i króćce pomiarowe (2 szt.) umożliwiają podłączenie presostatu do kanału nawiewnego przed i za wentylatorem.

##### Wyciąg powietrza – wentylator W2 ze wzbudnikiem:

Wentylator wyciągowy W2 dostarczany jest wraz ze wzbudnikiem systemu wibracyjnego oraz rurą rurem wyprowadzającym zużyte powietrze od wzbudnika do wentylatora. Jego zadaniem jest usuwanie powietrza zużytego z urządzenia wibracyjnego oraz odprowadzenie ciepła generowanego przez system wibracyjny bezpośrednio na zewnątrz budynku.

Parametry przyłączeniowe i sposób podłączenia:

Króciec przy wzbudniku: Ø248 mm.

Rura elastyczna doprowadzająca powietrze do wzbudnika: Ø250 mm, prowadzona po ścianie i podłączona na wysokości 60 cm od podłogi.

Od wzbudnika odchodzi rura elastyczna Ø250 mm, połączona z czujnikiem przepływu powietrza montowanym na ścianie 2,2 m nad podłogą (średnica czujnika: Ø250 mm).

Od czujnika przepływu do dmuchawy rura stalowa Ø250 mm. Nie stosować kolan 90°; dopuszczalne dwa kolana 45°.

Wentylator W2 uruchamiany jest równocześnie z systemem wibracyjnym i wentylatorem nawiewnym, zapewniając synchronizację przepływu powietrza. W kanale przewidziano klapy zwrotne zapobiegające cofaniu się powietrza przy wyłączonym systemie.

#### **3.4.5 Materiały**

Kanały wentylacji mechanicznej nawiewnej wykonać z blachy stalowej ocynkowanej (kanały prostokątne, kanały spiro) wg KB1-37, PN-67/B-03410, BN-8865. Kanały wentylacji mechanicznej wywiewnej ogólnej wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne centrali Nc1Wc1, nawiewne i wywiewne, wykonane są ze stali nierdzewnej (kwasoodpornej, min. AISI 304). Kanały posiadają gładkie, szczelne spoiny, umożliwiające łatwe czyszczenie i dezynfekcję oraz minimalizujące osadzanie się cząstek i pyłów. Rozwiązanie to zapewnia zgodność z wymaganiami klasy ISO 7 oraz obowiązującymi normami PN-EN ISO 14644.

Minimalne wymagania dla rur elastycznych doprowadzających powietrze do i ze wzbudnika (Ø250 mm) określa producent urządzenia jednak nie mogą być one gorsze niż:

- Materiał: przewód elastyczny odporny na odkształcenia mechaniczne oraz czynniki chemiczne typowe dla powietrza przemysłowego i w zakresie temperatur eksploatacyjnych.

- Zakres temperatur pracy: od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+100^{\circ}\text{C}$ , zapewniający bezpieczeństwo pracy przy przewidywanych parametrach urządzenia wzbudnikowego.
- Właściwości mechaniczne: wytrzymałość na przepływ powietrza  $4200\text{ m}^3/\text{h}$  bez trwałego odkształcenia lub przerwania ciągłości przewodu.
- Stopień szczelności: przewód szczelny, uniemożliwiający niekontrolowane przecieki powietrza.
- w przypadku określenia wymagań technicznych przez producenta urządzenia wzbudnikowego w DTR lub instrukcji serwisowej, są one nadrzędne wobec niniejszego zapisu i należy je stosować w pierwszej kolejności.

#### 3.4.6 Regulacja ciśnienia dla „Clean room”.

Dla pomieszczeń czystych, jak też do szluz, na ciągach nawiewnych, jak też na wyciągowych, zaprojektowano system regulatorów, mający za zadanie utrzymywanie stałego nadciśnienia w pomieszczeniu. Regulatory VAV wymagają zasilania 24V~, stąd też konieczność zainstalowania w rozdzielnicach transformatora.

Regulator składa się z obudowy z przepustnicą regulacyjną, czujnika różnicy ciśnienia i elementów automatyki. Obudowa, trzpienie,

Zestawienie Regulatorów Zmiennego Wydatku Powietrza VAV

| L.p. | pomieszczenie | Wydatek nominalny<br>[m <sup>3</sup> /h] | oznaczenie | opis  |
|------|---------------|--|------------|---|
| 1    | 0.23B         | 340                                      | Wc1-15     | regulator przepływu powietrza DN 200 z elektroniką, skonfigurowany jako regulator wywiewu z funkcją automatycznego zerowania i wykonaniem do zastosowań laboratoryjnych / cleanroom, utrzymujący w pomieszczeniu podciśnienie -10 Pa. |
| 2    | 0.23B         | 300                                      | Nc1-21     | regulator przepływu powietrza DN 200 z elektroniką, skonfigurowany jako regulator nawiewu z funkcją automatycznego zerowania i wykonaniem do zastosowań laboratoryjnych / cleanroom, utrzymujący w pomieszczeniu podciśnienie -10 Pa. |
| 3    | 0.23C         | 705                                      | Wc1-23     | regulator przepływu powietrza DN 250 z elektroniką, skonfigurowany jako regulator wywiewu z funkcją automatycznego zerowania i wykonaniem do zastosowań laboratoryjnych / cleanroom, utrzymujący w pomieszczeniu nadciśnienie +30 Pa. |
| 4    | 0.23C         | 755                                      | Nc1-14     | regulator przepływu powietrza DN 250 z elektroniką, skonfigurowany jako regulator nawiewu z funkcją automatycznego zerowania i wykonaniem do zastosowań laboratoryjnych / cleanroom, utrzymujący w pomieszczeniu nadciśnienie +30 Pa. |

#### 3.4.7 Izolacje termiczne

Kanały prostokątne i kształtki okrągłe:

- Kanały nawiewne i wywiewne do central wentylacyjnych prowadzone wewnątrz pomieszczeń clean room (CR), w tym skrzynki rozprężne przy anemostatach, należy wykonać z blachy kwasoodpornej (AISI 304/316) i izolować zewnętrznie pianką lub kauczukiem posiadającym certyfikację klas B2, S0, NRO.
- Kanały wywiewne w pomieszczeniach standardowych należy izolować matami z wełny mineralnej o grubości 20 mm na folii aluminiowej zbrojonej, spełniającymi klasę niepalności B2, S0, NRO.

Dodatkowo:

- Skrzynki rozprężne w CR będą dodatkowo izolowane wewnętrznie materiałem spełniającym klasy niepalności B2, S0, NRO, zgodnie z wymaganiami dla pomieszczeń czystych.

- Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnej w CR należy wykonać ze stali nierdzewnej, a w standardowych pomieszczeniach zgodnie z wymaganymi klasami niepalności.
- Kanały prowadzone w przestrzeniach narażonych na większe ryzyko pożarowe należy dodatkowo oznaczyć zgodnie z wytycznymi ochrony przeciwpożarowej.

### 3.4.8 Demontaże

W pomieszczeniach objętych zakresem niniejszego zadania przewiduje się demontaż wszystkich istniejących instalacji i urządzeń wentylacyjnych.

W razie braku możliwości przejścia nowoprojektowanymi instalacjami po wyznaczonych trasach należy dokonać przełożenia fragmentów istniejących instalacji sanitarnych kolidujących z nowoprojektowanymi instalacjami lub wprowadzić zmiany Nadzorem Autorskim do niniejszego projektu. Elementy przeznaczone do demontażu przedstawić na rysunkach do akceptacji.

### 3.4.9 Ochrona akustyczna

Przewiduje się wytłumienie hałasu pochodzącego od wentylatorów poprzez tłumiki akustyczne kanałowe. Połączenia wentylatorów z siecią kanałów poprzez łączniki elastyczne. Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową).

Przewiduje się zastosowanie czerpni ściennych oraz wyrzutni dachowych jak poniżej:

Czerpnia: maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m – 65 dB(A).

Wyrzutnia – maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m – 65 dB(A).

Nawiewniki i Wywiewniki:

Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m – 40 dB(A).

Centrale wentylacyjne i wentylatory dachowe:

Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m: 75 dB(A).

### 3.4.10 Etykietowanie instalacji

W systemie wentylacji należy oznaczyć wszystkie elementy, które są kluczowe dla bezpieczeństwa, jak np. klapy przeciwpożarowe, regulatory i inne urządzenia. Oznakowanie to ma na celu wskazanie użytkownikom, serwisantom oraz inspektorom, jak reagować w sytuacjach awaryjnych.

Zalecane oznakowanie:

- Regulatory:
  - Symbol: Znak regulatora przepływu powietrza, np. w postaci ikony kwadrat z literami VAV (w przypadku gdy regulator jest zmiennego wydatku) + strzałka zmiennego przepływu.
  - Opis: „Regulator przepływu powietrza – Ustawienie optymalnego przepływu powietrza.”

Wskazówki dodatkowe:

- Oznaczenia muszą być dobrze widoczne, łatwe do odczytania i zrozumiałe dla użytkowników.
- Należy używać trwałych etykiet odpornych na wysoką temperaturę, aby zapewnić długotrwałość oznakowania w strefach narażonych na działanie wysokich temperatur.

Ponadto należy oznakować zabezpieczenia w szafach elektrycznych aby wskazać, jakie urządzenie lub system są chronione przez dane zabezpieczenie. Ważne jest również oznaczenie, które zabezpieczenia są aktualnie nieczynne i należy je sprawdzić.

Zalecane oznakowanie:

- **Oznaczenie każdego zabezpieczenia:**
  - **Symbol:** Ikona zabezpieczenia (np. wyłącznik, bezpiecznik) z przypisanym numerem urządzenia lub sekcji, którą zabezpiecza.
  - **Opis:** „Zabezpieczenie nr X – Ochrona wentylatora” lub „Zabezpieczenie nr Y – Ochrona układu klimatyzacji.”
- **Nieczynne zabezpieczenia:**
  - **Symbol:** Czerwony znak „X” lub „✗” oraz opis, że dane zabezpieczenie jest nieczynne.
  - **Opis:** „Zabezpieczenie nr X – NIECZYNE. Do sprawdzenia.”
- **Dodatkowe informacje o stanie zabezpieczeń:**
  - Jeżeli zabezpieczenie jest czasowo wyłączone lub nieczynne, należy dodać etykiety, które informują o konieczności kontroli przez odpowiedni personel, np. „Kontrola wymagana do dnia X.”

Wskazówki dodatkowe:

- Oznaczenia muszą być wykonane w sposób, który uniemożliwi ich przypadkowe usunięcie lub zamazanie, szczególnie w warunkach laboratoryjnych, takich jak laboratoria izotopowe.
- W przypadku systemów, które zawierają zabezpieczenia elektryczne od wentylatorów lub innych urządzeń w laboratoriach izotopowych, ważne jest wyraźne wskazanie, które zabezpieczenie dotyczy konkretnego urządzenia, a które jest w stanie „nieczynne”.

#### Ogólne zasady oznakowania:

- **Trwałość oznakowania:** Używaj materiałów odpornych na czynniki atmosferyczne (wilgoć, wysokie temperatury), zwłaszcza w trudnych warunkach przemysłowych i laboratoryjnych.
- **Wysoka widoczność:** Używaj kontrastowych kolorów, takich jak białe litery na czerwonym tle (np. dla zabezpieczeń) lub czarne na żółtym tle, aby zwiększyć widoczność.
- **Klarowność:** Oznaczenia muszą być jednoznaczne i łatwe do zrozumienia, aby uniknąć nieporozumień w przypadku sytuacji awaryjnych.

#### 3.4.11 Wytyczne branżowe

##### Branża budowlano-architektoniczna

Należy zapewnić możliwość podwieszenia wszystkich urządzeń i kanałów wentylacyjnych.

Wszystkie elementy instalacji powinny być montowane w taki sposób, aby można je było demontować do obsługi i czyszczenia sieci przewodów. Gdy nie jest to możliwe, zaleca się stosowanie otworów rewizyjnych.

##### Branża elektryczna i automatyka

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną dla urządzeń wentylacyjnych.

- Wentylatory kanałowe;
- Nagrzewnica kanałowa;
- Regulatory zmiennego wydatku VAV;
- Centrale wentylacyjne

Sterowanie wentylatorów, nagrzewnic i central:

- Wentylator N2 – wentylator kanałowy, silnik EC, 1~230 V, sterowanie 0–10 V. Wyposażenie: potencjometr w puszcze przyłączeniowej do ustawień serwisowych, wyłącznik serwisowy 4-polowy AS 16A 4P. Sposób sterowania: Wentylator pracuje ze stałą prędkością nominalną odpowiadającą projektowanemu wydatkowi powietrza. Włączenie i wyłączenie odbywa się poprzez sygnał ON/OFF z urządzenia zewnętrznego – wzбудnika. Sygnał ON/OFF jest przekształcany przez moduł pośredni (PLC / 0–10 V) na sygnał sterujący 0–10 V dla wentylatora.
- Nagrzewnica kanałowa – moc 42 kW, zasilanie 3x400 V, wbudowana automatyka INT. Dodatkowo: presostat różnicowy PSW 500 PVC SET (50–500 Pa) z wężykiem pomiarowym. Sterowanie: Nagrzewnica działa w powiązaniu z pracą wentylatora i wymaganą temperaturą nawiewu, załączana automatycznie przez panel sterujący systemem.
- Centrale N1W1 i NC1WC1 - Sterowanie centrali N1W1 odbywa się wewnętrznie wbudowaną automatyką (falowniki wentylatorów, nagrzewnice, wymienniki). W centrali NC1WC1 zastosowano regulatory VAV w kanałach nawiewnych i wywiewnych – sterowanie jest dynamiczne, centrala modulując przepływ powietrza utrzymuje wymagane warunki w pomieszczeniu cleanroom. Wszystkie elementy automatyki (wentylatory, nagrzewnice, wymienniki) współpracują ze sobą, a przepustnice w kanałach działają automatycznie w zależności od sygnałów VAV.

##### Branża wod-kan

Należy zapewnić odwodnienie odprowadzenie kropli z central wentylacyjnych i nawilzacza parowego.

### 3.5 INSTALACJA KLIMATYZACJI

#### 3.5.1 Rozwiązania projektowe

Dla pokrycia zapotrzebowania na chłód i ciepło w centralach nawiewnych projektuje się agregaty freonowe. Agregaty zewnętrzne należy posadzić na stalowych ramach z zastosowaniem podkładek wibroizolacyjnych, w celu ograniczenia przenoszenia drgań na konstrukcję budynku.

W celu usunięcia nadmiernych zysków ciepła generowanych przez urządzenia elektryczne, oświetlenie, ludzi oraz nasłonecznienie, przewiduje się systemy chłodniczo-grzewcze pracujące na czynniku chłodniczym R32.

Całość instalacji zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 378 oraz wytycznymi producenta urządzeń.

#### 3.5.2 Agregaty skraplające

Projektowane jednostki zewnętrzne klimatyzacji należy zamontować na elewacji budynku na specjalnej konstrukcji wsporczej stalowej, zapewniającej:

- stabilne i bezpieczne podparcie urządzenia;
- minimalizację przenoszenia drgań na konstrukcję budynku;
- swobodny dostęp serwisowy do jednostki.

Wszystkie jednostki wyposażone są w inwerterową sprężarkę chłodniczą typu Rotary/Digital Inverter, co pozwala na płynną regulację mocy i zwiększa efektywność energetyczną.

Zakresy pracy jednostek:

- Chłodzenie: od -15°C do +50°C (JZ N2 i Nc1Wc1), od -15°C do +50°C (JZ N1W1);
- Grzanie: od -20°C do +24°C dla wszystkich jednostek.

Jednostki zewnętrzne wyposażone są w wentylatory osiowe z poziomym wyrzutem powietrza oraz tryb cichej pracy ograniczający poziom hałasu. W przypadku zaniku napięcia system klimatyzacji realizuje automatyczny restart urządzeń.

Parametry jednostek:

JZ N1W1 – jednostka zewnętrzna Multi/Heat Pump

- Typ czynnika: R32
- Moc nominalna: chłodzenie 5,0 kW / grzanie 5,5 kW
- Przyłącza chłodnicze: ciecz Ø6,35 mm, gaz Ø12,7 mm
- Wymiary (W×H×D): 880 × 638 × 310 mm
- Waga: 43 kg

JZ Nc1Wc1 – jednostka zewnętrzna Multi/Heat Pump

- Typ czynnika: R32
- Moc nominalna: chłodzenie 13,4 kW / grzanie 15,5 kW (lub 18 kW)
- Przyłącza chłodnicze: ciecz Ø9,52 mm, gaz Ø15,88 mm
- Wymiary (W×H×D): 940 × 1 210 × 330 mm
- Waga: 91,5 kg

Uwagi montażowe i eksploatacyjne:

- Jednostki należy zamontować na konstrukcji stalowej wsporczej, kotwionej do elewacji, z zapewnieniem swobodnego przepływu powietrza i dostępu serwisowego.
- Wszystkie jednostki mają możliwość automatycznego restartu po zaniku zasilania.
- Sprężarki inwerterowe zapewniają płynną regulację mocy chłodniczej i grzewczej, zwiększając efektywność energetyczną.
- Wentylatory osiowe z poziomym wyrzutem powietrza umożliwiają efektywną wymianę powietrza oraz ograniczają poziom hałasu.

### 3.5.3 Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 42 bary. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych przeznaczonych do instalacji freonowych. Podłączenie rurociągów do jednostki zewnętrznej oraz do chłodnicy bezpośredniego odparowania (DX) w centrali wentylacyjnej wykonać za pomocą połączeń kielichowych, z zastosowaniem fabrycznych nakrętek, zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta.

Minimalna moc jednostek wewnętrznych, które powinny być włączone w układ chłodniczy i skomunikowane z agregatem wynosi 50% mocy nominalnej agregatu.

W przypadku przyszłościowej rozbudowy systemu, odejście instalacji na strefę wyłączoną z użytkowania należy zakończyć zaworami kulowymi zabezpieczonymi przed przypadkowym otwarciem i zaworami serwisowymi. Koniec przewodu chłodniczego należy zalutować. Zapobiegnie to migracji oleju w niepracujące odcinki rur.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.

Trasy prowadzenia instalacji przewodów wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

Czynnikiem roboczym systemu jest ekologiczny czynnik chłodniczy R32. Graniczne stężenie czynnika w pomieszczeniach (zgodnie z normą PN-EN 378) nie powinno przekraczać 0,306 kg/m<sup>3</sup>, zgodnie z właściwościami R32.

### 3.5.4 Zabezpieczenie rur czynnika chłodniczego prowadzonych po poddaszu

Rury instalacji czynnika chłodniczego prowadzone w przestrzeni poddasza należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, oddziaływaniem niekorzystnych warunków środowiskowych oraz wpływem osób trzecich.

Przewody chłodnicze należy prowadzić w sposób uporządkowany, na stałych konstrukcjach wsporczych, z zachowaniem wymaganych spadków i minimalnych promieni gięcia, zgodnie z wytycznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Mocowanie rur wykonać przy użyciu systemowych uchwytów montażowych, zapewniających trwałe podparcie oraz eliminujących możliwość drgań i przemieszczania się przewodów.

Rury czynnika chłodniczego należy zaizolować izolacją termiczną o zamkniętej strukturze komórkowej, odporną na zawilgocenie i dyfuzję pary wodnej, o grubości zgodnej z zaleceniami producenta oraz obowiązującymi normami. Izolacja wszystkich elementów instalacji wentylacyjnej i chłodniczej powinna spełniać klasę niepalności B2, S0, NRO. Izolację należy zabezpieczyć zewnętrzną powłoką ochronną (np. płaszczem z folii PVC lub osłoną z tworzywa), chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz degradacją materiału izolacyjnego.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne, w szczególności w strefach komunikacyjnych poddasza oraz przy przejściach przez przegrody budowlane, przewody należy prowadzić w korytach instalacyjnych lub rurach osłonowych. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, z zachowaniem możliwości kompensacji wydłużeń termicznych oraz z uszczelnieniem masą elastyczną.

### 3.5.5 Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności instalacji chłodniczej oraz usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze należy zaizolować termicznie w celu zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej oraz ograniczenia strat ciepła.

Jako izolację termiczną należy stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego, dopuszczone do stosowania w budownictwie, o klasyfikacji reakcji na ogień co najmniej NRO (nierozprzestrzeniające ognia), spełniające wymagania normy PN-85/B-02421 lub norm równoważnych.

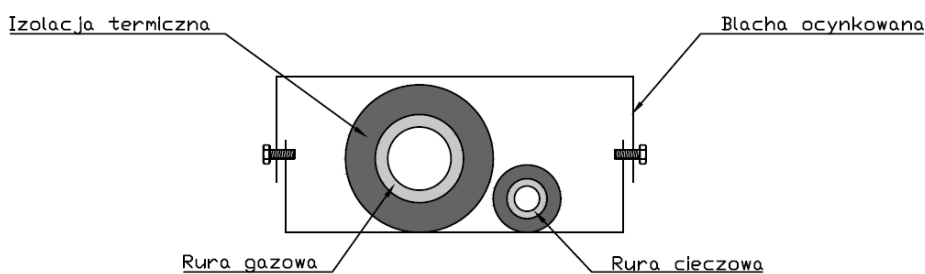
Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz oraz na zewnątrz budynku należy zaizolować na całej długości izolacją kauczukową. Minimalna wartość współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$  izolacji nie powinna przekraczać  $0,043 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .

Wszystkie połączenia izolacji termicznej należy wykonywać w sposób ciągły, poprzez klejenie, zapewniające szczelność dyfuzyjną oraz eliminację mostków cieplnych. Izolacja nie może posiadać przerw, w szczególności w miejscach przejść przez ściany i stropy.

Powierzchnia rurociągów, na której wykonywana jest izolacja cieplna, powinna być czysta, sucha i odtłuszczona. Niedopuszczalne jest wykonywanie izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami lub innymi substancjami, jak również na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych oraz promieniowania UV poprzez: wykonanie płaszcza ochronnego z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min. 0,55 mm, lub zastosowanie dodatkowej osłony z kauczuku syntetycznego, zabezpieczonej specjalistyczną farbą ochronną przeznaczoną do izolacji termicznych, chroniącą przed wpływem promieniowania słonecznego i procesami starzeniowymi materiału.

Przykładowe zabezpieczenie rurociągów:



### 3.5.6 Próba szczelności

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji. Instalację chłodniczą należy napęłnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa. Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonanie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76 cm Hg, następnie pompa powinna pracować, przez co najmniej 1 godzinę. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym w ilości podawanej przez producenta urządzeń, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

### 3.5.7 Etykietowanie instalacji

Każdy klimatyzator należy odpowiednio oznakować, co ułatwia identyfikację układu, jego parametry oraz przypisanie do określonej strefy lub funkcji.

#### Zalecane oznakowanie:

- **Układ klimatyzacji:**
  - **Symbol:** Ikona klimatyzatora wraz z numerem identyfikacyjnym urządzenia.
  - **Opis:** „Klimatyzator – Układ chłodzenia powietrza.” Zawiera również informacje o zasilaniu (np. napięcie, liczba faz) oraz numer seryjny urządzenia.
- **Dodatkowe informacje:** Jeśli klimatyzator jest częścią większego systemu, należy zamieścić informacje o tym, który system lub pomieszczenie jest obsługiwane przez dany klimatyzator. Może to być oznaczone jako np. „Strefa A – Chłodzenie”, „Strefa B – Ogrzewanie”, itp.

#### Wskazówki dodatkowe:

- Należy używać naklejek odpornych na wilgoć oraz zmiany temperatury, zwłaszcza jeśli klimatyzatory znajdują się w obszarach o zmiennych warunkach otoczenia.

## 4.0 UWAGI KOŃCOWE

- Całość instalacji wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.
- Projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi.
- Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie.
- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prób szczelności oraz płukania instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przebiecia przez ściany i stropy, bruzdy wykonywać bezwzględnie w porozumieniu z Konstrukctorem.
- Lokalizację mocowań przewodów do elementów konstrukcyjnych budynku bezwzględnie ustalić z Konstrukctorem.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwyty lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwyty lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwyty stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w dokumentacji projektowej można zastąpić, stosując równoważne parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami, aprobatami technicznymi. Należy uzyskać pisemną zgodę Inwestora i Projektanta na wszelkie zmiany w dokumentacji.
- Wszelkie użyte w opisie nazwy własne, oznaczenia lub parametry urządzeń wskazujące na konkretny model mają charakter przykładowy i nie wiążą wykonawcy ani projektanta.

## 5.0 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

### UWAGA!

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, specyfikacji technicznej, schematach i rzutach, a nie ujęte w poniższym zestawieniu, winne być traktowane tak, jakby były ujęte w każdej części dokumentacji. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Przed zamówieniem urządzeń należy zapoznać się z całością dokumentacji, do zamówienia przekazać komplet niezbędnych informacji.

### 5.1.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej-skropliny

| Numer   | Nazwa             | Typoszereg   | Dn     | Ilość | Jednostka |
|---------|-------------------|--|--------|-------|-----------|
| 1       | 2                 | 3  | 5      | 6     | 7         |
| 5.1.1.1 | Rura z kielichem  | PVC/ rur polipropylenowych PN20 PP SN4 lub SN8, SDR 17                   | 32     | 40    | mb        |
| 5.1.1.2 | Syfon do skroplin | DN40 poziomy z podłączeniem 5/4" w poziomie z blokadą zapachów i rewizją | 40     | 2     | szt.      |
| 5.1.1.3 | Trójnik           | PVC/PP niskosumowe   | 110/50 | 1     | szt.      |
| 5.1.1.3 | Syfon do skroplin | syfon suchy membranowy   | dn 25  | 3     | szt.      |

### 5.1.2 Instalacja chłodu

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|---|---|---|---|---|---|

|         |                     |   |   |    |      |
|---------|---------------------|---|---|----|------|
| 5.1.2.1 | Agregat skraplający | <ul style="list-style-type: none"> <li>- JZ Nc1Wc1 JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA SYSTEMU MULTI/HEAT PUMP</li> <li>- TYP DIGITAL INVERTER / HEAT PUMP</li> <li>- CZYNNIK R32</li> <li>- MOC NOMINALNA CHŁODZENIE 13,4 KW</li> <li>- MOC NOMINALNA GRZANIE 15,5 KW (LUB 18,0 KW)</li> <li>- ZAKRES PRACY – CHŁODZENIE -15 °C ~ +50 °C</li> <li>- ZAKRES PRACY – GRZANIE -20 °C ~ +24 °C</li> <li>- ZASILANIE ELEKTRYCZNE 1φ, 220-240 V / 50 HZ</li> <li>- PRZYŁĄCZA CHŁODNICZE CIECZ Ø9,52MM • GAZ Ø15,88MM</li> <li>- MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ INSTALACJI CHŁODNICZEJ 75 M</li> <li>- POZIOM CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO (ZEWNĘTRZNE) ~53 DB(A)</li> <li>- CZYNNIK CHŁODNICZY R32</li> </ul>                             | WYMIARY JEDNOSTKI<br>940 × 1 210 × 330 MM<br>WAGA NETTO 91,5 KG       | 1  | kpl  |
| 5.1.2.2 | Agregat skraplający | <ul style="list-style-type: none"> <li>- JZ N1W1 JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA SYSTEMU MULTI/HEAT PUMP</li> <li>- ZAKRES PRACY – CHŁODZENIE -15 °C ~ 50 °C</li> <li>- ZAKRES PRACY – GRZANIE -20 °C ~ 24 °C</li> <li>- POŁĄCZENIA RUROWE CZYNNIKA CIECZ Ø 6.35 MM • GAZ Ø 12.7MM</li> <li>- PRZEWODÓW 30 M (TYP)</li> <li>- MAKSYMALNA RÓŻNICA POZIOMÓW 20 M</li> <li>- ZASILANIE ELEKTRYCZNE 1φ, 220-240 V, 50 HZ</li> <li>- TYP CZYNNIKA R32</li> <li>- MOC NOMINALNA CHŁODZENIE 5.00 KW</li> <li>- MOC NOMINALNA GRZANIE 5.50 KW</li> <li>- MOC WEJŚCIOWA CHŁODZENIE (WARTOŚĆ STD) 1.53 KW</li> <li>- NATĘŻENIE PRĄDU CHŁODZENIE (STD) 7.0 A</li> <li>- POZIOM CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO 48 DB(A)</li> </ul> | WYMIARY NETTO (W × H × D)<br>880 × 638 × 310 MM<br>MASA NETTO 43.0 KG | 1  | szt. |
| 5.1.2.3 | Rura                |   | Ø 6,35  | 11 | m    |
| 5.1.2.4 | miedziana           |   | Ø 9,52  | 31 | m    |
| 5.1.2.5 |                     |   | Ø 15,9  | 20 | m    |
| 5.1.2.6 | Inne                | Mocowania rurociągów w całym budynku, podwieszenia rurociągów magistralnych, punkty stałe, szyny montażowe, łączniki kątowe, podkładki, śruby, pręty gwintowane, obejmy wraz z materiałami montażowymi  |   |    |      |
| 5.1.2.7 |                     | Tuleje ochronne   |   |    |      |
| 5.1.2.8 |                     | Próba szczelności i płukanie instalacji   |   |    |      |

### 5.1.3 Instalacja wody

| Numer   | Nazwa                   | Typoszereg | Opis | Ilość | Jednostka |
|---------|-------------------------|------------|------|-------|-----------|
| 1       | 2                       | 3          | 5    | 6     | 7         |
| 5.1.3.1 | Rura PEX                | Ø16x2,0    | Rura | 5     | mb.       |
| 5.1.3.2 | Zawór odcinający        | DN15       |      | 2     | szt.      |
| 5.1.3.3 | Zawór antyskażeniowy EA | DN15       |      | 1     | szt.      |
| 5.1.3.4 | Filtr                   | DN15       |      | 1     | szt.      |



|         |                          |     |  |   |         |
|---------|--------------------------|-----|--|---|---------|
| 5.1.3.5 | Izolacja instalacji wody | 6mm | Izolacja z wełny mineralnej w płaszczu z aluminium, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,037\text{W/mK}$ sr. wew 22mm  | 5 | mb.     |
| 5.1.3.6 | Inne                     |     | Mocowania rurociągów w całym budynku, podwieszenia rurociągów magistralnych, punkty stałe, szyny montażowe, łączniki kątowe, podkładki, śruby, pręty gwintowane, obejmy wraz z materiałami montażowymi | 1 | komplet |
| 5.1.3.7 | Inne                     |     | Badanie bakteriologiczne wody  |   |         |
| 5.1.3.8 | Inne                     |     | Próba szczelności i płukanie instalacji  |   |         |
| 5.1.3.9 | Inne                     |     | Badanie temperatury ciepłej wody użytkowej   |   |         |

#### 5.1.4 Instalacja wentylacji mechanicznej

##### 5.1.4.1 System Nc1Wc1

| Numer    | Nazwa<br>Typoszereg<br>Opis  | Ilość | Jednostka |
|----------|--|-------|-----------|
| 1        | 2  | 3     | 4         |
| Nc1Wc1-1 | <p>CENTRALA WENTYLACYJNA NC1WC1 W WYKONANIU HIGIENICZNYM</p> <p>parametry powietrza                      <math>v_n = 1055 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>v_w = 1015 \text{ m}^3/\text{h}</math><br/> spręż dyspozycyjny                      <math>n/w = 500 / 500 \text{ Pa}</math><br/> odzysk ciepła (zima):                      <math>q_g \approx 9,6 \text{ kW}</math><br/> odzysk chłodu (lato):                      <math>q_{ch} \approx 1,0 \text{ kW}</math><br/> chłodnica / nagrzewnica freonowa dx<br/> czynniki: R32<br/> wykonanie higieniczne, taca ociekowa ze stali nierdzewnej<br/> tryb chłodzenia (lato):                      <math>q_{ch} = 5,78 \text{ kW}</math> (jawna 4,19 kW)<br/> tryb grzania (zima): <math>q_g = 9,54 \text{ kW}</math><br/> filtracja powietrza<br/> nawiew: F7 (iso epm1 <math>\geq 50\%</math>), F9 (iso epm1 <math>\geq 80\%</math>), hepa H13<br/> wywiew: F7 (iso epm1 <math>\geq 50\%</math>)<br/> wentylatory<br/> nawiew: 0,50 kW<br/> wywiew: 0,38 kW<br/> zasilanie 3×400 V / 50 Hz<br/> wymiary całkowite s × w × d = 1050 × 1680 × 5215 mm<br/> nagrzewnica elektryczna<br/> moc nominalna: 15 kW<br/> napięcie zasilania: 400 V / 3Ph / 50 Hz<br/> prąd znamionowy: 21,7 A</p> | 1     | kpl       |
| Nc1Wc1-2 | <p>Elektryczny nawilżacz parowy typu elektrodowego o wydajności nominalnej 5 kg/h, zasilany napięciem 230 V / 50 Hz.<br/> Lanca parowa<br/> przewód parowy 4mb<br/> przewód kondensatu 4 mb<br/> Elektroniczny czujnik sterujący kanałowy<br/> Elektroniczny czujnik ograniczający, kanałowy<br/> Schładzacz drenażu poniżej 60 st.C</p>   | 1     | kpl       |

**Nazwa:** CZc1

**Typ:** Czerpny

**Opis:** STRONA CZERPNA SYSTEMU Nc1Wc1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ    | Nazwa                                  | Wymiary  |        |         |        |        |         |         | Materiał                         | Pow. całkow. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|--------|--|----------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| CZc1 | 1  | 1    | BA     | Łuk asymetryczny                       | alfa= 90 | a= 610 | b= 970  | d= 970 | e= 20  | f= 20   | r= 100  | ocynk                            | 5,43              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZc1 | 2  | 1    | UA     | Redukcja asymetryczna                  | a= 610   | b= 970 | c= 400  | d= 400 | l= 485 | e= -567 | f= -100 | ocynk                            | 1,53              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZc1 | 3  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 400   | b= 400 | l= 556  |        |        |         |         | ocynk                            | 0,89              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZc1 | 4  | 1    | RS1*   | Tłumik kanałowy prostokątny            | a= 400   | b= 400 | l= 1000 |        |        |         |         | ocynk                            |                   | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZc1 | 5  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 400   | b= 400 | l= 253  |        |        |         |         | ocynk                            | 0,40              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZc1 | 6  | 1    | UA     | Redukcja asymetryczna                  | a= 400   | b= 600 | c= 400  | d= 400 | l= 500 | e= -200 | f= 0    | ocynk niskociśnieniowa kl. sz. A | 1,00              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZc1 | 7  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 400   | b= 600 | l= 549  |        |        |         |         | ocynk                            | 1,10              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZc1 | 8  | 1    | WG*+RG | Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna | a= 400   | b= 600 |         |        |        |         |         |                                  |                   |                        |

**Nazwa:** Nc1

**Typ:** Nawiewny

**Opis:** STRONA NAWIEWNA SYSTEMU Nc1Wc1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ   | Nazwa                       | Wymiary  |            |         |        |        |         |         | Materiał   | Pow. całkow. [m2] | Uwagi   |
|------|----|------|-------|-----------------------------|----------|------------|---------|--------|--------|---------|---------|------------|-------------------|---|
| Nc1  | 1  | 1    | UA    | Redukcja asymetryczna       | a= 660   | b= 970     | c= 250  | d= 400 | l= 170 | e= -567 | f= -185 | KWS 1.4310 | 0,55              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 2  | 1    | RS1*  | Tłumik kanałowy prostokątny | a= 250   | b= 400     | l= 1000 |        |        |         |         | KWS 1.4311 |                   | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 3  | 1    | BA    | Łuk asymetryczny            | alfa= 90 | a= 250     | b= 400  | d= 400 | e= 20  | f= 20   | r= 100  | KWS 1.4312 | 1,07              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 4  | 1    | US    | Redukcja symetryczna        | a= 250   | b= 400     | c= 250  | d= 400 | l= 381 |         |         | KWS 1.4313 | 0,50              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 5  | 2    | BA    | Łuk asymetryczny            | alfa= 90 | a= 400     | b= 250  | d= 250 | e= 50  | f= 50   | r= 100  | KWS 1.4314 | 1,69              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 6  | 1    | K     | Przewód prostokątny         | a= 400   | b= 250     | l= 667  |        |        |         |         | KWS 1.4315 | 0,87              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 7  | 1    | TUBE* | Przewód okrągły             | d1= 200  | l1= 0.50 m |         |        |        |         |         | KWS 1.4316 | 0,25              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 8  | 1    | TUBE* | Przewód okrągły             | d1= 200  | l1= 1.15 m |         |        |        |         |         | KWS 1.4317 | 0,66              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50 |
| Nc1  | 9  | 1    | CS1*  | Tłumik kanałowy okrągły     | d= 200   | l= 800     |         |        |        |         |         | KWS 1.4318 |                   | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa                     |

|     |    |   |               |   |          |               |         |         |        |        |  |            |      |  |
|-----|----|---|---------------|---|----------|---------------|---------|---------|--------|--------|--|------------|------|--|
|     |    |   |               |   |          |               |         |         |        |        |  |            |      | 0,036 W/m·K, NRO 50;<br>ΔP tłumika 22 Pa;<br>Tłumienie ΔL (dB) w<br>pasmach Hz 125Hz: 9 /<br>250Hz: 12 / 500Hz: 16 /<br>1kHz: 20 / 2kHz: 22;<br>Zakres strumienia 240-<br>360 (m³/h)           |
| Nc1 | 10 | 1 | K             | Przewód prostokątny   | a= 250   | b= 400        | l= 508  |         |        |        |  | KWS 1.4319 | 0,66 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 11 | 1 | K             | Przewód prostokątny   | a= 250   | b= 400        | l= 1500 |         |        |        |  | KWS 1.4320 | 1,95 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 12 | 1 | CR2*          | Czwórnik prosty z<br>okrągłym odejściem                                   | a= 250   | b= 400        | d1= 250 | l= 310  | e= 155 | f= 125 |  | KWS 1.4321 | 0,59 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 13 | 1 | TUBE*         | Przewód okrągły   | d1= 250  | l1= 0.09<br>m |         |         |        |        |  | KWS 1.4322 | 0,07 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 14 | 1 | CVAV*+0+0+0+0 | Regulator VAV dla<br>przewodów okrągłych                                  | d= 250   | l= 528        |         |         |        |        |  | KWS 1.4323 |      | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 15 | 1 | TUBE*         | Przewód okrągły   | d1= 250  | l1= 0.35<br>m |         |         |        |        |  | KWS 1.4324 | 0,27 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 16 | 2 | TUBE*         | Przewód okrągły   | d1= 250  | l1= 0.18<br>m |         |         |        |        |  | KWS 1.4325 | 0,28 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 17 | 2 | BSE           | Kolano segmentowe   | alfa= 90 | r= 0,80       | d1= 250 |         |        |        |  | KWS 1.4326 | 0,80 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 18 | 1 | USE           | Redukcja symetryczna  | d1= 250  | d2= 315       | l1= 117 |         |        |        |  | KWS 1.4327 | 0,23 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 19 | 1 | PPD1*+PBS     | Wywiewnik<br>perforowany+Skrzynka<br>rozprężna PBS (z<br>króćcem bocznym) | L= 415   | H= 415        | D= 200  | BD= 450 | k= 1   |        |  | stal       |      | Obudowa nawiewna: 544<br>× 544 × 450 mm,<br>przyłącze powietrza<br>Ø200.<br><br>Dyfuzor perforowany<br>4P4: 498 × 498 × ~20<br>mm, kolor RAL 9010.<br><br>Filtr HEPA H14: 457 ×<br>457 × 71 mm |
| Nc1 | 20 | 1 | USE           | Redukcja symetryczna  | d1= 200  | d2= 250       | l1= 99  |         |        |        |  | KWS 1.4310 | 0,17 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 21 | 1 | CVAV*+0+0+0+0 | Regulator VAV dla<br>przewodów okrągłych                                  | d= 200   | l= 338        |         |         |        |        |  | KWS 1.4311 |      | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 22 | 2 | BSE           | Kolano segmentowe   | alfa= 90 | r= 0,80       | d1= 200 |         |        |        |  | KWS 1.4312 | 0,51 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |
| Nc1 | 23 | 1 | TUBE*         | Przewód okrągły   | d1= 200  | l1= 0.44<br>m |         |         |        |        |  | KWS 1.4313 | 0,27 | Elastomerowa pianka<br>zamknięto-komórkowa<br>0,036 W/m·K, NRO 50  |

|     |    |   |           |  |         |            |         |         |      |  |  |            |      |   |
|-----|----|---|-----------|--|---------|------------|---------|---------|------|--|--|------------|------|---|
| Nc1 | 24 | 1 | TUBE*     | Przewód okrągły  | d1= 200 | l1= 1.23 m |         |         |      |  |  | KWS 1.4314 | 0,77 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50   |
| Nc1 | 25 | 1 | CS1*      | Tłumik kanałowy okrągły  | d= 250  | l= ###     |         |         |      |  |  | KWS 1.4315 |      | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50; ΔP tłumika 35 Pa; Tłumienie ΔL (dB) w pasmach Hz 125Hz: 10 / 250Hz: 13 / 500Hz: 17 / 1kHz: 21 / 2kHz: 23; Zakres strumienia 605-905 (m³/h) |
| Nc1 | 26 | 1 | PPD1*+PBS | Wywiewnik perforowany+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym) | L= 873  | H= 568     | D= 315  | BD= 565 | k= 1 |  |  | stal       |      | Obudowa nawiewna: 1015 × 710 × 450 mm, przyłącze powietrza Ø315 mm.<br><br>Dyfuzor perforowany 9P6: 915 × 610 × ~20 mm, kolor RAL 9010.<br><br>Filtr HEPA H14: 915 × 610 × 71 mm, MD14-2G10-GEL/CL.     |
| Nc1 | 27 | 1 | OC1*      | Odsadzka okrągła   | d1= 200 | e= 58      | l1= 249 |         |      |  |  | KWS 1.4310 | 0,24 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50   |
| Nc1 | 29 | 1 | BO        | Zaślepka   | a= 400  | b= 250     |         |         |      |  |  | KWS 1.4311 | 0,10 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50   |
| Nc1 |    | 1 | TUBE*     | Przewód okrągły  | d1= 250 | l1= 0.99 m |         |         |      |  |  | KWS 1.4312 | 0,78 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 50   |

**Nazwa:** WYc1

**Typ:** Wyrzutowy

**Opis:** STRONA WYRZUTOWA SYSTEMU Nc1Wc1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ  | Nazwa                          | Wymiary  |        |         |        |        |        |         | Materiał | Pow. całkow. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|------|--------------------------------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|----------|-------------------|------------------------|
| WYc1 | 1  | 1    | RFC* | Prostokątny króciec elastyczny | a= 660   | b= 970 | l= 200  |        |        |        |         |          |                   | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 2  | 1    | US   | Redukcja symetryczna           | a= 970   | b= 660 | c= 970  | d= 660 | l= 300 |        |         | ocynk    | 0,98              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 3  | 1    | UA   | Redukcja asymetryczna          | a= 660   | b= 970 | c= 400  | d= 400 | l= 485 | e= 0   | f= -130 | ocynk    | 2,44              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 4  | 1    | K    | Przewód prostokątny            | a= 400   | b= 400 | l= 771  |        |        |        |         | ocynk    | 1,23              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 5  | 1    | RS1* | Tłumik kanałowy prostokątny    | a= 400   | b= 400 | l= 1000 |        |        |        |         | ocynk    |                   | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 6  | 1    | K    | Przewód prostokątny            | a= 400   | b= 400 | l= 419  |        |        |        |         | ocynk    | 0,67              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 7  | 1    | US   | Redukcja symetryczna           | a= 400   | b= 400 | c= 300  | d= 300 | l= 262 |        |         | ocynk    | 0,43              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 8  | 1    | K    | Przewód prostokątny            | a= 300   | b= 300 | l= 288  |        |        |        |         | ocynk    | 0,35              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WYc1 | 9  | 1    | WS   | Kolano symetryczne             | alfa= 90 | a= 300 | b= 300  | e= 50  | f= 50  | r= 100 | fg= 0   | ocynk    | 0,84              | Lamella Mat AluCoat 40 |

|      |    |   |       |                               |        |          |         |         |         |         |        |                                  |      |   |
|------|----|---|-------|-------------------------------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|--------|----------------------------------|------|---|
| WYc1 | 10 | 1 | K     | Przewód prostokątny           | a= 300 | b= 300   | l= 1500 |         |         |         |        | ocynk                            | 1,80 | Lamella Mat AluCoat 40  |
| WYc1 | 11 | 1 | K     | Przewód prostokątny           | a= 300 | b= 300   | l= 384  |         |         |         |        | ocynk                            | 0,46 | Lamella Mat AluCoat 40  |
| WYc1 | 12 | 1 | WDP-B | Wyrzutnia dachowa prostokątna | a= 300 | b= 300   | c= 500  | d= 500  | x= 100  | y= 450  | z= 100 | ocynk niskociśnieniowa kl. sz. A |      |   |
|      |    |   |       |                               | h= 300 | h2= 150  | s= 50   | s1= 900 | kg=     |         |        |                                  |      |   |
| WYc1 |    | 1 | CP    | Cokół dachowy                 | c= 300 | d= 300   | a= 200  | b= 200  | h1= 100 | h2= 173 | f= 100 | ocynk niskociśnieniowa kl. sz. A |      | Grubość blachy cokołu = blacha 1.5 mm; Izolacja = = Brak izolacji |
|      |    |   |       |                               | kt= 20 | kg= 3,94 |         |         |         |         |        |                                  |      |   |

**Nazwa:** Wc1

**Typ:** Wywiewny

**Opis:** STRONA WYWIEWNA SYSTEMU Nc1Wc1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ  | Nazwa                                | Wymiary  |         |         |        |        |        |         | Materiał   | Pow. całkow. [m2] | Uwagi   |
|------|----|------|------|--------------------------------------|----------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|------------|-------------------|---|
| Wc1  | 1  | 1    | RFC* | Prostokątny króciec elastyczny       | a= 610   | b= 970  | l= 200  |        |        |        |         |            |                   | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 2  | 1    | US   | Redukcja symetryczna                 | a= 970   | b= 610  | c= 970  | d= 660 | l= 300 |        |         | KWS 1.4286 | 0,98              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 3  | 1    | UA   | Redukcja asymetryczna                | a= 660   | b= 970  | c= 400  | d= 400 | l= 485 | e= 0   | f= -130 | KWS 1.4287 | 2,44              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 4  | 1    | K    | Przewód prostokątny                  | a= 400   | b= 400  | l= 1001 |        |        |        |         | KWS 1.4288 | 1,60              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 5  | 1    | K    | Przewód prostokątny                  | a= 400   | b= 400  | l= 1500 |        |        |        |         | KWS 1.4289 | 2,40              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 6  | 1    | RS1* | Tłumik kanałowy prostokątny          | a= 400   | b= 400  | l= 1000 |        |        |        |         | KWS 1.4290 |                   | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 7  | 1    | K    | Przewód prostokątny                  | a= 400   | b= 400  | l= 71   |        |        |        |         | KWS 1.4291 | 0,11              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 8  | 1    | EA   | Odsadzka asymetryczna                | a= 400   | b= 400  | d= 400  | e= 604 | l= 680 |        |         | KWS 1.4292 | 1,46              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 9  | 1    | BA   | Łuk asymetryczny                     | alfa= 90 | a= 400  | b= 200  | d= 400 | e= 50  | f= 50  | r= 100  | KWS 1.4293 | 0,69              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 10 | 1    | K    | Przewód prostokątny                  | a= 200   | b= 400  | l= 1180 |        |        |        |         | KWS 1.4294 | 1,42              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 11 | 1    | US   | Redukcja symetryczna                 | a= 400   | b= 200  | c= 400  | d= 200 | l= 287 |        |         | KWS 1.4295 | 0,34              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 12 | 1    | CR2* | Czwórnik prosty z okrągłym odejściem | a= 400   | b= 200  | d1= 250 | l= 310 | e= 155 | f= 200 |         | KWS 1.4296 | 0,56              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |
| Wc1  | 13 | 1    | USE  | Redukcja symetryczna                 | d1= 250  | d2= 200 | l1= 150 |        |        |        |         | KWS 1.4297 | 0,21              | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40 |

|     |    |   |                   |  |          |            |         |         |      |  |  |            |      |  |
|-----|----|---|-------------------|--|----------|------------|---------|---------|------|--|--|------------|------|--|
| Wc1 | 14 | 1 | TUBE*             | Przewód okrągły  | d1= 200  | l1= 0.75 m |         |         |      |  |  | KWS 1.4298 | 0,47 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 15 | 1 | CVAV*+340+0+0+340 | Regulator VAV dla przewodów okrągłych                            | d= 200   | l= 338     |         |         |      |  |  | KWS 1.4299 |      | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 16 | 1 | OC1*              | Odsadzka okrągła   | d1= 200  | e= 58      | l1= 311 |         |      |  |  | KWS 1.4300 | 0,28 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 17 | 1 | BSE               | Kolano segmentowe  | alfa= 90 | r= 0,80    | d1= 200 |         |      |  |  | KWS 1.4301 | 0,26 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 18 | 1 | TUBE*             | Przewód okrągły  | d1= 200  | l1= 0.30 m |         |         |      |  |  | KWS 1.4301 | 0,09 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 19 | 1 | SIL/SIBL          | Tłumik kanałowy okrągły  | d= 200   | l= 700     |         |         |      |  |  | KWS 1.4301 |      | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40;<br>ΔP tłumika 28Pa;<br>Tłumienie ΔL (dB) w pasmach Hz 125Hz: 10 / 250Hz: 14 / 500Hz: 18 / 1kHz: 22 / 2kHz: 25;<br>zakres strumienia 270-410m3/h |
| Wc1 | 20 | 1 | FLEX              | Przewód elastyczny   | d= 200   | l= 0.35 m  |         |         |      |  |  | aluminium  | 0,22 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 21 | 1 | PPD1*+PBS         | Wywiewnik perforowany+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym) | L= 415   | H= 415     | D= 200  | BD= 450 | k= 1 |  |  | stal       |      | Obudowa nawiewna: 544 × 544 × 450 mm, przyłącze powietrza Ø200 mm.<br><br>Dyfuzor perforowany 4P4: 498 × 498 × ~20 mm, kolor RAL 9010.<br><br>Filtr HEPA H14: 457 × 457 × 71 mm,                             |
| Wc1 | 22 | 1 | TUBE*             | Przewód okrągły  | d1= 250  | l1= 0.18 m |         |         |      |  |  | KWS 1.4301 | 0,15 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 23 | 1 | CVAV*+0+0+0+0     | Regulator VAV dla przewodów okrągłych                            | d= 250   | l= 338     |         |         |      |  |  | KWS 1.4302 |      | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 24 | 1 | TUBE*             | Przewód okrągły  | d1= 250  | l1= 0.69 m |         |         |      |  |  | KWS 1.4303 | 0,54 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40  |
| Wc1 | 25 | 1 | SIL/SIBL          | Tłumik kanałowy okrągły  | d= 250   | l= ###     |         |         |      |  |  | KWS 1.4304 |      | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40<br>ΔP tłumika 40Pa;<br>Tłumienie ΔL (dB) w pasmach Hz: 125Hz: 10 / 250Hz: 12 / 500Hz: 16 / 1kHz: 20 / 2kHz: 22;<br>zakres strumienia 565-845m3/h |

|     |    |   |           |  |          |            |         |         |      |  |      |            |      |   |
|-----|----|---|-----------|--|----------|------------|---------|---------|------|--|------|------------|------|---|
| Wc1 | 26 | 1 | TUBE*     | Przewód okrągły  | d1= 250  | l1= 0.85 m |         |         |      |  |      | KWS 1.4305 | 0,67 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40   |
| Wc1 | 27 | 1 | BSE       | Kolano segmentowe  | alfa= 90 | r= 0,80    | d1= 250 |         |      |  |      | KWS 1.4306 | 0,40 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40   |
| Wc1 | 28 | 1 | OC1*      | Odsadzka okrągła   | d1= 250  | e= 116     | l1= 500 |         |      |  |      | KWS 1.4307 | 0,58 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40   |
| Wc1 | 29 | 1 | TUBE*     | Przewód okrągły  | d1= 250  | l1= 0.50 m |         |         |      |  |      | KWS 1.4308 | 0,39 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40   |
| Wc1 | 30 | 1 | BSE       | Kolano segmentowe  | alfa= 90 | r= 0,80    | d1= 250 |         |      |  |      | KWS 1.4309 | 0,40 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40   |
| Wc1 | 31 | 1 | USE       | Redukcja symetryczna   | d1= 250  | d2= 315    | l1= 117 |         |      |  |      | KWS 1.4310 | 0,23 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40   |
| Wc1 | 32 | 1 | PPD1*+PBS | Wywiewnik perforowany+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym) | L= 915   | H= 615     | D= 315  | BD= 450 | k= 1 |  | stal |            |      | Obudowa nawiewna: 1015 × 710 × 450 mm, przyłącze powietrza Ø315 mm.<br><br>Dyfuzor perforowany 9P6: 915 × 610 × ~20 mm, kolor RAL 9010.<br><br>Filtr HEPA H14: 915 × 610 × 71 mm, MD14-2G10-GEL/CL. |
| Wc1 | 33 | 1 | BO        | Zaślepka   | a= 200   | b= 400     |         |         |      |  |      | KWS 1.4310 | 0,08 | Elastomerowa pianka zamknięto-komórkowa 0,036 W/m·K, NRO 40   |

#### 5.1.4.2 System N1W1

| Numer  | Nazwa Typoszereg Opis   | Ilość | Jednostka |
|--------|---|-------|-----------|
| 1      | 2   | 3     | 4         |
| N1W1-1 | <p>CENTRALA WENTYLACYJNA N1W1 W WYKONANIU HIGIENICZNYM</p> <p><math>V_n = 630 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_w = 650 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>dP = 500 \text{ Pa}</math></p> <p>wymiennik glikolowy (odzysk ciepła): <math>q_g</math> (zima) <math>\approx 5,9 \text{ kW}</math>,<br/> <math>q_{ch}</math> (lato) <math>\approx 0,6 \text{ kW}</math>,</p> <p>chłodnica freonowa dx (R32): <math>q_{ch}</math> (lato) = <math>3,36 \text{ kW}</math><br/> <math>q_g</math> (zima) = <math>5,11 \text{ kW}</math></p> <p>filtry: nawiew: F7 + F9 + hepa H13<br/> wywiew: F7 + F9</p> <p>napięcie zasilania 3×400 V / 50 Hz</p> <p>wentylatory ec (plug fan): nawiew / wywiew: 0,75 / 0,75 kW</p> <p>moc pobierana: nawiew / wywiew: 0,32 / 0,29 kW</p> <p>masa centrali (całkowita) 925 kg</p> | 1     | kpl       |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | wymiary całkowite (s×w×d) 740 × 1680 × 5275 mm<br>nagrzewnica elektryczna<br><br>moc nominalna: 12 kw<br>napięcie zasilania: 400 v / 3ph / 50 hz<br>prąd znamionowy: 17,3 a |  |  |
|--|---|--|--|

**Nazwa:** CZ1

**Typ:** Czerpny

**Opis:** STRONA CZERPNA SYSTEMU NW1/C1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ    | Nazwa                                  | Wymiary  |        |         |        |        |         |         | Materiał | Pow. całkow. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|--------|--|----------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|----------|-------------------|------------------------|
| CZ1  | 1  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 610   | b= 660 | l= 270  |        |        |         |         | ocynk    | 0,69              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 2  | 1    | BA     | Łuk asymetryczny                       | alfa= 90 | a= 610 | b= 660  | d= 660 | e= 50  | f= 50   | r= 100  | ocynk    | 3,28              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 3  | 1    | UA     | Redukcja asymetryczna                  | a= 610   | b= 660 | c= 200  | d= 400 | l= 408 | e= -260 | f= -200 | ocynk    | 1,04              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 4  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 400   | b= 200 | l= 603  |        |        |         |         | ocynk    | 0,72              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 5  | 1    | RS1*   | Tłumik kanałowy prostokątny            | a= 200   | b= 400 | l= 1000 |        |        |         |         | ocynk    |                   | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 6  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 200   | b= 400 | l= 1500 |        |        |         |         | ocynk    | 1,80              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 7  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 200   | b= 400 | l= 1315 |        |        |         |         | ocynk    | 1,58              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 8  | 1    | US     | Redukcja symetryczna                   | a= 400   | b= 400 | c= 200  | d= 400 | l= 323 |         |         | ocynk    | 0,54              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 9  | 1    | K      | Przewód prostokątny                    | a= 400   | b= 400 | l= 550  |        |        |         |         | ocynk    | 0,88              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| CZ1  | 10 | 1    | WG*+RG | Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna | a= 400   | b= 400 |         |        |        |         |         |          |                   |                        |

**Nazwa:** N1

**Typ:** Nawiewny

**Opis:** STRONA NAWIEWNA SYSTEMU N1W1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ  | Nazwa                       | Wymiary |        |         |        |        |         |         | Materiał | Pow. całkow. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|------|-----------------------------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|----------|-------------------|------------------------|
| N1   | 1  | 1    | UA   | Redukcja asymetryczna       | a= 660  | b= 660 | c= 200  | d= 400 | l= 330 | e= -260 | f= -210 | ocynk    | 0,87              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1   | 2  | 1    | US   | Redukcja symetryczna        | a= 400  | b= 200 | c= 400  | d= 200 | l= 999 |         |         | ocynk    | 1,20              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1   | 3  | 1    | K    | Przewód prostokątny         | a= 400  | b= 200 | l= 727  |        |        |         |         | ocynk    | 0,87              | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1   | 4  | 1    | RS1* | Tłumik kanałowy prostokątny | a= 200  | b= 400 | l= 1000 |        |        |         |         | ocynk    |                   | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1   | 5  | 1    | US   | Redukcja symetryczna        | a= 200  | b= 400 | c= 200  | d= 400 | l= 756 |         |         | ocynk    | 0,91              | Lamella Mat AluCoat 50 |

|    |    |   |        |   |  |            |         |        |        |        |        |                  |      |                        |
|----|----|---|--------|---|--|------------|---------|--------|--------|--------|--------|------------------|------|------------------------|
| N1 | 6  | 1 | BA     | Łuk asymetryczny  | alfa= 90                                       | a= 200     | b= 400  | d= 400 | e= 50  | f= 50  | r= 100 | ocynk            | 1,06 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 7  | 1 | K      | Przewód prostokątny   | a= 200   | b= 400     | l= 809  |        |        |        |        | ocynk            | 0,97 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 8  | 1 | BA     | Łuk asymetryczny  | alfa= 90                                       | a= 400     | b= 200  | d= 200 | e= 50  | f= 50  | r= 100 | ocynk            | 0,69 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 9  | 1 | K      | Przewód prostokątny   | a= 400   | b= 200     | l= 450  |        |        |        |        | ocynk            | 0,54 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 10 | 1 | TR1*   | Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem                                       | a= 400   | b= 200     | g= 400  | h= 200 | l= 260 | e= 130 | f= 200 | ocynk            | 0,43 | Lamella Mat AluCoat 50 |
|    |    |   |        |   | l3= 100  |            |         |        |        |        |        |                  |      |                        |
| N1 | 11 | 1 | K      | Przewód prostokątny   | a= 200   | b= 400     | l= 470  |        |        |        |        | ocynk            | 0,56 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 12 | 1 | K      | Przewód prostokątny   | a= 200   | b= 400     | l= 937  |        |        |        |        | ocynk            | 1,12 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 13 | 1 | TR2*   | Trójkąt prosty z okrągłym odejściem   | a= 200   | b= 400     | d= 200  | l= 400 | e= 200 | f= 100 |        | ocynk            | 0,53 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 14 | 1 | CD1*+0 | Przepustnica okrągła  | d= 200   | l= 200     |         |        |        |        |        | ocynk            |      | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 15 | 1 | TUBE*  | Przewód okrągły   | d1= 200  | l1= 0.25 m |         |        |        |        |        | ocynk            | 0,16 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 16 | 2 | PS1-H  | Anemostat perforowany+Skrzynka rozprężna typ H + przepustnica +Montaż 600x600 | d= 200, d1=200, d2=0, A=595, Waga skrzynki: kg |            |         |        |        |        |        | Stal i aluminium |      | PS1-H-2-200-1          |
| N1 | 17 | 1 | RS     | Symetryczne przejście koło/prostokąt  | a= 200   | b= 400     | d= 200  | g= 80  | l= 400 |        |        | ocynk            | 0,49 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 18 | 1 | CD1*+0 | Przepustnica okrągła  | d= 200   | l= 200     |         |        |        |        |        | ocynk            |      | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 19 | 1 | TUBE*  | Przewód okrągły   | d1= 200  | l1= 1.44 m |         |        |        |        |        | ocynk            | 0,90 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 20 | 1 | BSE    | Kolano segmentowe   | alfa= 90                                       | r= 0,80    | d1= 200 |        |        |        |        | ocynk            | 0,26 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 21 | 1 | TUBE*  | Przewód okrągły   | d1= 200  | l1= 0.52 m |         |        |        |        |        | ocynk            | 0,33 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N1 | 22 | 1 | BO     | Zaślepka  | a= 400   | b= 200     |         |        |        |        |        | ocynk            | 0,08 | Lamella Mat AluCoat 50 |

**Nazwa:** W1

**Typ:** Wywiewny

**Opis:** STRONA WYWIEWNA SYSTEMU N1W1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ  | Nazwa                       | Wymiary |        |         |        |        |      |         | Material | Pow. całkow. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|------|-----------------------------|---------|--------|---------|--------|--------|------|---------|----------|-------------------|------------------------|
| W1   | 1  | 1    | UA   | Redukcja asymetryczna       | a= 610  | b= 660 | c= 400  | d= 400 | l= 330 | e= 0 | f= -105 | ocynk    | 1,07              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1   | 2  | 1    | K    | Przewód prostokątny         | a= 400  | b= 400 | l= 900  |        |        |      |         | ocynk    | 1,44              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1   | 3  | 1    | RS1* | Tłumik kanałowy prostokątny | a= 400  | b= 400 | l= 1000 |        |        |      |         | ocynk    |                   | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1   | 4  | 1    | K    | Przewód prostokątny         | a= 400  | b= 400 | l= 1500 |        |        |      |         | ocynk    | 2,40              | Lamella Mat AluCoat 40 |

|    |    |   |          |                                 |          |        |               |        |        |       |        |       |      |                        |
|----|----|---|----------|---------------------------------|----------|--------|---------------|--------|--------|-------|--------|-------|------|------------------------|
| W1 | 5  | 1 | K        | Przewód prostokątny             | a= 400   | b= 400 | l= 182        |        |        |       |        | ocynk | 0,29 | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1 | 6  | 1 | BA       | Łuk asymetryczny                | alfa= 90 | a= 400 | b= 400        | d= 400 | e= 50  | f= 50 | r= 100 | ocynk | 1,42 | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1 | 8  | 1 | US       | Redukcja symetryczna            | a= 400   | b= 200 | c= 400        | d= 200 | l= 200 |       |        | ocynk | 0,24 | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1 | 9  | 1 | K        | Przewód prostokątny             | a= 400   | b= 200 | l= 1280       |        |        |       |        | ocynk | 1,54 | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1 | 10 | 1 | BA       | Łuk asymetryczny                | alfa= 90 | a= 400 | b= 200        | d= 400 | e= 50  | f= 50 | r= 100 | ocynk | 0,69 | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W1 |    | 1 | RG1*+DA2 | Kratka wentylacyjna prostokątna | L= 200   | H= 400 | k= -----<br>- |        |        |       |        | stal  |      | Lamella Mat AluCoat 40 |

**Nazwa:** WY1

**Typ:** Wyrzutowy

**Opis:** STRONA WYRZUTOWA SYSTEMU Nc1Wc1

| Sys. | Nr | Szt. | Typ   | Nazwa                         | Wymiary  |         |         |         |         |         |         | Materiał                         | Pow. całkow. [m2] | Uwagi  |
|------|----|------|-------|-------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------|-------------------|--|
| WY1  | 19 | 1    | UA    | Redukcja asymetryczna         | a= 660   | b= 660  | c= 400  | d= 400  | l= 330  | e= 0    | f= -130 | ocynk                            | 1,11              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 20 | 1    | K     | Przewód prostokątny           | a= 400   | b= 400  | l= 600  |         |         |         |         | ocynk                            | 0,96              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 21 | 1    | RS1*  | Tłumik kanałowy prostokątny   | a= 400   | b= 400  | l= 1000 |         |         |         |         | ocynk                            |                   | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 22 | 1    | K     | Przewód prostokątny           | a= 400   | b= 400  | l= 425  |         |         |         |         | ocynk                            | 0,68              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 23 | 1    | US    | Redukcja symetryczna          | a= 400   | b= 400  | c= 300  | d= 300  | l= 262  |         |         | ocynk                            | 0,43              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 24 | 1    | K     | Przewód prostokątny           | a= 300   | b= 300  | l= 288  |         |         |         |         | ocynk                            | 0,35              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 25 | 1    | WS    | Kolano symetryczne            | alfa= 90 | a= 300  | b= 300  | e= 50   | f= 50   | r= 100  | fg= 0   | ocynk                            | 0,84              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 26 | 1    | K     | Przewód prostokątny           | a= 300   | b= 300  | l= 1450 |         |         |         |         | ocynk                            | 1,74              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 27 | 1    | K     | Przewód prostokątny           | a= 300   | b= 300  | l= 1198 |         |         |         |         | ocynk                            | 1,44              | Lamella Mat AluCoat 40   |
| WY1  | 28 | 1    | WDP-B | Wyrzutnia dachowa prostokątna | a= 300   | b= 300  | c= 500  | d= 500  | x= 100  | y= 450  | z= 100  | ocynk niskociśnieniowa kl. sz. A |                   |  |
|      |    |      |       |                               | h= 300   | h2= 150 | s= 50   | s1= 900 | kg=     |         |         |                                  |                   |  |
| WY1  |    | 1    | CP    | Cokół dachowy                 | c= 300   | d= 300  | a= 200  | b= 200  | h1= 100 | h2= 173 | f= 100  | ocynk niskociśnieniowa kl. sz. A |                   | Grubość blachy cokołu = blacha 1.5 mm;<br>Izolacja = Brak izolacji |

### 5.1.4.3 System N2W2

**Nazwa:** CZ2

**Typ:** Czerpny

**Opis:** STRONA CZERPNA SYSTEMU N2W2

| Sys. | Nr | Szt. | Typ                         | Nazwa   | Wymiary |               |         |        |        |         |        | Materiał  | Pow. całk. [m2] | Uwagi   |
|------|----|------|-----------------------------|---|---------|---------------|---------|--------|--------|---------|--------|-----------|-----------------|---|
| CZ2  | 1  | 1    | WG*+RG                      | Prostokątna<br>czerpnia/wyrzutnia<br>ścienna            | a= 630  | b= 1400       |         |        |        |         |        | aluminium |                 |   |
| CZ2  | 2  | 1    | K                           | Przewód<br>prostokątny                                  | a= 1400 | b= 630        | l= 567  |        |        |         |        | ocynk     | 2,30            | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  | 3  | 1    | UA                          | Redukcja<br>asymetryczna                                | a= 1400 | b= 630        | c= 700  | d= 400 | l= 250 | e= -80  | f= 0   | ocynk     | 1,18            | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  | 4  | 1    | K                           | Przewód<br>prostokątny                                  | a= 400  | b= 700        | l= 510  |        |        |         |        | ocynk     | 1,12            | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  | 5  | 1    | RH1* kW                     | Nagrzewnica<br>elektryczna z<br>wbudowaną<br>automatyką | a= 400  | b= 700        | l= 700  |        |        |         |        | ocynk     |                 | Lamella Mat AluCoat 50;<br>moc 42,0 kW, zasilanie<br>3x400V |
| CZ2  | 6  | 2    | K                           | Przewód<br>prostokątny                                  | a= 400  | b= 700        | l= 1530 |        |        |         |        | ocynk     | 6,73            | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  | 7  | 1    | RS1*                        | Tłumik kanałowy<br>prostokątny                          | a= 400  | b= 700        | l= 1000 |        |        |         |        | ocynk     |                 | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  | 8  | 1    | RA                          | Asymetryczne<br>przejście<br>koło/prostokąt             | a= 400  | b= 700        | d= 355  | g= 60  | l= 350 | e= -173 | f= -23 | ocynk     | 0,86            | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  | 9  | 1    | CFC*                        | Okrągły króciec<br>elastyczny                           | d= 355  | l= 200        |         |        |        |         |        |           |                 | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  | 10 | 1    | CV1*+0<br>m3/h+0<br>Pa+220V | Wentylator<br>kanałowy okrągły<br>in-line               | d= 355  | l= 325        |         |        |        |         |        |           |                 | Lamella Mat AluCoat 50                                      |
| CZ2  |    | 1    | TUBE*                       | Przewód okrągły   | d1= 355 | l1= 0.30<br>m |         |        |        |         |        | ocynk     | 0,33            | Lamella Mat AluCoat 50                                      |

**Nazwa:** N2

**Typ:** Nawiewny

**Opis:** STRONA NAWIEWNA SYSTEMU N2/W2

| Sys. | Nr | Szt. | Typ  | Nazwa                                      | Wymiary  |        |        |        |        |       |        | Materiał | Pow. całk. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|------|--|----------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|----------|-----------------|------------------------|
| N2   | 6  | 1    | BA   | Łuk asymetryczny                           | alfa= 90 | a= 600 | b= 400 | d= 400 | e= 50  | f= 50 | r= 100 | ocynk    | 1,77            | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2   | 7  | 1    | K    | Przewód<br>prostokątny                     | a= 400   | b= 600 | l= 135 |        |        |       |        | ocynk    | 0,27            | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2   | 8  | 1    | BA   | Łuk asymetryczny                           | alfa= 90 | a= 400 | b= 600 | d= 200 | e= 50  | f= 50 | r= 100 | ocynk    | 2,40            | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2   | 9  | 1    | K    | Przewód<br>prostokątny                     | a= 200   | b= 400 | l= 197 |        |        |       |        | ocynk    | 0,24            | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2   | 10 | 1    | BA   | Łuk asymetryczny                           | alfa= 90 | a= 400 | b= 200 | d= 200 | e= 20  | f= 20 | r= 100 | ocynk    | 0,61            | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2   | 11 | 1    | RS   | Symetryczne<br>przejście<br>koło/prostokąt | a= 400   | b= 200 | d= 250 | g= 80  | l= 400 |       |        | ocynk    | 0,49            | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2   | 13 | 1    | CFC* | Okrągły króciec<br>elastyczny              | d= 355   | l= 200 |        |        |        |       |        |          |                 | Lamella Mat AluCoat 50 |

|    |    |   |       |   |          |               |         |        |        |      |        |       |      |                        |
|----|----|---|-------|---|----------|---------------|---------|--------|--------|------|--------|-------|------|------------------------|
| N2 | 14 | 1 | TUBE* | Przewód okrągły                         | d1= 355  | l1= 1.60<br>m |         |        |        |      |        | ocynk | 1,79 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 | 15 | 1 | BSE   | Kolano segmentowe                       | alfa= 90 | r= 0,80       | d1= 355 |        |        |      |        | ocynk | 0,81 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 | 16 | 1 | RA    | Asymetryczne przejście koło/prostokąt   | a= 400   | b= 600        | d= 355  | g= 60  | l= 350 | e= 0 | f= -23 | ocynk | 0,85 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 | 17 | 1 | K     | Przewód prostokątny                     | a= 400   | b= 600        | l= 1500 |        |        |      |        | ocynk | 3,00 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 | 18 | 1 | RS1*  | Tłumik kanałowy prostokątny             | a= 400   | b= 600        | l= 1000 |        |        |      |        | ocynk |      | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 | 19 | 1 | K     | Przewód prostokątny                     | a= 600   | b= 400        | l= 1500 |        |        |      |        | ocynk | 3,00 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 | 20 | 1 | ROWD* | Kłapa zwrotna dla kanałów prostokątnych | a= 400   | b= 600        | l= 100  |        |        |      |        | ocynk |      | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 | 21 | 1 | US    | Redukcja symetryczna                    | a= 400   | b= 600        | c= 400  | d= 600 | l= 224 |      |        | ocynk | 0,45 | Lamella Mat AluCoat 50 |
| N2 |    | 1 | TUBE* | Przewód okrągły                         | d1= 250  | l1= 1.56<br>m |         |        |        |      |        | ocynk | 1,23 | Lamella Mat AluCoat 50 |

**Nazwa:** W2

**Typ:** Wywiewny

**Opis:** STRONA WYWIEWNA SYSTEMU N2W2

| Sys. | Nr | Szt. | Typ   | Nazwa                      | Wymiary  |               |         |  |  |  |  | Materiał | Pow. całkow. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|-------|----------------------------|----------|---------------|---------|--|--|--|--|----------|-------------------|------------------------|
| W2   | 1  | 1    | TUBE* | Przewód okrągły            | d1= 250  | l1= 1.33<br>m |         |  |  |  |  | ocynk    | 1,04              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W2   | 2  | 1    | TUBE* | Przewód okrągły            | d1= 250  | l1= 0.17<br>m |         |  |  |  |  | ocynk    | 0,13              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W2   | 3  | 2    | BGE   | Kolano prasowane           | alfa= 45 | r= 0,80       | d1= 250 |  |  |  |  | ocynk    | 0,40              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W2   | 4  | 1    | TUBE* | Przewód okrągły            | d1= 250  | l1= 0.48<br>m |         |  |  |  |  | ocynk    | 0,38              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| W2   | 5  | 1    | CFC*  | Okrągły króciec elastyczny | d= 250   | l= 200        |         |  |  |  |  |          |                   | Lamella Mat AluCoat 40 |

**Nazwa:** WY2

**Typ:** Wyrzutowy

**Opis:** STRONA WYRZUTOWA SYSTEMU N2/W2

| Sys. | Nr | Szt. | Typ  | Nazwa                                | Wymiary |        |         |       |        |  |  | Materiał | Pow. całkow. [m2] | Uwagi                  |
|------|----|------|------|--------------------------------------|---------|--------|---------|-------|--------|--|--|----------|-------------------|------------------------|
| WY2  | 6  | 1    | K    | Przewód prostokątny                  | a= 600  | b= 600 | l= 1500 |       |        |  |  | ocynk    | 3,60              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WY2  | 7  | 1    | RS   | Symetryczne przejście koło/prostokąt | a= 600  | b= 600 | d= 315  | g= 80 | l= 400 |  |  | ocynk    | 1,02              | Lamella Mat AluCoat 40 |
| WY2  | 8  | 1    | CFC* | Okrągły króciec elastyczny           | d= 315  | l= 200 |         |       |        |  |  |          |                   | Lamella Mat AluCoat 40 |

|     |    |   |       |                               |         |           |        |           |         |         |        |                                  |  |  |
|-----|----|---|-------|-------------------------------|---------|-----------|--------|-----------|---------|---------|--------|----------------------------------|--|--|
| WY2 | 9  | 1 | WDP-A | Wyrzutnia dachowa prostokątna | a= 600  | b= 600    | c= 977 | d= 977    | x= 650  | y= 650  | z= 170 | ocynk niskociśnieniowa kl. sz. A |  |  |
|     |    |   |       |                               | h2= 300 | s= 136    | l= 602 | kg= 17,09 |         |         |        |                                  |  |  |
| WY2 | 10 | 1 | CP    | Cokół dachowy                 | c= 600  | d= 600    | a= 500 | b= 500    | h1= 500 | h2= 682 | f= 150 | ocynk niskociśnieniowa kl. sz. A |  | Grubość blachy cokołu = blacha 1.5 mm;<br>Izolacja = Brak izolacji |
|     |    |   |       |                               | kt= 20  | kg= 17,65 |        |           |         |         |        |                                  |  |  |

## **B. ZAŁĄCZNIKI**

do projektu technicznego instalacji sanitarnych "„ADAPTACJA POM. 23 W BUDYNKU M6-BIS POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ NA POTRZEBY CLEANROOM ORAZ BUDOWA DROGI DOJAZDOWEJ WRAZ Z FUNDAMENTEM POD ZBIORNIK NA CIEKŁY AZOT NA TERENIE KAMPUSU PWR PRZY UL. DŁUGIEJ 61-65 WE WROCŁAWIU”"

RYS. WM\_01 – INST. WET. MECHANICZNEJ- RZUT PARTERU

RYS. WM\_02 – INST. WET. MECHANICZNEJ- RZUT PODDASZA

RYS. WM\_013– INST. WET. MECHANICZNEJ- RZUT DACHU

RYS. WM\_04 – INST. WET. MECHANICZNEJ- PRZEKRÓJ AA

RYS. CH\_01 – INSTALACJA CHŁODU – RZUT PARTERU

RYS. CH\_02 – INSTALACJA CHŁODU- RZUT PODDASZA

RYS. CH\_03 – INSTALACJA CHŁODU- SCHEMAT

RYS. WK\_01 – INSTALACJA WOD-KAN- RZUT PARTERU

RYS. WK\_02 – INSTALACJA WOD-KAN - RZUT PODDASZA

RYS. WK\_03 – INSTALACJA WOD-KAN - ROZWINIĘCIE