

## **INSTALACJA WENTYLACJI**

### **SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO**

1. Przedmiot opracowania .....	
2. Podstawa opracowania .....	
3. Zakres opracowania.....	
4. Charakterystyka projektowanego budynku .....	
5. Przyjęte rozwiązania projektowe .....	
5.1 Instalacja wentylacji mechanicznej .....	
5.2 Instalacja wentylacji grawitacyjnej .....	
5.2 Zestawienie ilości powietrza .....	
6. Klimatyzacja.....	
7. Wytyczne ogólne.....	
8. Wytyczne dla branż.....	
9. Uwagi końcowe.....	
10. Informacja dotycząca BIOZ .....	
11. Zestawienie głównych urządzeń wentylacyjnych .....	

### **WYKAZ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ**

W.01 – rzut piwnicy – instalacja wentylacji	skala 1:50
W.02 – rzut parteru – instalacja wentylacji i klimatyzacji	skala 1:50
W.03 – rzut poddasza – instalacja wentylacji	skala 1:50
W.04 – przekroje – instalacja wentylacji	skala 1:50

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu wykonawczego dostosowania budynku prosektorium na potrzeby dydaktyczne Wydziału Medycznego Politechniki Bydgoskiej na terenie Wielospecjalistycznego Szpitala Miejskiego im. E. Warmińskiego przy ulicy Szpitalnej 19 dz. nr 17/4 obr. 0279 w Bydgoszczy.

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacyjnych w budynku prosektorium.

### **2. Podstawa opracowania.**

- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Normy i przepisy branżowe,
- Katalogi producentów urządzeń zamieszczonych w niniejszym projekcie,
- Obowiązujące przepisy przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Uzgodnienia międzybranżowe,

### **3. Zakres opracowania**

W projekcie ujęto rozwiązania w zakresie instalacji:

- wentylacji mechanicznej nawiewnej
- wentylacji mechanicznej wywiewnej

**Projekt swoim zakresem obejmuje: zestawienie oraz lokalizację głównych urządzeń wentylacyjnych, wyznaczenie głównych tras instalacji poziomych oraz lokalizację pionowych szachtów wentylacyjnych.**

### **4. Charakterystyka projektowanego budynku**

Projektowany obiekt jest budynkiem parterowym z częściowym podpiwniczeniem.

### **5. Przyjęte rozwiązania projektowe**

#### **5.1 Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewnej**

Dla pomieszczeń na parterze zaprojektowano system wentylacji mechanicznej nawiewnej. Zaprojektowano wspólną czerpnię powietrza dla wszystkich układów wentylacyjnych. Dodatkowo wykonana zostanie komora kurzowa, z której przewidziano rozprowadzenie poszczególnych kanałów wentylacyjnych. Zaprojektowano układy nawiewne:

- dla pomieszczeń szatni szatni brudnej gdzie temperatura pomieszczeń wynosi 24°C,
- dla pomieszczeń szatni szatni czystej gdzie temperatura pomieszczeń wynosi 24°C,
- dla pomieszczeń myjni chirurgicznej gdzie temperatura pomieszczeń wynosi 20°C,
- dla pomieszczeń sali sekcyjnej i komunikacji gdzie temperatura pomieszczeń wynosi 20°C,
- dla pomieszczeń basenowni gdzie temperatura pomieszczeń wynosi 20°C
- dla pomieszczeń komunikacji, pomieszczenia dydaktycznego oraz biura gdzie temperatura pomieszczeń wynosi 20°C

Nawiew powietrza będzie odbywał się za pomocą wentylatorów kanałowych. Powietrze będzie podgrzewane za pomocą nagrzewnic elektrycznych. Na potrzeby nagrzewnicy zamontować presostat oraz czujnik kanałowy.

Na kanałach nawiewnych przewidziano również montaż tłumików akustycznych oraz filtrów powietrza.

W projektowanym budynku wentylacja pracuje w trybie ciągłym.

### **Pomieszczenie basenowni**

W pomieszczeniu basenowni zostanie zamontowana czujka obecności. W przypadku wykrycia osoby w w/w pomieszczeniu wentylacja będzie pracowała z pełną wydajnością czyli 15 wymian. Po opuszczeniu pomieszczenia basenowni wentylacja będzie utrzymywała swój wydatek jeszcze przez 0,5h. Po tym czasie wydajność wentylacji zostanie ograniczona do 5 wymian. Nawiew powietrza będzie realizowany za pomocą nawietrzaków szczelinowych wyposażonych w skrzynki rozprężne wyposażone w przepustnice. Na kanale nawiewnym przewidziano montaż chłodnicy kanałowej o mocy 6,4kW. Jednostka zewnętrzna montowana od strony północnej budynku. Średnice instalacji freonowej Ø12/16.

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego wykonanego w wersji przeciwwybuchowej. Na kanale przewidziano montaż tłumika. Kanały wykonane z blachy kwasoodpornej typu 1.4301. Dół kratki zamontowany 30cm od posadzki.

W pomieszczeniu będzie występowało podciśnienie

### **Sala sekcyjna**

W pomieszczeniu sali sekcyjnej przewidziano 2 układy wentylacji nawiewnej. Na kanałach zamontowano wentylator kanałowy, filtr, nagrzewnicę oraz tłumik.:

- za pomocą nawietrzaków szczelinowych (dla pomieszczenia sali sekcyjnej oraz komunikacji),
- za pomocą sufitu laminarnego.

Dodatkowo na nawiewie do sufitu laminarnego przewidziano montaż filtra HEPA H14. Projektowana temperatura nawiewu do sufitu laminarnego 24°C. W przypadku załączenia stołu lub sufitu laminarnego wentylacja będzie chodziła z pełną wydajności. W pozostałym przypadku wydajność wentylacji na poziomie 5 wymian.

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego. Na kanale przewidziano montaż tłumika. Kanały wykonane z blachy kwasoodpornej typu 1.4401. Dół kratki zamontowany 30cm od posadzki.

Przewidziano odciąg powietrza ze stołu sekcyjnego. Kanał częściowo prowadzony pod posadzką.

W sali sekcyjnej przewidziano wentylację o wydajności 12 wymian.

W pomieszczeniu będzie występowało podciśnienie

### **Sala myjki chirurgicznej**

Nawiew powietrza będzie realizowany za pomocą anemostatów wyposażonych w przepustnice. Na kanale zamontowano wentylator kanałowy, filtr, nagrzewnicę oraz tłumik.

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego. Na kanale przewidziano montaż tłumika.

### **Szatnia czysta**

Nawiew powietrza będzie realizowany za pomocą anemostatów wyposażonych w przepustnice. Na kanale zamontowano wentylator kanałowy, filtr, nagrzewnicę oraz tłumik.

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego. Na kanale przewidziano montaż tłumika. Wyciąg z pomieszczeń WC, natrysku oraz komunikacji.

### **Szatnia brudna**

Nawiew powietrza będzie realizowany za pomocą anemostatów wyposażonych w przepustnice. Na kanale zamontowano wentylator kanałowy, filtr, nagrzewnicę oraz tłumik.

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego. Na kanale przewidziano montaż tłumika.

### **Biuro, sala dydaktyczna, komunikacja**

Nawiew powietrza będzie realizowany za pomocą anemostatów wyposażonych w przepustnice. Na kanale zamontowano wentylator kanałowy, filtr, nagrzewnicę oraz tłumik.

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego. Na kanale przewidziano montaż tłumika.

### **Uwaga ogólna**

Praca ciągła wszystkich urządzeń wentylacyjnych.

Wywiew realizowany przez wentylatory kanałowe oraz ścienny

Izolacja kanałów nawiewnych w części poddasza wykonana z wełny gr 8cm.

### **5.2 Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej**

Indywidualne układy wywiewne na bazie wentylatorów kanałowych oraz ściennego zaprojektowano dla pomieszczeń zlokalizowanych na parterze oraz w pomieszczeniu piwnicznym.

Praca poszczególnych wentylatorów zgodnie ze specyfikacją głównych urządzeń wentylacyjnych. Uzupełnianie bilansu powietrza wentylacyjnego za pomocą krtek transferowych.

Izolacja kanałów wyciągowych w strefie poddasza wykonana z wełny gr 2cm.

### **5.3 Zestawienie ilości powietrza**

L.p		Symbol	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Kubatura	krotność	nawiew	wyciąg
1	Piwnica	-01	Komunikacja	10,68	32,04	0,9	28	
2		-02	Magazyn	6,28	18,84	1,5		28
3	Parter	01	Wiatrołap	2,01	6,03			
4		02	Szatnia brudna	14,45	43,35	4,0	173	173
5		03	Myjka	14,98	44,94	5,0	225	225
6		04	Sala sekcyjna	22,87	68,61	12,0	823	823
7		05	Basenownia	13,20	39,60	15,0	594	594
8		06	Sala wykładowa	20,50	61,50	4,2	260	260
9		07	Gabinet	9,95	29,85	1,3	40	40
10		09	kl. schodowa	3,68	11,04			
11		10	Komunikacja	9,02	27,06	1,5	40	

12		11	Wiatrołap	2,44	7,32	5,5		40
13		13	Komunikacja	17,61	52,83	2,0	106	
14		14	Szatnia czysta	6,03	18,09	4,0	72	72
15		15	Komunikacja	8,29	24,87	4,0	100	
16		16	Prysznic	2,62	7,86	6,4		50
17		17	WC	1,85	5,55	9,0		50
18	Poddasze	101	Poddasze	174,29	522,87			

## **6. Klimatyzacja**

Pomieszczenia tj. sala dydaktyczna, sala sekcyjna oraz biuro klimatyzowane będą za pośrednictwem jednostek ściennych (zgodnie z załączoną specyfikacją), pracujących w systemie split. W pomieszczeniu basenowni przewidziano montaż chłodnicy kanałowej. Klimatyzatory przystosowane są do pracy całorocznej.

Dobre jednostki zapewnią utrzymanie latem temperatury wewnątrz pomieszczenia na odpowiednim poziomie, zapewniającym właściwy komfort cieplny. Lokalizację jednostek wewnętrznych pokazano w części graficznej. Sterownie klimatyzatorami odbywać się będzie za pośrednictwem pilotów. Moce chłodnicze podane w części graficznej.

Wytyczne dla instalacji rurociągów chłodniczych:

- Wszystkie instalacje freonowe chłodnicze powinny być wykonane z odpowiedniej jakości rur miedzianych zgodnie z Polska Normą PN-EN 378 1-4 o chemicznej kompozycji: miedź 99,9% według standardów DIN 8905/177/1787.
- Rury winny posiadać atest dopuszczający do stosowania w instalacjach chłodniczych freonowych. Rurociągi należy łączyć lutem twardym w osłonie azotu technicznego suchego lub helu. Stosować lut zgodny z PN-EN378-2.
- Obydwie rury mają być izolowane. Jako izolację termiczną i przeciwkondensacyjną instalacji żiębniczych stosować otuliny kauczukowe z podwójną warstwą samoprzylepną. Przewody prowadzone na zewnątrz otuliną z podwójną warstwą samoprzylepną w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej lub PCV.

Izolację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Wymagany współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji  $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$  dla  $0[^\circ\text{C}]$ .

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować zgodność z PN-EN 378 dla instalacji chłodniczych w zakresie lokalizacji dostępności, jakości i podparć i znakowania.

Badania i próby:

- Instalacje należy podać próbom zgodnie z PN-EN 378 –2 ust. 5.1.4.1.
- próbie ciśnieniowej instalacje,
- próbie ciśnieniowej instalacje i urządzenia zgodnie z tabelą normy PN-EN 378,
- próbie próżniowej do ciśnienia  $P < 270 \text{ Pa}$  czas trwania 30 min,
- osuszeniu instalacji poprzez próżniowanie zgodnie z PN-EN 378,
- instalacje należy wyposażyć w metryki zgodnie z PN-EN 378.
- minimalny czas próby 24 godziny.

## **7. Wytyczne ogólne**

- kanały i elementy wentylacyjne mocować za pomocą zawiesi systemowych

- wysokość kominków wentylacyjnych na dachu, wieńczących szachty Instalacyjne, dostosować do montażu indywidualnych wentylatorów z wyposażeniem wentylacji ciśnieniowej części mieszkalnej
- po zakończeniu prac montażowych wykonać pomiary i regulację ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego
- urządzenia wentylacyjne należy zamawiać z firmową automatyką wraz z szafkami zasilającymi
- Wyrzutnie i czerpnie powietrza należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru,
- Wszystkie wentylatory należy łączyć z układem kanałów poprzez złącza przeciwdrganiowe.
- Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej oraz z K.O. w klasie szczelności B (wg PN-EN 12237:2005 dla przewodów okrągłych). Przewody o przekroju kołowym wykonać z blachy ocynkowanej oraz K.O. - rury spiro łączyć za pomocą muf i nypli wyposażonych w uszczelki.
- Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę montowania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowywania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie ich montażu. Należy również uwzględnić niezbędną ilość kanałów do dopasowywania na budowie.
- Instalację wentylacyjną należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. COBRTI INSTAL. Zeszyt 5".
- Należy przewidzieć wykonanie otworów w ścianach i stropach oraz szachów instalacyjnych do przeprowadzenia kanałów wentylacyjnych. Otwory powinny mieć wymiary większe od wymiarów kanałów o  $5 \div 10$  cm. Po zakończeniu montażu urządzeń i kanałów wentylacyjnych przegrody budowlane w miejscach przejść przewodów należy uszczelnić.
- Elementy nawiewne oraz wywiewne wykonać w wersji higienicznej,
- Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu. Przejścia kanałów przez dach poprzez systemowe podstawy dachowe
- Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników z przekładką dźwiękochłonną). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotew. Podpory lub podwieszenia wykonać minimum, co 2 m. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.
- W celu umożliwienia okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych w kanałach należy wykonać otwory rewizyjne. Otwory rozmieszczać tak, aby między nimi nie występowały więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż  $45^\circ$ , a w przewodach

prostych poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie była większa niż 10 m. Natomiast na pionowych odcinkach przewodów otwory rewizyjne należy umieszczać w części górnej i dolnej pionu. Przy czym nie należy umieszczać klap rewizyjnych w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych. 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 otwory rewizyjne o wymiarach podanych poniżej:

ŚREDNICA PRZEWODU	MINIMALNE WYMIARY OTWORU REWIZYJNEGO W ŚCIANCE PRZEWODU	
mm	mm	
D	A	B
$200 \leq D < 315$	300	100
$315 \leq D \leq 500$	400	200
$D > 500$	500	400

Poszczególne układy wentylacyjne, po ich trwałym zamontowaniu, należy poddać próbie szczelności zgodnie z normami:

- PN-EN 12237:2005 dla przewodów okrągłych,

## **8. Wytyczne dla branż**

### **branża konstrukcyjno – budowlana**

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane i dach dla potrzeb wentylacji;
- wykonać konstrukcje wsporcze stalowe pod urządzenia wentylacyjne zlokalizowane na dachu, minimalna wysokość konstrukcji = 30 cm;
- wykonać na dachu cokoły pod podstawy dachowe;
- wykonać obróbkę otworów po przejściach instalacją wentylacji i uszczelnienie połączeń dachowej;

### **branża elektryczna**

- doprowadzić zasilanie elektryczne do urządzeń wentylacyjnych;
- podłączyć elementy i urządzenia wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej.

## **9. Uwagi końcowe**

Całość robót wentylacyjnych wykonać zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.

Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach

użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.

Należy zdemontować wszystkie istniejące instalacje sanitarne w budynku.

## **10. Informacja dotycząca BIOZ**

### **1. Podstawa sporządzenia.**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126),

### **2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność wykonywania robót**

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej dla budynku prosektorium.

Kolejność wykonywania robót przewidzianych projektem przedstawia się następująco:

- wykonanie przekuć w ścianach;
- montaż urządzeń wentylacyjnych;
- montaż kanałów i kratki wentylacyjnych;

### **3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń, występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

#### **Elementem mogącym stworzyć zagrożenie dla ludzi jest:**

- prace na wysokości przy budowie i montażu:
  - urządzeń wentylacyjnych,
- prace spawalnicze przy montażu instalacji.

Podczas realizacji budowy instalacji wentylacji mechanicznej wystąpią następujące zagrożenia:

- możliwość upadku z wysokości,
- możliwość przygniecenia kanałami.

**Ponadto charakter robót nie wykracza poza powszechnie znane rozwiązania. Roboty powinny być prowadzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. nr 47 poz.401).**

### **4. Wskazania dotyczące sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Roboty budowlane w całości stwarzają zagrożenie dla wszystkich pracowników zatrudnionych na budowie. Z tego powodu jest niezbędne udzielenie szczegółowego instruktażu wszystkim pracownikom.

### **5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających zagrożeniom**

Na terenie budowy nie będą występować strefy szczególnego zagrożenia zdrowia. Plac budowy winien posiadać dojazd umożliwiający prawidłowe zaopatrzenie budowy we wszelkie materiały budowlane, jak również umożliwiający dojazd służbom porządkowym i



ratowniczym. Na terenie budowy powinien znajdować się sprzęt przeciwpożarowy umożliwiający podjęcie szybkiej akcji gaśniczej przed przybyciem jednostek straży pożarnej.

Ponadto na budowie powinna się znajdować apteczka z podstawowym wyposażeniem umożliwiającym podjęcie natychmiastowych działań w sytuacji powstania urazu w czasie prowadzenia prac budowlanych. Powinna być zapewniona również możliwość skomunikowania się ze służbami porządkowymi i ratowniczymi (telefon lub inny skuteczny sposób powiadamiania w/w służb).

Dla zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy:

- Przy pracach spawalniczych należy stosować ekrany zabezpieczające przed sypaniem się iskier wokół miejsca spawania. Należy przygotować podręczny sprzęt p. poż. (gaśnice, koce);
- Do prac montażowych na wysokościach należy stosować rusztowania, a do podnoszenia kanałów wentylacyjnych i sprzętu na wysokość montażu – wielokrążki lub podnośniki.
- przed rozpoczęciem robót zapoznać pracowników z planem „Bios” i przeprowadzić instruktaż na temat zabezpieczenia pracowników i otoczenia przed zagrożeniami występującymi na budowie

pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz korzystać z nich podczas wykonywania prac

### **11. Zestawienie głównych urządzeń wentylacyjnych**

#### **instalacja nawiewna**

N1

Filtr: Ø250

Wentylator: wydajność max. 1020m<sup>3</sup>/h, Ø248mm

Nagrzewnica: 7kW

Chłodnica kanałowa: 6,4kW

Tłumik: Ø250 l=1000mm

Nawietrzak szczelinowy: 3-rzędowy długość 900mm skrzynka rozprężna, przyłącza Ø248mm ilość – 3 szt.

N2

Filtr: Ø250

Wentylator: wydajność max. 1020m<sup>3</sup>/h, Ø248mm

Nagrzewnica: 9kW

Tłumik: Ø250 l=1000mm

Nawietrzak szczelinowy: 2-rzędowy długość 1050mm skrzynka rozprężna, przyłącza Ø198mm ilość – 5 szt.

N3

Filtr: Ø200

Wentylator: wydajność max. 880m<sup>3</sup>/h, Ø198mm

Nagrzewnica: 5kW  
Tłumik: Ø200 l=1000mm  
Anemostat Ø100 szt. 5

N4  
Filtr Ø200  
Wentylator: wydajność max. 880m<sup>3</sup>/h, Ø198mm  
Nagrzewnica: 5kW  
Tłumik: Ø200 l=1000mm  
Filtr: HEPA H14  
Sufit laminarny: szt. 1

N5  
Filtr: Ø160  
Wentylator: wydajność max. 580m<sup>3</sup>/h, Ø147mm  
Nagrzewnica: 3kW  
Tłumik: Ø160 l=1000mm  
Anemostat: Ø100 szt. 3

N6  
Filtr: Ø160  
Wentylator: wydajność max. 580m<sup>3</sup>/h, Ø147mm  
Nagrzewnica: 3kW  
Tłumik: Ø160 l=1000mm  
Anemostat: Ø100 szt. 2

N7  
Filtr: Ø125  
Wentylator: wydajność max. 395m<sup>3</sup>/h, Ø123mm  
Nagrzewnica: 3kW  
Tłumik: Ø125 l=1000mm  
Anemostat: Ø100 szt. 2

#### Zestawienie materiałów – instalacja wyciągowa

W1 – kanały wykonany ze K.O. 1.4401  
Wentylator: wydajność max. 1130m<sup>3</sup>/h, Ø248mm przeciwwybuchowy  
Tłumik: Ø250 l=1000mm  
Kratka: 150x400 szt. 1  
Kratka: 100x200 szt. 1

W2 – kanały wykonany ze K.O. 1.4401  
Wentylator: wydajność max. 1020m<sup>3</sup>/h, Ø248mm  
Tłumik: Ø250 l=1000mm  
Kratka: 100x200 szt. 4

W2a – kanały wykonane ze K.O. 1.4401

Wentylator: wydajność max. 880m<sup>3</sup>/h, Ø198mm

Tłumik: Ø200 l=1000mm

W3

Wentylator: wydajność max. 580m<sup>3</sup>/h, Ø147mm

Tłumik: Ø160 l=1000mm

Anemostat: Ø100 szt. 4

W5

Wentylator: wydajność max. 580m<sup>3</sup>/h, Ø147mm

Tłumik Ø160 l=1000mm

Anemostat Ø100 szt. 3

W6

Wentylator: wydajność max. 580m<sup>3</sup>/h, Ø147mm

Tłumik Ø160 l=1000mm

Anemostat Ø100 szt. 2

W7

Wentylator: wydajność max. 395m<sup>3</sup>/h, Ø123mm

Tłumik Ø125 l=1000mm

Anemostat Ø100 szt. 3

W8

Wentylator: wydajność max. 95m<sup>3</sup>/h, Ø98,9mm