

## SPIS ZAWARTOŚCI

### **CZĘŚĆ OPISOWA:**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Wentylacja
4. Klimatyzacja
5. Ogólne warunki wykonywania prac
6. Metody wykonania
7. Koordynacja międzybranżowa
8. Ogólne wymagania dotyczące robót
9. Kontrola jakości robót
10. Odbiór robót
11. Uwagi końcowe<sup>43</sup>

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

#### **INSTALACJA WENTYLACYJNA**

- S-V-01 Rzut poziomu -1 „Sale treningowe” SKALA : 1:100
- S-V-02 Rzut poziomu -1 „Zaplecze sanitarne” SKALA : 1:50
- S-V-03 Rzut parteru „Sale treningowe” SKALA : 1:100
- S-V-04 Rzut parteru „Zaplecze sanitarne” SKALA : 1:50
- S-V-05 Rzut poziomu 1 „Sale treningowe” SKALA : 1:100
- S-V-06 Rzut poziomu 1 „Zaplecze sanitarne” SKALA : 1:50
- S-V-07 Rzut poziomu 2 „Sale treningowe” SKALA : 1:100
- S-V-08 Rzut poziomu 2 „Zaplecze sanitarne” SKALA : 1:50
- S-V-09 Rzut dachu „Sale treningowe” SKALA : 1:100
- S-V-10 Rzut dachu „Zaplecze sanitarne” SKALA : 1:50
- S-V-11 Rzut parteru „OBIEKT NR 2” SKALA : 1:50
- S-V-12 Rzut dachu „OBIEKT NR 2” SKALA : 1:50

#### **INSTALACJA CHŁODNICZA**

- S-CH-01 Rzut poziomu -1 SKALA : 1:100
- S-CH-02 Rzut parteru SKALA : 1:100
- S-CH-03 Rzut poziomu 1 SKALA : 1:100
- S-CH-04 Rzut poziomu 2 SKALA : 1:100
- S-CH-05 Rzut dachu SKALA : 1:100
- S-CH-06 Rzut parteru i dachu „OBIEKT NR 2” SKALA : 1:100

## 1 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy został opracowany na podstawie :

- ✓ Zlecenia zamawiającego
- ✓ Wytycznych określonych przez Zamawiającego
- ✓ Podkładów architektonicznych
- ✓ Obowiązujących norm i przepisów

## 2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznej instalacji wentylacyjnej dla tematu: **Budowa budynku sportowo-treningowego, budynku zaplecza sanitarnego oraz budynku sportowego z zadaszeniem wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną na działce nr 342/4, obręb Giżycko**

Zakres opracowania obejmuje :

- Projekt wentylacji
- Projekt klimatyzacji

Wszystkie obliczenia niezbędne do zaprojektowania systemów wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych w skład których wchodzi:

- obliczenia zapotrzebowania cieplnego OZC,
  - obliczenia zysków ciepła,
  - doboru urządzeń wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych,
- zostały wykonane na podstawie danych klimatycznych dla podmiotowego obszaru tj.
- ZIMA: IV strefa klimatyczna
    - Projektowa temperatura zewnętrzna -22°C
    - Średnia roczna temperatura 6,9°C
  - LATO: II strefa klimatyczna
    - Projektowa temperatura zewnętrzna 30°C (na potrzeby projektu przyjęto 32°C).

Podczas przeprowadzenia obliczeń zapotrzebowania na świeże powietrze w poszczególnych pomieszczeniach wykorzystano normowane wartości wskaźnikowe w przeliczeniu na kubaturę pomieszczenia, ilości osób lub ilości przyrządów sanitarnych. Do dalszych obliczeń dotyczących bilansu powietrza wybrano wartości maksymalne w zależności od przeznaczenia pomieszczenia.

### 3 Wentylacja

Instalacja wentylacji mechanicznej ma za zadanie dostarczenie świeżego powietrza do wszystkich pomieszczeń budynku. Opracowanie obejmuje instalacje znajdujące się w części podziemnej budynku, na dachu, prowadzone w szachtach oraz w częściach wspólnych obiektu (toalety, pomieszczenia techniczne, hole windowe). W opracowaniu ujęto również rozproszanie instalacji w przestrzeniach objętych aranżacją architektoniczną.

Wentylacja w nowoprojektowanym budynku została podzielona na odrębne systemy zgodnie z podziałem funkcjonalnym i użytkowym budynku. Wyznaczono następujące strefy wymagające zastosowania odrębnych zespołów wentylacyjnych (klimatyzacyjnych):

#### BUDYNEK GŁÓWNY

- Pomieszczenia sal treningowych z zapleczem w części B N1W1,
- Pomieszczenia higieniczno-sanitarne w części A N2W2,
- Pomieszczenia sal fitness z zapleczem w części A N3W3,

#### BUDYNEK BOCZNY

- Pomieszczenia higieniczno-sanitarne N10W10,
- Pomieszczenia higieniczno-sanitarne N11W11,

#### SYSTEM N1W1

Bilans powietrza dla strefy Sal treningowych obsługiwanych przez system wentylacyjny N1W1 wynosi:  
NAWIEW 24340 m<sup>3</sup>/h; WYWIEW 24340 m<sup>3</sup>/h.

| Budynek część 1B          | TABELA OBLICZEŃ IŁOŚCI POWIETRZA GIŹYCKO |   | POWIERZCHNIA   | h    | kubatura       | krotność    | ilość osób | il. pow / osobę      | NAWIEW            | SYSTEM WENT | WYWIEW            | SYSTEM WENT |
|---------------------------|--|---|----------------|------|----------------|-------------|------------|----------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
|                           |  |   | m <sup>2</sup> | m    | m <sup>3</sup> | ilość wym/h | szt        | m <sup>3</sup> /h/os | m <sup>3</sup> /h |             | m <sup>3</sup> /h |             |
| Sale treningowe +2 poziom | 1B.201                                   | Komunikacja                               | 77,93          | 3,85 | 300            | 1,5         |            |                      | 460               | N1          | 310               | W1          |
|                           | 1B.202a                                  | Sala treningowa – szermierka              | 364            | 4    | 1456           | 1,7         | 49         | 50                   | 2450              | N1          | 1880              | W1          |
|                           | 1B.202b                                  | Sala treningowa – szermierka, strzelectwo | 361            | 4    | 1444           | 1,7         | 49         | 50                   | 2450              | N1          | 2450              | W1          |
|                           | 1B.202c                                  | Magazyn podręczny                         | 53,95          | 5,23 | 282            | 2,0         |            |                      |                   |             | 570               | W1          |
|                           | 1B.K1                                    | Klatka schodowa                           | 19,58          | 3,85 | 75             | 2,0         |            |                      |                   |             | 150               | W1          |
| Sale treningowe +1 poziom | 1B.101                                   | Komunikacja                               | 77,93          | 3,85 | 300            | 1,5         |            |                      | 460               | N1          | 310               | W1          |
|                           | 1B.102a                                  | Sala treningowa – sala fitness            | 242            | 4    | 968            | 1,7         | 33         | 50                   | 1650              | N1          | 1080              | W1          |
|                           | 1B.102b                                  | Sala treningowa – sala fitness            | 242            | 4    | 968            | 1,7         | 33         | 50                   | 1650              | N1          | 1650              | W1          |
|                           | 1B.102c                                  | Sala treningowa – gimnastyka              | 242            | 4    | 968            | 1,7         | 33         | 50                   | 1650              | N1          | 1650              | W1          |
|                           | 1B.102d                                  | Magazyn podręczny                         | 53,95          | 5,23 | 282            | 2,0         |            |                      |                   |             | 570               | W1          |
|                           | 1B.K1                                    | Klatka schodowa                           | 19,58          | 3,85 | 75             | 2,0         |            |                      |                   |             | 150               | W1          |
|                           | 1B.001                                   | Komunikacja                               | 77,93          | 3,85 | 300            | 1,5         |            |                      | 460               | N1          | 310               | W1          |
| Sale treningowe 0 poziom  | 1B.002a                                  | Sala treningowa – sala walki              | 242            | 4    | 968            | 1,7         | 33         | 50                   | 1650              | N1          | 1080              | W1          |
|                           | 1B.002b                                  | Sala treningowa – sala walki              | 242            | 4    | 968            | 1,7         | 33         | 50                   | 1650              | N1          | 1650              | W1          |
|                           | 1B.002c                                  | Sala treningowa – sala walki              | 240            | 4    | 960            | 1,7         | 33         | 50                   | 1650              | N1          | 1650              | W1          |
|                           | 1B.002d                                  | Magazyn podręczny                         | 53,95          | 5,23 | 282            | 2,0         |            |                      |                   |             | 570               | W1          |
|                           | 1B.K1                                    | Klatka schodowa                           | 19,58          | 3,85 | 75             | 1,5         |            |                      |                   |             | 150               | W1          |
| Sale treningowe -1 poziom | 1B.-101                                  | Komunikacja                               | 77,93          | 3,85 | 300            | 1,5         |            |                      | 460               | N1          | 310               | W1          |
|                           | 1B.-102a                                 | Sala treningowa – podnoszenie ciężarów    | 242,89         | 4,5  | 1093           | 1,5         | 20         | 50                   | 1650              | N1          | 1080              | W1          |
|                           | 1B.-102b                                 | Sala treningowa – boks                    | 242,89         | 4,5  | 1093           | 1,5         | 20         | 50                   | 1650              | N1          | 1650              | W1          |
|                           | 1B.-102c                                 | Sala treningowa – siłownia                | 238            | 4,5  | 1071           | 4,1         | 44         | 100                  | 4400              | N1          | 4400              | W1          |
|                           | 1B.-102d                                 | Magazyn podręczny                         | 53,95          | 5,23 | 282            | 2,0         |            |                      |                   |             | 570               | W1          |
|                           | 1B.K1                                    | Klatka schodowa                           | 19,58          | 3,85 | 75             | 1,5         |            |                      |                   |             | 150               | W1          |
| BILANS                    |  |   |                |      |                |             |            |                      | 24340             |             | 24340             |             |

Dla pomieszczeń Sal Treningowych projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N1W1 wyposażoną w sekcje filtrów, wymiennik obrotowy i nagrzewnicę wodną, wykorzystującą 30% roztwór glikolu etylenowego, dobraną na parametry czynnika grzewczego 60/40°C, oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A. Centrala będzie zlokalizowana na dachu budynku. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +26°C w zimie i 20°C w lecie. W okresie zimowym, dzięki zastosowanej nagrzewnicy glikolowej, podmiotowa centrala będzie pokrywała część zapotrzebowania na ciepło w Salach treningowych. Nawiew do pomieszczeń Sal treningowych projektuje się nawiewnikami przy suficie z kierownicami, umożliwiającymi ukierunkowanie strugi powietrza w centralną część strefy, oddzielonej kurtyną. Wywiew projektuje się przez kraty wentylacyjne umieszczone przy suficie. Stacjonarny panel sterujący centralą zlokalizowany będzie na ścianie przy portierni w holu wejściowym. Poniżej przedstawiono parametry pracy centrali N1W1:

|  |                     |                                       |                   |
|--|---------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Napięcie nominalne                                     | 230 V/1 ph/50 Hz    |                                       |                   |
| <b>Praca zimą</b>                                      |                     | <b>Praca latem</b>                    |                   |
| <b>Nawiew</b>  |                     | <b>Nawiew</b>                         |                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH                             | -22,0 °C / 100 %    | Powietrze wlotowe DBT / RH            | 32,0 °C / 45 %    |
| Powietrze wylotowe DBT / RH                            | 9,8 °C / 40 %       | Powietrze wylotowe DBT / RH           | 26,1 °C / 64 %    |
| Prędkość powietrza                                     | 3,47 m/s            | Prędkość powietrza                    | 3,47 m/s          |
| Opór powietrza Wet / Dry                               | 200 Pa / 235 Pa     | Opór powietrza Wet / Dry              | 243 Pa / 235 Pa   |
| Ciśnienie powietrza                                    | 101325 Pa           | Ciśnienie powietrza                   | 101325 Pa         |
| Gęstość powietrza                                      | 1,4046 kg/m³        | Gęstość powietrza                     | 1,1472 kg/m³      |
| Przepływ objętościowy powietrza                        | 20804,83 m³/h       | Przepływ objętościowy powietrza       | 24983,30 m³/h     |
| Moc odzysku energii Jawna / Całkowita                  | 259,8 kW / 311,8 kW | Moc odzysku energii Jawna / Całkowita | 48,3 kW / 45,6 kW |
| Sprawność Przepływ rzeczywisty / Przepływ zbalansowany | 76 % / 76 %         | Sprawność Przepływ rzeczywisty        | 74 %              |
| Sprawność sucha  | 76 %                |                                       |                   |
|  |                     | Sprawność odzysku ciepła utajonego    | 17 %              |
| OACF   | 1,021               | OACF                                  | 1,020             |
| EATR   | 3,348               | EATR                                  | 2,908             |
| <b>Praca zimą</b>                                      |                     | <b>Praca latem</b>                    |                   |
| <b>Wywiew</b>  |                     | <b>Wywiew</b>                         |                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH                             | 20,0 °C / 30 %      | Powietrze wlotowe DBT / RH            | 24,0 °C / 76 %    |
| Powietrze wylotowe DBT / RH                            | -11,3 °C / 99 %     | Powietrze wylotowe DBT / RH           | 30,1 °C / 52 %    |
| Prędkość powietrza                                     | 3,47 m/s            | Prędkość powietrza                    | 3,47 m/s          |
| Opór powietrza Wet / Dry                               | 234 Pa / 235 Pa     | Opór powietrza Wet / Dry              | 237 Pa / 235 Pa   |
| Ciśnienie powietrza                                    | 101325 Pa           | Ciśnienie powietrza                   | 101325 Pa         |
| Gęstość powietrza                                      | 1,2006 kg/m³        | Gęstość powietrza                     | 1,1775 kg/m³      |
| Przepływ objętościowy powietrza                        | 24340,00 m³/h       | Przepływ objętościowy powietrza       | 24340,00 m³/h     |
| Bajpas Odzysku   | Nie                 |                                       |                   |
| Regenerator Obrotowy                                   |                     |                                       |                   |
| Max nieuszczelność 3%                                  |                     |                                       |                   |

## Nagrzewnica wodna

| Typ WCL VVS230 2R DT SH.St.Std  |                            | Ilość rzędów 2               | Przyłącze Zasilanie/Powrót: 3"/3" |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
|                                 |                            | 19,2 [dm <sup>3</sup> ]      | WCL 230 SH.St.Std                 |
| Czynnik                         | Ethylene                   | Maksymalne ciśnienie robocze | 16 bar                            |
| Zawartość glikolu               | 30,00 %                    |                              |                                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 9,8 °C / 40 %              | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 26,0 °C / 15 %                    |
| Prędkość powietrza              | 2,70 m/s                   | Opór powietrza Wet           | 52 Pa                             |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                  | Gęstość powietrza            | 1,2447 kg/m <sup>3</sup>          |
| Przepływ objętościowy powietrza | 23477,44 m <sup>3</sup> /h |                              |                                   |
| Całkowita moc grzewcza          | 132,2 kW                   | Temperatura czynnika         | 60,0 °C/40,0 °C                   |
| Przepływ czynnika               | 6,05 m <sup>3</sup> /h     | Opór przepływu czynnika      | 1,82 kPa                          |

## Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem i odkraplaczem

| Typ DXC VVS230 2R-2 TD SH.Cu.St.Std |                            | Ilość rzędów 2               | Sekcje 2                 | Przyłącze Zasilanie/Powrót: 2xØ22/2xØ35 |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|---|
|                                     |                            | 11,07 [dm <sup>3</sup> ]     | VVS230 2 1               |   |
| Czynnik                             | R410A                      | Maksymalne ciśnienie robocze | 38 bar                   |   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH          | 26,1 °C / 64 %             | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 80 %           |   |
| Prędkość powietrza                  | 2,76 m/s                   | Opór powietrza Wet / Dry     | 62 Pa / 35 Pa            |   |
| Ciśnienie powietrza                 | 101325 Pa                  | Gęstość powietrza            | 1,1697 kg/m <sup>3</sup> |   |
| Przepływ objętościowy powietrza     | 24501,26 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |   |
| Moc chłodnicza: Jawna/Całkowita     | 49,9 kW/88,8 kW            | Temperatura odparowania      | 6,0 °C                   |   |
| Przepływ czynnika                   | 1,51 m <sup>3</sup> /h     | Spadek ciśnienia czynnika    | 9,43 kPa                 |   |

Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem i odkraplaczem o mocy chłodniczej całkowitej 88,8 kW znajdująca się w centrali N1W1 zostanie zasilona przez agregat dedykowany do central wentylacyjnych o następujących parametrach:

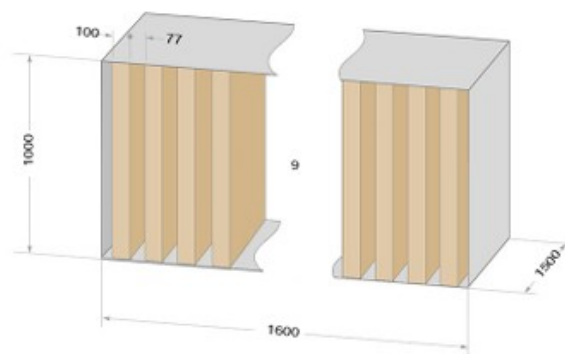
|   |            |    |               |
|---|------------|----|---------------|
| Trójnik                                     |            |    | 2xFQZHN-04D   |
| Zasilanie jednostki zewnętrznej (V/faza/Hz) |            |    | 380-415/3/50  |
| Zasilanie modułu sterującego (V/faza/Hz)    |            |    | 220-240/1/50  |
| Chłodzenie                                  | Nominalna  | kW | 90.0          |
|   | Min-Max    | kW | -             |
|   | Pobór mocy | kW | 32.10         |
| Grzanie                                     | Nominalna  | kW | 90.0          |
|   | Min-Max    | kW | -             |
|   | Pobór mocy | kW | 26.5          |
| Wielkość zabezpieczenia elektrycznego       |            | A  | 80            |
| Orurowanie chłodnicze                       | Ciecz      | mm | Ø19.1         |
|   | Gaz        | mm | Ø38.1/Ø31.8*  |
| Czynnik chłodniczy                          | Typ        |    | R410A         |
|   | Ilość      | kg | 25            |
| Wymiary (szer. x gł. x wys.)                |            | mm | 1730x850x1830 |
| Waga  |            | kg | 475           |
| Rekomendowane zakresy pracy (zewnętrzne)    | Chłodzenie | °C | -5 ~ 54       |
|   | Grzanie    | °C | -25 ~ 24      |

Na instalacjach nawiewnych oraz wywiewnych bezpośrednio przy centrali wentylacyjnej N1W1 zaprojektowano tłumiki kanałowe o następujących parametrach:

### TAPS-AR-1600x1000x1500-(100x77)x9

Dobór tłumika:

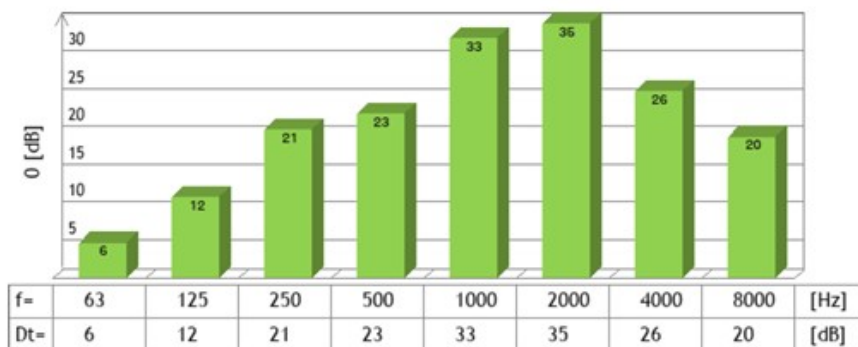
|                           |     |                            |
|---------------------------|-----|----------------------------|
| Szerokość tłumika         | A=  | 1600 mm                    |
| Wysokość tłumika          | B=  | 1000 mm                    |
| Długość tłumika           | L=  | 1500 mm                    |
| Grubość kulisy            | d=  | 100 mm                     |
| Ilość kulis               | i=  | 9 szt.                     |
| Odległość między kulisami | s=  | 77 mm                      |
| Typ kulisy                | tk= | R absorpcyjno-rezonatorowe |
| Zakończenie kulisy        | zk= | A bez owiewki              |
| Klasa szczelności obudowy | KL= | A                          |
| Materiał                  | P=  | SO stal ocynkowa           |
| Ciężar                    | m=  | 269 kg                     |



Parametry przepływu:

|                                 |     |                         |
|---------------------------------|-----|-------------------------|
| Przepływ objętościowy powietrza | V=  | 24340 m <sup>3</sup> /h |
| Predkość powietrza              | w=  | 9.7 m/s                 |
| Strata ciśnienia                | dp= | 56 Pa                   |
| Szumy własne                    | Lw= | 45 dB(A)                |

Skuteczność tłumienia:



Częstotliwość:

Skuteczność tłumienia:

W strefie Sal treningowych zaprojektowano również regulatory VAV z dodatkowymi tłumikami w Salach Treningowych oddzielanych kurtynami, w celu regulacji przepływu powietrza w zależności od intensywności ich użytkowania. W podmiotowej części budynku zaprojektowano również regulatory CAV z izolacją akustyczną w pozostałych pomieszczeniach obsługiwanych przez system wentylacyjny N1W1, zgodnie z załączonymi rysunkami, w celu wyregulowania instalacji wentylacyjnej. Sposób sterowania regulatorami VAV oraz CAV według opracowania branży elektrycznej, z wykorzystaniem czujników stężenia dwutlenku węgla w powietrzu. Lokalizacja czujników stężenia CO<sub>2</sub> zgodnie z załączonymi rysunkami z branży wentylacyjnej oraz wytycznych producenta. Montaż regulatorów VAV oraz CAV zgodnie ze wskazaniem producenta regulatorów. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie odpowiednich odcinków prostych przed regulatorami przepływu. Wszystkie regulatory VAV zostały dobrane na prędkość przepływu powietrza około 6 m/s, która zapewnia najdokładniejszą regulację. Wymiary regulatorów VAV oraz CAV zgodnie z załączonymi rysunkami instalacji wentylacyjnej. Poniżej przedstawiono szczegółowe parametry pracy najczęściej stosowanego regulatora VAV i tłumika przy przepływie powietrza 1650 m<sup>3</sup>/h oraz wymiarach kanału 400x200.

### TVT/400x200/BC0/V0/595-1650m<sup>3</sup>/h



|                             |      |   |
|-----------------------------|------|---|
| Szerokość                   | 400  |   |
| Wysokość                    | 200  |   |
| Element regulacyjny         | BC0  | BC0   regulacja przepływu; powietrze czyste; bez funkcji bezpieczeństwa |
| Tryb pracy                  | V    | zmienny   |
| Zakres sygnału napięciowego | 0    | 0-10 V DC   |
| Vmin                        | 595  |   |
| Vmax                        | 1650 |   |
| Całkowita ilość             | 1    |   |

#### Dane wejściowe

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Strategia: Wartości do obliczania danych akustycznych |                         |
| Strumień objętości powietrza q <sub>v</sub>           | 1 650 m <sup>3</sup> /h |
| Różnica ciśnienia statycznego Δp <sub>st</sub>        | 500 Pa                  |

#### Wyniki

|  |             |
|--|-------------|
| Prędkość powietrza v   | 5,73 m/s    |
| Różnica ciśnienia statycznego, minimum Δp <sub>st,min</sub>            | 62 Pa       |
| Szum przepływu L <sub>p,A</sub>  | 40 dB(A) *) |
| Hałas przez obudowę L <sub>p,A</sub>                                   | 50 dB(A)    |
| Tłumienie systemu dla szumu przepływu ΔL <sub>1</sub>                  | 13 dB *)    |
| Tłumienie systemu dla hałasu emitowanego przez obudowę ΔL <sub>2</sub> | 9 dB *)     |
| Volume flow rate tolerance [±%] Δq <sub>v</sub>                        | 7           |

#### Wskazówki \*)

|   |  |
|---|--|
| Szum przepływu L <sub>p,A</sub>                       | Szum przepływu uwzględnia redukcję hałasu uzyskaną za pomocą dodatkowego tłumika.  |
| Tłumienie systemu dla szumu przepływu ΔL <sub>1</sub> | Poziom ciśnienia akustycznego hałasu emitowanego przez obudowę jest obliczany na podstawie wartości tłumienia systemu uzyskiwanych w rzeczywistych warunkach. Wartości tłumienia systemu uwzględniają wartości korekcji izolacji sufitu i tłumienia pomieszczenia. |

#### Wyniki akustyczne

|  | L <sub>W,A</sub><br>[dB(A)] | 63Hz<br>[dB] | 125Hz<br>[dB] | 250Hz<br>[dB] | 500Hz<br>[dB] | 1kHz<br>[dB] | 2kHz<br>[dB] | 4kHz<br>[dB] | 8kHz<br>[dB] | L <sub>W,NC</sub><br>[dB] | L <sub>W,NR</sub><br>[dB] |
|--|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
| Szum przepływu, poziom mocy akustycznej                | 54                          | 68           | 65            | 56            | 44            | 32           | 33           | 43           | 48           | 52                        | 55                        |
| Hałas emitowany przez obudowę, poziom mocy akustycznej | 59                          | 68           | 66            | 58            | 53            | 52           | 52           | 50           | 49           | 53                        | 55                        |





Szerokość  
Wysokość  
Całkowita ilość

400  
200  
1

## TX/400x200

### Dane wejściowe

Strategia: TX

Strumień objętości powietrza  $q_v$  1 650 m³/h

### Wyniki

Prędkość przepływu powietrza w przestrzeni między kulisami  $v_s$  11,5 m/s

Różnica ciśnienia statycznego  $\Delta p_{st}$  49 Pa

Szum przepływu  $L_{W,A}$  35 dB(A)

Szum przepływu  $L_{W,NC}$  27 dB

Szum przepływu  $L_{W,NR}$  29 dB

### Wyniki akustyczne

|   | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1kHz | 2kHz | 4kHz | 8kHz |
|---|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
|   | [dB] | [dB]  | [dB]  | [dB]  | [dB] | [dB] | [dB] | [dB] |
| Szum przepływu, poziom mocy akustycznej | 46   | 42    | 37    | 33    | 29   | 25   | 22   | 19   |
| Tłumienność                             | 4    | 4     | 9     | 19    | 34   | 34   | 22   | 15   |

## SYSTEM N2W2

Bilans powietrza dla strefy Sanitarnej w głównym budynku, obsługiwanej przez system wentylacyjny N2W2 wynosi: NAWIEW 5110 m³/h; WYWIEW 2840 m³/h. Wywiew powietrza przyjęto minimum w ilości 50m³/h dla każdej miski ustępowej, 30 m³/h dla każdego pisuaru, 5 wym/h na natryski oraz min. 4 wym/h na szatnie.

| Budynek część<br>1A | TABELA OBLICZEŃ ILOŚCI<br>POWIETRZA GIZYCKO COS |                        | POWIERZCHNIA | $h$ | kubatura | krotność    | ilość osób | il. pow /<br>osobę | NAWIEW | SYSTEM<br>WENT | WYWIEW | SYSTEM<br>WENT |
|---------------------|---|------------------------|--------------|-----|----------|-------------|------------|--------------------|--------|----------------|--------|----------------|
|                     |   |                        | m2           | m   | m3       | ilość wym/h | szt        | m3/h/os            | m3/h   |                | m3/h   |                |
| Sanitarna +2 poziom | 1A 202a   | Szatnia nr 7           | 31,66        | 3,5 | 111      | 4,0         |            |                    | 480    | N2             |        |                |
|                     | 1A 202b   | Umywalnia nr 7         | 15,39        | 3,5 | 54       | 5,0         |            |                    |        |                | 380    | W2             |
|                     | 1A 202c   | WC nr 7                |              |     |          |             |            |                    |        |                | 210    | WC1            |
|                     | 1A 203a   | WC męski- przeds.      |              |     |          |             |            |                    | 130    | N2             |        |                |
|                     | 1A 203b   | WC męski               |              |     |          |             |            |                    |        |                | 130    | WC1            |
|                     | 1A 204  | WC dla os. ze sz.potrz |              |     |          |             |            |                    | 75     | N2             | 75     | WC1            |
|                     | 1A 205a   | WC damski- przeds.     |              |     |          |             |            |                    | 100    | N2             |        |                |
|                     | 1A 205b   | WC damski              |              |     |          |             |            |                    |        |                | 100    | WC1            |
|                     | 1A 206a   | Szatnia nr 8           | 31,66        | 3,5 | 111      | 4,0         |            |                    | 480    | N2             |        |                |
|                     | 1A 206b   | Umywalnia nr 8         | 15,39        | 3,5 | 54       | 5,0         |            |                    |        |                | 380    | W2             |
| Sanitarna +1 poziom | 1A 206c   | WC nr 8                |              |     |          |             |            |                    |        |                | 210    | WC1            |
|                     | 1A 102a   | Szatnia nr 5           | 31,66        | 3,5 | 111      | 4,0         |            |                    | 480    | N2             |        |                |
|                     | 1A 102b   | Umywalnia nr 5         | 15,39        | 3,5 | 54       | 5,0         |            |                    |        |                | 380    | W2             |
|                     | 1A 102c   | WC nr 5                |              |     |          |             |            |                    |        |                | 210    | WC2            |
|                     | 1A 103a   | WC męski- przeds.      |              |     |          |             |            |                    | 130    | N2             |        |                |
|                     | 1A 103b   | WC męski               |              |     |          |             |            |                    |        |                | 130    | WC2            |
|                     | 1A 104  | WC dla os. ze sz.potrz |              |     |          |             |            |                    | 75     | N2             | 75     | WC2            |
|                     | 1A 105a   | WC damski- przeds.     |              |     |          |             |            |                    | 100    | N2             |        |                |
|                     | 1A 105b   | WC damski              |              |     |          |             |            |                    |        |                | 100    | WC2            |
|                     | 1A 106a   | Szatnia nr 6           | 31,66        | 3,5 | 111      | 4,0         |            |                    | 480    | N2             |        |                |
|                     | 1A 106b   | Umywalnia nr 6         | 15,39        | 3,5 | 54       | 5,0         |            |                    |        |                | 380    | W2             |
|                     | 1A 106c   | WC nr 6                |              |     |          |             |            |                    |        |                | 210    | WC2            |



|                     |          |  |       |     |     |     |  |     |    |     |     |
|---------------------|----------|--|-------|-----|-----|-----|--|-----|----|-----|-----|
| Sanitaria 0 parter  | 1A 002a  | Szatnia nr 3                             | 31,66 | 3,5 | 111 | 4,0 |  | 480 | N2 |     |     |
|                     | 1A 002b  | Umywalnia nr 3                           | 15,39 | 3,5 | 54  | 5,0 |  |     |    | 365 | W2  |
|                     | 1A 002c  | WC nr 3                                  |       |     |     |     |  |     |    | 210 | WC3 |
|                     | 1A 003a  | WC męski- przeds.                        |       |     |     |     |  | 130 | N2 |     |     |
|                     | 1A 003b  | WC męski                                 |       |     |     |     |  |     |    | 130 | WC3 |
|                     | 1A 004   | WC dla os. ze sz.potrz                   |       |     |     |     |  | 75  | N2 | 75  | WC3 |
|                     | 1A 005a  | WC damski- przeds.                       |       |     |     |     |  | 100 | N2 |     |     |
|                     | 1A 005b  | WC damski                                |       |     |     |     |  |     |    | 100 | WC3 |
|                     | 1A 006a  | Szatnia nr 4                             | 31,66 | 3,5 | 111 | 4,0 |  | 480 | N2 |     |     |
|                     | 1A 006b  | Umywalnia nr 4                           | 15,39 | 3,5 | 54  | 5,0 |  |     |    | 365 | W2  |
|                     | 1A 006c  | WC nr 4                                  |       |     |     |     |  |     |    | 210 | WC3 |
| Sanitaria -1 poziom | 1A 007   | Pomieszczenie do karmienia i przewijania |       |     |     |     |  | 50  | N2 | 50  | W2  |
|                     | 1A -102a | Szatnia nr 1                             | 31,66 | 3,5 | 111 | 4,0 |  | 480 | N2 |     |     |
|                     | 1A -102b | Umywalnia nr 1                           | 15,39 | 3,5 | 54  | 5,0 |  |     |    | 270 | W2  |
|                     | 1A -102c | WC nr 1                                  |       |     |     |     |  |     |    | 210 | WC4 |
|                     | 1A -103a | WC męski- przeds.                        |       |     |     |     |  | 130 | N2 |     |     |
|                     | 1A -103b | WC męski                                 |       |     |     |     |  |     |    | 130 | WC4 |
|                     | 1A -104  | WC dla os. ze sz.potrz                   |       |     |     |     |  | 75  | N2 | 75  | WC4 |
|                     | 1A -105a | WC damski- przeds.                       |       |     |     |     |  | 100 | N2 |     |     |
|                     | 1A -105b | WC damski                                |       |     |     |     |  |     |    | 100 | WC4 |
|                     | 1A -106a | Szatnia nr 2                             | 31,66 | 3,5 | 111 | 4,0 |  | 480 | N2 |     |     |
|                     | 1A -106b | Umywalnia nr 2                           | 15,39 | 3,5 | 54  | 5,0 |  |     |    | 270 | W2  |
|                     | 1A -106c | WC nr 2                                  |       |     |     |     |  |     |    | 210 | WC4 |

Dla pomieszczeń szatni oraz umywalni projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N2W2 wyposażoną w sekcje filtrów, wymiennik przeciwprądowy i nagrzewnicę wodną, wykorzystującą 30% roztwór glikolu etylenowego, dobraną na parametry czynnika grzewczego 60/40°C, oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A. Centrala będzie zlokalizowana na dachu budynku. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +20°C w zimie i lecie. Nawiew do pomieszczeń sanitarnych projektuje się zaworami wentylacyjnymi przy suficie. Wywiew projektuje się przez kraty wentylacyjne umieszczone przy suficie. Stacjonarny panel sterujący centralą zlokalizowany będzie na ścianie przy portierni w holu wejściowym. Poniżej przedstawiono parametry pracy centrali N2W2:

#### Przeciwprądowy rekuperator (hexagonalny)

##### Typ VVS040c Hex

##### HIPS 2.0 (SR)

|                                 |                  |                                |               |
|---------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------|
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | -22,0 °C / 100 % | Powietrze wylotowe DBT / RH    | 1,9 °C / 12 % |
| Prędkość powietrza              | 3,09 m/s         | Opór powietrza Wet             | 296 Pa        |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa        | Gęstość powietrza              | 1,4046 kg/m³  |
| Przepływ objętościowy powietrza | 4367,82 m³/h     |                                |               |
| Moc odzysku energii Całkowita   | 22,8 kW          | Sprawność Przepływ rzeczywisty | 57 %          |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 20,0 °C / 30 %   | Powietrze wylotowe DBT / RH    | 0,5 °C / 67 % |
| Prędkość powietrza              | 1,72 m/s         | Opór powietrza Wet             | 140 Pa        |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa        | Gęstość powietrza              | 1,2006 kg/m³  |
| Przepływ objętościowy powietrza | 2840,00 m³/h     |                                |               |
| Bajpas Odzysku                  | Tak              |                                |               |
| Przepustnica Pow.               | Tak              |                                |               |
| Rekup.Przeciwprądowy (Hex)      |                  |                                |               |
| Max nieszczelność 0,25%         |                  |                                |               |

## ⊕ Nagrzewnica wodna

**Typ** WCL VVS040c 2R DT SH.St.St.Std **Ilość rzędów** 2 **Przyłącze Zasilanie/Powrót:** 1"/1"

3,25 [dm<sup>3</sup>]

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | Ethylene                  | Maksymalne ciśnienie robocze | 16 bar                   |
| Zawartość glikolu               | 30,00 %                   |                              |                          |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 1,9 °C / 12 %             | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 4 %            |
| Prędkość powietrza              | 3,16 m/s                  | Opór powietrza Wet           | 70 Pa                    |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,2827 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 4783,05 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Całkowita moc grzewcza          | 31,0 kW                   | Temperatura czynnika         | 60,0 °C/40,0 °C          |
| Przepływ czynnika               | 1,42 m <sup>3</sup> /h    | Opór przepływu czynnika      | 3,03 kPa                 |

## ⊖ Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem i odkraplaczem

**Typ** DXC VVS040c 4R-1 TD **Ilość rzędów** 4 **Sekcje** 1 **Przyłącze Zasilanie/Powrót:** Ø22/Ø35

3,52 [dm<sup>3</sup>]

VVS040c 4 1

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | R410A                     | Maksymalne ciśnienie robocze | 38 bar                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 32,0 °C / 45 %            | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 75 %           |
| Prędkość powietrza              | 3,72 m/s                  | Opór powietrza Wet / Dry     | 171 Pa / 113 Pa          |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,1472 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 5326,44 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Moc chłodnicza: Jawną/Całkowita | 21,0 kW/31,8 kW           | Temperatura odparowania      | 6,0 °C                   |
| Przepływ czynnika               | 0,54 m <sup>3</sup> /h    | Spadek ciśnienia czynnika    | 27,70 kPa                |

Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem i odkraplaczem o mocy chłodniczej całkowitej 31,8 kW znajdująca się w centrali N2W2 zostanie zasilona przez agregat dedykowany do central wentylacyjnych o następujących parametrach:

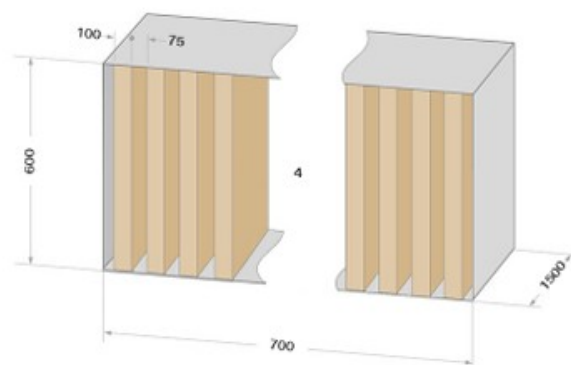
|   |            |    |               |
|---|------------|----|---------------|
| Trójnik                                     |            |    | -             |
| Zasilanie jednostki zewnętrznej (V/faza/Hz) |            |    | 380-415/3/50  |
| Zasilanie modułu sterującego (V/faza/Hz)    |            |    | 220-240/1/50  |
| Chłodzenie                                  | Nominalna  | kW | 33.5          |
|   | Min-Max    | kW | -             |
|   | Pobór mocy | kW | 15.09         |
| Grzanie                                     | Nominalna  | kW | 33.5          |
|   | Min-Max    | kW | -             |
|   | Pobór mocy | kW | 7.94          |
| Wielkość zabezpieczenia elektrycznego       |            | A  | 32            |
| Orurowanie chłodnicze                       | Ciecz      | mm | Ø12.7         |
|   | Gaz        | mm | Ø25.4         |
| Czynnik chłodniczy                          | Typ        |    | R410A         |
|   | Ilość      | kg | 8.0           |
| Wymiary (szer. x gł. x wys.)                |            | mm | 1120x528x1558 |
| Waga  |            | kg | 157           |
| Rekomendowane zakresy pracy (zewnętrzne)    | Chłodzenie | °C | -5~48         |
|   | Grzanie    | °C | -20~24        |

Na instalacjach nawiewnych oraz wywiewnych bezpośrednio przy centrali wentylacyjnej N2W2 zaprojektowano tłumiki kanałowe o następujących parametrach:

### TAPS-AA-700x600x1500-(100x75)x4

Dobór tłumika:

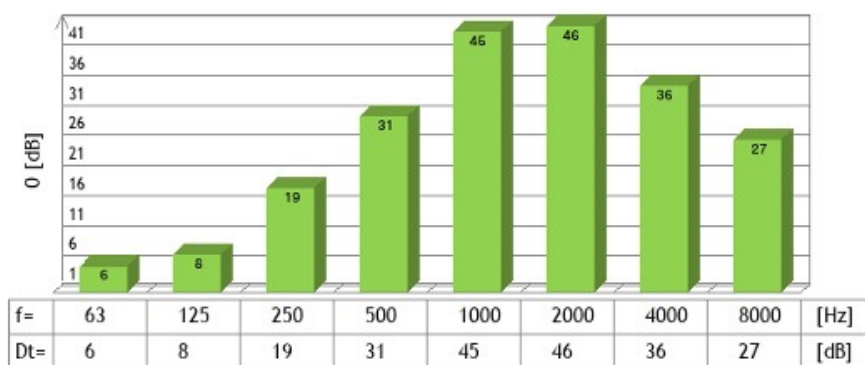
|                           |     |                  |
|---------------------------|-----|------------------|
| Szerokość tłumika         | A=  | 700 mm           |
| Wysokość tłumika          | B=  | 600 mm           |
| Długość tłumika           | L=  | 1500 mm          |
| Grubość kulis             | d=  | 100 mm           |
| Ilość kulis               | i=  | 4 szt.           |
| Odległość między kulisami | s=  | 75 mm            |
| Typ kulis                 | tk= | A absorpcyjne    |
| Zakończenie kulisy        | zk= | A bez owiewki    |
| Klasa szczelności obudowy | KL= | A                |
| Materiał                  | P=  | S0 stal ocynkowa |
| Ciężar                    | m=  | 69 kg            |



Parametry przepływu:

|                                 |     |                        |
|---------------------------------|-----|------------------------|
| Przepływ objętościowy powietrza | V=  | 5110 m <sup>3</sup> /h |
| Prędkość powietrza              | w=  | 7.9 m/s                |
| Strata ciśnienia                | dp= | 40 Pa                  |
| Szumy własne                    | Lw= | 34 dB(A)               |

Skuteczność tłumienia:



Częstotliwość:

Skuteczność tłumienia:

Dla pomieszczeń WC w części budynku A w strefie Sanitariatów N2W2 projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną z 4 wentylatorami kanałowymi (WC1,WC2,WC3,WC4), po jednym dla każdej z kondygnacji. Wentylatory kanałowe umieszczone w przestrzeni stropu podwieszanego Wyciąg powietrza z pomieszczeń projektuje się przez zawory wentylacyjne. Wyrzut powietrza kanałem zbiorczym ze wszystkich kondygnacji projektuje się poprzez wyrzutnię dachową. Napływ kompensacyjny projektuje się ze zładu obsługującego szatnie i umywalnie przy toaletach przez kanały transferowy oraz nieuszczelności w drzwiach. Regulacja systemu wentylacji wyciągowej z WC na poszczególnych piętrach będzie uwarunkowana przez włączniki oświetlenia w WC. Sposób sterowania wentylatorami oraz centralą współpracującą z regulatorami przepływu VAV według opracowania branży elektrycznej w oparciu o dołączoną przez producentów automatykę urządzeń. Poniżej przedstawiono parametry nominalne zastosowanych wentylatorów kanałowych:

### Podstawowe informacje techniczne

|  |                  |         |                   |
|--|------------------|---------|-------------------|
| Maksymalny przepływ powietrza            | Q                | 1060    | m <sup>3</sup> /h |
| Maksymalne ciśnienie statyczne           | $\Delta p_{MAX}$ | 620     | Pa                |
| Moc nominalna                            | P <sub>NOM</sub> | 158     | W                 |
| Prędkość obrotowa nominalna              | n <sub>NOM</sub> | 2720    | min <sup>-1</sup> |
| Natężenie prądu nominalne                | I <sub>NOM</sub> | 0.7     | A                 |
| Napięcie nominalne                       | U <sub>NOM</sub> | 230     | V                 |
| Ilość faz prądu                          | ~                | 1       |                   |
| Częstotliwość nominalna                  | f <sub>NOM</sub> | 50      | Hz                |
| Poziom mocy akustycznej od obudowy       | L <sub>WA2</sub> | 63      | dB(A)             |
| Poziom ciśnienia akustycznego od obudowy | L <sub>PA2</sub> | 54      | dB(A)             |
| Profil dla połączeń prostokątnych        | AxB              | 300x150 | mmxmm             |
| Masa urządzenia                          | m                | 9.8     | kg                |

### Specyfikacja techniczna

|   |                      |      |                   |
|---|----------------------|------|-------------------|
| Prędkość obrotowa maksymalna                    | n <sub>MAX</sub>     | 2890 | min <sup>-1</sup> |
| Maksymalny pobór mocy                           | P <sub>MAX</sub>     | 158  | W                 |
| Maksymalny pobór prądu                          | I <sub>MAX</sub>     | 0.8  | A                 |
| Natężenie prądu maksymalne operacyjne           | I <sub>OPER</sub>    | 0.9  | A                 |
| Minimalne napięcie przy regulacji               | I <sub>BLOCK</sub>   | 80   | A                 |
| Minimalna temperatura pracy                     | t <sub>OPmin</sub>   | -25  | °C                |
| Maksymalna temperatura pracy                    | t <sub>OPmax</sub>   | 45   | °C                |
| Maksymalna temperatura medium                   | t <sub>MEDmax</sub>  | 45   | °C                |
| Maksymalna temperatura otoczenia                | t <sub>AMBmax</sub>  | 45   | °C                |
| Maksymalna temperatura medium przy regulacji    | t <sub>MEDmaxR</sub> | 45   | °C                |
| Maksymalna temperatura otoczenia przy regulacji | t <sub>AMBmaxR</sub> | 65   | °C                |
| Pojemność kondensatora                          | CAP                  | 5    | µF                |
| Napięcie kondensatora                           | U <sub>CAP</sub>     | 400  | µF                |
| Ilość biegunów silnika                          | pole                 | 2    | x                 |
| Typ silnika                                     |                      | AC   |                   |
| Rodzaj regulacji silnika                        |                      | V    |                   |
| Zabezpieczenie silnika                          |                      | TMI  |                   |
| Klasa izolacji silnika                          |                      | F    |                   |
| Klasa ochrony silnika                           |                      | IP33 |                   |
| Klasa ochrony obudowy                           |                      | IP44 |                   |
| Klasa ochrony urządzenia                        |                      | IPX4 |                   |

### Dostępne akcesoria



W strefie sanitariatów na każdej z kondygnacji zaprojektowano regulatory VAV z dodatkowymi tłumikami na kanale nawiewnym N2, w celu regulacji przepływu powietrza w zależności od użytkowania pomieszczeń WC na poszczególnej kondygnacji. Sposób sterowania regulatorami VAV według opracowania branży elektrycznej. Montaż regulatorów VAV oraz zgodnie ze wskazaniem producenta regulatorów. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie odpowiednich odcinków prostych przed regulatorami przepływu. Wszystkie regulatory VAV zostały dobrane na prędkość przepływu powietrza około 6 m/s, która zapewnia najdokładniejszą regulację. Wymiary regulatorów VAV zgodnie z załączonymi rysunkami instalacji wentylacyjnej. Poniżej przedstawiono szczegółowe parametry pracy stosowanych regulatorów VAV i tłumika przy przepływie powietrza 1265 m<sup>3</sup>/h oraz wymiarach kanału 300x200.

### TVT/300x200/BC0/V0/446-1265m<sup>3</sup>/h



|                             |      |   |
|-----------------------------|------|---|
| Szerokość                   | 300  |   |
| Wysokość                    | 200  |   |
| Element regulacyjny         | BC0  | BC0   regulacja przepływu; powietrze czyste; bez funkcji bezpieczeństwa |
| Tryb pracy                  | V    | zmienny   |
| Zakres sygnału napięciowego | 0    | 0-10 V DC   |
| V <sub>min</sub>            | 446  |   |
| V <sub>max</sub>            | 1265 |   |
| Całkowita ilość             | 1    |   |

#### Dane wejściowe

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Strategia: Wartości do obliczania danych akustycznych |                         |
| Strumień objętości powietrza $q_v$                    | 1 265 m <sup>3</sup> /h |
| Różnica ciśnienia statycznego $\Delta p_{st}$         | 500 Pa                  |

#### Wyniki

|   |             |
|---|-------------|
| Prędkość powietrza $v$  | 5,86 m/s    |
| Różnica ciśnienia statycznego, minimum $\Delta p_{st,min}$          | 65 Pa       |
| Szum przepływu $L_{p,A}$  | 40 dB(A) *) |
| Hałas przez obudowę $L_{p,A}$                                       | 49 dB(A)    |
| Tłumienie systemu dla szumu przepływu $\Delta L_1$                  | 12 dB *)    |
| Tłumienie systemu dla hałasu emitowanego przez obudowę $\Delta L_2$ | 9 dB *)     |
| Volume flow rate tolerance $[\pm\%] \Delta q_v$                     | 7           |

#### Wskazówki \*)

Szum przepływu  $L_{p,A}$ : Szum przepływu uwzględnia redukcję hałasu uzyskaną za pomocą dodatkowego tłumika.  
Tłumienie systemu dla szumu przepływu  $\Delta L_1$ : Poziom ciśnienia akustycznego hałasu emitowanego przez obudowę jest obliczany na podstawie wartości tłumienia systemu uzyskiwanych w rzeczywistych warunkach. Wartości tłumienia systemu uwzględniają wartości korekcji izolacji sufitu i tłumienia pomieszczenia.

#### Wyniki akustyczne

|  | L <sub>W,A</sub><br>[dB(A)] | 63Hz<br>[dB] | 125Hz<br>[dB] | 250Hz<br>[dB] | 500Hz<br>[dB] | 1kHz<br>[dB] | 2kHz<br>[dB] | 4kHz<br>[dB] | 8kHz<br>[dB] | L <sub>W,NC</sub><br>[dB] | L <sub>W,NR</sub><br>[dB] |
|--|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
| Szum przepływu, poziom mocy akustycznej                | 53                          | 66           | 64            | 54            | 43            | 32           | 32           | 42           | 47           | 50                        | 54                        |
| Hałas emitowany przez obudowę, poziom mocy akustycznej | 58                          | 67           | 65            | 56            | 52            | 51           | 51           | 49           | 48           | 51                        | 55                        |



Szerokosc  
Wysokosc  
Calkowita ilosc

300  
200  
1

## TX/300x200

### Dane wejsciowe

Strategia: TX

Strumień objętości powietrza  $q_v$  1 265 m<sup>3</sup>/h

### Wyniki

Prędkość przepływu powietrza w przestrzeni między kulisami  $v_s$  11,7 m/s

Różnica ciśnienia statycznego  $\Delta p_{st}$  51 Pa

Szum przepływu  $L_{w,A}$  35 dB(A)

Szum przepływu  $L_{w,NC}$  26 dB

Szum przepływu  $L_{w,NR}$  28 dB

### Wyniki akustyczne

|   | 63Hz<br>[dB] | 125Hz<br>[dB] | 250Hz<br>[dB] | 500Hz<br>[dB] | 1kHz<br>[dB] | 2kHz<br>[dB] | 4kHz<br>[dB] | 8kHz<br>[dB] |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Szum przepływu, poziom mocy akustycznej | 45           | 41            | 36            | 32            | 28           | 24           | 21           | 18           |
| Tłumienność                             | 4            | 4             | 9             | 19            | 34           | 34           | 22           | 15           |

W strefie sanitariatów obsługiwanej przez systemy N2W2 oraz WC projektuje się lekkie podciśnienie, uniemożliwiające przedostawanie się uciążliwych zapachów do komunikacji. W tym celu część powietrza nawiewanego w komunikacji przez system N3W3 będzie zasysane przez kanały transferowe oraz nieszczelności w drzwiach przez kraty wywiewne systemu N2W2, zlokalizowane w szatniach.



## SYSTEM N3W3

Bilans powietrza dla strefy fitness wraz z zapleczem, obsługiwanej przez system wentylacyjny N3W3 wynosi: NAWIEW 6990 m<sup>3</sup>/h; WYWIEW 6260 m<sup>3</sup>/h.

|  |         |                   |       |      |     |     |    |    |      |    |      |     |
|--|---------|-------------------|-------|------|-----|-----|----|----|------|----|------|-----|
| Pomieszczenia gospodarcze<br>+2 poziom | 1A 201  | Komunikacja       | 77,94 | 3,85 | 300 | 1,5 |    |    | 450  | N3 |      |     |
|  | 1A 207  | Pom. gospodarcze  | 3,78  | 3    | 11  | 2,6 |    |    |      |    | 30   | W3  |
|  | 1A 208a | Sala treningowa   | 62,46 | 4,5  | 281 | 8,7 | 49 | 50 | 2450 | N3 | 2420 | W3  |
|  | 1A 208b | Magazyn podręczny | 5,25  | 3    | 16  | 1,9 |    |    |      |    | 30   | W3  |
|  | 1A 209  | Pom. Elektryczne  | 4,76  | 3    | 14  | 3,5 |    |    |      |    | 50   | W3  |
|  | 1A K1   | Klatka schodowa   | 20,21 | 3,85 | 78  | 1,9 |    |    |      |    | 150  | W3  |
| Pomieszczenia gospodarcze<br>+1 poziom | 1A 101  | Komunikacja       | 77,94 | 3,85 | 300 | 1,5 |    |    | 450  | N3 |      |     |
|  | 1A 107  | Pom. gospodarcze  | 3,78  | 3    | 11  | 2,6 |    |    |      |    | 30   | W3  |
|  | 1A 108a | Sala treningowa   | 62,46 | 4,5  | 281 | 8,6 | 49 | 50 | 2450 | N3 | 2420 | W3  |
|  | 1A 108b | Magazyn podręczny | 5,25  | 3    | 16  | 1,9 |    |    |      |    | 30   | W3  |
|  | 1A 109  | Pom. Elektryczne  | 4,76  | 3    | 14  | 3,5 |    |    |      |    | 50   | W3  |
|  | 1A K1   | Klatka schodowa   | 20,22 | 3,85 | 78  | 1,9 |    |    |      |    | 150  | W3  |
| Pomieszczenia gospodarcze<br>0 parter  | 1A 001a | Hol wejściowy     | 33,97 | 3,85 | 131 | 1,8 |    |    | 230  | N3 |      |     |
|  | 1A 001b | Komunikacja       | 49,43 | 3,85 | 190 | 1,5 |    |    | 290  | N3 | 100  | W3  |
|  | 1A 008a | Pom. Biurowe      | 18,53 | 3,5  | 65  | 1,9 | 4  | 30 | 120  | N3 | 120  | W3  |
|  | 1A 008b | Pom. Socjalne     | 7,27  | 3,5  | 25  | 3,9 |    |    | 100  | N3 |      |     |
|  | 1A 008c | Łazienka          |       |      |     |     |    |    |      |    | 100  | WC1 |
|  | 1A 009  | Pom. gospodarcze  | 4,04  | 3    | 12  | 2,5 |    |    |      |    | 30   | W3  |
|  | 1A 012  | Pom. Elektryczne  | 6,31  | 3    | 19  | 2,6 |    |    |      |    | 50   | W3  |
|  | 1A K1   | Klatka schodowa   | 20,22 | 3,85 | 78  | 1,9 |    |    |      |    | 150  | W3  |
| Pomieszczenia gospodarcze<br>-1 poziom | 1A -101 | Komunikacja       | 75,51 | 3,85 | 291 | 1,5 |    |    | 450  | N3 |      |     |
|  | 1A -107 | Pom. gospodarcze  | 9,28  | 3    | 28  | 1,8 |    |    |      |    | 50   | W3  |
|  | 1A -108 | Serwerownia       | 31,16 | 4    | 125 | 0,6 |    |    |      |    | 70   | W3  |
|  | 1A -109 | Pom. Hydrofora    | 26,78 | 4    | 107 | 1,2 |    |    |      |    | 130  | W3  |
|  | 1A -110 | Pom. Elektryczne  | 4,68  | 3    | 14  | 3,6 |    |    |      |    | 50   | W3  |
|  | 1A K1   | Klatka schodowa   | 20,22 | 3,85 | 78  | 1,9 |    |    |      |    | 150  | W3  |

Dla pomieszczeń sal fitness projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N3W3 wyposażoną w sekcje filtrów, wymiennik obrotowy i nagrzewnicę wodną, wykorzystującą 30% roztwór glikolu etylenowego, dobraną na parametry czynnika grzewczego 60/40°C, oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A. Centrala będzie zlokalizowana na dachu budynku. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +20°C w zimie i lecie. Nawiew do pomieszczeń fitness projektuje się anemostatami prostokątnymi przy suficie. Wywiew projektuje się przez kraty wentylacyjne umieszczone przy suficie. Stacjonarny panel sterujący centralą zlokalizowany będzie na ścianie przy portierni w holu wejściowym. Poniżej przedstawiono parametry pracy centrali N3W3:

Napięcie nominalne 230 V/1 ph/50 Hz

### Praca zimą

#### Nawiew

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Powietrze wlotowe DBT / RH                             | -22,0 °C / 100 %          |
| Powietrze wylotowe DBT / RH                            | 9,5 °C / 43 %             |
| Prędkość powietrza                                     | 2,94 m/s                  |
| Opór powietrza Wet / Dry                               | 169 Pa / 199 Pa           |
| Ciśnienie powietrza                                    | 101325 Pa                 |
| Gęstość powietrza                                      | 1,4046 kg/m <sup>3</sup>  |
| Przepływ objętościowy powietrza                        | 5974,76 m <sup>3</sup> /h |
| Moc odzysku energii Jawna / Całkowita                  | 73,9 kW / 89,7 kW         |
| Sprawność Przepływ rzeczywisty / Przepływ zbalansowany | 75 % / 78 %               |
| Sprawność sucha  | 79 %                      |

|      |       |
|------|-------|
| OACF | 1,030 |
| EATR | 3,961 |

### Praca zimą

#### Wywiew

|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 20,0 °C / 30 %            |
| Powietrze wylotowe DBT / RH     | -12,1 °C / 99 %           |
| Prędkość powietrza              | 2,63 m/s                  |
| Opór powietrza Wet / Dry        | 177 Pa / 178 Pa           |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 |
| Gęstość powietrza               | 1,2006 kg/m <sup>3</sup>  |
| Przepływ objętościowy powietrza | 6260,00 m <sup>3</sup> /h |
| Bajpas Odzysku                  | Nie                       |

Regenerator Obrotowy  
Max nieszczelność 3%

### Praca latem

#### Nawiew

|                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Powietrze wlotowe DBT / RH            | 32,0 °C / 45 %            |
| Powietrze wylotowe DBT / RH           | 23,3 °C / 73 %            |
| Prędkość powietrza                    | 2,94 m/s                  |
| Opór powietrza Wet / Dry              | 206 Pa / 199 Pa           |
| Ciśnienie powietrza                   | 101325 Pa                 |
| Gęstość powietrza                     | 1,1472 kg/m <sup>3</sup>  |
| Przepływ objętościowy powietrza       | 7286,08 m <sup>3</sup> /h |
| Moc odzysku energii Jawna / Całkowita | 20,5 kW / 22,8 kW         |
| Sprawność Przepływ rzeczywisty        | 73 %                      |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Sprawność odzysku ciepła utajonego | 18 %  |
| OACF                               | 1,020 |
| EATR                               | 3,267 |

### Praca latem

#### Wywiew

|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 20,0 °C / 76 %            |
| Powietrze wylotowe DBT / RH     | 29,7 °C / 46 %            |
| Prędkość powietrza              | 2,63 m/s                  |
| Opór powietrza Wet / Dry        | 177 Pa / 178 Pa           |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 |
| Gęstość powietrza               | 1,1958 kg/m <sup>3</sup>  |
| Przepływ objętościowy powietrza | 6260,00 m <sup>3</sup> /h |



## + **Nagrzewnica wodna**

|   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| <b>Typ</b> WCL VVS075c 1R DT SH.St.St.Std | <b>Ilość rzędów</b> 1 | <b>Przyłącze Zasilanie/Powrót:</b> 1<br>1/4"/1 1/4" |
|---|-----------------------|---|

4,8 [dm<sup>3</sup>]

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | Ethylene                  | Maksymalne ciśnienie robocze | 16 bar                   |
| Zawartość glikolu               | 30,00 %                   |                              |                          |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 9,5 °C / 43 %             | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 22 %           |
| Prędkość powietrza              | 2,30 m/s                  | Opór powietrza Wet           | 21 Pa                    |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,2459 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 6735,73 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Całkowita moc grzewcza          | 24,7 kW                   | Temperatura czynnika         | 60,0 °C/40,0 °C          |
| Przepływ czynnika               | 1,13 m <sup>3</sup> /h    | Opór przepływu czynnika      | 3,07 kPa                 |

## − **Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem**

|  |                       |                 |  |
|--|-----------------------|-----------------|--|
| <b>Typ</b> DXC VVS075c 2R-1 TD<br>SH.Cu.St.Std | <b>Ilość rzędów</b> 2 | <b>Sekcje</b> 1 | <b>Przyłącze Zasilanie/Powrót:</b><br>5/8"/Ø28 |
|--|-----------------------|-----------------|--|

3,68 [dm<sup>3</sup>]

VVS075c 2 1

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | R410A                     | Maksymalne ciśnienie robocze | 38 bar                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 23,3 °C / 73 %            | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 81 %           |
| Prędkość powietrza              | 2,36 m/s                  | Opór powietrza Wet / Dry     | 39 Pa / 20 Pa            |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,1812 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 7076,09 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Moc chłodnicza: Jawna/Całkowita | 7,8 kW/14,8 kW            | Temperatura odparowania      | 6,0 °C                   |
| Przepływ czynnika               | 0,25 m <sup>3</sup> /h    | Spadek ciśnienia czynnika    | 3,82 kPa                 |

Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem i odkraplaczem o mocy chłodniczej całkowitej 14,8 kW znajdująca się w centrali N3W3 zostanie zasilona przez agregat dedykowany do central wentylacyjnych o następujących parametrach:

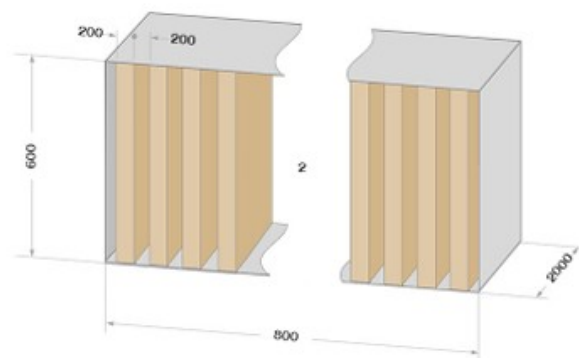
|   |            |    |              |
|---|------------|----|--------------|
| Trójnik                                     |            |    | -            |
| Zasilanie jednostki zewnętrznej (V/faza/Hz) |            |    | 380-415/3/50 |
| Zasilanie modułu sterującego (V/faza/Hz)    |            |    | 220-240/1/50 |
| Chłodzenie                                  | Nominalna  | kW | 17.5         |
|   | Min-Max    | kW | -            |
|   | Pobór mocy | kW | 5.3          |
| Grzanie                                     | Nominalna  | kW | 19.0         |
|   | Min-Max    | kW | -            |
|   | Pobór mocy | kW | 5.0          |
| Wielkość zabezpieczenia elektrycznego       |            | A  | 20           |
| Orurowanie chłodnicze                       | Ciecz      | mm | Ø9.52        |
|   | Gaz        | mm | Ø15.9        |
| Czynnik chłodniczy                          | Typ        |    | R410A        |
|   | Ilość      | kg | 4.5          |
| Wymiary (szer. x gł. x wys.)                |            | mm | 900x320x1327 |
| Waga  |            | kg | 107          |
| Rekomendowane zakresy pracy (zewnętrzne)    | Chłodzenie | °C | -15~48       |
|   | Grzanie    | °C | -15~27       |

Na instalacjach nawiewnych oraz wywiewnych bezpośrednio przy centrali wentylacyjnej N3W3 zaprojektowano tłumiki kanałowe o następujących parametrach:

### TAP22-AA-800x600x2000

Dobór tłumika:

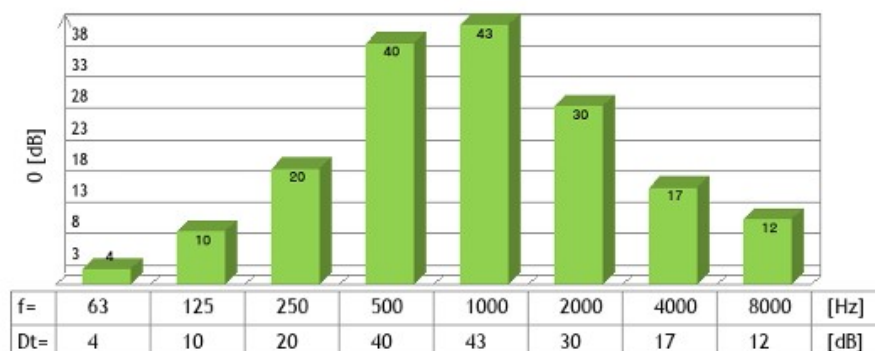
|                           |     |                  |
|---------------------------|-----|------------------|
| Szerokość tłumika         | A=  | 800 mm           |
| Wysokość tłumika          | B=  | 600 mm           |
| Długość tłumika           | L=  | 2000 mm          |
| Grubość kulisy            | d=  | 200 mm           |
| Ilość kulis               | i=  | 2 szt.           |
| Odległość między kulisami | s=  | 200 mm           |
| Typ kulisy                | tk= | A absorpcyjne    |
| Zakończenie kulisy        | zk= | A bez owiewki    |
| Klasa szczelności obudowy | KL= | A                |
| Materiał                  | P=  | SO stal ocynkowa |
| Ciężar                    | m=  | 90 kg            |



Parametry przepływu:

|                                 |     |                        |
|---------------------------------|-----|------------------------|
| Przepływ objętościowy powietrza | V=  | 6260 m <sup>3</sup> /h |
| Predkość powietrza              | w=  | 7.2 m/s                |
| Strata ciśnienia                | dp= | 24 Pa                  |
| Szumy własne                    | Lw= | 34 dB(A)               |

Skuteczność tłumienia:



Częstotliwość:

Skuteczność tłumienia:

Centrale dachowe będą posadowione na podkonstrukcji co najmniej 0,5m nad warstwą wykończeniową stropodachu. Między ramą montażową, a podkonstrukcją należy zastosować podkładki antywibracyjne. Wszystkie centrale muszą być zgodne z dyrektywą ERP. Centrale wentylacyjne będą dostarczone z kompletną automatyką producenta (podłączoną i gotową do pracy).

## SYSTEM N10W10

Bilans powietrza dla strefy Sanitarnej w bocznym budynku, obsługiwanej przez system wentylacyjny N10W10 wynosi: NAWIEW 2070 m<sup>3</sup>/h; WYWIEW 2150 m<sup>3</sup>/h. Wywiew powietrza przyjęto minimum w ilości 50m<sup>3</sup>/h dla każdej miski ustępowej, 30 m<sup>3</sup>/h dla każdego pisuaru, 5 wym/h na natryski oraz min. 4 wym/h na szatnie.

| Budynek część 3 | TABELA OBLICZEŃ ILOŚCI POWIETRZA GIZYCKO COS |                                       | POWIERZCHNIA | h   | kubatura | krotność    | ilość osób | il. pow / osobę | NAWIEW | SYSTEM WENT | WYWIEW | SYSTEM WENT |
|-----------------|--|---------------------------------------|--------------|-----|----------|-------------|------------|-----------------|--------|-------------|--------|-------------|
|                 |  |                                       | m2           | m   | m3       | ilość wym/h | szt        | m3/h/os         | m3/h   |             | m3/h   |             |
|                 | 3.001  | Pom. gospodarcze                      | 9,83         | 2,5 | 25       | 1,0         |            |                 |        |             | 30     | W10         |
|                 | 3.002  | Pom. Do karmienia dzieci              | 7,9          | 2,5 | 20       | 2,0         |            |                 | 50     | N10         | 50     | W10         |
|                 | 3.003  | WC dla os. niep.                      |              |     |          |             |            |                 |        |             | 50     | W10         |
|                 | 3.004a                                       | Toalety ogóln., Damskie – przedsionek |              |     |          |             |            |                 | 400    | N10         |        |             |
|                 | 3.004b                                       | Toalety ogóln., Damskie – WC          |              |     |          |             |            |                 |        |             | 400    | W10         |
|                 | 3.005a                                       | Toalety ogóln., Męskie – przedsionek  |              |     |          |             |            |                 | 480    | N10         |        |             |
|                 | 3.005b                                       | Toalety ogóln., Męskie – WC           |              |     |          |             |            |                 |        |             | 480    | W10         |
|                 | 3.007a                                       | Szatnia nr 1                          | 28,99        | 3   | 87       | 4,0         |            |                 | 570    | N10         | 60     | W10         |
|                 | 3.007b                                       | Umywalnia nr 1                        | 7,72         | 3   | 23       | 5,0         |            |                 |        |             | 300    | W10         |
|                 | 3.007c                                       | Ustępy nr 1                           |              |     |          |             |            |                 |        |             | 210    | W10         |
|                 | 3.008a                                       | Szatnia nr 2                          | 28,99        | 3   | 87       | 4,0         |            |                 | 570    | N10         | 60     | W10         |
|                 | 3.008b                                       | Umywalnia nr 2                        | 7,72         | 3   | 23       | 5,0         |            |                 |        |             | 300    | W10         |
|                 | 3.008c                                       | Ustępy nr 2                           |              |     |          |             |            |                 |        |             | 210    | W10         |
|                 |  |                                       |              |     |          |             |            |                 | 2070   |             | 2150   |             |
|                 |  |                                       |              |     |          |             |            |                 |        |             |        |             |

Dla pomieszczeń szatni, umywalni oraz WC projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N10W10 wyposażoną w sekcje filtrów, wymiennik przeciwprądowy i nagrzewnicę wodną, dobraną na parametry czynnika grzewczego 70/50°C, oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A. Centrala będzie podwieszona pod stropem. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +20°C w zimie i lecie. Nawiew oraz wywiew z pomieszczeń sanitarnych projektuje się zaworami wentylacyjnymi przy suficie. Wyciąg powietrza z pomieszczeń WC projektuje się przez zawory wentylacyjne. Napływ kompensacyjny projektuje się ze zładu obsługującego szatnie i umywalnie przy toaletach przez kanały transferowy oraz nieszczelności w drzwiach. Poniżej przedstawiono parametry pracy centrali N10W10:

### Przeciwprądowy rekuperator (hexagonalny)

#### Typ VVS020s Hex

##### AL 2.0 (SR)

|                                 |                           |  |                          |
|---------------------------------|---------------------------|--|--------------------------|
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | -22,0 °C / 100 %          | Powietrze wylotowe DBT / RH                            | 12,2 °C / 6 %            |
| Prędkość powietrza              | 1,91 m/s                  | Opór powietrza Wet                                     | 99 Pa                    |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza                                      | 1,4046 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 1700,97 m <sup>3</sup> /h |  |                          |
| Moc odzysku energii Całkowita   | 23,8 kW                   | Sprawność Przepływ rzeczywisty / Przepływ zbalansowany | 81 % / 80 %              |
| Sprawność sucha                 | 76 %                      |  |                          |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 20,0 °C / 30 %            | Powietrze wylotowe DBT / RH                            | -8,0 °C / 91 %           |
| Prędkość powietrza              | 1,99 m/s                  | Opór powietrza Wet                                     | 134 Pa                   |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza                                      | 1,2006 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 2070,00 m <sup>3</sup> /h |  |                          |
| Bajpas Odzysku                  | Tak                       |  |                          |
| Przepustnica Pow.               | Nie                       |  |                          |
| Rekup.Przeciwprądowy (Hex)      |                           |  |                          |
| Max nieszczelność               | 0,25%                     |  |                          |

## Nagrzewnica wodna

**Typ** WCL VVS020s 1R DT SH.St.St.Std **Ilość rzędów** 1 **Przyłącze Zasilanie/Powrót:** 3/4"/22

0,97 [dm<sup>3</sup>]

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | Water                     | Maksymalne ciśnienie robocze | 16 bar                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 12,2 °C / 6 %             | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 4 %            |
| Prędkość powietrza              | 2,27 m/s                  | Opór powietrza Wet           | 16 Pa                    |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,2363 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 1932,49 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Całkowita moc grzewcza          | 5,2 kW                    | Temperatura czynnika         | 70,0 °C/50,0 °C          |
| Przepływ czynnika               | 0,23 m <sup>3</sup> /h    | Opór przepływu czynnika      | 2,74 kPa                 |

## Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem

**Typ** DXC VVS020s 2R-1 TD **Ilość rzędów** 2 **Sekcje** 1 **Przyłącze Zasilanie/Powrót:** 5/8"/Ø28

1,64 [dm<sup>3</sup>]

VVS020s 2 1

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | R410A                     | Maksymalne ciśnienie robocze | 38 bar                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 32,0 °C / 45 %            | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 75 %           |
| Prędkość powietrza              | 2,35 m/s                  | Opór powietrza Wet / Dry     | 44 Pa / 29 Pa            |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,1472 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 2074,29 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Moc chłodnicza: Jawna/Całkowita | 8,2 kW/12,2 kW            | Temperatura odparowania      | 6,0 °C                   |
| Przepływ czynnika               | 0,21 m <sup>3</sup> /h    | Spadek ciśnienia czynnika    | 24,35 kPa                |

Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem i odkraplaczem o mocy chłodniczej całkowitej 12,2 kW znajdująca się w centrali N10W10 zostanie zasilona przez agregat dedykowany do central wentylacyjnych o następujących parametrach:

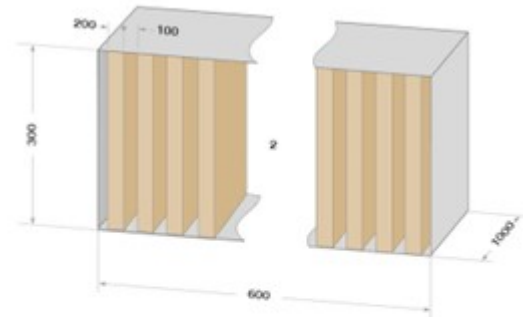
|   |            |    |              |
|---|------------|----|--------------|
| Trójnik                                     |            |    | -            |
| Zasilanie jednostki zewnętrznej (V/faza/Hz) |            |    | 380-415/3/50 |
| Zasilanie modułu sterującego (V/faza/Hz)    |            |    | 220-240/1/50 |
| Chłodzenie                                  | Nominalna  | kW | 15.7         |
|   | Min-Max    | kW | 5.3~16.7     |
|   | Pobór mocy | kW | 5.99         |
| Grzanie                                     | Nominalna  | kW | 18.2         |
|   | Min-Max    | kW | 4.4~19.3     |
|   | Pobór mocy | kW | 6.03         |
| Wielkość zabezpieczenia elektrycznego       |            | A  | 20           |
| Orurowanie chłodnicze                       | Ciecz      | mm | Ø9.52        |
|   | Gaz        | mm | Ø15.9        |
| Czynnik chłodniczy                          | Typ        |    | R32          |
|   | Ilość      | kg | 2.95         |
| Wymiary (szer. x gł. x wys.)                |            | mm | 946x415x1333 |
| Waga  |            | kg | 111.3        |
| Rekomendowane zakresy pracy (zewnętrzne)    | Chłodzenie | °C | -15~50       |
|   | Grzanie    | °C | -15~24       |

Na instalacjach nawiewnych oraz wywiewnych bezpośrednio przy centrali wentylacyjnej N10W10 zaprojektowano tłumiki kanałowe o następujących parametrach:

**TAP21-AR-600x300x1000**

**Dobór tłumika:**

|                           |     |                                 |
|---------------------------|-----|---------------------------------|
| Szerokość tłumika         | A=  | 600 mm                          |
| Wysokość tłumika          | B=  | 300 mm                          |
| Długość tłumika           | L=  | 1000 mm                         |
| Grubość kulis             | d=  | 200 mm                          |
| Ilość kulis               | i=  | 2 szt.                          |
| Odległość między kulisami | s=  | 100 mm                          |
| Typ kulis                 | tk= | R      absorpcyjno-rezonatorowe |
| Zakończenie kulisy        | zk= | A      bez owiewki              |
| Klasa szczelności obudowy | KL= | A                               |
| Materiał                  | P=  | SO      stal ocynkowa           |
| Ciężar                    | m=  | 35 kg                           |



**Parametry przepływu:**

|                                 |     |                        |
|---------------------------------|-----|------------------------|
| Przepływ objętościowy powietrza | V=  | 2070 m <sup>3</sup> /h |
| Predkość powietrza              | w=  | 9.6 m/s                |
| Strata ciśnienia                | dp= | 53 Pa                  |
| Szumy własne                    | Lw= | 35 dB(A)               |

**Skuteczność tłumienia:**



**Częstotliwość:**

**Skuteczność tłumienia:**

|     |    |     |     |     |      |      |      |      |      |
|-----|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| f=  | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | [Hz] |
| Dt= | 5  | 9   | 22  | 21  | 27   | 21   | 13   | 10   | [dB] |

## SYSTEM N11W11

Bilans powietrza dla strefy Sanitarnej w bocznym budynku, obsługiwanej przez system wentylacyjny N10W10 wynosi: NAWIEW 2270 m<sup>3</sup>/h; WYWIEW 2270 m<sup>3</sup>/h. Wywiew powietrza przyjęto minimum w ilości 50m<sup>3</sup>/h dla każdej miski ustępowej, 30 m<sup>3</sup>/h dla każdego pisuaru, 5 wym/h na natryski oraz min. 4 wym/h na szatnie.

|                    |        |                                     |       |   |        |     |   |      |     |      |     |
|--------------------|--------|-------------------------------------|-------|---|--------|-----|---|------|-----|------|-----|
| Sanitarna 0 poziom | 3.009  | Wiatrołap                           |       |   |        |     |   | 400  | N11 |      |     |
|                    | 3.010a | Szatnia nr 3                        | 34,95 | 3 | 105    | 4,0 |   | 685  | N11 |      |     |
|                    | 3.010b | Umywalnia nr 3                      | 14,33 | 3 | 43     | 5,0 |   |      |     | 215  | W11 |
|                    | 3.010c | Ustępy nr 3                         |       |   |        |     |   |      |     | 320  | W11 |
|                    | 3.010d | Łazienka dla niep. Przy szatni nr 3 |       |   |        |     |   |      |     | 150  | W11 |
|                    | 3.011a | Szatnia trenerów nr 1               |       |   |        |     |   |      |     |      |     |
|                    | 3.011b | Łazienka trenerów nr 1              | 4,17  | 3 | 12,51  | 4   |   |      |     | 200  | W11 |
|                    | 3.012  | Po. socjalne sędziów                |       |   |        |     | 8 | 30   | 350 | N11  |     |
|                    | 3.013a | Szatnia sędziów nr 1                | 4,01  | 3 | 12,03  | 4   |   |      |     | 25   | W11 |
|                    | 3.013b | Łazienka sędziów nr 1               |       |   |        |     |   |      |     | 150  | W11 |
|                    | 3.014a | Szatnia sędziów nr 2                | 4,01  | 3 | 12,03  | 4   |   |      |     | 25   | W11 |
|                    | 3.014b | Łazienka sędziów nr 2               |       |   |        |     |   |      |     | 150  | W11 |
|                    | 3.015a | Szatnia trenerów nr 2               | 4,18  | 3 | 12,54  | 4   |   |      |     |      |     |
|                    | 3.015b | Łazienka trenerów nr 2              |       |   |        |     |   |      |     | 200  | W11 |
|                    | 3.016a | Szatnia nr 4                        | 34,95 | 3 | 104,85 | 4   |   | 685  | N11 |      |     |
|                    | 3.016b | Umywalnia nr 4                      | 14,33 | 3 | 42,99  | 5   |   |      |     | 215  | W11 |
|                    | 3.016c | Ustępy nr 4                         |       |   |        |     |   |      |     | 320  | W11 |
|                    | 3.016d | Łazienka dla niep. Przy szatni nr 4 |       |   |        |     |   |      |     | 150  | W11 |
|                    | 3.017a | Magazyn podręczny                   | 29,94 | 3 | 89,82  | 1,5 |   | 150  | N11 | 75   | W11 |
|                    | 3.017b | Pom. Teletechniczne                 | 5,18  | 3 | 15,54  | 2   |   |      |     | 75   | W11 |
|                    | BILANS |                                     |       |   |        |     |   | 2270 |     | 2270 |     |

Dla pomieszczeń szatni, umywalni oraz WC projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N11W11 wyposażoną w sekcje filtrów, wymiennik przeciwprądowy i nagrzewnicę wodną, dobraną na parametry czynnika grzewczego 70/50°C, oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A. Centrala będzie podwieszona pod stropem. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +20°C w zimie i lecie. Nawiew oraz wywiew z pomieszczeń sanitarnych projektuje się zaworami wentylacyjnymi przy suficie. Wyciąg powietrza z pomieszczeń WC projektuje się przez zawory wentylacyjne. Napływ kompensacyjny projektuje się ze zładu obsługującego szatnie i umywalnie przy toaletach przez kanały transferowy oraz nieszczelności w drzwiach. Poniżej przedstawiono parametry pracy centrali N11W11:

### Przeciwprądowy rekuperator (hexagonalny)

#### Typ VVS020s Hex

#### AL 2.0 (SR)

|                                 |                           |  |                          |
|---------------------------------|---------------------------|--|--------------------------|
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | -22,0 °C / 100 %          | Powietrze wylotowe DBT / RH                            | 11,3 °C / 6 %            |
| Prędkość powietrza              | 2,18 m/s                  | Opór powietrza Wet                                     | 122 Pa                   |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza                                      | 1,4046 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 1940,30 m <sup>3</sup> /h |  |                          |
| Moc odzysku energii Całkowita   | 25,4 kW                   | Sprawność Przepływ rzeczywisty / Przepływ zbalansowany | 79 % / 79 %              |
| Sprawność sucha                 | 75 %                      |  |                          |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 20,0 °C / 30 %            | Powietrze wylotowe DBT / RH                            | -7,3 °C / 89 %           |
| Prędkość powietrza              | 2,18 m/s                  | Opór powietrza Wet                                     | 155 Pa                   |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza                                      | 1,2006 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 2270,00 m <sup>3</sup> /h |  |                          |
| Bajpas Odzysku                  | Tak                       |  |                          |
| Przepustnica Pow.               | Nie                       |  |                          |
| Rekup.Przeciwprądowy (Hex)      |                           |  |                          |
| Max nieszczelność 0,25%         |                           |  |                          |



## + **Nagrzewnica wodna**

**Typ** WCL VVS020s 1R DT SH.St.St.Std      **Ilość rzędów** 1      **Przyłącze Zasilanie/Powrót:** 3/4"/22

0,97 [dm<sup>3</sup>]

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | Water                     | Maksymalne ciśnienie robocze | 16 bar                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 11,3 °C / 6 %             | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 4 %            |
| Prędkość powietrza              | 2,57 m/s                  | Opór powietrza Wet           | 20 Pa                    |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,2401 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 2197,72 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Całkowita moc grzewcza          | 6,6 kW                    | Temperatura czynnika         | 70,0 °C/50,0 °C          |
| Przepływ czynnika               | 0,28 m <sup>3</sup> /h    | Opór przepływu czynnika      | 4,06 kPa                 |

## − **Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem**

**Typ** DXC VVS020s 2R-1 TD      **Ilość rzędów** 2      **Sekcje** 1      **Przyłącze Zasilanie/Powrót:** 5/8"/Ø28  
SH.Cu.St.Std

1,64 [dm<sup>3</sup>]

VVS020s 2 1

|                                 |                           |                              |                          |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Czynnik                         | R410A                     | Maksymalne ciśnienie robocze | 38 bar                   |
| Powietrze wlotowe DBT / RH      | 32,0 °C / 45 %            | Powietrze wylotowe DBT / RH  | 20,0 °C / 76 %           |
| Prędkość powietrza              | 2,68 m/s                  | Opór powietrza Wet / Dry     | 55 Pa / 37 Pa            |
| Ciśnienie powietrza             | 101325 Pa                 | Gęstość powietrza            | 1,1472 kg/m <sup>3</sup> |
| Przepływ objętościowy powietrza | 2366,15 m <sup>3</sup> /h |                              |                          |
| Moc chłodnicza: Jawną/Całkowita | 9,3 kW/13,8 kW            | Temperatura odparowania      | 6,0 °C                   |
| Przepływ czynnika               | 0,23 m <sup>3</sup> /h    | Spadek ciśnienia czynnika    | 30,50 kPa                |

Chłodnica z bezpośrednim odparowaniem i odkraplaczem o mocy chłodniczej całkowitej 13,8 kW znajdująca się w centrali N11W11 zostanie zasilona przez agregat dedykowany do central wentylacyjnych o następujących parametrach:

|   |              |     |              |
|---|--------------|-----|--------------|
| Trójnik                                     | -            |     |              |
| Zasilanie jednostki zewnętrznej (V/faza/Hz) | 380-415/3/50 |     |              |
| Zasilanie modułu sterującego (V/faza/Hz)    | 220-240/1/50 |     |              |
| Chłodzenie                                  | Nominalna    | kW  | 15.7         |
|   | Min-Max      | kW  | 5.3~16.7     |
|   | Pobór mocy   | kW  | 5.99         |
| Grzanie                                     | Nominalna    | kW  | 18.2         |
|   | Min-Max      | kW  | 4.4~19.3     |
|   | Pobór mocy   | kW  | 6.03         |
| Wielkość zabezpieczenia elektrycznego       |              | A   | 20           |
| Orurowanie chłodnicze                       | Ciecz        | mm  | Ø9.52        |
|   | Gaz          | mm  | Ø15.9        |
| Czynnik chłodniczy                          | Typ          | R32 |              |
|   | Ilość        | kg  | 2.95         |
| Wymiary (szer. x gł. x wys.)                |              | mm  | 946x415x1333 |
| Waga  |              | kg  | 111.3        |
| Rekomendowane zakresy pracy (zewnętrzne)    | Chłodzenie   | °C  | -15~50       |
|   | Grzanie      | °C  | -15~24       |

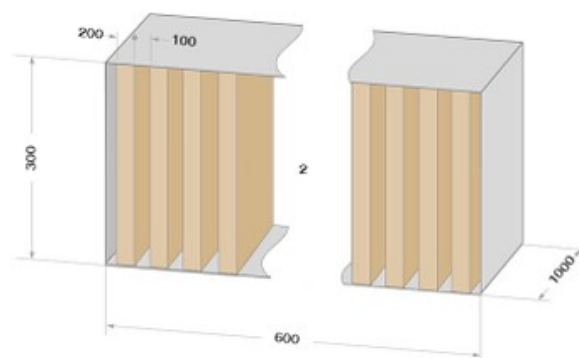


Na instalacjach nawiewnych oraz wywiewnych bezpośrednio przy centrali wentylacyjnej N11W11 zaprojektowano tłumiki kanałowe o następujących parametrach:

### TAP21-AR-600x300x1000

Dobór tłumika:

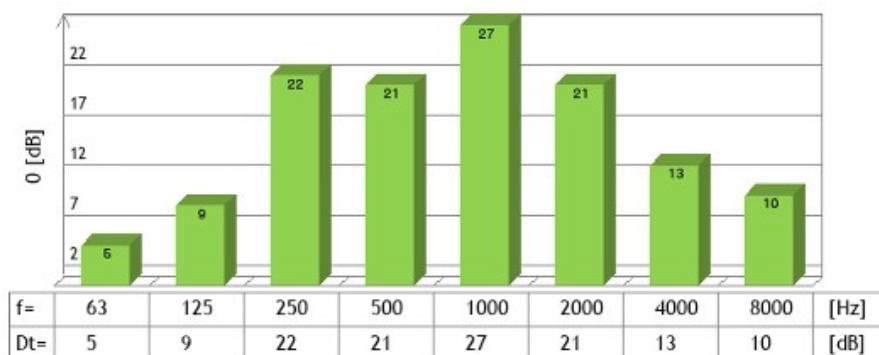
|                           |     |                            |
|---------------------------|-----|----------------------------|
| Szerokość tłumika         | A=  | 600 mm                     |
| Wysokość tłumika          | B=  | 300 mm                     |
| Długość tłumika           | L=  | 1000 mm                    |
| Grubość kulis             | d=  | 200 mm                     |
| Ilość kulis               | i=  | 2 szt.                     |
| Odległość między kulisami | s=  | 100 mm                     |
| Typ kulis                 | tk= | R absorpcyjno-rezonatorowe |
| Zakończenie kulisy        | zk= | A bez owiewki              |
| Klasa szczelności obudowy | KL= | A                          |
| Materiał                  | P=  | SO stal ocynkowa           |
| Ciężar                    | m=  | 35 kg                      |



Parametry przepływu:

|                                 |     |                        |
|---------------------------------|-----|------------------------|
| Przepływ objętościowy powietrza | V=  | 2270 m <sup>3</sup> /h |
| Predkość powietrza              | w=  | 10.5 m/s               |
| Strata ciśnienia                | dp= | 63 Pa                  |
| Szumy własne                    | Lw= | 37 dB(A)               |

Skuteczność tłumienia:



Częstotliwość:

Skuteczność tłumienia:

## 4 Klimatyzacja

W celu odbioru zysków ciepła w lecie, pokrycia części zapotrzebowania na ciepło w zimie oraz zapewnienia komfortu w pomieszczeniach przewiduje się układ klimatyzatorów z podziałem na następujące systemy:

### BUDYNEK GŁÓWNY

|  |       |           |
|--|-------|-----------|
| • Pomieszczenia sal treningowych w części B na poziomie -1 | VRF   | PIĘTRO-1, |
| • Pomieszczenia sal treningowych w części B na poziomie 0  | VRF   | PARTER,   |
| • Pomieszczenia sal treningowych w części B na poziomie 1  | VRF   | PIĘTRO 1, |
| • Pomieszczenia sal treningowych w części B na poziomie 2  | VRF   | PIĘTRO 2, |
| • Pomieszczenia sal fitness, biur, socjalne w części A     | VRF   | PRAWA B   |
| • Serwerownia  | SPLIT | SERWER B  |

### BUDYNEK BOCZNY

|                         |       |          |
|-------------------------|-------|----------|
| • Serwerownia           | SPLIT | SERWER C |
| • Pomieszczenie sędziów | SPLIT | POM.SĘDZ |

Poszczególne systemy klimatyzacyjne zostały zaprojektowane na podstawie obliczeń zysków ciepła oraz zapotrzebowania na ciepło w zależności od przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń. Projektowana temperatura wewnętrzna dla układów VRF wynosi 24°C w lecie oraz 20°C w zimie.

Wyniki obliczeń zapotrzebowania na chłód w poszczególnych systemach, obejmujące zyski ciepła od ludzi, oświetlenia, urządzeń, nasłonecznienia przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste zestawiono w tabeli poniżej:

| System         | Nr pom.  | Zyski ciepła [W] | $\Phi_{ch}$ [kW] |
|----------------|----------|------------------|------------------|
| VRF Piętro -1  | 1B.-102a | 19000            | 57               |
|                | 1B.-102b | 19000            |                  |
|                | 1B.-102c | 19000            |                  |
| VRF Parter     | 1B.002a  | 19000            | 57               |
|                | 1B.002b  | 19000            |                  |
|                | 1B.002c  | 19000            |                  |
| VRF Piętro 1   | 1B.102a  | 19000            | 57               |
|                | 1B.102b  | 19000            |                  |
|                | 1B.102c  | 19000            |                  |
| VRF Piętro 2   | 1B.202a  | 24750            | 49,5             |
|                | 1B.202b  | 24750            |                  |
| VRF Prawa B    | 1A.008b  | 3000             | 44,41            |
|                | 1A.008a  | 3500             |                  |
|                | 1A.007   | 1150             |                  |
|                | 1A.001a  | 3410             |                  |
|                | 1A.108a  | 13500            |                  |
|                | 1A.208a  | 19850            |                  |
| SPLIT Serwer B | 1A.-108  | 6500             | 6500             |
| SPLIT Serwer C | 3.017B   | 4500             | 4500             |
| SPLIT Pom.sędz | 3.012    | 980              | 980              |

#### **4.1. Instalacja klimatyzacji sal treningowych**

Chłodzenie oraz częściowe ogrzewanie sal treningowych w systemach PIĘTRO -1, PARTER, PIĘTRO 1, PIĘTRO 2 będzie realizowane za pomocą systemu klimatyzacji typu VRF (ze zmiennym przepływem czynnika) z jednostkami wewnętrznymi w postaci klimatyzatorów kasetonowych. Jednostki zewnętrzne z wymiennikami chłodzonymi powietrzem zostaną zlokalizowane na dachu projektowanego budynku. Każda sala treningowa zostanie wyposażona w indywidualny sterownik ścienny zlokalizowany przy włączniku oświetlenia, umożliwiający indywidualne programowanie parametrów wewnętrznych powietrza w zależności od potrzeb użytkownika i warunków zewnętrznych. Jednostki pracują w oparciu o zastosowanie czynnika chłodniczego R410A. Rozprowadzenie instalacji gazowej i cieczowej w przestrzeni sufitu podwieszanego, rozprowadzenie głównych pionów instalacji w szachcie instalacyjnym.

#### **4.2. Instalacja klimatyzacji pomieszczeń socjalnych, biur, sal fitness**

Klimatyzacja części PRAWA B odbywać się będzie za pośrednictwem systemu VRF (ze zmiennym przepływem czynnika) z jednostkami wewnętrznymi w postaci klimatyzatorów kasetonowych. Jednostki pracują w oparciu o zastosowanie czynnika chłodniczego R410a. Jednostki wewnętrzne będą sterowane za pośrednictwem sterowników ściennych, zlokalizowanych przy włączniku oświetlenia. Rozprowadzenie instalacji gazowej oraz cieczowej w przestrzeni sufitu podwieszanego, rozprowadzenie głównych pionów instalacji w szachcie instalacyjnym. Jednostka zewnętrzna została zlokalizowana na dachu projektowanego budynku.

Systemy VRF posiadają własną automatykę dostarczaną przez producenta. Poniżej przedstawiono ogólne zestawienie systemów VRF.

| Podsumowanie systemów projektu |                 |                    |                    |                                     |                                   |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|                                | Liczba systemów | Liczba jedn. zewn. | Liczba jedn. wewn. | Wydajność chłodnicza nominalna (kW) | Wydajność grzewcza nominalna (kW) |
| <b>VRFP</b>                    | 5               | 5                  | 56                 | 296.00                              | 149.86                            |

| Rodzaj  | Produkt         | Opis  | Nr katalogowy | Ilość | Jednostka |
|---------|-----------------|---|---------------|-------|-----------|
| ODU     | AF4300A62-3     | Kompaktowa jednostka zewnętrzna VRF - 62 kW | 7733702234    | 4     | Ilość     |
| ODU     | AF4300A50-3     | Kompaktowa jednostka zewnętrzna VRF - 50 kW | 7733702232    | 1     | Ilość     |
| IDU     | AF2-4CR 80-1 P  | Kaseta z przepływem obwodowym 8,0 kW        | 7733702248    | 2     | Ilość     |
| IDU     | AF2-4CR 140-1 P | Kaseta z przepływem obwodowym 14,0 kW       | 7733702252    | 1     | Ilość     |
| IDU     | AF2-4CR 112-1 P | Kaseta z przepływem obwodowym 11,2 kW       | 7733702251    | 1     | Ilość     |
| IDU     | AF2-4CC 56-1 P  | 4-kierunkowa kompaktowa kaseta 5,6 kW       | 7733702240    | 48    | Ilość     |
| IDU     | AF2-4CC 45-1 P  | 4-kierunkowa kompaktowa kaseta 4,5 kW       | 7733702239    | 1     | Ilość     |
| IDU     | AF2-4CC 36-1 P  | 4-kierunkowa kompaktowa kaseta 3,6 kW       | 7733702238    | 2     | Ilość     |
| IDU     | AF2-4CC 15-1 P  | 4-kierunkowa kompaktowa kaseta 1,5 kW       | 7733702235    | 1     | Ilość     |
| Panel   | AF2-P 4CC       | Panel typu kompaktowego                     | 7733702242    | 52    | Ilość     |
| Panel   | AF2-P 4CR       | *without_brand_round_typ_pani*              | 7733702253    | 4     | Ilość     |
| Trójnik | AF-BJ03         | Indoor Unit Joint Type 3                    | 8733500633    | 20    | Ilość     |
| Trójnik | AF-BJ02         | Indoor Unit Joint Type 2                    | 8733500632    | 12    | Ilość     |
| Trójnik | AF-BJ01         | Indoor Unit Joint Type 1                    | 8733500631    | 19    | Ilość     |
| Model   | ARC C-2         | Sterownik przewodowy                        | 7738113795    | 56    | Ilość     |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 6.35                         | -             | 256.5 | m         |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 9.52                         | -             | 150.5 | m         |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 12.7                         | -             | 266   | m         |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 15.88                        | -             | 125   | m         |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 19.05                        | -             | 108   | m         |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 22.22                        | -             | 67.5  | m         |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 28.58                        | -             | 60.5  | m         |
| Ruraż   | Miedziana rura  | Miedziana rura 34.92                        | -             | 99    | m         |
| Czynnik | R410A           | Dodatkowa ilość                             | -             | 54.78 | kg        |

#### 4.3. Miejscowe systemy klimatyzacji

W pomieszczeniach serwerowni oraz sędziów projektuje się miejscowe systemy klimatyzacji w oparciu o zastosowanie układów pracujących z systemie split z zastosowaniem jednostek w postaci klimatyzatorów ściennych lub kasetonowych. Urządzenia pracują z wykorzystaniem czynnika chłodniczego R32. Jednostki wewnętrzne będą sterowane za pośrednictwem sterowników ściennych, zlokalizowanych przy włączniku oświetlenia. Jednostka zewnętrzna została zlokalizowana na dachu projektowanego budynku. Poniżej przedstawiono zestawiono parametry dobranych systemów SPLIT:

- SERWER B



|                      |                                     |                          |           |                 |                 |                 |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Chłodzenie           | Wydajność                           | Nominalna                | kW        | 7,0             | 8,8             | 10,5            |
|                      | Pobór mocy                          | Nominalny (min.-maks.)   | W         | 2320 (780-2748) | 2750 (190-3000) | 4000 (890-4150) |
|                      | Prąd roboczy                        | Nominalny (min.-maks.)   | A         | 10,2 (4,2-12)   | 12,0 (2,0-13,0) | 6,5 (1,4-6,5)   |
|                      | SEER                                |                          | W/W       | 6,2             | 6,6             | 6,3             |
|                      | Klasa energetyczna ErP              |                          | -         | A++             | A++             | A++             |
|                      | Roczne zużycie energii elektrycznej |                          | kWh/rok   | -               | -               | -               |
| Grzanie              | Wydajność                           | Nominalna                | kW        | 7,6             | 9,4             | 11,1            |
|                      | Pobór mocy                          | Nominalny (min.-maks.)   | W         | 1900 (610-2700) | 2450 (430-2550) | 3000 (780-4000) |
|                      | Prąd roboczy                        | Nominalny (min.-maks.)   | A         | 8,5 (3,6-12,1)  | 11,0 (3,0-11,5) | 5,0 (1,3-6,4)   |
|                      | SCOP                                |                          | W/W       | 4,0             | 4,2             | 3,9             |
|                      | Klasa energetyczna ErP              |                          | -         | A+              | A+              | A               |
|                      | Roczne zużycie energii elektrycznej |                          | kWh/rok   | -               | -               | -               |
| Jednostka wewnętrzna | Zasilanie                           |                          | V/Hz/Faza | 220-240/ 50/ 1  | 220-240/ 50/ 1  | 220-240/ 50/ 1  |
|                      | Wymiary                             | szer. x gł x wys.        | mm        | 830x830x205     | 830x830x245     | 830x830x245     |
|                      | Opakowanie                          | szer. x gł x wys.        | mm        | 910x910x250     | 910x910x290     | 910x910x290     |
|                      | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 21,6/25,4       | 24,6/28,6       | 27,2/31,2       |
|                      | Przepływ powietrza                  | (maks./śr./min.)         | m³/h      | 1247/1118/992   | 1700/1530/1300  | 1700/1530/1300  |
|                      | Poziom ciśnienia akustycznego       | (maks./śr./min./Si.)     | dB(A)     | 50/47,5/42/38   | 50,5/48/46/40   | 51/49/46/40     |
|                      | Poziom mocy akustycznej             |                          | dB(A)     | 59              | 63              | 64              |
| Panel maskujący      | Wymiary                             | szer. x gł x wys.        | mm        | 950x950x55      | 950x950x55      | 950x950x55      |
|                      | Opakowanie                          | szer. x gł x wys.        | mm        | 1035x1035x90    | 1035x1035x90    | 1035x1035x90    |
|                      | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 6/9             | 6/9             | 6/9             |
| Jednostka zewnętrzna | Zasilanie                           |                          | V/Hz/Faza | 220-240/ 50/ 1  | 220-240/ 50/ 1  | 380-415/ 50/3   |
|                      | Maksymalny pobór mocy               |                          | W         | 3700            | 4500            | 5000            |
|                      | Maksymalny prąd roboczy             |                          | A         | 19              | 20              | 10              |
|                      | Wymiary                             | szer. x gł x wys.        | mm        | 890x342x673     | 946x410x810     | 946x410x810     |
|                      | Opakowanie                          | szer. x gł x wys.        | mm        | 995x398x740     | 1090x500x875    | 1090x500x875    |
|                      | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 43,9/46,9       | 52,8/57,3       | 80,5/85,0       |
|                      | Sprężarka                           | Typ                      | -         | Rotacyjna       | Rotacyjna       | Rotacyjna       |
|                      |                                     | Prąd roboczy (nominalny) | A         | 9,3             | 9,3             | 5,38            |
|                      | Przepływ powietrza                  | (nominalny)              | m³/h      | 3500            | 3800            | 4000            |
|                      | Poziom ciśnienia akustycznego       |                          | dB(A)     | 60              | 62              | 63              |
|                      | Poziom mocy akustycznej             |                          | dB(A)     | 69              | 70              | 70              |

- SERWER C



|                      |                                     |                          |           |                   |                 |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Chłodzenie           | Wydajność                           | Nominalna                | kW        | 3,5               | 5,3             |
|                      | Pobór mocy                          | Nominalny (min.-maks.)   | W         | 1010 (168-1434)   | 1633 (720-2088) |
|                      | Prąd roboczy                        | Nominalny (min.-maks.)   | A         | 4,45 (1,32-6,31)  | 7,2 (3,2-9,2)   |
|                      | SEER                                |                          | W/W       | 6,6               | 6,3             |
|                      | Klasa energetyczna ErP              |                          | -         | A++               | A++             |
|                      | Roczne zużycie energii elektrycznej |                          | kWh/rok   | -                 | -               |
| Grzanie              | Wydajność                           | Nominalna                | kW        | 3,8               | 5,6             |
|                      | Pobór mocy                          | Nominalny (min.-maks.)   | W         | 1019 (124-1376)   | 1540 (700-1930) |
|                      | Prąd roboczy                        | Nominalny (min.-maks.)   | A         | 4,73 (1,04-6,07)  | 6,8 (3,1-8,5)   |
|                      | SCOP                                |                          | W/W       | 4,1               | 4,0             |
|                      | Klasa energetyczna ErP              |                          | -         | A+                | A+              |
|                      | Roczne zużycie energii elektrycznej |                          | kWh/rok   | -                 | -               |
| Jednostka wewnętrzna | Zasilanie                           |                          | V/Hz/Faza | 220-240/ 50/ 1    | 220-240/ 50/ 1  |
|                      | Wymiary                             | szer. x gł x wys.        | mm        | 570x570x260       | 570x570x260     |
|                      | Opakowanie                          | szer. x gł x wys.        | mm        | 670x670x325       | 670x670x325     |
|                      | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 16,3/20,4         | 16/20,6         |
|                      | Przepływ powietrza                  | (maks./śr./min.)         | m³/h      | 569/485/389       | 680/584/479     |
|                      | Poziom ciśnienia akustycznego       | (maks./śr./min./Si.)     | dB(A)     | 42/37,5/34,5/28,5 | 45,4/44/39/31,6 |
|                      | Poziom mocy akustycznej             |                          | dB(A)     | 57                | 59              |
| Panel maskujący      | Wymiary                             | szer. x gł x wys.        | mm        | 647x647x50        | 647x647x50      |
|                      | Opakowanie                          | szer. x gł x wys.        | mm        | 715x715x123       | 715x715x123     |
|                      | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 2,5/4,5           | 2,5/4,5         |
| Jednostka zewnętrzna | Zasilanie                           |                          | V/Hz/Faza | 220-240/ 50/ 1    | 220-240/ 50/ 1  |
|                      | Maksymalny pobór mocy               |                          | W         | 1850              | 2950            |
|                      | Maksymalny prąd roboczy             |                          | A         | 9                 | 13,5            |
|                      | Wymiary                             | szer. x gł x wys.        | mm        | 765x303x555       | 805x330x554     |
|                      | Opakowanie                          | szer. x gł x wys.        | mm        | 887x337x610       | 915x370x615     |
|                      | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 26,6/29,0         | 32,5/35,2       |
|                      | Sprężarka                           | Typ                      | -         | Rotacyjna         | Rotacyjna       |
|                      |                                     | Prąd roboczy (nominalny) | A         | 4,65              | 7,5             |
|                      | Przepływ powietrza                  | (nominalny)              | m³/h      | 2200              | 2100            |
|                      | Poziom ciśnienia akustycznego       |                          | dB(A)     | 53,6              | 56              |
|                      | Poziom mocy akustycznej             |                          | dB(A)     | 62                | 65              |



## - POMIESZCZENIE SĘDZIÓW



|                       |                                     |                          |           |                  |                 |                 |                 |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Zasilanie             |                                     |                          | V/Hz/Faza | 220-240/-50/1    |                 |                 |                 |
| Maksymalny pobór mocy |                                     |                          | W         | 2150             |                 | 2500            | 3700            |
| Maksymalny prąd pracy |                                     |                          | A         | 10               | 10              | 13              | 19              |
| Chłodzenie            | Wydajność                           | Nominalna                | kW        | 2,6              | 3,5             | 5,3             | 7,0             |
|                       | Pobór mocy                          | Nominalny (min.-maks.)   | W         | 733 (80-1100)    | 1096 (120-1650) | 1550 (420-2050) | 2402 (560-3200) |
|                       | Prąd roboczy                        | Nominalny (min.-maks.)   | A         | 3,18 (0,35-4,78) | 4,76 (0,5-7,2)  | 6,7 (1,8-9)     | 10,5 (2,4-13,9) |
|                       | SEER                                |                          | W/W       | 7,4              | 7,0             | 7,0             | 6,4             |
|                       | Klasa energetyczna ErP              |                          | -         | A++              |                 |                 |                 |
|                       | Roczne zużycie energii elektrycznej |                          | kWh/rok   | 132              | 182             | 265             | 383             |
| Grzanie               | Wydajność                           | Nominalna                | kW        | 2,9              | 3,8             | 5,6             | 7,3             |
|                       | Pobór mocy                          | Nominalny (min.-maks.)   | W         | 771 (70-990)     | 1027 (110-1480) | 1750 (300-2000) | 2130 (780-3100) |
|                       | Prąd roboczy                        | Nominalny (min.-maks.)   | A         | 3,35 (0,32-4,32) | 4,46 (0,5-6,4)  | 7,6 (1,3-8,7)   | 9,3 (3,4-13,5)  |
|                       | SCOP                                |                          | W/W       | 4,1              | 4,2             | 4,0             | 4,0             |
|                       | Klasa energetyczna ErP              |                          | -         | A+               |                 |                 |                 |
|                       | Roczne zużycie energii elektrycznej |                          | kWh/rok   | 692              | 833             | 1470            | 1715            |
| Jednostka wewnętrzna  | Wymiary                             | szer. x gł. x wys        | mm        | 729x200x292      | 802x200x295     | 971x228x321     | 1082x234x337    |
|                       | Opakowanie                          | szer. x gł. x wys        | mm        | 790x270x370      | 875x285x375     | 1045x305x405    | 1155x315x415    |
|                       | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 8,0/10,5         | 8,7/11,5        | 11,2/14,6       | 13,6/17,3       |
|                       | Przepływ powietrza                  | (maks./śr./min.)         | m³/h      | 520/460/330      | 530/400/350     | 800/600/500     | 1090/770/610    |
|                       | Poziom ciśnienia akustycznego       | (maks./śr./min./cichy)   | dB(A)     | 37/32/22/20      | 37/32/22/21     | 41/37/31/20     | 46/37/34,5/21   |
|                       | Poziom mocy akustycznej             | Wysoki                   | dB(A)     | 54               | 56              | 56              | 62              |
| Jednostka zewnętrzna  | Wymiary                             | szer. x gł. x wys        | mm        | 720x270x495      |                 | 805x330x554     | 890x342x673     |
|                       | Masa                                | netto/brutto             | kg        | 23,5/25,4        | 23,7/25,5       | 33,5/36,1       | 43,9/46,9       |
|                       | Sprężarka                           | Typ                      | -         | Rotacyjna        |                 |                 |                 |
|                       |                                     | Prąd roboczy (nominalny) | A         | 5,65             |                 | 7,50            | 9,45            |
|                       | Przepływ powietrza                  |                          | m³/h      | 1850             | 1850            | 2100            | 3500            |
|                       | Poziom ciśnienia akustycznego       |                          | dB(A)     | 55,5             | 55              | 57              | 60              |
|                       | Poziom mocy akustycznej             |                          | dB(A)     | 62               | 63              | 65              | 67              |

Wszystkie lokalne sterowniki systemu klimatyzacji w poszczególnych pomieszczeniach powinny być podłączone do centralnego sterownika, zlokalizowanego w portierni, z wyjściem WEB SERWER, umożliwiającym zdalne sterowanie centralami przez sieć.



## OPIS URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW I INSTALACJI

### KANAŁY WENTYLACYJNE

Kanały wentylacyjne projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej o grubości zapewniającej brak odkształceń kanałów pod wpływem ciśnienia roboczego oraz zgodnie z normą PN-EN 1505:2001 i PN-B-03434:1999. Kanały okrągłe projektuje się z blachy o grubości 1,5 mm, natomiast kanały prostokątne z blachy o grubości 1,1mm. Podejścia do nawiewników projektuje się z rur elastycznych typu Flex. W salach treningowych na poziomie -1 projektuje się kanały w kolorze czarnym.

W celu zabezpieczenia przed wykraplananiem się na ściankach kanałów wilgoci a także w celu wytłumienia kanałów z blachy stalowej ocynkowanej przewiduje się izolacje kanałów wełną mineralną z powłoką aluminiową o gr. 40mm. kanały czerpne i wyrzutowe wewnątrz budynku, oraz kanały nawiewne i wywiewne na zewnątrz należy zaizolować ciepłochronnie dodatkową (podwójną) warstwą izolacji. Trasy prowadzenia instalacji pokazano na rysunkach.

W celu regulacji instalacji projektuje się przepustnice ręczne na kanałach wentylacyjnych oraz przy skrzynkach rozprężnych anemostatów.

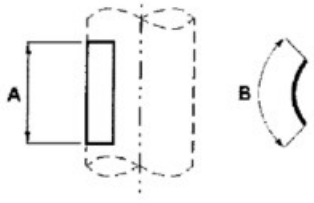
Kanały wentylacyjne, oraz urządzenia montować z wykorzystaniem typowych podpór i zawiesi.

Czyszczenie instalacji wentylacyjnej powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż  $45^\circ$ , a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w poniższej tabeli:

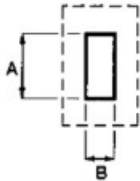
| Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym |   |     |
|--|---|-----|
| Średnica przewodu  | Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu |     |
| mm   | mm  |     |
| d  | A   | B   |
| $200 \leq d \leq 315$  | 300   | 100 |
| $315 < d \leq 500$   | 400   | 200 |
| $> 500$  | 500   | 400 |
| <sup>1)</sup>  | 600   | 500 |



<sup>1)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Natomiast w przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w poniższej tabeli:

| Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym |   |     |
|---|---|-----|
| Wymiar boku przewodu  | Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu |     |
| mm  | mm  |     |
| s <sup>1)</sup>   | A   | B   |
| $\leq 200$  | 300   | 100 |
| $200 < s \leq 500$  | 400   | 200 |
| $> 500$   | 500   | 400 |
| <sup>2)</sup>   | 600   | 500 |



<sup>1)</sup> wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny  
<sup>2)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy przewidzieć dostawę odpowiednio dużych drzwiczek rewizyjnych do sufitów w stropach podwieszonych pełnych (zgodnych z typem sufitu).

Przejścia instalacji przez stropodach należy zabezpieczyć dekarско.

**Próby szczelności instalacji wentylacyjnej dla kanałów wentylacyjnych wykonać w klasie B.**

### **KLAPY PRZECIWPOŻAROWE**

W miejscach przejść instalacji przez przegrody oddzielenia p-poż zaprojektowano klapy odcinające okrągłe i prostokątne o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegród. Klapy p-poż będą wyposażone w siłowniki wysterowane z centrali SAP przerwą prądową. W miejscach przejść instalacji wentylacyjnej przez strefy pożarowe, których dana instalacja nie obsługuje należy ją obudować materiałami ognioodpornymi o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegród wydzielających daną strefę. Otwór montażowy w miejscu posadowienia klapy zabezpieczyć systemem certyfikowanych wypełnień do wartości odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody. Uszczelnienie klapy w ścianie należy wykonać w sposób zapewniający zachowanie odporności ogniowej przegrody. Klapy pracują jako normalnie otwarte. Dostęp do klap przeciwpożarowych zamontowanych w przestrzeni sufitu podwieszanego należy zapewnić poprzez rewizje w suficie.

### **CENTRALE WENTYLACYJNE**

Centrale są zlokalizowane na kondygnacji 0 oraz na dachu. Centrale projektuje się w wykonaniu wewnętrznym i zewnętrznym. Wszystkie centrale muszą być wyposażone we własne ramy konstrukcyjne, umożliwiające posadowienie central na posadzce lub na konstrukcji wsporczej na dachu. Centrale na dachu należy ustawiać na konstrukcjach wsporczych. Wysokość konstrukcji powinna umożliwiać zainstalowanie syfonów na odpływach kanalizacyjnych.

Należy stosować centrale wentylacyjne blokowe, nawiewno wywiewne, wykonane w wysokim standardzie. Centrale powinny być wykonane w oparciu o konstrukcję gładkich skręconych elementów lub konstrukcję ramową z zamkniętymi wypełnionymi profilami. Centrale powinny być podzielone na sekcje i moduły funkcyjne zapewniające szybki montaż i łatwą obsługę. Centrale powinny być wyposażone w presostaty różnicowe filtrów i wentylatorów jako źródła alarmów o stanie awaryjnym. Przy każdym wymienniku ciepła należy zamontować zawór odwadniający, umożliwiający opróżnienie wymiennika. Nagrzewnica wyposażona w podwójne zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe: po stronie powietrznej i po stronie wodnej. Zabezpieczenie powinno działać przy niepracującej centrali. Połączenie wylotu wentylatora z obudową za pomocą króćca elastycznego. Wentylator i silnik zamontowane na wspólnej ramie, posadowionej na wibroizolatorach sprężynowych, wyposażone w wyrównanie potencjału pomiędzy zespołem a obudową. Urządzenia wyposażone w wyłączniki serwisowe. Rotacyjny wymiennik odzysku ciepła i wilgoci z płynną regulacją obrotów.

Wszystkie centrale powinny być podłączone do sterowników, zlokalizowanych w portierni oraz pomieszczeniu technicznym. Sterowniki powinny być wyposażone z moduł WEB-SERWER umożliwiający zdalne sterowanie centralami przez sieć.

Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku zgodnie z DTR urządzenia. Wszystkie centrale powinny być bardzo ciche – dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 65 dB(A). Urządzenia podlegają automatyzacji wg projektu automatyki. Wszystkie centrale wentylacyjne projektuje się z własną automatyką. Źródłem ciepła dla nagrzewnic będzie kotłownia gazowa. Nagrzewnice central wentylacyjnych wyposażać w węzły przyłączeniowe zgodnie z DTR producenta.

## **CZERPNIE I WYRZUTNIE**

Czerpnie i wyrzutnie powinny być wykonane w formie kratki żaluzjowych zabezpieczających przed deszczem, z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym. Powierzchnia czerpania musi zapewniać prędkość zasysania powietrza poniżej 3 m/s. Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

## **WENTYLATORY KANAŁOWE**

Należy stosować wentylatory kanałowe z silnikami EC ze zintegrowaną elektroniką. Obudowy wentylatorów wykonywane są z ocynkowanej blachy stalowej. Napęd wirnika stanowią silniki EC z wirującą obudową. Wentylatory przystosowane są do montażu wewnętrznego. Stan wbudowanego zabezpieczenia termicznego silnika sygnalizowany jest poprzez wyjście cyfrowe lub impulsowe. Wentylatory w komplecie z wyposażeniem dodatkowym: wyłącznikami serwisowymi, i połączeniami montażowymi wentylatora z kanałami wentylacyjnymi.

Wentylatory kanałowe należy montować na kanałach wentylacyjnych w sposób eliminujący przenoszenie drgań na instalację oraz do konstrukcji budynku. W zależności od pomieszczeń obsługiwanych przez wentylator i emitowanego hałasu, należy stosować tłumiki akustyczne wg specyfikacji poszczególnych systemów (jeśli wymagane). Urządzenia podlegają automatyzacji wg projektu automatyki.

## **TŁUMIKI AKUSTYCZNE**

Do tłumienia hałasu w kanałach wentylacyjnych, pochodzącego od wentylatorów, przewidziana jest zabudowa tłumików akustycznych. Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobierać przy uwzględnieniu głośności dobranych wentylatorów. Dobór tłumików należy przeprowadzić dla częstotliwości 250Hz. Przy montażu tłumików należy zwrócić uwagę na ich znaczną masę.

## **REGULATORY PRZEPŁYWU**

Do regulacji stałego nawiewu i wywiewu powietrza w pozostałych pomieszczeniach w strefie Sal Treningowych należy zabudować na kanałach regulatory stałego przepływu CAV.

Do regulacji zmiennego wydatku na instalacjach przewidziano zastosowanie regulatorów zmiennego przepływu sterowanych od czujników CO<sub>2</sub>. Dostawa regulatorów z kompletną automatyką w wykonaniu wyciszonym lub z tłumikami hałasu.

Przy zabudowie regulatorów należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe podłączenie urządzeń gwarantujących poprawne działanie (montować zgodnie z DTR urządzeń). Zachowanie wymaganych dystansów odcinków prostych przed regulatorem.

Dostęp do regulatorów przepływu zamontowanych w przestrzeni sufitu podwieszanego należy zapewnić poprzez rewizje w suficie.

## **CZUJNIKI CO<sub>2</sub>**

Przetworniki CO<sub>2</sub> wykorzystywane w regulacji systemu wentylacyjnego w Salach treningowych powinny być zamontowane zgodnie z następującymi zasadami:

- należy montować detektory możliwie daleko od otworów okiennych i wentylacyjnych, unikając miejsc nasłonecznionych lub narażonych na działanie silnych pól elektromagnetycznych oraz pary wodnej, wody i innych płynów, gazów spalinowych a także zapylenia,

- detektor należy instalować na wysokości 15–30 cm od podłoża

Detektory CO<sub>2</sub> współpracują z centralką detekcyjną, zlokalizowaną na ścianie przy wejściu do poszczególnych pomieszczeń.

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy dostosować się do szczegółowych wytycznych montażu czujników CO<sub>2</sub> konkretnego producenta.

## **PRZEWODY W ZAKRESIE INSTALACJI KLIMATYZACJI FREONOWEJ**

Rurociągi instalacji freonowych wykonać z rur miedzianych lutowanych lutem twardym oraz izolować cieplnie zgodnie z wytycznymi producenta instalacji chłodniczych i klimatyzacji.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia przez ściany ogniowe należy uszczelnić masą ogniochronną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

## **5 Ogólne warunki wykonywania prac**

### **5.1. Uprawnienia**

Wykonawca winien być uprawniony do wykonania zawartych w niniejszym projekcie instalacji.

### **5.2. Poziom kontroli**

Kontrola wykonania robót powinna następować zgodnie z polskimi normami dla instalacji oraz być nadzorowana przez służby inwestycyjne.

### **5.3. Organizacja kontroli i podział odpowiedzialności.**

Zgodnie z odpowiedzialnością wspólną oraz zasadami jakości prac, wykonawca instalacji jest w pełni odpowiedzialny za jakość wykonywanych przez siebie robót. Przy użyciu własnego sprzętu i wyposażenia wykonawca winien sprawować kontrolę nad swoimi robotami, a wszelkie koszty z tym związane należy uwzględnić w ofercie.

Wykonawca zrealizuje inwestycję na podstawie otrzymanych rysunków w fazie Projektu Wykonawczego odpowiednich dla danej branży.

Wykonawca będzie prowadził dziennik budowy z wpisaniem wszelkich niezbędnych czynności wykonanych i danych kontrolnych.

Dziennik kontrolny, wraz z rysunkami winien być dostępny na budowie dla inspektora nadzoru oraz inspektorów państwowych. Nadzór inwestycyjny będzie prowadził kontrolę bieżącą wykonywanych robót zgodnie z warunkami kontraktu, rysunkami i obowiązującymi przepisami w zakresie prawa budowlanego i obowiązujących norm i warunków technicznych.

### **5.4. Obmiarowanie**

Opracowana dokumentacja powykonawcza winna być wykonana na podstawie stanu faktycznego, z uwzględnieniem wszystkich zmian powstałych w procesie realizacji Inwestycji.

Załączone obmiary (pomiar) należy nanieść na poszczególnych rysunkach z zaznaczeniem zakresu zmian w stosunku do projektu wykonawczego.

### **5.5. Otwory, wykucia, tolerancje.**

Wykonawca instalacji winien skoordynować (sprawdzić) z istniejącą konstrukcją wszelkiego rodzaju przepusty i przekucia oraz odpowiednio zabezpieczyć przejścia rurociągów przez strefy pożarowe. Należy dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych poszczególne czynności zostały wykonane z odpowiednim wyprzedzeniem.

### **5.6. Odbiór i składowanie materiałów oraz zabezpieczenie robót ukończonych.**

Wszystkie materiały powinny być skontrolowane po przyjęciu na budowę w celu zapewnienia, że dostawa spełnia wymagania określone w specyfikacjach. Wykonawca winien sprawdzić, czy wszystkie części pochodzą prosto z fabryki, nie występują żadne uszkodzenia w trakcie transportu i że wszelkie akcesoria, uszczelki, ewentualne certyfikaty, instrukcje montażowe itp. są dołączone.

Materiały należy składować w sposób odpowiedni dla ich zabezpieczenia przed uszkodzeniem czy zanieczyszczeniem. Rurociągi i kształtki należy do czasu montażu pozostawić zaślepię za pomocą zaślepek zabezpieczających lub nasuwek producenta.

W trakcie wykonywania prac aż do momentu odbioru wykonawca instalacji powinien zabezpieczyć instalację przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Podczas przekazania wszystko powinno wyglądać na całkowicie fabrycznie nowe.

Niewłaściwe dostawy, uszkodzone materiały lub materiały odrzucone z jakiegokolwiek innego powodu należy natychmiast usunąć z placu budowy.

### **5.7. Kontrola końcowa**

Po zakończeniu prac a przed przeglądem usterek wykonawca instalacji powinien przeprowadzić ostateczną kontrolę wykonanych robót oraz innych prac związanych.

Ponadto kontrola powinna obejmować również zwykłą inspekcję robót łącznie ze sprawdzeniem, czy wykonane zostały wszystkie zalecone próby i kontrole. Dziennik z kontroli, skorygowane rysunki i dokumentację należy zgromadzić, uporządkować i przekazać inspektorowi nadzoru przed przekazaniem.

### **5.8. Przekazanie i dalsze roboty**

Przed przekazaniem roboty należy ukończyć oraz przeprowadzić ostateczną kontrolę wykonanych robót, odebranych przez Wykonawcę i służby inwestycyjne. Zwraca się uwagę na fakt, że wszelkie możliwe usterki instalacji muszą być naprawione z udzieleniem minimum rocznej gwarancji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za uwzględnienie w ofercie wszystkich prac niezbędnych do ukończenia robót, nawet jeśli nie są one opisane w niniejszej specyfikacji czy pokazane na rysunkach.

### **5.9. Zakres obowiązków Wykonawcy**

Wykonawca winien być uprawniony do wykonania opisanych instalacji

Do zakresu obowiązków Wykonawcy należy w szczególności:

- Zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich potrzebnych wyrobów budowlanych tj., rury, kształtki, urządzenia i elementy, uchwyty dla rur oraz materiały pomocnicze niezbędne do wykonania wszystkich robót instalacyjnych.
- Prowadzenie dokumentacji budowy zgodnie z Prawem Budowlanym oraz przechowywanie wszystkich dokumentów budowy wraz z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie zastosowanych wyrobów budowlanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie
- Montaż instalacji zgodnie z projektem lub/i z instrukcjami Projektanta wraz z urządzeniami uwzględniając właściwe podparcie, uchwyty i przejścia przez przegrody budowlane
- Koordynacja wykonawcza z innymi wykonawcami lub podwykonawcami w zakresie konstrukcji budowlanej i innych instalacji
- Przeprowadzenie niezbędnych prób i sprawdzeń wykonanych instalacji lub jej odcinków. Przedstawienie wykonanych instalacji do odbioru i przekazania Użytkownikowi
- Sporządzenie dokumentacji powykonawczej wykonanych instalacji

Prowadzone roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem, Prawem Budowlanym, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca winien wykonać instalacje przy użyciu własnego sprzętu i wyposażenia.

Wykonawca winien sprawować kontrolę nad swoimi robotami, a wszelkie koszty z tym związane należy uwzględnić w ofercie.

Wszystkie materiały stosowane do budowy muszą posiadać odpowiednie atesty, dopuszczenia i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Zestawienie materiałów przedstawiono w przedmiarach robót oraz w specyfikacjach urządzeń.

## **6 Metody wykonania.**

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydanymi przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690),
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

## **7 Koordynacja międzybranżowa**

### **7.1. Branża budowlano-architektoniczna**

Branże winny zapewnić odpowiednią powierzchnię przeznaczoną do lokalizacji urządzeń HVAC, jak również odpowiednią konstrukcję zdolną do przeniesienia ciężaru projektowanych urządzeń i instalacji oraz wymagane przestrzenie do ich montażu, serwisu czy trasowania (kanały wentylacyjne). Posadowienie central klimatyzacyjnych i wentylatorów na konstrukcji wsporczej (zgodnie z projektem konstrukcji).

W ramach prac budowlanych i konstrukcyjnych mają być wykonane:

- otwory we wszystkich stropach i ścianach żelbetowych i murowanych dla przejść przewodami,
- otwory i ewentualne wzmocnienia dla przejść instalacji przez dach,
- ocieplenie i obróbki wykończeniowe otworów dla przejść instalacyjnych na dachu,
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających

okresowej regulacji, przeglądu itp.;

Otwory przez przegrody żelbetowe należy wykonać według projektu branży budowlanej.

Szachty instalacyjne należy zabudować ściankami o odpowiedniej odporności ogniowej.

### **7.2. Branża WOD-KAN**

Odprowadzić skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych (central, klimatyzatorów). Podłączenie każdego klimatyzatora do instalacji odprowadzenia skroplin musi być zasyfonowane. W miejscach gdzie grawitacyjny odpływ skroplin okaże się niemożliwy należy zastosować pompy skroplin.

### **7.3. Branża elektryczna**

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną wszystkich urządzeń branży HVAC o określonej mocy oraz wpięcia do układów automatyki miejscowej. Wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. centrale wentylacyjne. Wykonać zasilanie klap p.poż., regulatorów VAV oraz CAV zgodnie z lokalizacją i opisem podmiotowych urządzeń na załączonych rzutach instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej, oraz zgodnie z wytycznymi producenta poszczególnych urządzeń. Informacje dotyczące mocy oraz zasilania wszystkich urządzeń HVAC znajdują się na zawartych w projekcie rzutach instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej, oraz w dołączonych załącznikach, zawierających szczegółowe parametry podmiotowych urządzeń.

#### **7.4. Branża automatyki**

System automatyki składać się będzie z szaf automatyki (zasilająco-sterowniczych) oraz z urządzeń i elementów automatyki zainstalowanych na centralach wentylacyjnych, kanałach wentylacyjnych, rurociągach wodnych, urządzeniach i ścianach budynku.

Moce elektryczne poszczególnych szaf automatyki zależą od mocy wentylatorów central wentylacyjnych i pozostałych urządzeń współpracujących. W szafach automatyki zainstalować układy zasilania i zabezpieczeń urządzeń danej instalacji oraz układ zabezpieczenia sterowników cyfrowych.

Systemy automatyki dla poszczególnych urządzeń mają spełniać następujące funkcje regulacyjne, sterujące i zabezpieczające:

##### **System N1W1**

Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej,

Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie  $+26^{\circ}\text{C}$ , latem temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie  $+20^{\circ}\text{C}$ ;
- sprzężenie z regulatorami przepływu VAV na kanałach nawiewnych i wywiewnych,
- regulacja zmiennej wydajności powietrza (regulatory zmiennego przepływu działające w oparciu o pomiar stężenia  $\text{CO}_2$ ) w pomieszczeniach Sal treningowych
- stabilizacja ciśnienia statycznego w kanałach magistralnych nawiewnych i wywiewnych poprzez ciągły pomiar ciśnienia i nadążną zmianę prędkości obrotowej wentylatorów,
- sprzężenie z regulatorami przepływu CAV na kanałach nawiewnych i wywiewnych w celu utrzymania stałego przepływu powietrza w pozostałych pomieszczeniach,
- ciągła praca instalacji z wydatkiem powietrza uzależnionym od stężenia  $\text{CO}_2$  w czasie użytkowania pomieszczeń. W okresie poza godzinami użytkowania okresowe przewietrzanie (harmonogram pracy centrali należy uzgodnić z Użytkownikiem).

##### **System N2W2**

Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej,



Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie  $+20^{\circ}\text{C}$ , latem temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie  $+20^{\circ}\text{C}$ ;
- sprzężenie centrali N2W2 z załączaniem/wyłączaniem oświetlenia w pomieszczeniach WC w strefie sanitariatów obsługiwanej przez centralę N2W2
- sprzężenie z regulatorami przepływu VAV na kanałach nawiewnych,
  - regulacja zmiennej wydajności powietrza (regulatory zmiennego przepływu działające w oparciu o użytkowanie WC) w pomieszczeniach WC
  - ciągła praca instalacji z założonym wydatkiem powietrza w czasie użytkowania pomieszczeń. W okresie poza godzinami użytkowania okresowe przewietrzanie (harmonogram pracy centrali należy uzgodnić z Użytkownikiem).

### **System wyciągowy z WC**

- sprzężenie wentylatorów kanałowych WC1, WC2, WC3, WC4 z załączaniem/wyłączaniem oświetlenia w pomieszczeniach WC na poszczególnych pietrach obsługiwanej przez centralę N2W2. Przy włączonym oświetleniu wentylator kanałowy powinien się włączyć i pracować z wydajnością  $725\text{m}^3/\text{h}$ , przy wyłączonym oświetleniu wentylator wyłącza się
- możliwość ręcznego uruchomienia wentylatora,

### **System N3W3,**

Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej,

Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie  $+20^{\circ}\text{C}$ , latem utrzymywać na poziomie  $+20^{\circ}\text{C}$
- ciągła praca instalacji z założonym wydatkiem powietrza w czasie użytkowania pomieszczeń. W okresie poza godzinami użytkowania okresowe przewietrzanie (harmonogram pracy centrali należy uzgodnić z Użytkownikiem).

### **System N10W10:**

Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej,

Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie +20°C, latem utrzymywać na poziomie +20°C
- ciągła praca instalacji z założonym wydatkiem powietrza w czasie użytkowania pomieszczeń. W okresie poza godzinami użytkowania okresowe przewietrzanie (harmonogram pracy centrali należy uzgodnić z Użytkownikiem).

### **System N11W11:**

Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej,

Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie +20°C, latem utrzymywać na poziomie +20°C
- ciągła praca instalacji z założonym wydatkiem powietrza w czasie użytkowania pomieszczeń. W okresie poza godzinami użytkowania okresowe przewietrzanie (harmonogram pracy centrali należy uzgodnić z Użytkownikiem).

**Powyższe wymagania dotyczące projektu automatyki systemów HVAC należy skoordynować ze zintegrowaną automatyką urządzeń konkretnych producentów. Algorytmy działania poszczególnych instalacji należy uzgodnić w trakcie wykonawstwa z Inwestorem/Użytkownikiem obiektu.**

## **8 Ogólne wymagania dotyczące robót**

### **8.1. Część ogólna**

Wszelkie dokumenty, instrukcje, gwarancje itp. powinny być dostarczane w języku polskim, a jeżeli oryginał jest w języku innym niż polski, powinny być przetłumaczone na język polski, przy czym tekst polski będzie brany pod uwagę przy ich interpretacji. Dokumenty przekazane w j. polskim zostaną wzięte pod uwagę jako miarodajne i dlatego ten dokument musi dokładnie oraz w pełni odzwierciedlać treść dokumentu w jego oryginalnym języku.

Wszelkie dokumenty stałe (tzn. przekazywane Zamawiającemu do późniejszego stosowania, np. instrukcje obsługi) powinny być dostarczone jako oryginały w języku polskim.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową.

Wykonawca winien stosować się pod każdym względem do postanowień wszelkich ustaw państwowych, zarządzeń, praw i innych regulacji lub regulaminów miejscowej lub innej prawnie ustanowionej władzy odnoszących się do wykonywania robót.

Wykonawca zabezpiecza Zamawiającego przed wszelkimi karami lub odpowiedzialnością dowolnego rodzaju, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.

Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Budowie i za metody użyte przy budowie.

Wykonawca ma obowiązek opracować metody wykonania, wykonać i wykończyć roboty oraz wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością i zgodnie z postanowieniami Kontraktu. Wykonawca winien dostarczyć wszelkiego kierownictwa, siły roboczej, materiałów, urządzeń, sprzętu.

Projektant ma prawo wystawić dla Wykonawcy w dowolnym czasie takie dodatkowe rysunki i instrukcje, jakie będą niezbędne dla odpowiedniego i właściwego wykonania i wykończenia robót oraz usunięcia usterek w tych robotach. Wykonawca ma obowiązek zastosowania się i wykonania robót wynikających z wymienionych dodatkowych rysunków i instrukcji.

### **8.2. Badania i zakres odpowiedzialności**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wszystkich badań związanych z wykonaniem robót, a ich wyniki muszą być zgodne z wymaganiami określonymi przez Projektanta w dokumentacji wykonawczej oraz z polskimi przepisami i normami.

Wykonawca zaświadczy, że jest właścicielem odpowiednich praw patentowych i innych wynikających z praw własności odpowiednich systemów i metod stosowanych w trakcie realizacji prac.

Wykonawca da tym samym gwarancję przeciwko wszelkim roszczeniom osób trzecich.

### **8.3. Zabezpieczenie robót**

Wykonawca zapewnia przez cały okres trwania robót, aż do momentu odbioru skuteczne zabezpieczenie wszystkich robót i urządzeń i pokrywa wszelkie ewentualne koszty związane z nieskutecznością zabezpieczenia.

### **8.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową**

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Projektanta Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową.

### **8.5. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

### **8.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **8.7. Źródła uzyskania materiałów i urządzeń**

Na co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym zamówieniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania urządzeń, wytwarzania, wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych materiałów oraz ewentualnie próbki do zatwierdzenia.

## **9 Kontrola jakości robót.**

### **9.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inwestora.

### **9.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Inwestora, stosować można wytyczne krajowe, albo inne zaakceptowane procedury.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji.

### **9.3 . Certyfikaty i deklaracje**

Dopuszczalne do użycia są tylko materiały posiadające:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

### **9.4. Dokumenty budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane przez osoby upoważnione na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

## **10 Odbiór robót**

### **10.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od robót roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **10.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

### **10.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### **10.4 Odbiór ostateczny robót**

#### **Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru robót jest protokół odbioru ostatecznego robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych
- protokoły ze wszystkich prób ciśnienia,

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

### **KLAUZULA:**

- *Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.*
- *Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte przedmiarem oraz konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.*
- *W zakres obowiązków wykonawcy jednej części instalacji należy wykonanie kompletnego rozruchu przy współpracy z wykonawcami pozostałych części instalacji. Do zakresu prac i materiałów należy również przewidzieć utrzymanie w ruchu instalacji aż do końcowego odbioru, oraz media potrzebne do wykonania wszelkiego rodzaju prób, przepłukań, napełnień instalacji oraz energię elektryczną potrzebną do utrzymania instalacji w ruchu.*
- *Wszystkie zastosowane materiały do wykonania instalacji powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia.*
- *Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.*
- *Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.*
- *Brak elementów w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), zdaniem Wykonawcy niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia. Wszelkie wątpliwości należy konsultować z projektantem.*
- *W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z projektantem.*
- *Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.*
- *Wszystkie wentylatory należy wyposażyć w regulatory obrotów i połączenia elastyczne*

## 11 Uwagi końcowe

- Roboty wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producentów
- Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane ze szczególnym zachowaniem przepisów BHP.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać odpowiednie uprawnienia i certyfikaty
- Wszystkie elementy instalacji należy montować zgodnie z wytycznymi producentów
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zweryfikować wymiary na budowie
- Wszelkie zmiany oraz decyzje należy konsultować z projektantem.
- Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji powinny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie, co do jakości parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów. Wszystkie materiały/urządzenia zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora bez konsultacji z projektantem.
- Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nie ujęte a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Wszystkie urządzenia zastosowane w projekcie należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych pod warunkiem zachowania parametrów z projektu.
- Wszystkie urządzenia elektryczne należy wyposażać w wyłączniki serwisowe
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian.
- Brak elementów w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), zdaniem Wykonawcy niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia. Wszelkie wątpliwości należy konsultować z Projektantem.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez projektanta.