

## PROJEKTOWANIE I USŁUGI RÓŻNE

### „DORBUD”

53-230 WROCŁAW, UL. INŻYNIERSKA 72A/3, tel. (71) 361-81-86

**INWESTOR:** UNIWERSYTET MEDYCZNY  
WYBRZEŻE L. PASTEURA 1  
50-367 WROCŁAW

**OBIEKT:** BUDYNEK KATEDRY I ZAKŁADU BIOCHEMII LEKARSKIEJ  
UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO  
PRZY UL. T. CHAŁUBIŃSKIEGO 10, 50-368 WROCŁAW

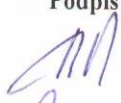

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:** XXVI

**DZIAŁKA:** DZIAŁKA. NR 24/47, AM-32  
OBREB PLAC GRUNWALDZKI

**STADIUM:** PROJEKT WYKONAWCZY

**OPRACOWANIE:** PRZEBUDOWA WENTYLACJ MECHANICZNEJ WRAZ  
Z ODCIĄGAMI Z DYGESTORIÓW ORAZ KLIMATYZACJĄ  
W 9 SALACH ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH W BUDYNKU  
KATEDRY I ZAKŁADU BIOCHEMII LEKARSKIEJ  
UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO WE WROCŁAWIU  
PRZY UL. T. CHAŁUBIŃSKIEGO 10.

**BRANŻA:** WENTYLACJA MECHANICZNA WRAZ Z ODCIĄGAMI  
Z DYGESTORIÓW ORAZ KLIMATYZACJĄ

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Ryszard Dąbrowski	162/75/Wwm	
Sprawdzający	Stanisław Choroszy	1674/87	

WROCŁAW, 25.07.2018r.

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**PRZEBUDOWY WENTYLACJI MECHANICZNEJ**  
**WRAZ Z ODCIĄGAMI Z DYGESTORIÓW ORAZ KLIMATYZACJĄ**  
**9 SAL ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH W BUDYNKU KATEDRY**  
**I ZAKŁADU BIOCHEMII LEKARSKIEJ UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO**  
**WE WROCŁAWIU PRZY UL. T. CHAŁUBIŃSKIEGO 10**

**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

- |   |             |           |
|---|-------------|-----------|
| 1. Opis techniczny  |             |           |
| 2. Obliczenia (w egz. archiwalnym)  |             |           |
| 3. Karty katalogowe urządzeń przykładowo zastosowanych w projekcie (w egz. archiw.) |             |           |
| 4. Rzut Piwnic  | skala 1:50  | rys. nr 1 |
| 5. Rzut parteru   | skala 1:50  | rys. nr 2 |
| 6. Rzut poddasza  | skala 1:50  | rys. nr 3 |
| 7. Elewacja przednia  | skala 1:100 | rys. nr 4 |
| 8. Elewacja tylna   | skala 1:100 | rys. nr 5 |

## **OPIS TECHNICZNY**

**do projektu wykonawczego przebudowy wentylacji mechanicznej wraz z odciągami z dygestoriów oraz klimatyzacją w 9 salach ćwiczeń laboratoryjnych w budynku Katedry i Zakładu Biochemii Lekarskiej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, przy ul. T Chalubińskiego 10.**

### **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy wentylacji mechanicznej z całorocznym normowaniem temperatury pomieszczeń laboratoryjnych wskazanych przez Inwestora.

W szczególności zakres opracowania obejmuje:

- wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, ogólną wskazanych pomieszczeń laboratoryjnych zlokalizowanych na poziomach piwnic i I piętra realizowaną przez układy nawiewno-wywiewne N1-W1 oraz N2-W2
- odciągi miejscowe z dygestoriów usytuowanych w sali ćwiczeń oraz dwóch pracowniach usytuowanych na poziomie I-go piętra oraz nawiew kompensacyjny do w/w pomieszczeń adekwatnie do ilości czynnych odciągów realizowane przez układy OM1,-OM2, OM3 oraz układ nawiewny, kompensacyjny NK
- chłodzenie powietrza obiegowego w salach ćwiczeń i pracowniach laboratoryjnych usytuowanych na poziomach piwnic i I piętra realizowane przez układ Z.

### **2. Materiały wyjściowe**

Materiały wyjściowe do opracowania projektu wykonawczego stanowiły:

- inwentaryzacja budowlana opracowana w formie tradycyjnej w czerwcu 1975 r.
- wizja lokalna
- podkłady budowlane opracowane w formie elektronicznej na podstawie w/w inwentaryzacji oraz wizji lokalnej
- karty katalogowe dygestoriów dostarczone przez Inwestora
- notatka służbowa dotycząca zapewnienia dostawy energii elektrycznej i ciepłej oraz t.w.p.
- karty katalogowe przykładowo zastosowanych urządzeń zamieszczone w egz. autorskim
- uzgodnienia międzybranżowe
- uzgodnienia z użytkownikiem
- obowiązujące normy i przepisy
- odstępowstwo Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego dotyczące usytuowania czerpni ściennej dla układu N1

### **3. Założenia wstępne**

Zakłada się demontaż istniejących kanałów wentylacyjnych występujących w obrębie pomieszczeń objętych zakresem opracowania za wyjątkiem wentylatora usuwającego powietrze z szafy na odczynniki chemiczne w pracowni nr 4 na I piętrze

Ilości powietrza wentylującego określono na podstawie następujących kryteriów:

- minimalnego przydziału świeżego powietrza dla osób przebywających w wentylowanych pomieszczeniach z całorocznym normowaniem temperatury w ilości 30 m<sup>3</sup>/h.os.
- normatywnego wywiewu technologicznego z dygestoriów oraz nawiew powietrza kompensacyjnego w zależności od wielkości w/w urządzeń.

Bilans cieplny pomieszczeń przewidzianych do chłodzenia został sporządzony dla warunków obliczeniowych okresu letniego.

Źródłami zysków ciepła w chłodzonych pomieszczeniach będą:

- ludzie
- oświetlenie sztuczne
- promieniowanie słoneczne przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste
- urządzenia technologiczne
- powietrze zewnętrzne wprowadzane do chłodzonych pomieszczeń

Do przygotowania oraz wymiany powietrza w salach ćwiczeń usytuowanych na poziomie piwnic zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewno - wywiewną podwieszoną

o wydajności  $L_n/L_w = 1200/1200 \text{ m}^3/\text{h}$ . i sprężu  $H_n/H_w = 300/300 \text{ Pa}$ , zlokalizowaną pod stropem rozdzielni elektrycznej na tej samej kondygnacji. Do podgrzewu powietrza przewiduje się zastosowanie nagrzewnicy elektrycznej o maksymalnym zapotrzebowaniu mocy  $N_{ne} = 3,0 \text{ kW}$ .

Do przygotowania oraz wymiany powietrza w sali ćwiczeń oraz pracowniach laboratoryjnych usytuowanych na poziomie I piętra zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewno -

wywiewną podwieszoną o wydajności  $L_n/L_w = 3000/3000 \text{ m}^3/\text{h}$ . i sprężu  $H_n/H_w = 300/300 \text{ Pa}$  zlokalizowaną pod stropem korytarza na tej samej kondygnacji. Do podgrzewu powietrza przewiduje się zastosowanie nagrzewnicy wodnej o maksymalnym zapotrzebowaniu mocy  $Q_n = 6,1 \text{ kW}$ .

Do usuwania powietrza z dygestoriów zastosowano wentylatory dachowe chemoodporne montowane w wersji kanałowej na poddaszu budynku.

W miejsce powietrza usuwanego z dygestoriów będzie napływało świeże powietrze kompensacyjne przygotowywane i wprowadzane do sali ćwiczeń i dwóch pracowni usytuowanych na I piętrze.

Do przygotowania oraz nawiewu powietrza kompensacyjnego zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewną podwieszoną o zmiennej wydajności  $L_n = 800/1400/1600/2200/3000 \text{ m}^3/\text{h}$ . i sprężu  $H_n = 300 \text{ Pa}$  zlokalizowaną pod stropem korytarza na I piętrze.

Do podgrzewu powietrza przewiduje się zastosowanie nagrzewnicy wodnej o maksymalnym zapotrzebowaniu mocy  $Q_n = 40,4 \text{ kW}$  zasilanej z istniejącego węzła cieplnego czynnikiem grzewczym o parametrach  $80/60^\circ\text{C}$ . Rozbudowa węzła cieplnego o funkcję ciepła technologicznego stanowić będzie przedmiot odrębnego opracowania.

Do ujęcia świeżego powietrza przewidziano czerpnie ściennie zamontowane w górnych kwaterach okien wskazanych w projekcie.

Do pionowego transportu powietrza zużytego z układów wentylacji ogólnej, a także odciąganego z dygestoriów przewiduje się wykorzystanie istniejących kanałów murowanych wyłożonych na drodze przepływu powietrza rękawami samoprzylepnymi.

Do usuwania zużytego powietrza projektuje się wyrzutnie ściennie wkomponowane w w/w kanały w częściach wyprowadzonych ponad dach budynku.

Kanały wentylacyjne odciągów miejscowych OM1, OM2 oraz OM3 zostaną wykonane z blachy stalowej nierdzewnej.

Kanały wentylacyjne pozostałych układów wentylacyjnych należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

Wszystkie kanały wentylacyjne należy zabezpieczyć termicznie i przeciwkondensacyjnie matami z wełny skalnej grubości 20 mm.

Zakładane parametry powietrza w pomieszczeniach laboratoryjnych w których przewiduje się całoroczne normowanie temperatury powinny wynosić odpowiednio:

- |                |   |
|----------------|---|
| - okres letni  | $t_{p.o.c.} = 20-27^\circ\text{C}$ w zależności od temperatury pow. zewn. |
| - okres zimowy | $t_{p.o.z.} = \text{ok. } 20^\circ\text{C}$                               |

Statyczne straty ciepła pokrywać będzie istniejąca instalacja c.o. zasilana z istniejącego węzła cieplnego.

#### **4, Uzasadnienie zaproponowanego rozwiązania projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej z całorocznym normowaniem temperatury**

Wskazane sale ćwiczeń oraz pracownie laboratoryjne wymagają zastosowania wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej (działającej w systemie otwartym) zapewniającej utrzymanie wymaganych parametrów fizycznych, a także higienicznych powietrza wentylującego.

Z uwagi na zabytkowy charakter budynku Uniwersytetu Medycznego - Katedry i Zakładu Biochemii Lekarskiej, usytuowanego we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego 10, do obróbki oraz wymiany powietrza zastosowano centrale wentylacyjne oraz urządzenie chłodnicze zamontowane wewnątrz budynku.

Jedynymi elementami widocznymi na zewnątrz będą czerpnie ściennie montowane we wskazanych oknach od strony dziedzińca wewnętrznego oraz wyrzutnie ściennie, które będą montowane w istniejących murowanych kanałach wentylacyjnych wykorzystywanych do wywiewu zużytego powietrza.

Jednostkę zewnętrzną projektowanego układu chłodniczego zlokalizowano na poddaszu.

Do ujęcia i wypływu powietrza chłodzącego skraplacz w w/w jednostce przewiduje się wykorzystanie istniejących okien usytuowanych na poziomie poddasza.

Ze względów estetycznych przewiduje się maskowanie projektowanych przewodów wentylacyjnych zgodnie z rozwiązaniami przedstawionymi w projekcie branży architektonicznej.

#### **5. Opis stanu istniejącego**

W 9 salach ćwiczeń oraz pracowniach laboratoryjnych przewidzianych do modernizacji w zakresie wentylacji aktualnie wentylowane są poprzez kanały wentylacji grawitacyjnej oraz trzy odciągi miejscowe z dwóch dygestoriów i jednej szafy na odczynniki chemiczne. Ponadto widoczne są fragmenty kanałów wentylacyjnych, które w przeszłości mogły służyć do wentylacji mechanicznej części z w/w pomieszczeń.

Docelowo przewiduje się wykorzystanie układu wywiewnego z w/w szafy na odczynniki chemiczne. Pozostałe układy wywiewne oraz kanały wentylacyjne przewiduje się do demon-

#### **6. Podział na układy wentylacyjne oraz dobór urządzeń wentylacyjnych**

##### **6.1. Układ nawiewno - wywiewny N1- W1**

Obróbka oraz wymiana powietrza w n/w pomieszczeniach zlokalizowanych na poziomie piwnic:

- szala ćwiczeń nr 2	$L_n = 540 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}$
- szala ćwiczeń nr 3	$L_n = 540 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}$
- korytarz	$L_n = 120 \text{ m}^3/\text{h}$	-
Razem:	$\Sigma L_n = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Sigma L_w = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$

Do przygotowania oraz wymiany powietrza do w/w salach ćwiczeń zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewno - wywiewną podwieszoną o wydajności  $L_n/L_w = 1200/1200 \text{ m}^3/\text{h}$ . i sprężu  $H_n/H_w = 300/300 \text{ Pa}$  usytuowaną w piwnicy pod stropem rozdzielni elektrycznej.

## 6.2. Układ nawiewno - wywiewny N2- W2

Obróbka oraz wymiana powietrza w n/w pomieszczeniach zlokalizowanych na poziomie I piętra:

- sala ćwiczeń nr 1	$L_n = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 1	$L_n = 140 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 2	$L_n = 270 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 3	$L_n = 240 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 270 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 4	$L_n = 300 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 17	$L_n = 330 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 360 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 18	$L_n = 390 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 420 \text{ m}^3/\text{h}$
- korytarz	$L_n = 250 \text{ m}^3/\text{h}$	-
Razem:	$\Sigma L_n = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Sigma L_w = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$

Do przygotowania oraz wymiany powietrza do w/w sali ćwiczeń oraz pracowniach laboratoryjnych zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewno - wywiewną podwieszoną o wydajności  $L_n / L_w = 3000/3000 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $H_n/H_w = 300/300 \text{ Pa}$  usytuowaną pod stropem korytarza w miejscu wskazanym na rzucie I piętra.

Z central wentylacyjnych układów nawiewno - wywiewnych N1-W1 i N2-W2 należy odprowadzić skropliny do najbliższych pionów kanalizacyjnych z zastosowaniem zamknięć wodnych.

## 6.3. Układ wywiewny W2a

Istniejący wywiew z szafy na odczynniki chemiczne, usytuowanej w pracowni nr 4.

## 6.4. Układ nawiewny - kompensacyjny NK

Obróbka oraz nawiew świeżego powietrza kompensacyjnego do sali ćwiczeń nr 1 oraz pracowni nr 17 i 18 zlokalizowanych na poziomie I piętra w podanych poniżej ilościach:

- sala ćwiczeń nr 1	$L_n = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 17	$L_n = 800 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 18	$L_n = 800 \text{ m}^3/\text{h}$
Razem:	$\Sigma L_n = 800/1400/1600/2200/3000 \text{ m}^3/\text{h}$

Do przygotowania oraz nawiewu powietrza do w/w pomieszczeń zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewną podwieszoną w wykonaniu "prawym" o zmiennej wydajności  $L_n = 800/1400/1600/2200/3000 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $H_n = 300 \text{ Pa}$  usytuowaną pod stropem korytarza w miejscu wskazanym na rzucie I piętra.

## 6.5. Odciąg miejscowy OM1

Usuwanie powietrza z dygestorium usytuowanego w sali ćwiczeń nr 1 w ilości

$L_w = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Do usuwania powietrza zastosowano wentylator chemoodporny, kanałowy o wydajności

$L_w = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $H = \text{ok. } 200 \text{ Pa}$ .

## 6.6. Odciąg miejscowy OM2

Usuwanie powietrza z dygestorium usytuowanego w pracowni nr 17 w ilości  $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ . Do usuwania powietrza zastosowano wentylator chemoodporny, kanałowy o wydajności  $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $H = \text{ok. } 200 \text{ Pa}$ .

## 6.7. Odciąg miejscowy OM3

Usuwanie powietrza z dygestorium usytuowanego w pracowni nr 18 w ilości  $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ . Do usuwania powietrza zastosowano wentylator chemoodporny, kanałowy o wydajności  $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $H = \text{ok. } 200 \text{ Pa}$ .

Szczegółowe parametry techniczne dobranych urządzeń wentylacyjnych przedstawiono w części obliczeniowej załączonej do egzemplarza archiwalnego.

## 7. Organizacja wymiany powietrza

Zastosowano system wentylacji "góra" - "góra".

Do wprowadzania świeżego oraz usuwania zużytego powietrza z wentylowanych pomieszczeń przewiduje się zastosowanie zaworów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych montowanych w projektowanych systemach kanałów wentylacyjnych.

## 8. Sieć kanałów wentylacyjnych

Świeże powietrze przygotowane przez centrale wentylacyjne nawiewno - wywiewne układów N1-W1, N2-W2 oraz NK wprowadzane będzie projektowanymi systemami kanałów nawiewnych do sal ćwiczeń i pracowni laboratoryjnych objętych zakresem projektu.

Zużyte powietrze z w/w pomieszczeń usuwane projektowanymi systemami kanałów wywiewnych zostanie doprowadzone do central wentylacyjnych N1-W1 i N2-W2 w których nastąpi odzysk energii cieplnej z powietrza wywiewanego po czym zostanie ono usunięte na zewnątrz przez istniejące murowane kanały wywiewne wskazane w projekcie.

Powietrze z dygestoriów oraz szafy na odczynniki chemiczne usuwane będzie bezpośrednio na zewnątrz przez odciały miejscowe OM1, OM2 i OM3 oraz istniejący układ wywiewny oznaczony w projekcie jako W2a.

Trasy projektowanych kanałów wentylacyjnych przedstawiono w części graficznej projektu.

Projektowane kanały i kształtki wentylacyjne układów wentylacji ogólnej N1-W1 i N2-W2 oraz układu kompensacyjnego NK zostaną wykonane z blachy stalowej ocynkowanej.

Projektowane kanały i kształtki wentylacyjne odciałów miejscowych z dygestoriów układy OM1, OM2 i OM3 zostaną wykonane z blachy stalowej nierdzewnej.

Kanały czerpne należy izolować matami z wełny skalnej grubości 50 mm laminowanymi zbrojoną folią aluminiową. Pozostałe kanały (nawiewne i wywiewne) prowadzone wewnątrz budynku należy izolować podobnie, lecz matami grubości 20 mm.

Do ujęcia świeżego powietrza projektuje się czerpnię ścienną wkomponowaną w górne kwatery okien skierowanych na dziedziniec wewnętrzny.

Zużyte powietrze usuwane będzie przez wskazane, murowane kanały wentylacyjne udrożnione i wyłożone samoprzylepnymi rękawami wentylacyjnymi.

Do usuwania zużytego powietrza projektuje się wyrzutnię ścienną wkomponowaną w w/w kanały murowane ponad połaciami dachowymi.

Podczas realizacji należy zapewnić możliwość przeprowadzania okresowej dezynfekcji kanałów rozmieszczając rewizje zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - Wymagania techniczne COBRI Instal, Warszawa, wrzesień 2002 r. Jako rewizje mogą służyć demontowalne nawiewniki i wywiewniki, oraz zaślepione trójniki

lub kanały.

Na wyjściach odciągów miejscowych OM1, OM2 i OM3 na poddasze zastosowano klapy p. poż. w klasie odporności ogniowej EI 120 z samoczynnymi wyzwalaczami termicznymi o temperaturze wyzwalania 72°C.

W korytarzach na I piętrze w sufitach podwieszonych izolowanych akustycznie należy wykonać rewizje umożliwiające dostęp serwisowy do wskazanych urządzeń wentylacyjnych (przepustnice, rewizje dezynfekcyjne, siłowniki elementów sterujących) o wymiarach umożliwiających wygodny dostęp i obsługę. Badania instalacji wentylacji wykonać zgodnie z PN-EN 12599 "Wentylacja, procedury pomiarów".

## **9. Regulacja instalacji**

Przed oddaniem do eksploatacji projektowanych układów wentylacyjnych należy przeprowadzić regulację przy użyciu przepustnic zamontowanych na kanałach a także regulatorów obrotów w taki sposób aby rzeczywiste przepływy były zgodne z podanymi w projekcie. Przepustnice sterowane ręcznie po wykonaniu regulacji wydajnościowej i dokonaniu próbnego rozruchu należy zablokować.

## **10. Zabezpieczenie przed hałasem i wibracją**

W celu ograniczenia poziomu hałasu przenikającego do wentylowanych pomieszczeń oraz na zewnątrz budynku w centralach wentylacyjnych zastosowano tłumiki akustyczne.

Ponadto na wejściach i wyjściach z central zastosowano fabryczne połączenia elastyczne.

## **11. Automatyka i sterowanie**

Układy wentylacji ogólnej N1-W1 oraz N2-W2 powinny pracować w sposób ciągły.

Odciały miejscowe OM1, OM2 i OM3 będą sprzężone z nawiewem kompensacyjnym NK, który będzie doprowadzał świeże powietrze do pomieszczeń, w których będą pracowały dygestoria poprzez otwarcie odpowiednich przepustnic z siłownikami elektrycznymi.

W przypadku wyłączenia odciagu miejscowego przepustnica doprowadzająca powietrze kompensacyjne zostanie automatycznie zamknięta a wydajność centrali kompensacyjnej zostanie zredukowana do wydajności równoważnej działających odciągów.

## **12. Chłodzenie powietrza obiegowego - układ chłodniczy Z**

Wydajność projektowanego urządzenia chłodniczego określono na podstawie bilansu cieplnego sporządzonego dla warunków obliczeniowych okresu letniego. Na życzenie Inwestora wydajność projektowanego urządzenia o ok. 20%.

Obliczenia zawarto w części obliczeniowej dołączonej do egzemplarza archiwalnego.

### **12.1. Dobór urządzenia chłodniczego**

W celu umożliwienia całorocznego normowania temperatury w pomieszczeniach laboratoryjnych wskazanych przez Inwestora zaprojektowano urządzenie chłodnicze z bezpośrednim odparowaniem freonu działające w systemie VRV (w trybie pompy ciepła) oznaczone w projekcie jako Z zbudowane z n/w elementów:

- jednostki zewnętrznej o nominalnej wydajności chłodniczej  $Q_z = 50,4$  kW
- 2 jednostek wewnętrznych, naściennych o wydajności chłodniczej 1,7 kW
- 2 jednostek wewnętrznych, naściennych o wydajności chłodniczej 2,2 kW
- 8 jednostek wewnętrznych, naściennych o wydajności chłodniczej 2,8 kW
- 5 jednostek wewnętrznych, naściennych o wydajności chłodniczej 3,6 kW
- 15 trójników instalacyjnych
- 8 sterowników przewodowych



### 12.2. Instalacja freonowa i odprowadzenia skroplin

Przewody par i cieczy freonu łączące jednostkę zewnętrzną usytuowaną na poddaszu z jednostkami wewnętrznymi usytuowanymi w chłodzonych pomieszczeniach, należy prowadzić trasami przedstawionymi w części graficznej projektu. Instalacje freonowe należy wykonać z rur miedzianych bez szwu dla instalacji chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) lub równoważnie, izolowanych otulinami kauczukowymi. Rury powinny być odtłuszczone i odtlenione oraz posiadać odporność na ciśnienie robocze minimum 3000 kPa. Po wykonaniu instalacji chłodniczej należy ją przedmuchać sprężonym azotem technicznym a następnie wykonać próbę szczelności samych przewodów na ciśnienie próbne 41,5 bar. Po uzyskaniu pozytywnej próby instalację należy napęłnić czynnikiem chłodniczym R-410A i przeprowadzić rozruch.

Skropliny z tac umieszczonych pod parownikami splitów ściennych będą spływać grawitacyjnie do najbliższych położonych pionów kanalizacji sanitarnej.

Przed wprowadzeniem skroplin do pionów kanalizacyjnych należy zamontować zamknięcia wodne.

## 13. Wytyczne branżowe

### 13.1. Branża budowlana

W projektach architektury i konstrukcji należy przewidzieć:

- adaptację górnych kwater okien wskazanych w projekcie na czerpnię powietrza oraz całych okien wskazanych na poddaszu do chłodzenia skraplacza
- stropy podwieszane izolowane akustycznie we wskazanych korytarzach na poziomie I piętra z uwzględnieniem rewizji
- konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne oraz jednostkę zewnętrzną projektowanego układu chłodniczego usytuowaną na poddaszu
- wyrzutnie ścienne w istniejących kanałach murowanych przewidzianych do usuwania zużytego powietrza
- kratki kompensacyjne we wskazanych drzwiach i ścianach

### 13.2. Branża sanitarna

W projekcie instalacji sanitarnych należy przewidzieć:

- zasilenie czynnikiem grzewczym ( wodą 80/60°C ) nagrzewnic wodnych w centralach układów N2-W2 i NK
- odprowadzenie skroplin z wewnętrznych jednostek chłodniczych oraz central układów N1-W1 i N2-W2 do kanalizacji z zastosowaniem zamknięć wodnych

### 13.3. Branża elektryczna

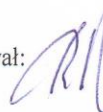
W projekcie branży elektrycznej należy przewidzieć:

- zasilanie wszystkich odbiorników przewidzianych w niniejszym projekcie
- sterowanie i automatykę wg. opisu zawartego w p. 11
- możliwość wyłączenia wszystkich układów wentylacyjnych oraz zamknięcia klap p.poż. w przypadku powstania zagrożenia pożarowego

## 14. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych " tom II " Instalacje sanitarne i przemysłowe ".

Opracował:



## OBLICZENIA

do projektu wykonawczego przebudowy wentylacji mechanicznej wraz z odciegami z dygestoriów oraz klimatyzacją w 9 salach ćwiczeń laboratoryjnych w budynku Katedry i Zakładu Biochemii Lekarskiej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, przy ul. T Chalubińskiego 10.

### 1. Określenie ilości powietrza wentylującego

Ilości powietrza wentylującego określono na podstawie następujących kryteriów:

- minimalnego przydziału świeżego powietrza dla osób przebywających w wentylowanych pomieszczeniach z całorocznym normowaniem temperatury w ilości 30 m<sup>3</sup>/h.os.
- normatywnego wywiewu technologicznego z dygestoriów oraz nawiew powietrza kompensacyjnego w zależności od wielkości w/w urządzeń.

Wyniki obliczeń zestawiono w poniższej tabeli.

Lp	Nazwa i nr pom.	Kubatura	Ilość osób	Ilość wymian		Ilość pow. went.		Rodzaj wentyl.	Oznaczenie ukł. wentylacyjnych
		V [m <sup>3</sup> ]	n	n <sub>n</sub> [h <sup>-1</sup> ]	n <sub>w</sub> [h <sup>-1</sup> ]	L <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> /h]	L <sub>w</sub> [m <sup>3</sup> /]		
<b>PIWNICE</b>									
1	Sala ćwiczeń nr2	167	20	3,23	3,59	540	600	w.m. n. - w.	N1- W1
2	Sala ćwiczeń nr 3	137	20	3,94	4,38	540	600	w.m. n. - w.	N1- W1
3	Korytarz	150	-	0,80	-	120	-	w.m.n.	N1
<b>I PIĘTRO</b>									
4	Sala ćwiczeń nr1	417	40	3,23 5,95	3,59 6,23	1080 + 1400	1200 + 1400	w.m. n. - w.	N2- W2 NK, OM1
5	Pracownia nr1	62	3	2,26	2,42	140	150	w.m. n. - w.	N2- W2
6	Pracownia nr2	114	6	2,37	2,63	270	300	w.m. n. - w.	N2- W2
7	Pracownia nr3	94	3	2,55	2,87	240	270	w.m. n. - w.	N2- W2
8	Pracownia nr4	100	5	3,00	2,50 +050	250 + 50	300	w.m. n. - w.	N2- W2 W2a
9	Pracownia nr 17	120	5	2,75 9,41	3,00 9,67	330 + 800	360 + 800	w.m. n. - w.	N2- W2 NK, OM2
10	Pracownia nr 18	140	10	2,78 8,50	3,00 8,71	390 + 800	420 + 800	w.m. n. - w.	N2- W2 NK, OM3
11	Korytarz	70	-	3,57	-	250	-	w.m.n.	N2-

## 2. Podział na układy wentylacyjne oraz dobór urządzeń wentylacyjnych

### 2.1. Układ nawiewno - wywiewny N1- W1

Obróbka oraz wymiana powietrza w n/w pomieszczeniach zlokalizowanych na poziomie piwnic:

- szala ćwiczeń nr 2	$L_n = 540 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}$
- szala ćwiczeń nr 3	$L_n = 540 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}$
- korytarz	$L_n = 120 \text{ m}^3/\text{h}$	-
Razem:	$\Sigma L_n = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Sigma L_w = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$

Do przygotowania oraz wymiany powietrza do w/w salach ćwiczeń zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewno - wywiewną podwieszoną o wydajności  $L_n/L_w = 1200/1200 \text{ m}^3/\text{h}$ . i sprężu  $H_n/H_w = 300/300 \text{ Pa}$  zbudowaną z następujących sekcji:

- nawiew (wykonanie prawe):
  - połączenie elastyczne 630 x 315
  - przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem elektrycznym 630 x 315
  - filtr kieszeniowy klasy F7
  - tłumik szumów o zdolności tłumienia 23 dB
  - wymiennik przeciwprądowy z odkraplaczem o następujących parametrach:
    - temp. pow. na wlocie - 20°C
    - wilg. pow. na wlocie 100%
    - temp. pow. na wylocie 16,3°C
    - wilg. pow. na wylocie 6%
    - moc użyteczna (t.m.) 14,6kW
    - sprawność 90,8%
- wentylator osiowo - promieniowy z falownikiem o następujących parametrach:
  - wydajność 1200 m<sup>3</sup>/h
  - spręż dysp. 300 Pa
  - sprawność went. 70,8 %
  - pr. obr. 3478 obr/min
  - SFP dla filtrów czystych 1,04 kW/m<sup>3</sup>/s
  - pobór mocy 0,3 kW
  - moc znam. silnika 0,37 kW
  - zasilanie 400V/62,1Hz/1,0A
- nagrzewnica elektryczna z płynną regulacją o nast. parametrach:
  - temp. pow. na wlocie 14,3°C
  - wilg. pow. na wlocie 6 %
  - temp. pow. na wylocie 20°C
  - wilg. pow. na wylocie 4 %
  - moc teoretyczna 3 kW
  - moc zainstalowana 3 kW
  - tłumik szumów o zdolności tłumienia 30 dB
- połączenie elastyczne 630 x 315

- wywiew (wykonanie lewe):
  - połączenie elastyczne 630 x 315
  - filtr kieszeniowy klasy F5
  - tłumik szumów o zdolności tłumienia 30 dB
  - wentylator osiowo - promieniowy z falownikiem o następujących parametrach:
    - wydajność 1200 m<sup>3</sup>/h
    - spręż dysp. 300 Pa
    - sprawność went. 71 %
    - pr. obr. 3456 obr/min
    - SFP dla filtrów czystych 1,04 kW/m<sup>3</sup>/s
    - pobór mocy 0,3 kW
    - moc znam. silnika 0,37 kW
    - zasilanie 400V/67,8Hz/1,0A
  - wymiennik przeciwprądowy z odkraplaczem o następujących parametrach:
    - temp. pow. na wlocie 20°C
    - wilg. pow. na wlocie 40%
    - temp. pow. na wylocie - 7,1°C
    - wilg. pow. na wylocie 100%
    - moc użyteczna (t.m.) 14,6kW
    - sprawność 67,8%
    - ilość skroplin 5,33 kg/h
  - tłumik szumów o zdolności tłumienia 23 dB
  - przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem elektrycznym 630 x 315
  - połączenie elastyczne 630 x 315

## 2.2. Układ nawiewno - wywiewny N2- W2

Obróbka oraz wymiana powietrza w n/w pomieszczeniach zlokalizowanych na poziomie I piętra:

- szala ćwiczeń nr 1	$L_n = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 1	$L_n = 140 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 2	$L_n = 270 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 3	$L_n = 240 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 270 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 4	$L_n = 300 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 17	$L_n = 330 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 360 \text{ m}^3/\text{h}$
- pracownia nr 18	$L_n = 390 \text{ m}^3/\text{h}$	$L_w = 420 \text{ m}^3/\text{h}$
- korytarz	$L_n = 250 \text{ m}^3/\text{h}$	-
Razem:	$\Sigma L_n = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Sigma L_w = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$

Do przygotowania oraz wymiany powietrza do w/w sali ćwiczeń oraz pracowniach laboratoryjnych zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewno - wywiewną podwieszoną o wydajności  $L_n / L_w = 3000/3000 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $H_n / H_w = 300/300 \text{ Pa}$ , zbudowaną z następujących sekcji:

- nawiew ( wykonanie prawe ):
  - połączenie elastyczne 800 x 400
  - przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem elektrycznym 800 x 400
  - filtr kieszeniowy klasy F7
  - tłumik szumów o zdolności tłumienia 23 dB
  - wymiennik przeciwprądowy z odkraplaczem o następujących parametrach:
    - temp. pow. na wlocie - 20°C
    - wilg. pow. na wlocie 100%
    - temp. pow. na wylocie 16°C
    - wilg. pow. na wylocie 6%
    - moc użyteczna (t.m.) 36,2kW
    - sprawność 90%
  - wentylator osiowo - promieniowy z falownikiem o następujących parametrach:
    - wydajność 3000 m<sup>3</sup>/h
    - spręż dysp. 300 Pa
    - sprawność went. 73,8 %
    - pr. obr. 3130 obr/min
    - SFP dla filtrów czystych 1,11 kW/m<sup>3</sup>/s
    - pobór mocy 2 x 0,4 kW
    - moc znam. silników 2x0,75 kW
    - zasilanie 2x 400V/55,9Hz/1,9A
  - nagrzewnica wodna o następujących parametrach:
    - temp. pow. na wlocie 14°C
    - wilg. pow. na wlocie 6 %
    - temp. pow. na wylocie 20°C
    - wilg. pow. na wylocie 4 %
    - moc 6,1 kW
    - temp. czynnika grz. 80/60°C
  - tłumik szumów o zdolności tłumienia 32 dB
  - połączenie elastyczne 800 x 400
- wywiew ( wykonanie lewe):
  - połączenie elastyczne 800 x 400
  - filtr kieszeniowy klasy F5
  - tłumik szumów o zdolności tłumienia 32 dB
  - wentylator osiowo - promieniowy z falownikiem o następujących parametrach:
    - wydajność 3000 m<sup>3</sup>/h
    - spręż dysp. 300 Pa
    - sprawność went. 74,1 %
    - pr. obr. 3104 obr/min
    - SFP dla filtrów czystych 0,83 kW/m<sup>3</sup>/s
    - pobór mocy 2 x 0,4 kW
    - moc znam. silników 2x0,75 kW
    - zasilanie 2 x 400V/55,4Hz/1,9A
  - wymiennik przeciwprądowy z odkraplaczem o następujących

parametrach:

- temp. pow. na wlocie 20°C
- wilg. pow. na wlocie 40%
- temp. pow. na wylocie - 6,8°C
- wilg. pow. na wylocie 100%
- moc użyteczna (t.m.) 14,6kW
- sprawność 67,1%
- ilość skroplin 13,6 kg/h
- tłumik szumów o zdolności tłumienia 23 dB
- przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem elektrycznym 800 x 400
- połączenie elastyczne 800 x 400

### 2.3. Układ wywiewny W2a

Istniejący wywiew z szafy na odczynniki chemiczne usytuowanej w pracowni nr 4.

### 2.4. Układ nawiewny kompensacyjny NK

Obróbka oraz nawiew świeżego powietrza kompensacyjnego do sali ćwiczeń nr 1 oraz pracowni nr 17 i 18 zlokalizowanych na poziomie I piętra w podanych poniżej ilościach:

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| - sala ćwiczeń nr 1 | $L_n = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - pracownia nr 17   | $L_n = 800 \text{ m}^3/\text{h}$  |
| - pracownia nr 18   | $L_n = 800 \text{ m}^3/\text{h}$  |

---

Razem:  $\Sigma L_n = 800/1400/1600/2200/3000 \text{ m}^3/\text{h}$

Do przygotowania oraz nawiewu powietrza do w/w pomieszczeń zastosowano centralę wentylacyjną, nawiewną podwieszoną w wykonaniu "prawym" o zmiennej wydajności

$L_n = 800/1400/1600/2200/3000 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $H_n = 300 \text{ Pa}$  zbudowaną z następujących sekcji:

- połączenie elastyczne 800 x 400
- przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem elektrycznym 800 x 400
- filtr kieszeniowy klasy F7
- tłumik szumów od strony czerpni o zdolności tłumienia 23dB
- wentylator osiowo - promieniowy z falownikiem o następujących parametrach:
  - wydajność 3000 m<sup>3</sup>/h
  - spręż dysp. 300 Pa
  - sprawność went. 76,2 %
  - pr. obr. 2788 obr/min
  - SFP dla filtrów czystych 0,83 kW/m<sup>3</sup>/s
  - pobór mocy 2 x 0,3 kW
  - moc znam. silników 2 x 0,75 kW
  - zasilanie 2 x 400V 49,8Hz/1,9A
- nagrzewnica wodna o następujących parametrach:
  - temp. pow. na wlocie - 20°C
  - wilg. pow. na wlocie 100 %
  - temp. pow. na wylocie 20°C
  - wilg. pow. na wylocie 4 %
  - moc nagrzewnicy 40,4 kW

- parametry czynnika grzejącego 80/60°C
- tłumik szumów o zdolności tłumienia 32 dB
- połączenie elastyczne 800 x 400

## 2.5. Odciąg miejscowy OM1

Usuwanie powietrza z dygestorium usytuowanego w sali ćwiczeń nr 1 w ilości

$$L_w = 1400 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Do usuwania powietrza zastosowano przykładowo wentylator chemoodporny, kanałowy o następujących parametrach technicznych:

- średnica  $D = 250 \text{ mm}$
  - wydajność  $L_w = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$
  - spręż  $H = \text{ok. } 200 \text{ Pa}$
  - napęd - trójfazowy silnik elektryczny o mocy po  $N = 370 \text{ W}$ , obrotach  $n = 1400 \text{ min}^{-1}$   
zasilanie 400V/50Hz/1,04A
  - poziom dźwięku 59 dB(A) w odległości 1 m od wentylatora
- Wentylator należy zamówić ze wspornikami do montażu poziomego oraz dwoma złączami przeciwdrganiowymi.

## 2.6. Odciąg miejscowy OM2

Usuwanie powietrza z dygestorium usytuowanego w pracowni nr 17 w ilości

$$L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Do usuwania powietrza zastosowano przykładowo wentylator chemoodporny, kanałowy o następujących parametrach technicznych:

- średnica  $D = 200 \text{ mm}$
  - wydajność  $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$
  - spręż  $H = \text{ok. } 200 \text{ Pa}$
  - napęd - trójfazowy silnik elektryczny o mocy po  $N = 250 \text{ W}$ , obrotach  $n = 1400 \text{ min}^{-1}$   
zasilanie 400V/50Hz/0,69A
  - poziom dźwięku 55 dB(A) w odległości 1 m od wentylatora
- Wentylator należy zamówić ze wspornikami do montażu poziomego oraz dwoma złączami przeciwdrganiowymi.

## 2.7. Odciąg miejscowy OM3

Usuwanie powietrza z dygestorium usytuowanego w pracowni nr 18 w ilości

$$L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Do usuwania powietrza zastosowano przykładowo wentylator chemoodporny, kanałowy o następujących parametrach technicznych:

- średnica  $D = 200 \text{ mm}$
  - wydajność  $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$
  - spręż  $H = \text{ok. } 200 \text{ Pa}$
  - napęd - trójfazowy silnik elektryczny o mocy po  $N = 250 \text{ W}$ , obrotach  $n = 1400 \text{ min}^{-1}$   
zasilanie 400V/50Hz/0,69A
  - poziom dźwięku 55 dB(A) w odległości 1 m od wentylatora
- Wentylator należy zamówić ze wspornikami do montażu poziomego oraz dwoma złączami przeciwdrganiowymi.

## 2.8. Układ wywiewny Ww

Wywiew wspomagający przepływ powietrza przez skraplacz projektowanego urządzenia chłodniczego zamontowany na poddaszu w komorze wywiewnej jednostki zewnętrznej. Do wymuszenia przepływu powietrza dobrano wentylator osiowy o następujących parametrach technicznych:

- średnica  $D = 630 \text{ mm}$
- wydajność  $Lw = \text{ok. } 15000 \text{ m}^3/\text{h}$
- spręż  $H = \text{ok. } 300 \text{ Pa}$
- masa  $m = 80 \text{ kg}$
- napęd dwoma silnikami asynchronicznymi trójfazowymi przystosowane do regulacji częstotliwości (podłączone do jednej puszkii przyłączeniowej) o następujących parametrach technicznych:
  - maksymalny pobór mocy  $N = \text{ok. } 4 \text{ kW}$
  - zasilanie  $400\text{V}/50\text{Hz}/7,4\text{A}$
  - prędkość obrotowa  $n = 1445 \text{ obr./min.}$
  - stopień ochrony  $\text{IP65}$
  - klasa izolacji  $\text{F}$
- poziom ciśnienia akustycznego  $79 \text{ dB(A)}$  w odległości  $3 \text{ średnic}$  od wentylatora.

## 3. Bilans cieplny pomieszczeń przewidzianych do chłodzenia sporządzony dla warunków obliczeniowych okresu letniego

Źródłami zysków ciepła w chłodzonych pomieszczeniach będą:

- ludzie
- oświetlenie sztuczne
- promieniowanie słoneczne przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste
- urządzenia technologiczne
- powietrze zewnętrzne wprowadzane do chłodzonych pomieszczeń

### 3.1. Zyski ciepła od ludzi

Ilość ciepła emitowanego przez ludzi przebywających w wentylowanych pomieszczeniach określono wg. wzoru:

$$Q_l = n \times q_j \text{ [W]}$$

gdzie :

$n$  - ilość osób przebywających w wentylowanym pomieszczeniu

$q_j = 70 \text{ W/os}$  - jednostkowy strumień ciepła jawnego wydzielonego przez 1 osobę w temperaturze  $25^\circ\text{C}$

Zestawienie zysków ciepła od ludzi.

L.p.	Funkcja	Nr pom.	Ilość osób	Jednostkowy strumień ciepła jawnego $q$ [W/os]	Zyski ciepła od ludzi $Q_l$ [W]
PIWNICA					
1	sala ćwiczeń	2	20	70	1400
2	sala ćwiczeń	3	20	70	1400
Razem - piwnica:					2800
I PIĘTRO					
3	sala ćwiczeń	1	40	70	2800
4	pracownia	1	3	70	210
5	pracownia	2	6	70	420



6	pracownia	3	3	70	210
7	pracownia	4	5	70	350
Razem - I piętro:					3990
<b>Łącznie - piwnica + I piętro:</b>					<b>6790</b>

### 3.2. Zyski ciepła od oświetlenia sztucznego.

Zyski ciepła od oświetlenia sztucznego określono wg. wzoru :

$$Q_{osw} = n_j \times F \times \beta \times \Psi \times K \quad [W]$$

gdzie :

$n_j = 16 \text{ W/m}^2$  - jednostkowa moc oświetlenia (dla pom. laboratoryjnych)

$F$  - powierzchnia chłodzonego pomieszczenia [  $\text{m}^2$  ]

$\beta = 1,0$  - współczynnik określający jaka część zainstalowanej energii w oświetlenie będzie emitowana do pomieszczenia.

$\Psi = 1,0$  - współczynnik jednoczesności działania

$k = 0,9$  - współczynnik akumulacji

Zestawienie zysków ciepła od oświetlenia sztucznego

L.p.	Funkcja pom	Nr pom.	F [ $\text{m}^2$ ]	$n_j$ [W/ $\text{m}^2$ ]	$\beta$	$\psi$	k	$Q_{osw}$ [W]
<b>PIWNICA</b>								
1	sala ćwiczeń	2	56,67	16	1,0	1,0	0,9	820
2	sala ćwiczeń	3	46,52	16	1,0	1,0	0,9	680
Razem - piwnica								1500
<b>I PIĘTRO</b>								
3	sala ćwiczeń	1	101,69	16	1,0	1,0	0,9	1460
4	pracownia	1	15,2	16	1,0	1,0	0,9	220
5	pracownia	2	27,71	16	1,0	1,0	0,9	400
6	pracownia	3	23,03	16	1,0	1,0	0,9	330
7	pracownia	4	24,56	16	1,0	1,0	0,9	350
Razem - I piętro:								2760
<b>Łącznie piwnica + I piętro:</b>					<b>2600</b>			<b>4260</b>

### 3.3. Zyski ciepła przez przegrody przezroczyste

Chwilowe zyski ciepła jako skutek promieniowania słonecznego na przegrody przezroczyste określono wg. poniższej zależności:

$$Q_{ok} = A_o \times \phi \times \psi \times / k_c \times n_s \times I_{cmax} + k_r \times n_c \times I_{rmax} / \quad [W]$$

gdzie:

$A_o$  - powierzchnia okna w świetle muru / $\text{m}^2$ /

$\phi = 0,55$  - współczynnik uwzględniający wpływ rodzaju szkła, liczby szyb

urządzenia przeciwsłonecznego itp. (przyjęto oszklenie podwójne szkłem okiennym zwykłym z zasłonami wewnętrznymi z jasnej tkaniny z włókna szklanego)

$\psi = 0,62$  ( piwnica) - współczynnik uwzględniający udział powierzchni oszklonej

$\psi = 0,69$  ( I piętro) - w powierzchni okna w świetle muru

(w zależności od powierzchni otworu okiennego )

$I_{cmax}, I_{rmax}$  - maksymalne wartości całkowitego i rozproszonego natężenia promieniowania słonecznego:

- dla kierunku "SE" w dniu 15 czerwca o godz 10<sup>00</sup>

-  $I_{cmax}, = 517$  [ W/ m<sup>2</sup> ]

-  $I_{rmax}, = 145$  [ W/ m<sup>2</sup> ]

- dla kierunku "NW" w dniu 15 czerwca o godz 10<sup>00</sup>

-  $I_{cmax}, = 145$  [ W/ m<sup>2</sup> ]

-  $I_{rmax}, = 145$  [ W/ m<sup>2</sup> ]

$k_c = k_r = 1,0$  - zyski ciepła określono bez uwzględniania akumulacji

$n_s = 1,0$  - stosunek powierzchni nasłonecznionej do całkowitej powierzchni okna w świetle muru

$n_c = 0$  - stosunek powierzchni zacienionej do całkowitej powierzchni okna w świetle muru

Zestawienie obliczeń zysków ciepła od nasłonecznienia przez przegrody przezroczyste.

L.p.	Funkcja pomieszczenia	Nr pom.	Strona światła	Pow. okien $A_O$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{ok}$ [ W ]
<b>PIWNICA</b>					
1	sala ćwiczeń	2	SE	3 x 2,38 = 7,14	1260
2	sala ćwiczeń	3	SE	3 x 2,38 = 7,14	1260
Razem - parter					2520
<b>I PIĘTRO</b>					
3	sala ćwiczeń	1	SE NW	4 x 4,75 = 19 3 x 4,75 = 14,25	3350 700
4	pracownia	1	SE	4,75	840
5	pracownia	2	SE	2 x 4,75 = 9,5	1680
6	pracownia	3	SE	2 x 2,75 = 5,5	970
7	pracownia	4	SE	2 x 2,75 = 5,5	970
Razem - I piętro					8510
Łącznie - parter + I piętro:					11030

### 3.4. Zyski ciepła przez przegrody nieprzezroczyste

Z uwagi na znikome wartości zyski te w bilansie zostały pominięte.

### 3.5. Zyski ciepła od urządzeń technologicznych

Zyski ciepła emitowane do otoczenia od urządzeń technologicznych zainstalowanych w chłodzonych pomieszczeniach uzgodnione z Użytkownikami i przedstawicielem Inwestora

Zestawienie zysków ciepła emitowanych przez urządzenia technologiczne.

L.p.	Funkcja pomieszczenia	Nr pom.	Strumień zysków ciepła emitowanego przez urządzenia technologiczne $Q_t$ (W)
<b>PIWNICE</b>			
1	sala ćwiczeń	2	500
2	sala ćwiczeń	3	500
Razem - parter:			1000
<b>I PIĘTRO</b>			
3	sala ćwiczeń	1	2000
4	pracownia	1	800
5	pracownia	2	800
6	pracownia	3	400
7	pracownia	4	1000
Razem - I piętro			5000
Łącznie - parter + I piętro:			6000

### 3.6. Zyski ciepła od powietrza zewnętrznego wprowadzanego do wentylowanych pomieszczeń.

Zapotrzebowanie zimna do ochłodzenia powietrza zewnętrznego wprowadzanego do wentylowanych pomieszczeń określono wg. zależności:

$$Q_{pz} = L_z \times \gamma \times c_p \times (t_z - t_p) \times 1,163 \text{ [W]}$$

gdzie:

- $L_z$  - ilość powietrza zewnętrznego [ m<sup>3</sup>/h ]
- $\gamma = 1,2 \text{ kg / m}^3$  - ciężar właściwy powietrza
- $c_p = 0,24 \text{ kcal / m}^3$  - ciepło właściwe powietrza
- $t_z = 32 \text{ }^\circ\text{C}$  - temperatura powietrza zewnętrznego
- $t_p = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  - temperatura powietrza w pomieszczeniu

Zestawienie zapotrzebowania zimna do ochłodzenia powietrza zewnętrznego.

L.p.	Funkcja pomieszczenia	Nr pom.	Ilość osób	Jednostkowy przydział powietrza zewn. [ m <sup>3</sup> /h ]	Obliczeniowa ilość powietrza zewn. $L_z$ [m <sup>3</sup> /h ]	$Q_{pz}$ [W ]
<b>PIWNICA</b>						
1	sala ćwiczeń	2	20	30	600	2400
2	sala ćwiczeń	3	20	30	600	2400
Razem - piwnica:						4800
<b>I PIĘTRO</b>						
3	sala ćwiczeń	1	40	30	1200	4800
4	pracownia	1	3	50	150	600
5	pracownia	2	6	50	300	1200
6	pracownia	3	3	90	270	1090

7	pracownia	4	5	60	300	1200
Razem - I piętro						8890
Łącznie - parter + I piętro:			5000			13690

### 3.7. Całkowite zyski ciepła emitowane do pomieszczeń, dla których projektuje się wentylację mechaniczną z chłodzeniem

$$/Q_{zbj.c}/oc = Q_l + Q_{osw} + Q_{ok} + Q_t + Q_{pz} \text{ [W]}$$

Zestawienie całkowitych zysków ciepła w chłodzonych pomieszczeniach.

L. p.	Funkcja pomieszczenia	Nr pom.	Q <sub>l</sub> [W]	Q <sub>osw</sub> [W]	Q <sub>ok</sub> [W]	Q <sub>ok</sub> [W]	Q <sub>t</sub> [W]	Q <sub>pz</sub> [W]	/Q <sub>zbj.c</sub> /oc [W]
<b>PIWNICA</b>									
1	sala ćwiczeń	2		820	1260		500	2400	6380
			1400						
2	sala ćwiczeń	3	1400	680	1260		500	2400	6240
Razem - piwnica:			2800	1500	2520		1000	4800	12620
3	sala ćwiczeń	1	2800	1460	4050		2000	4800	15110
4	pracownia	1	210	220	840		800	600	2670
5	pracownia	2	420	400	1680		800	1200	4500
6	pracownia	3	210	330	970		400	1090	3000
7	pracownia	4	350	350	970		1000	1200	3870
Razem - I piętro			3990	2760	8510		5000	8890	29150
Łącznie - parter + I piętro:			6790	4260	11050		6000	13690	41770

Pracownie nr 17 i 18 zlokalizowane na I piętrze wyposażone są w sprawnie działające instalacje chłodzenia, które należy skorygować w zakresie usytuowania jednostek wewnętrznych zgodnie z propozycją przedstawioną na rzucie tej kondygnacji.

### 4. Chłodzenie powietrza obiegowego - układ chłodniczy Z

Wydajność projektowanego urządzenia chłodniczego określono na podstawie bilansu cieplnego sporządzonego dla warunków obliczeniowych okresu letniego. Na życzenie Inwestora wydajność projektowanego urządzenia o ok. 20%.

W celu umożliwienia całorocznego normowania temperatury w pomieszczeniach laboratoryjnych wskazanych przez Inwestora zaprojektowano urządzenie chłodnicze z bezpośrednim odparowaniem freonu działające w systemie VRV ( w trybie pompy ciepła ) oznaczone w projekcie jako Z zbudowane z n/w elementów:

- jednostki zewnętrznej o nominalnej wydajności chłodniczej  $Q_Z = 56 \text{ kW}$
- 2 jednostek wewnętrznych naściennych o nominalnej wydajności chłodniczej  $Q_Z = 1,7 \text{ kW}$
- 2 jednostek wewnętrznych naściennych o nominalnej wydajności chłodniczej  $Q_Z = 2,2 \text{ kW}$
- 8 jednostek wewnętrznych naściennych o nominalnej wydajności chłodniczej  $Q_Z = 2,8 \text{ kW}$
- 5 jednostek wewnętrznych naściennych o nominalnej wydajności chłodniczej  $Q_Z = 4,5 \text{ kW}$
- 16 trójników instalacyjnych
- 8 sterowników przewodowych

**Parametry techniczne jednostki zewnętrznej - wielkość 20**

- nominalna wydajność chłodnicza  $Q_{ch.nom.} = 56,0 \text{ kW}$
- wymiary  $A \times B \times H = 1240 \times 765 \times 1685 \text{ mm}$
- masa  $m = 314 \text{ kg}$
- wydatek powietrza  $L = 261 \text{ m}^3/\text{min}$  (tryb chłodzenia)
- nominalna moc akustyczna  $88 \text{ dB(A)}$
- nominalne ciśnienie akustyczne  $66 \text{ dB(A)}$  ( tryb chłodzenia )
- zakres pracy na chłodzeniu  $-5/+ 43^\circ\text{C}$
- zasilanie: 3 - fazowe
- pobór mocy elektrycznej w trybie chłodzenia  $N = 18,5 \text{ kW}$
- nominalny prąd pracy w trybie chłodzenia  $I = \text{ok. } 24\text{A}$
- współczynnik efektywności  $EER = 3,03$
- współczynnik efektywności  $ESEER - \text{Automat} = 5,67$
- współczynnik efektywności  $ESEER - \text{Standard} = 4,42$

**Parametry techniczne jednostki wewnętrznej naściennej - wielkość 15**

- nominalna wydajność chłodnicza  $Q_z = 1,7 \text{ kW}$
- wymiary jednostki  $L \times B \times H = 795 \times 266 \times 290 \text{ mm}$
- masa jednostki  $m = 12 \text{ kg}$
- powierzchnia wymiany ciepła  $F = 0,161 \text{ m}^2$
- przepływ powietrza  $V = 7/8,4 \text{ m}^3/\text{min}$
- poziom ciśnienia akust.  $28,5/32 \text{ dB(A)}$
- czynnik chłodniczy  $R410A$
- króćce: ciecz/gaz/skropliny  $6,35/12,7/20 \text{ mm}$
- nominalny pobór mocy elektrycznej  $40 \text{ W}$  ( tryb chłodzenia )
- zasilanie 1 - fazowe

**Parametry techniczne jednostki wewnętrznej naściennej - wielkość 20**

- nominalna wydajność chłodnicza  $Q_z = 2,2 \text{ kW}$
- wymiary jednostki  $L \times B \times H = 795 \times 266 \times 290 \text{ mm}$
- masa jednostki  $m = 12 \text{ kg}$
- powierzchnia wymiany ciepła  $F = 0,161 \text{ m}^2$
- przepływ powietrza  $V = 7/9,1 \text{ m}^3/\text{min}$
- poziom ciśnienia akust.  $28,5/33 \text{ dB(A)}$
- czynnik chłodniczy  $R410A$
- króćce: ciecz/gaz/skropliny  $6,35/12,7/20 \text{ mm}$
- nominalny pobór mocy elektrycznej  $40 \text{ W}$  ( tryb chłodzenia )
- zasilanie 1 - fazowe

**Parametry techniczne jednostki wewnętrznej naściennej - wielkość 25**

- nominalna wydajność chłodnicza  $Q_z = 2,8 \text{ kW}$
- wymiary jednostki  $L \times B \times H = 795 \times 266 \times 290 \text{ mm}$
- masa jednostki  $m = 12 \text{ kg}$
- powierzchnia wymiany ciepła  $F = 0,161 \text{ m}^2$
- przepływ powietrza  $V = 7/9,4 \text{ m}^3/\text{min}$
- poziom ciśnienia akust.  $28,5/35 \text{ dB(A)}$
- czynnik chłodniczy  $R410A$
- króćce: ciecz/gaz/skropliny  $6,35/12,7/20 \text{ mm}$

- nominalny pobór mocy elektrycznej 40. W ( tryb chłodzenia)
- zasilanie 1 - fazowe

### Parametry techniczne jednostki wewnętrznej naściennej - wielkość 32

- nominalna wydajność chłodnicza  $Q_z = 3,6 \text{ kW}$
- wymiary jednostki  $L \times B \times H = 795 \times 266 \times 290 \text{ mm}$
- masa jednostki  $m = 12 \text{ kg}$
- powierzchnia wymiany ciepła  $F = 0,161 \text{ m}^2$
- przepływ powietrza  $V = 7/9,8 \text{ m}^3/\text{min}$
- poziom ciśnienia akust.  $28,5/37,5 \text{ dB(A)}$
- czynnik chłodniczy R410A
- króćce: ciecz/gaz/skropliny 6,35/12,7/20 mm
- nominalny pobór mocy elektrycznej 40 W ( tryb chłodzenia )
- zasilanie 1 - fazowe

### 5. Zestawienie zapotrzebowania mocy dla wentylacji mechanicznej i chłodzenia

L.p.	Oznaczenie układu	odbiornik energii elektr.	Zapotrzebowanie mocy N [kW]	Zasilanie U/f/I [ V/Hz/A ]
1	N1	silnik wentylatora	0,370	400/62,1/1,0
2	N2	nagrz. elektr.	3,000	400/50
3	W1	silnik wentylatora	0,370	2 x 400/55,9/1,9
4	N2	silnik wentylatora	2 x 0,750	400/62,1/1,0
5	W2	silnik wentylatora	2 x 0,750	2 x 400/55,4/1,9
6	OM1	silnik wentylatora	0,370	400/50/1,04
7	OM2	silnik wentylatora	0,250	400/50/0,69
8	OM3	silnik wentylatora	0,250	400/50/0,69
9	Ww	silnik wentylatora	4,000	400/50
10	Z1	jedn. zewn.	18,500	400/50
11	Z1	jedn. wewn.	4 x 0,02 + 13 x 0,03 = 0,5	400/50
<b>Razem:</b>			<b>30,481</b>	

### 6. Zestawienie wydajności nagrzewnic wodnych zamontowanych centralach n/w układów wentylacyjnych:

- układ N2  $Q_n = 6,1 \text{ kW}$
- układ NK  $Q_n = 40,4 \text{ kW}$

---

Razem  $\Sigma Q = 46,5 \text{ kW}$

## 7. WYKAZ ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

### 7.1. UKŁAD NAWIEWNO - NAWIEWNY - WYWIEWNY N1-W1

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Oznaczenie nr normy. kat. rys. lub prod.	Uwagi
	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna, podwieszona wykonanie wewnętrzne o następujących parametrach technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność <math>L_n/L_w = 1200/1200 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- sprężu <math>H_n/H_w = 300/300 \text{ Pa}</math></li> </ul> <p>zbudowana z następujących elementów:</p> <p>strona nawiewna (wykonanie prawe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wlotowy króciec elastyczny</li> <li>- przepustnica z siłownikiem elektr.</li> <li>- filtr kieszeniowy klasy F7</li> <li>- tłumik szumów od strony czepni o zdolności tłumienia 23 dB(A)</li> <li>- wymiennik przeciwprądowy o sprawności 90,8 %</li> <li>- sekcja wentylatora osiowo-promieniowego napędzanego trójfazowym silnikiem elektrycznym o mocy znamionowej  <math>N = 0,37 \text{ kW}</math>, zasilanie 400V/62,1Hz/  1,0 A; obrotach <math>n = 3478 \text{ min}^{-1}</math>  (z przemiennikiem częstotliwości)</li> <li>- nagrzewnica elektr. o wydajności grzewczej <math>Q_N = 3,0 \text{ kW}</math></li> <li>- tłumika szumu od strony wentylowanych pomieszczeń o zdolności tłumienia 30 dB(A)</li> <li>- wylotowy króciec elastyczny</li> </ul> <p>strona wywiewna (wykonanie lewe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wlotowy króciec elastyczny</li> <li>- filtr kieszeniowy klasy F5</li> <li>- tłumika szumu od strony wentylowanych pomieszczeń o zdolności tłumienia 30 dB(A)</li> <li>- sekcja wentylatora osiowo-promieniowego napędzanego trójfazowym silnikiem elektrycznym o mocy znamionowej  <math>N = 0,37 \text{ kW}</math>, zasilanie 400V/61,7Hz/  1,0 A; obrotach <math>n = 3456 \text{ min}^{-1}</math>  (z przemiennikiem częstotliwości)</li> <li>- wymiennik przeciwprądowy o sprawności 67,8 %</li> </ul>	1	-	centralę należy zamówić wraz kompletną automat.

	- tłumik szumów od strony wyrzutni o zdolności tłumienia 23 dB(A) - przepustnica z siłownikiem elektr. - wylotowy króciec elastyczny			
UKŁAD N1				
2	Kształtka 630 x 315/D = 315, l = 500,	1	rys. nr 1	-
3	Kolano 90°, segmentowe, D = 315	2	-	-
4	Rura zwijana SPIRO, D = 315, l = ok. 350	1	-	-
5	Rura zwijana SPIRO, D = 315, l = 2750	1	-	-
6	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 315, l = ok. 2 m	1	-	-
7	Komora czerpna wraz z czerpnią ścienną z króćcem przyłącznym od dołu D = 315	1	-	wg. projektu architektury
8	Kształtka 630 x 315/2 x D = 200, l = 600,	1	rys. nr 1	-
9	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 200	9	-	-
10	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 200, l = ok. 1,5 m	2	-	-
11	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 3700	2	-	-
12	Kłapa przeciwpożarowa o odporności ogniowej EI120 - samoczynna, D = 200	2	-	-
13	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 9250	1	-	-
14	Kolano 90°, wyłaczane, D = 200	4	-	-
15	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 850	1	-	-
16	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 300	1	-	-
17	Trójkąt symetryczny z odejściem wyłacza- nym D1 = D2 = 200, D3 = 200	6	-	-
18	Zawór wentylacyjny nawiewny D = 200	8	-	-
19	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 950	2	-	-
20	Trójkąt symetryczny z odejściem wyłacza- nym D1 = D2 = 200, D3 = 200	2	-	jeden z króćców na przelocie zaślepić
21	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 2800	1	-	-
22	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 11000	1	-	-
23	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 3450	1	-	-
24	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1950	1	-	-
25	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1300	2	-	-
UKŁAD W1				
2	Kształtka 630 x 315/D = 315, l = 500,	1	rys. nr 1	-
3	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 315, l = ok. 2 m	1	-	-
4	Kształtka D = 315/315 x 200, l = 300,	1	rys. nr 1	-
5	Prostka an. typu A/I 315 x 200 l = ok. 11000	1	KB1-37.5(9)	-
6	Kłapa przeciwpożarowa o odporności ogniowej EI120 - samoczynna, 315 x 200	1	-	-



7	Prostka typu A/I 315 x 200 l = ok. 2000	1	KB1-37.5(9)	-
8	Odsadzka 315 x 200/315 x 200, l = 800, kąt 150°, ΔH = 300	1	-	wykonać w trakcie mont.
9	Prostka an. typu A/I 315 x 200 l = ok. 700	1	KB1-37.5(9)	-
10	Kolano gięte typu A/I 315 x 200/350 x 200, H <sub>1</sub> = 500, H <sub>2</sub> = 465	1	KB1-37.5(9)	-
11	Prostka an. typu A/I 350 x 200 l = ok. 600	1	KB1-37.5(9)	-
12	Kolano gięte typu A/I 200 x 350/160 x 350, H <sub>1</sub> = 310, H <sub>2</sub> = 350	1	KB1-37.5(9)	-
13	Prostka an. typu A/I 350 x 160 l = ok. 16000	1	KB1-37.5(9)	sprawdzić w trakcie montażu
14	Kolano gięte typu A/I 160 x 350/500 x 350, H <sub>1</sub> = 650, H <sub>2</sub> = 310	1	KB1-37.5(9)	-
15	Prostka an. typu A/I 350 x 500 l = ok. 300	1	KB1-37.5(9)	-
16	Wyrzutnia ramowa, ścienna 350 x 500	1	-	kolorystyka wg. projektu architektury
17	Kształtka 630 x 315/2 x D = 200, l = 600,	1	rys. nr 1	-
18	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 200	7	-	-
19	Giętki izolowany akustycznie wąż aluminiowy D = 200, l = ok. 1,5 m	2	-	-
20	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 3700	2	-	-
21	Kłapa przeciwpożarowa o odporności ogniowej EI120 - samoczynna, D = 200	2	-	-
22	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 18650	1	-	-
23	Kolano 90°, wytłaczane, D = 200	5	-	-
24	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 6400	1	-	-
25	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 1150	1	-	-
26	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 550	1	-	-
27	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 200, D3 = 200	4	-	-
28	Zawór wentylacyjny wywiewny D = 200	6	-	-
29	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1000	2	-	-
30	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 200, D3 = 200	3	-	jeden z króćców na przelocie zaślepić
31	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok.19000	1	-	-
32	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok.1900	1	-	-
33	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok.5650	1	-	-
34	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1800	1	-	-
35	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1700	2	-	-

## 7.2.

## UKŁAD NAWIEWNO - NAWIEWNY - WYWIEWNY N2-W2

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Oznaczenie nr normy. kat. rys. lub prod.	Uwagi
	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna, podwieszona wykonanie wewnętrzne o następujących parametrach technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność <math>L_n/L_w = 3000/3000 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- sprężu <math>H_n/H_w = 300/300 \text{ Pa}</math></li> </ul> <p>zbudowana z następujących elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>strona nawiewna (wykonanie prawe)</li> <li>- wlotowy króciec elastyczny</li> <li>- przepustnica z siłownikiem elektr.</li> <li>- filtr kieszeniowy klasy F7</li> <li>- tłumik szumów od strony czerpni o zdolności tłumienia 23 dB(A)</li> <li>- wymiennik przeciwprądowy o sprawności 90 %</li> <li>- sekcja wentylatora osiowo - promieniowego napędzanego dwoma trójfazowymi silnikami elektrycznymi o mocy znamionowej <math>N = 2 \times 0,75 \text{ kW}</math>, zasilanie <math>2 \times 400\text{V}/56,4\text{Hz}/1,9 \text{ A}</math>, obrotach <math>n = 3157 \text{ min}^{-1}</math> (z przemiennikiem częstotliwości)</li> <li>- nagrzewnica wodna o wydajności grzewczej <math>Q_N = 6,1 \text{ kW}</math>, zasilana czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60°C</li> <li>- tłumika szumu od strony wentylowanych pomieszczeń o zdolności tłumienia 32 dB(A)</li> <li>- wylotowy króciec elastyczny strona wywiewna ( wykonanie lewe )</li> <li>- wlotowy króciec elastyczny</li> <li>- filtr kieszeniowy klasy F5</li> <li>- tłumika szumu od strony wentylowanych pomieszczeń o zdolności tłumienia 32 dB(A)</li> <li>- sekcja wentylatora osiowo - promieniowego napędzanego dwoma trójfazowymi silnikami elektrycznymi o mocy znamionowej <math>N = 2 \times 0,75 \text{ kW}</math>, zasilanie <math>2 \times 400\text{V}/55,4\text{Hz}/1,9 \text{ A}</math>, obrotach <math>n = 3104 \text{ min}^{-1}</math> ( z przemiennikiem częstotliwości)</li> <li>- wymiennik przeciwprądowy o sprawności 67,1 %</li> <li>- tłumik szumów od strony wyrzutni o zdolności tłumienia 23 dB(A)</li> </ul>	1	-	centralę należy zamówić wraz kompletną automat.

	- przepustnica z siłownikiem elektr. - wylotowy króciec elastyczny			
UKŁAD N2				
2	Odsadzka 800 x 400/800 x 400, l = 1500, kąt 155°, ΔH = 500	1	-	wykonać w trakcie mont.
3	Kształtka 2000 x 150/2000 x 400, l = 500. 800 x 400, l = 100	1	rys. nr 2	asymetryczna w pionie
4	Komora czerpna wraz z czerpnią ścienną z króćcem przyłącznym 800 x 200	1	-	wg. projektu architektury
5	Kształtka 800 x 400/600 x 300, l = 500	1	rys. nr 2	-
6	Odsadzka 600 x 300/600 x 300, l = 1200, kąt 150.°, ΔH = 500	1	-	wykonać w trakcie mont.
6a	Prostka an. typu A/I 600 x 300 l = ok. 600	1		
6b	Odsadzka 600 x 300/600 x 300, l = ok. 1000 kąt 155°, ΔH = 315	1		
7	Prostka an. typu A/I 600 x 300 l = ok. 11150	1	KB1-37.5(9)	-
8	Kształtka 600 x 300/400 x 300, l = 600, 300 x 300, l <sub>1</sub> = 150	1	rys. nr 2	-
9	Kształtka 300 x 300/D = 300, l = 300	1	rys. nr 2	-
10	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 300	5	-	-
11	Trójkąt symetryczny D1 = D2 = 300, D3 = 200	3	-	-
11a	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 700	6	-	-
12	Zawór wentylacyjny nawiewny D = 200	14	-	-
13	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 400	2	-	-
14	Redukcja asymetryczna D1/D2 = 300/250	2	-	-
15	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 350	2	-	-
16	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 250	5	-	-
17	Trójkąt symetryczny z odejściem D1 = D2 = 250, D3 = 200	3	-	-
18	Redukcja asymetryczna D1/D2 = 250/200	3	-	-
19	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 450	3	-	-
20	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 200	11	-	-
21	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczającym D1 = D2 = 200, D3 = 200	5	-	-
22	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 550	1	-	-
23	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczającym D1 = D2 = 200, D3 = 200	3	-	jeden z króćców na przelocie zaślepić
24	Kolano gięte typu A/I 400 x 300/400 x 300, H <sub>1</sub> = H <sub>2</sub> = 550	1	KB1-37.5(9)	-
25	Przepustnica jednopłaszczyznowa typu A 400 x 300, l = 200	1	KB1-37.7(1)	-

26	Prostka an. typu A/I 400 x 300 l = ok. 1000	1	KB1-37.5(9)	-
27	Kształtka 400 x 300/300 x 300, l = 550, D <sub>1</sub> = 250, l <sub>1</sub> = 50	1	rys. nr 2	-
28	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 250, l = ok. 1,5 m	1	-	-
29	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 4400	1	-	-
29a	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 500	1	-	-
30	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 200	3	-	-
31	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1450	2	-	-
32	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 4800	1	-	-
33	Kolano 90°, wytłaczane, D = 200	7	-	-
34	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 850	1	-	-
35	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 5650	1	-	-
36	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 1050	2	-	-
37	Kształtka 300 x 300/D = 315, l = 300	1	rys. nr 2	-
38	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 315	3	-	-
39	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 315, l = ok. 2 m	1	-	-
40	Kolano 90°, segmentowe, D = 315	1	-	-
41	Rura zwijana SPIRO, D = 315, l = ok. 1550	1	-	-
42	Trójkąt symetryczny D1 = D2 = 315, D3 = 160	2	-	-
43	Zawór wentylacyjny nawiewny D = 160	11	-	-
44	Rura zwijana SPIRO, D = 315, l = 850	1	-	-
45	Trójkąt symetryczny D1 = D2 = 315, D3 = 200	1	-	-
46	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 400	1	-	-
47	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 200, l = ok. 1,5 m	2	-	-
48	Redukcja asymetryczna D1/D2 = 315/300	1	-	-
49	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 1000	1	-	-
50	Trójkąt symetryczny D1 = D2 = 300, D3 = 160	2	-	-
51	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 1200	1	-	-
52	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 1150	1	-	-
53	Trójkąt symetryczny D1 = D2 = 250, D3 = 160	3	-	-
53a	Rura zwijana SPIRO, D = 160, l = ok. 200	5	-	-
54	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 250, l = ok. 1,5 m	1	-	-
55	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 650	1	-	-
56	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 250	1	-	-
57	Kolano 90°, segmentowe, D = 250	3	-	-
58	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 500	2	-	-
59	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1300	1	-	-
60	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłacza-	2	-	-

	nym D1 = D2 = 200, D3 = 160			
61	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 100	2	-	-
62	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 350	1	-	-
63	Redukcja symetryczna D1/D2 = 200/160	1	-	-
64	Rura zwijana SPIRO, D = 160, l = 1250	2	-	-
65	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 160	2	-	-
66	Trójnik symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 160, D3 = 160	1	-	-
67	Trójnik symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 160, D3 = 160	1	-	jeden z króćców na przelocie zaślepić
UKŁAD W2				
2	Kolano gięte typu A/I 400 x 800/350 x 800, H <sub>1</sub> = 500, H <sub>2</sub> = 550	1	KB1-37.5(9)	-
3	Kolano gięte typu A/I 350 x 800/350 x 800, H <sub>1</sub> = H <sub>2</sub> = 500	1	KB1-37.5(9)	-
4	Prostka typu A/I 800 x 350 l = ok. 1300	1	KB1-37.5(9)	-
5	Kolano gięte typu A/I 800 x 350/350 x 350, H <sub>1</sub> = 500, H <sub>2</sub> = 950	1	KB1-37.5(9)	-
6	Prostka typu A/I 350 x 350 l = ok. 250	1	KB1-37.5(9)	-
7	Kolano gięte typu A/I 350 x 350/350 x 350, H <sub>1</sub> = H <sub>2</sub> = 500	1	KB1-37.5(9)	-
8	Prostka typu A/I 350 x 350 l = ok. 6000	1	KB1-37.5(9)	-
9	Kolano gięte typu A/I 350 x 350/1000 x 350, H <sub>1</sub> = 1150, H <sub>2</sub> = 500	1	KB1-37.5(9)	-
10	Prostka an. typu A/I 350 x 1000 l = ok. 300	1	KB1-37.5(9)	-
11	Wyrzutnia ramowa, ścienna 350 x 1000	1	-	kolorystyka wg. projektu architektury
12	Kształtka 800 x 400/800 x 400, l = 1000, D <sub>1</sub> = 250 l <sub>1</sub> = 150, D <sub>2</sub> = 300 l <sub>2</sub> = 150, D <sub>3</sub> = 300 l <sub>3</sub> = 150	1	rys. nr 2	jeden z króćców na przelocie zaślepić
13	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 250, l = ok. 1500	2	-	-
14	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 250	7	-	-
15	Kolano 90°, segmentowe, D = 250	8	-	-
15a	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 1200	1	-	-
15b	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 250, l = ok. 900	1		
16	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 10800	1	-	-
17	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 250, l = ok. 2.5 m	2	-	-
17a	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 1150	1	-	-

17b	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 500	1	-	-
18	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 8500	1	-	-
19	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 1950	1	-	-
20	Trójkąt symetryczny D1 = D2 = 250, D3 = 200	3	-	-
21	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 200	10	-	-
21a	Redukcja asymetryczna D <sub>1</sub> /D <sub>2</sub> = 250/200	2	-	-
22	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 800	1	-	-
23	Kolano 90°, wytłaczane, D = 200	2	-	-
24	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 200, D3 = 160	4	-	-
24a	Rura zwijana SPIRO, D = 160, l = ok. 200	4	-	-
25	Zawór wentylacyjny wywiewny D = 160	6	-	-
26	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 1050	4	-	-
27	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 200, D3 = 160	2	-	jeden z króćców na przelocie zaślepić
28	Giętka izolowany akustycznie wąż aluminiowy D = 300, l = ok. 1,5 m	3	-	-
29	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 600	1	-	-
30	Trójkąt symetryczny D1 = D2 = 300, D3 = 200	2	-	-
31	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 100	1	-	-
32	Giętka izolowany akustycznie wąż aluminiowy D = 200, l = ok. 1,5 m	1	-	-
33	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 200	5	-	-
34	Zawór wentylacyjny wywiewny D = 200	6	-	-
35	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 300	4	-	-
36	Kolano 90°, segmentowe, D = 300	5	-	-
37	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 150	1	-	-
38	Redukcja asymetryczna D <sub>1</sub> /D <sub>2</sub> = 300/250	2	-	-
39	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 750	1	-	-
41	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 850	1	-	-
42	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 750	1	-	-
43	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 200, D3 = 200	1	-	-
44	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 700	1	-	-
45	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym D1 = D2 = 200, D3 = 200	1	-	jeden z króćców na przelocie zaślepić
46	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = ok. 1000	1	-	-
47	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = ok. 5000	1	-	-
48	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = ok. 10500	1	-	-

49	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 700	1	-	-
50	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 300, l = ok. 1900	1	-	-
51	Trójnik symetryczny D1 = D2 = 300, D3 = 125	3	-	-
52	Zawór wentylacyjny wywiewny D = 125	11	-	-
53	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 1050	1	-	-
54	Rura zwijana SPIRO, D = 300, l = 1800	1	-	-
55	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 1150	1	-	-
55a	Trójnik symetryczny D1 = D2 = 250, D3 = 125	4	-	-
55b	Rura zwijana SPIRO, D = 125, l = ok. 200	5	-	-
56	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 1300	2	-	-
57	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 750	1	-	-
58	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 500	1	-	-
59	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 400	2	-	-
60	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 1200	1	-	-
61	Trójnik symetryczny z odejściem wytłacza- nym D1 = D2 = 200, D3 = 125	2	-	-
62	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 2100	1	-	-
63	Redukcja symetryczna D <sub>1</sub> /D <sub>2</sub> = 200/160	1	-	-
64	Rura zwijana SPIRO, D = 160, l = ok. 1300	2	-	-
65	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 160	2	-	-
66	Trójnik symetryczny z odejściem wytłacza- nym D1 = D2 = 160, D3 = 125	1	-	-
67	Trójnik symetryczny z odejściem wytłacza- nym D1 = D2 = 160, D3 = 125	1	-	jeden z króćców na przelocie zaślepić

### 7.3. UKŁAD NAWIEWNY ( KOMPENSACYJNY) NK

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Oznaczenie nr normy. kat. rys. lub prod.	Uwagi
	<p>Centrala wentylacyjna nawiewna podwie- szona wykonanie wewnętrzne „prawe” o na- stępujących parametrach technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność <math>L_n = 3000 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- sprężu <math>H_n = 300 \text{ Pa}</math></li> </ul> <p>zbudowana z następujących elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wlotowy króciec elastyczny</li> <li>- przepustnica z siłownikiem elektr.</li> <li>- filtr kieszeniowy klasy F7</li> <li>- tłumik szumów od strony czerpni o zdol- ności tłumienia 23 dB(A)</li> </ul>	1	-	centralę należy zamówić wraz kompletną automat.

	- sekcja wentylatora osiowo – promieniowego napędzanego dwoma trójfazowymi silnikami elektrycznymi o mocy znamionowej $N = 2 \times 0,75 \text{ kW}$ , zasilanie $2 \times 400\text{V}/49,8\text{Hz}/1,9 \text{ A}$ , obrotach $n = 2788 \text{ min}^{-1}$ (z przemiennikiem częstotliwości) - nagrzewnica wodna o wydajności grzewczej $Q_N = 40,4 \text{ kW}$ , zasilana czynnikiem grzewczym o parametrach $80/60^\circ\text{C}$ - tłumika szumu od strony wentylowanych pomieszczeń o zdolności tłumienia $32 \text{ dB(A)}$ - wylotowy króciec elastyczny			
2	Kształtka $800 \times 400/400 \times 400$ , $l = 600$	1	rys. nr 2	-
3	Prostka an. typu A/I $400 \times 400$ , $l = \text{ok. } 7000$	1	KB1-37.5(9)	-
4	Kolano gięte typu A/I $400 \times 400/400 \times 400$ , $H_1 = H_2 = 550$	3	KB1-37.5(9)	-
5	Prostka an. typu A/I $400 \times 400$ , $l = \text{ok. } 3750$	1	KB1-37.5(9)	-
6	Prostka an. typu A/I $400 \times 400$ , $l = \text{ok. } 450$	1	KB1-37.5(9)	-
7	Komora czerpna wraz z czerpnią ścienną z króćcem przyłącznym $400 \times 400$	1	-	wg projektu architektury
8	Kształtka $400 \times 400/250 \times 400$ , $l = 1100$ $800 \times 400$ , $l_1 = 150$	1	rys. nr 2	-
9	Kształtka $250 \times 400/D = 250$ , $l = 400$	1	rys. nr 2	-
10	Kolano $90^\circ$ , segmentowe, $D = 250$	4	-	-
11	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła, szczelna, $D = 250$ , z siłownikiem elektr.	2	-	-
12	Rura zwijana SPIRO, $D = 250$ , $l = \text{ok. } 4500$	1	-	-
13	Rura zwijana SPIRO, $D = 250$ , $l = \text{ok. } 4200$	1	-	-
14	Rura zwijana SPIRO, $D = 250$ , $l = \text{ok. } 100$	1	-	-
15	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła $D = 250$	6	-	-
16	Trójkąt asymetryczny, $D1 = D2 = 250$ , $D3 = 200$	6	-	-
17	Zawór wentylacyjny nawiewny $D = 200$	14	-	-
18	Rura zwijana SPIRO, $D = 250$ , $l = 350$	1	-	-
19	Redukcja asymetryczna $D1/D2 = 250/200$	4	-	-
20	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = 450$	1	-	-
21	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła $D = 200$	8	-	-
22	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym $D1 = D2 = 200$ , $D3 = 200$	4	-	-
22a	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 200$	8	-	-
23	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 600$	1	-	-
24	Trójkąt symetryczny z odejściem wytłaczanym $D1 = D2 = 200$ , $D3 = 200$	4	-	jeden z króćców na przełocie zaślepić



25	Kształtka 400 x 400/D = 400, l = 400	1	rys. nr 2	-
26	Kolano 90°, segmentowe, D = 400	2	-	-
27	Rura zwijana SPIRO, D = 400, l = 800	1	-	-
28	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 400, l = ok. 2 m	1	-	-
29	Rura zwijana SPIRO, D = 400, l = 2400	1	-	-
30	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 400	1	-	-
31	Trójnik symetryczny D1 = D2 = 400, D3 = 250	1	-	-
32	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 1650	1	-	-
33	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 850	1	-	-
34	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 700	1	-	-
35	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 850	1	-	-
36	Redukcja asymetryczna D1/D2 = 400/315	1	-	-
37	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła, szczelna, D = 315, z siłownikiem elektr.	1	-	-
38	Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła D = 315	1	-	-
39	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 4800	1	-	-
40	Giętki izolowany akustycznie wąż alumi- niowy D = 315, l = ok. 2 m	1	-	-
41	Trójnik symetryczny D1 = D2 = 250, D3 = 315	1	-	-
42	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 400	2	-	-
43	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = 550	2	-	-

#### 7.4. ODCIĄG MIEJSCOWY OM1

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Oznaczenie nr normy. kat. rys. lub prod.	Uwagi
1	Wentylator chemoodporny, kanałowy o następujących parametrach technicznych: - średnica D = 250 mm - wydajność $L_w = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$ - spręż H = ok. 200 Pa - poziom dźwięku 59 dB(A) w odległości 1 m od wentylatora napędzany trójfazowym silnikiem elektr. o mocy N = 370 W, zasilanie 400V/50Hz/ 1,04A, obroty $n = 1400 \text{ min}^{-1}$	1	-	wentylator należy zamówić ze wspor- nikami ścien- nymi do mon- tażu poziomego i dwoma złą- czmi przeciw- drganowymi
2	Kolano 90° segmentowe D = 250	6	-	-
3	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = 600	1	-	-
4	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 1650	1	-	-
5	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 2000	1	-	-
6	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 200	1	-	-

7	Rękaw samoprzylepny o obwodzie 1,62 m, l = ok. 3 m	1	-	-
8	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 500	1	-	-
9	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 300	1	-	-
10	Kłapa p.poż. D = 250 o odporności ogniowej EI120 - samoczynna	1	-	-
11	Rura zwijana SPIRO, D = 250, l = ok. 1300	1	-	-
12	Giętki przewód wentylacyjny ze wzmocnionego PCW, D 250, l = ok. 1,5 m	1	-	-

## 7.5. ODCIĄG MIEJSCOWY OM2

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Oznaczenie nr normy. kat. rys. lub prod.	Uwagi
1	Wentylator chemoodporny, kanałowy o następujących parametrach technicznych: - średnica D = 200 mm - wydajność $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ - spręż H = ok. 200 Pa - poziom dźwięku 55 dB(A) w odległości 1 m od wentylatora napędzany trójfazowym silnikiem elektr. o mocy N = 250 W, zasilanie 400V/50Hz/0,69A obroty $n = 1400 \text{ min}^{-1}$	1	-	wentylator należy zamówić ze wspornikami ściennymi do montażu poziomego i dwoma złączami przeciwdrganowymi
2	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 500	3	-	-
3	Kolano 90°, wytłaczane D = 200	3	-	-
4	Giętki przewód wentylacyjny ze wzmocnionego PCW, D 200, l = ok. 2 m	1	-	-
5	Kształtka D = 200/ 210 x 140, l = 200	1	-	-
6	Kolano gięte an. typu A/I 140 x 210/ 140 x 210, $H_1 = H_2 = 300$	1	KB1-37.5(9)	jeden króciec bosy
7	Rękaw samoprzylepny o obwodzie 0,7 m, l = ok. 4 m	1	-	-
8	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 200	1	-	-
9	Kłapa p.poż. D = 200 o odporności ogniowej EI120 - samoczynna	1	-	-
10	Rura zwijana SPIRO, D = 200, l = ok. 1000	1	-	-
11	Giętki przewód wentylacyjny ze wzmocnionego PCW, D 200, l = ok. 1,5 m	1	-	-

## 7.6. ODCIĄG MIEJSCOWY OM3

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Oznaczenie nr normy. kat. rys. lub prod.	Uwagi
1	Wentylator chemoodporny, kanałowy	1	-	wentylator

	o następujących parametrach technicznych: - średnica $D = 200 \text{ mm}$ - wydajność $L_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ - spręż $H = \text{ok. } 200 \text{ Pa}$ - poziom dźwięku $55 \text{ dB(A)}$ w odległości $1 \text{ m}$ od wentylatora napędzany trójfazowym silnikiem elektr. o mocy $N = 250 \text{ W}$ , zasilanie $400\text{V}/50\text{Hz}/0,69\text{A}$ obroty $n = 1400 \text{ min}^{-1}$			należy zamówić ze wspornikami ściennymi do montażu poziomego i dwoma złączami przeciwdrganowymi
2	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 3400$	1	-	-
3	Kolano $90^\circ$ , wytłaczane $D = 200$	6	-	-
4	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 850$	1	-	-
5	Kształtka $D = 200/210 \times 140$ , $l = 200$	1	-	-
6	Kolano gięte an. typu A/I $140 \times 210/140 \times 210$ , $H_1 = H_2 = 300$	1	KB1-37.5(9)	jeden króciec bosy
7	Rękaw samoprzylepny o obwodzie $0,7 \text{ m}$ , $l = \text{ok. } 4 \text{ m}$	1	-	-
8	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 500$	1	-	-
9	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 200$	1	-	-
10	Kłapa p.poż. $D = 200$ o odporności ogniowej EI120 - samoczynna	1	-	-
11	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 1000$	1	-	-
12	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 400$	1	-	-
13	Rura zwijana SPIRO, $D = 200$ , $l = \text{ok. } 600$	1	-	-
14	Giętki przewód wentylacyjny ze wzmocnionego PCW, $D 200$ , $l = \text{ok. } 1,5 \text{ m}$	1	-	-

## 7.7. UKŁAD WYWIEWNY Ww

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Oznaczenie nr normy. kat. rys. lub prod.	Uwagi
1	Wentylator osiowy o następujących parametrach technicznych: - średnica $D = 630 \text{ mm}$ - wydajność $L_w = 15660 \text{ m}^3/\text{h}$ - spręż $H = \text{ok. } 300 \text{ Pa}$ - masa $m = 80 \text{ kg}$ - poziom ciśnienia akustycznego $79 \text{ dB(A)}$ w odległości trzech średnic od wentylatora napęd dwoma silnikami asynchronicznymi przystosowanymi do regulacji częstotliwościowej (podłączone do jednej puszki przyłączeniowej) o następujących parametrach technicznych: - maksymalny pobór mocy $N = 4,0 \text{ kW}$ - zasilanie $400\text{V}/50\text{Hz}/7,4\text{A}$	1	-	wentylator należy osiatkować od strony wlotu powietrza oraz podeprzeć od dołu

--	--	--	--	--

	- prędkość obrotowa $n = 1445 \text{ obr/mun.}$ - stopień ochrony IP65 - klasa izolacji F			
2	Kolano gięte an. typu A/I 700 x 1200/700 x 1200, $H_1 = H_2 = 850$	1	KB1-37.5(9)	wymiary sprawdzić po dostarczeniu jednostki zewnętrznej

Opracował: 