



**CDM Sp. z o. o.** ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa  
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80  
[poland@cdm-europe.eu](mailto:poland@cdm-europe.eu)



**Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej**  
**"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.**  
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa  
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73  
[biprowod@biprowod.com.pl](mailto:biprowod@biprowod.com.pl)

---

**NAZWA INWESTYCJI:**

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
POIS.01.01.00-00-003/07

---

**INWESTOR:**

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10,  
97-300 Piotrków Trybunalski

---

**ADRES INWESTYCJI:**

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9  
Działka ewidencyjna Nr 524/2

---

**NAZWA OPRACOWANIA:**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża: INSTALACJE WEWNĘTRZNE CO i WENTYLACJA	Obiekt: <b>Ob. 20 POMPOWNI WIELOFUNKCYJNA WĘZŁA OSADOWEGO</b>	Nr arch. 046
--	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Dyrektor Biura</b> Andrzej Dziuba		
<b>Główny Projektant</b> mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
<b>Projektant</b> inż. Andrzej Kłos	upr. nr St-609/84 spec. instalacyjno-inżynieryjna	
<b>Opracował</b> inż. Andrzej Kłos	upr. nr St-609/84 spec. instalacyjno-inżynieryjna	
<b>Sprawdzający</b> mgr inż. Marek Zieliński	upr. nr St-354/76 spec. instalacyjno-inżynieryjna	

Warszawa, wrzesień 2011r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>4</b>
1. DANE OGÓLNE.....	4
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Przedmiot opracowania .....	4
1.3. Zakres opracowania .....	4
2. Materiały wykorzystane w opracowaniu .....	4
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	5
3.1. Instalacja ogrzewania – rozwiązania techniczne.....	5
3.1.1 <i>Obliczenia i dobór urządzeń</i> .....	5
3.1.2 <i>Zabezpieczenia BHP i P.POŻ.</i> .....	7
3.1.3 <i>Wytyczne dla branż</i> .....	7
3.2. Instalacje wentylacji mechanicznej – rozwiązania techniczne.....	8
3.2.1 <i>Obliczenia i dobór urządzeń</i> .....	9
3.2.2 <i>Zabezpieczenia BHP i P.POŻ.</i> .....	9
3.2.3 <i>Wytyczne dla branż</i> .....	9
3.2.4 <i>Wykaz materiałów</i> .....	12

<b>Spis rysunków</b>		
1.	Plan sytuacyjny	046/-/PW/-/01
2.	Ob. 20 POMPOWNIA WIELOFUNKCYJNA WĘZŁA OSADOWEGO Ogrzewanie i wentylacja. Rzut parteru. Rzut dachu	046/W/PW/20/02
3.	Ob. 20 POMPOWNIA WIELOFUNKCYJNA WĘZŁA OSADOWEGO Ogrzewanie i wentylacja. Przekrój A-A	046/W/PW/20/03

## OPIS TECHNICZNY

### 1. DANE OGÓLNE

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski  
Pasaż Karola Rudowskiego 10,  
97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.  
*Lider konsorcjum:* CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40  
01-040 Warszawa;

#### 1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

#### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wewnętrznych ogrzewania i wentylacji – **pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego ob. 20**. Jest to obiekt nowoprojektowany.

Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – sierpień 2011.

W projekcie wykonawczym nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego.

#### 1.3. Zakres opracowania

Zakres projektu obejmuje istniejące i projektowane obiekty oczyszczalni ścieków, które są niezbędne dla osiągnięcia przez oczyszczalnię wymaganej wydajności hydraulicznej i przyjęcia ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni przy zachowaniu wymaganych parametrów oczyszczanych ścieków oraz wymaganego stopnia przeróbki osadów.

Zakres obejmuje modernizację następujących elementów:

- Rozbudowę ciągu technologicznego oczyszczania ścieków
- Wdrożenie układu retencjonowania ścieków
- Rozbudowę obiektów gospodarki osadowej
- Usprawnienie gospodarki cieplnej i energetycznej oraz gospodarki biogazem
- Rozbudowę systemu automatyzacji, okablowania i pomiarów
- Modernizację systemu elektroenergetycznego obiektu.

### 2. Materiały wykorzystane w opracowaniu

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Projekt Budowlany: Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w

Piotrkowie Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.

- Koncepcja programowo – przestrzenna, sierpień 2010r
- Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794 - marzec 2011 r
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007r.
- Dokumentacja archiwalna.
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Ekspertyza techniczna konstrukcji budowlanych

### **3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

#### **3.1. Instalacja ogrzewania – rozwiązania techniczne**

W budynku pompowni projektuje się ogrzewanie za pomocą 2 szt. aparatów ogrzewczo wentylacyjnych elektrycznych AGE-1-3. wyposażonych w termostaty pomieszczeniowe

Aparaty ogrzewczo wentylacyjne należy zamontować na wysokości 2,0m.

Instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” - Zeszyt 6 COBRTI INSTAL i obowiązującymi normami.

#### **Wykonanie i odbiór**

Roboty należy prowadzić z zachowaniem wymogów BHP, które powinien określać projekt organizacji robót sporządzony przez wykonawcę.

Instalacje należy wykonać i odebrać po przeprowadzeniu prób zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

#### **UWAGA:**

*Wszystkie materiały zastosowane w projekcie są materiałami przykładowymi. W porozumieniu w Inwestorem i zespołem projektowym można zastosować podczas realizacji zamienniki porównywalne co do parametrów technicznych.*

#### **3.1.1 Obliczenia i dobór urządzeń.**

Obliczenia cieplne wykonano przy pomocy programu komputerowego Purmo OZC. Komplet obliczeń znajduje się w archiwum Biura. W niniejszym opisie załączono podstawowe zestawienia tabelaryczne.

#### **Zapotrzebowanie ciepła:**

- Zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie:  $Q_o = 1100 \text{ W}$
- Zapotrzebowanie ciepła went.  $N=2\text{w/h}$ :  $Q_w = 3700 \text{ W}$

- Obliczeniowa temperatura wewnętrzna  $T_w = 5^\circ\text{C}$ .
- Obliczeniowa temperatura zewnętrzna  $T_z = -24^\circ\text{C}$ .

### Zestawienie współczynników przenikania ciepła

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U
		W/m <sup>2</sup> · K
DZM	Drzwi zewnętrzne	2,600
OZM	Okno (światlik) zewnętrzne	2,600
PG	Podłoga na gruncie	0,400
SPD	Dach	0,379
SZD48	Ściana zewnętrzna z cegły kratówki	0,384
SZG	Ściana Zewnętrzna przy gruncie	0,333
WM	Właz montażowy	0,552

### Wyciąg z obliczeń cieplnych

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bud.20	
	Pompownia osadów	
Miejscowość:	Piotrków Trybunalski	
Adres:		
Projektant:	A.Kłos	
Data obliczeń:	19 styczeń 2011 09:54	
Data utworzenia projektu:	26 sierpień 2008 10:50	
Plik danych:	D:\SANICO\USERS\RETTIG\San2011\Piotrków\Bud.	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	V	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-24	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$	5,5	°C
Stacja meteorologiczna:	Łódź	
Stacja aktynometryczna:	Sulejów	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	67,2	m2
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	188,2	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi$	1067	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	3711	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	4777	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	4777	W

<b>Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:</b>		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi$	71,1	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi!$	25,4	W/m <sup>3</sup>
<b>Wyniki obliczeń wentylacji:</b>		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	3,8	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	2,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	376,3	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta!$	-24,0	°C

### Zestawienie aparatów grzewczo wentylacyjnych

Pom.	Opis pomieszczenia	Symbol	L	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$
			m	W	W
01	Pompownia węzła osadowego	AGE-1-3	2w/h	2400	3000
01	Pompownia węzła osadowego	AGE-1-3	2w/h	2400	3000

#### 3.1.2 Zabezpieczenia BHP i P.POŻ.

W czasie robót montażowych należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Pracy z 26.09.1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 01.10.1993 w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z 27.07.2004r w sprawie szkolenia dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Planu BIOZ.

Obciążenie ogniowe w budynku nie przekroczy 500 MJ/m<sup>2</sup>.

Zastosowane materiały w instalacjach muszą być niepalne, lub trudnopalne i mieć dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

#### 3.1.3 Wytyczne dla branż

Wytyczne dla konstrukcji budowlanych

Wytyczne dla konstrukcji budowlanych

Należy wykonać konstrukcje wsporcze 0,50x0,50m pod aparaty grzewczo-wentylacyjne

Wytyczne dla instalacji elektrycznych i sterowania

Należy zasilic prądem trójfazowym aparaty grzewczo-wentylacyjne AGE-1-3 o mocy 0,03+3 kW każdy.

### **3.2. Instalacje wentylacji mechanicznej – rozwiązania techniczne**

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi zaprojektowano dwa systemy wentylacji – wentylację grawitacyjną zapewniającą  $n=2\text{w/h}$  oraz mechaniczną  $n=5\text{w/h}$ .

Projektuje się nawiew grawitacyjny świeżego powietrza  $n=2\text{w/h}$  za pomocą kratki nawiewnej usytuowanej 0,5m nad posadzką pomieszczenia, połączonej kanałem  $\phi 200\text{mm}$  z czerpnią powietrza typ C-200 usytuowaną od strony północnej na zewnątrz pompowni  $h=1\text{m}$  powyżej terenu.

Wywiew grawitacyjny kratką 250x250mm usytuowaną na wysokości 2,60m nad posadzką na ścianie południowej pompowni I połączonej kanałem 250x250mm z wywietrzakiem dachowym cylindrycznym typ A –400 wg rysunku.

Dla wentylacji mechanicznej zapewniającej  $n=5\text{w/h}$  zaprojektowano nawiew centralą nawiewną typ CP-1 wyposażoną w filtr powietrza, nagrzewnicę elektryczną, wentylator połączoną za pomocą kanału wentylacyjnego z kratkami nawiewnymi typ K2+P 500x200mm oraz z czerpnią ścienną 400x400

Centrala nawiewna będzie wyposażona w kpl. automatykę sterującą.

Centralę nawiewną zainstalowano na ścianie wewnętrznej klatki schodowej do pomieszczenia pompowni.

Wywiew mechaniczny poprzez kratki wywiewne oraz kanał wentylacyjny połączony z wentylatorem dachowym WD 20 wg rysunku.

Podczas pracy wentylacji mechanicznej nie działa wentylacja grawitacyjna

Wentylacja mechaniczna  $n=5\text{w/h}$  będzie uruchamiana;

- ręcznie przed wejściem do obiektu i po wyjściu z niego
- automatycznie w trybie pracy cyklicznej

Wszystkie instalacje i urządzenia muszą być odporne na środowisko agresywne.

Wentylator wywiewny należy wyposażyć w regulator obrotów.

### **Zabezpieczenia akustyczne i przeciwdrganiowe**

Poziom hałasu centrali nawiewnej i wentylatora dachowego nie powinien przekraczać 70 dB. W odległości 1m hałas będzie na poziomie 51-62 dB. Przy takim poziomie urządzenia nie wymagają zabezpieczeń akustycznych.

Urządzenia wentylacyjne należy łączyć z instalacją króćcami elastycznymi i posadowić na amortyzatorach. Wentylator dachowy ma precyzyjnie wyważone części wirujące i zgodnie z wytycznymi producenta wystarczą podkładki pod podstawę wentylatora.

### **Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne**

#### Zabezpieczenia antykorozyjne

Kanały wentylacyjne będą wykonane z blachy stalowej ocynkowanej i nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych



### Izolacje termiczne

Odcinki kanału nawiewnego od czerpni do centrali wentylacyjnej należy zaizolować termicznie materiałem izolacyjnym o zamkniętych porach. Grubość izolacji minimum 30 mm, z płaszczem z folii aluminiowej.

### **Wykonanie i odbiór**

Roboty należy prowadzić z zachowaniem wymogów BHP, które powinien określać projekt organizacji robót sporządzony przez wykonawcę.

Instalacje należy wykonać i odebrać po przeprowadzeniu prób zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

### **3.2.1 Obliczenia i dobór urządzeń**

Ilości powietrza zostały ustalone na podstawie krotności wymian wg wytycznych technologicznych.

Wymagana wydajność wentylacji grawitacyjnej  $n = 2 \text{ w/h}$  wynosi:

$$V_s = 2 \times (8 \times 8,4 \times 2,80) = 376 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do nawiewu powietrza przyjęto czerpnię dachową typ C-200

Dla wywiewu naturalnego przyjęto wywietrzak cylindryczny dachowy typ A-400 o możliwej wydajności  $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana wydajność wentylacji mechanicznej  $n = 5 \text{ w/h}$  wynosi:

$$V_s = 5 \times (8 \times 8,4 \times 2,80) = 940 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do nawiewu powietrza przyjęto centralę nawiewną CP-1 z nagrzewnicą elektryczną  
Moc nagrzewnicy elektrycznej powinna wynosić

$$Q_n = 940 \times 29 \times 0,34 = 9200 \text{ W}$$

Dla wywiewu wentylacji mechanicznej przyjęto wentylator dachowy wyk.kwasoodporne o wydajności  $940 \text{ m}^3/\text{h}$

### **3.2.2 Zabezpieczenia BHP i P.POŻ**

W czasie robót montażowych należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Pracy z 26.09.1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z 27.07.2004r w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Planu BIOZ.

### **3.2.3 Wytyczne dla branż**

#### Wytyczne dla konstrukcji budowlanych

W ścianie zewnętrznej wschodniej i dachu należy przygotować otwory dla czerpni ściennych  $H \times B = 400 \times 400 \text{ mm}$ ,  $D = 200 \text{ mm}$  oraz konstrukcje pod podstawy dachowe

BII-200, BII-400 wg rysunku .

Na klatce schodowej konstrukcja wsporcza pod centralę nawiewną CP-1 m=69kg 1000x600. Konstrukcja pod podstawę B/II 200 będzie obciążona wentylatorem o wadze 17,5 kg.

Wytyczne dla instalacji elektrycznych

W systemie wentylacji grawitacyjnej otwarty siłownik przepustnicy na kanale wywiewnym wentylacji grawitacyjnej

W systemie wentylacji mechanicznej należy zasilić skrzynkę zasilającą sterującą centrali nawiewnej CP-1 oraz wentylator dachowy Dak-200 wg rysunku.

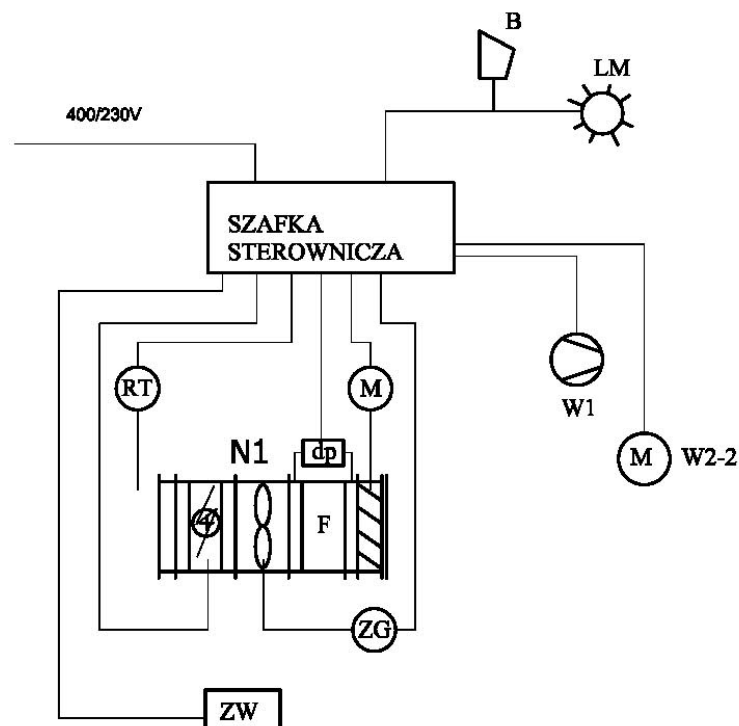
Wentylacja mechaniczna będzie uruchamiała jednocześnie centralę nawiewną oraz wentylator dachowy i uruchamiała siłownik zamknięcia przepustnicy na kanale wentylacji grawitacyjnej.

Wentylacja mechaniczna n=5w/h będzie uruchamiana;

- ręcznie przed wejściem do obiektu i po wyjściu z niego
- automatycznie w trybie pracy cyklicznej

Praca i awaria systemów wentylacji powinna być sygnalizowana świetlnie i akustycznie.

## SCHEMAT STEROWANIA CENTRALĄ NAWIEWNĄ I WENTYLATOREM WYWIEWNYM BUD NR 20



### OZNACZENIA

M - silownik przepustnicy  
 RT - regulator pomieszczeniowy temp.  
 dp - pomiar różnicy ciśnień  
 ZG - zegar czasowy  
 ZW - włącznik układu wentylacyjnego N1  
 W.. - wentylator wywiewny 1 szt.  
 B - buczek  
 LM - lampa migająca

N1 - CP-1-S-W-P/1-6/-/-/S  $N_s=0,37kW$ ,  $N_{ne}=9,1kW$ , 3x400V  
 W1 - wentylator dachowy  $N=0,18kW$  230/400V

### 3.2.4 Wykaz materiałów

Nr	Wyszczególnienie	Ilość	Nr normy, Katalog, Producent, Dostawca	Uwagi
1	2	3	4	5
<b><u>Instalacje nawiewne N1</u></b>				
N1-1	Czerpnia ścienna typ A 400x400mm	1		
N1-2	Przewód blaszany A/I 400x400 – 350mm	1	PN-EN-1505 BN-88/8865-04	bez jednego kołnierza
N1-3	Kolano redukcyjne jak typ A/I 400x400/315x400	1		
N1-4	Zmiana przekroju jak typ A/I 315x400/315x630- 230mm	1		
N1-5	Centrala wentylacyjna nawiewna wewn. typ CP-1-S-W-P/1-6/-/-/S V=940m <sup>3</sup> /h Δp=200 Pa wyposaż. przepustnica z siłown. filtr G4, nagrz. elektr. N=9,1kW, Ns= 0,37kW U 3x400V kpl. kutomatykę sterująco-zabezp.	1		
N1-5a	Konstrukcja wsporcza pod centralę nawiewną	1		wg opracow. konstr.
N1-6	Kolano redukcyjne jak typ A/I 200X315/630x315 R=100mm	1		
N1-7	Kanał typ A/I 200x315- 500mm	1		
N1-8	Kolano redukcyjne jak typ A/I 315x200/200x200 R=100mm	1		
N1-9	Kanał typ A/I 200x200- 400mm	1		
N1-10	Kolano typ A/I 200x200 R=100mm	1		
N1-11	Kanał typ A/I 200x200- 2450mm	1		
N1-12	Trójnik typ A/I α=90° 200x200/100x200/500x200/600/ 100	1		
N1-13	Kratka wentylacyjna aluminiowa Typ K2+P 200x500mm	2		
N1-14	Kanał typ A/I 100x200- 2850mm	1		
N1-15	Kolano redukcyjne jak typ A/I 100x200/500x200 R=100mm	1		
<b><u>Instalacje wywiewne W1</u></b>				
W1-1	Kratka wentylacyjna aluminiowa Typ K2+P 200x500mm	2		
W1-2	Kolano redukcyjne jak typ A/I 100x200/500x200 R=100mm	1		wykonanie kwasoodp.
W1-3	Kanał typ A/I 100x200- 2850mm			j.w.

1	2	3	4	5
W1-4	Trójnik typ A/I $\alpha=90^0$ 200x200/100x200/500x200/600/ 100	1		j.w.
W1-5	Kanał typ A/I 200x200- 2450mm	1		j.w.
W1-6	Kolano typ A/I 200x200 R=100	3		j.w.
W1-7	Kanał typ A/I 200x200- 3270mm	1		j.w.
W1-8	Kanał typ A/I 200x200- 400mm	1		j.w.
W1-9	Zmiana przekroju jak typ A/I 200x200/200 – 200mm	1		j.w.
W1-10	Kanał typ B/I 200 – 2000mm	1		j.w.
W1-11	Podstawa dachowa typ BII 200 – 500mm	1		j.w.
W1-12	Wentylator dachowy wyk. kwasoodporne Dak-200 $V=940\text{m}^3/\text{h}$ , $\Delta p=200\text{Pa}$ $n=1400\text{obr}/\text{min}$ $N=0,18\text{kW}$ 230/400	1		j.w.
<b><u>Instalacje nawiewne N2</u></b>				
N2-1	Nawietrzak dachowy PVC typ C – 200mm	1		
N2-2	Przewód typ PVC 200- 500mm	1		
N2-3	Przewód typ PVC 200- 2900mm	1		
<b><u>Instalacje wywiewne W2</u></b>				
W2-1	Siatka stalowa z kołnierzem jak typ A/I 250x250	1		
W2-2	Przepustnica jednopłaszczyznowa typ A z siłownikiem on/of	1		
W2-3	Przewód typ A/I 250x250- 380	1		
W2-4	Przewód typ A/I 250x250- 500	1		
W2-5	Kolano typ A/I 250x250 R=100mm	1		
W2-6	Przewód typ A/I 250x250- 1780	1		
W2-7	Zmiana przekroju A/B 250x250/400 – 300mm	1		
W2-8	Podstawa dachowa typ BII 400 L= 700mm	1		
W2-9	Wywietrzak cylindryczny grawitacyjny typ A 400mm	1		
<b><u>Instalacje ogrzewania N3</u></b>				
N3-1	Aparat grzewczo wentylacyjny elektryczny typ AGE-1-3 $N=3\text{kW}$ z zespołem sterowniczym reg. pom. temperatury	2		