

PROJEKT BUDOWLANY

INSTALACJE SANITARNE – INSTALACJA WENTYLACJI

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO – INSTALACJA WENTYLACJI

I. OPIS TECHNICZNY	5
1. Przedmiot opracowania.....	5
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	5
1.2. Podstawa opracowania.....	5
2. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	5
2.1. Parametry obliczeniowe powietrza	5
2.2. Bilans powietrza wentylacyjnego.....	6
2.3. Rozwiązania techniczne instalacji wentylacji	6
2.3.1. System C1	6
2.3.2. System W1.....	8
2.3.3. System W2.....	9
2.4. Sterowanie układem wentylacji	9
2.5. Kanały wentylacyjne – informacje ogólne	9
2.6. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza	11
2.7. Czepnie, wyrzutnie	11
2.8. Przepustnice regulacyjne	12
2.9. Izolacja termiczna	12
2.10. Zawieszenie kanałów wentylacyjnych	12
2.11. Uwagi do instalacji wentylacyjnej.....	13
2.12. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej.....	13
3. Klimatyzacja	14
3.1. Zakres projektu	14
3.2. Rozwiązania techniczne instalacji chłodzenia.....	14
3.3. Wewnętrzna instalacja chłodnicza	14
3.4. Próba ciśnieniowa	15
3.5. Instalacja odprowadzenia skroplin	15
4. Wytyczne branżowe	16
4.1. Branża elektryczna	16
4.2. Branża konstrukcyjna	16
4.3. Branża architektoniczna	16
4.4. Branża sanitarna	16
4.5. Wytyczne p.poż.....	16
5. Uwagi końcowe	16
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	19

I. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWALNEGO ZAMIENNEGO ADAPTACJI CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA DZIENNY KLUB SENIORA

na dz. nr geod. 3807, obręb Września, gm. Września

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany zamienny instalacji wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji jednego z pomieszczeń dla części budynku szkoły zlokalizowanego na dz. nr geod. 3807, obręb Września, gm. Września. Instalacje terenowe pozostają bez zmian w stosunku do pierwotnego projektu budowlanego.

Opracowaniu podlegać będzie:

- instalacja wentylacji mechanicznej
- klimatyzacja jednego z pomieszczeń

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- dokumentacja architektoniczna – budowlana przekazana przez Inwestora;
- uzgodnienia Inwestorem;
- normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych;
- programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych.

UWAGA:

Przywołane nazwy urządzeń należy traktować jako określenie standardu wykonania i parametrów techniczno-użytkowych. Dopuszcza się montaż innych urządzeń pod warunkiem dotrzymania parametrów.

2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

W fragmencie budynku zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń klubu seniora np. pokój TV, pracownia komputerowa, gabinet kierownika, pomieszczenie wielofunkcyjne. Dla pomieszczeń sanitariatów oraz pom. serwerowni projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną.

2.1. Parametry obliczeniowe powietrza

	LATO	ZIMA
PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO		
Temperatura	+30°C	-18°C
Wilgotność względna	45%	100%
PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO		
temperatura	nie kontrolowana / wynikowa	+20°C,
wilgotność względna	nie kontrolowana / wynikowa	nie kontrolowana

2.2. Bilans powietrza wentylacyjnego

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obowiązujące wytyczne do projektowania wentylacji mechanicznej. Głównymi kryteriami, którymi posłużono się do wyznaczenia ilości powietrza wentylacyjnego są: kryterium higieniczne, kryterium krotności wymian.

W wyznaczaniu bilansu powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi – pomieszczenia pracowni komputerowej, pomieszczenia wielofunkcyjnego, księgowo-administracyjnego, gabinetu kierownika itp. przyjęto kryterium higieniczne (minimalna ilość powietrza przypadająca na osobę), natomiast dla pomieszczeń: szatni, komunikacji itp. kryterium determinującym wymaganą ilość powietrza było kryterium krotności wymian (w przypadku pomieszczeń sanitarnych- również posłużono się jednostkową ilością powietrza na dany przybór sanitarny).

Wentylację zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi normami zakładając min. 30m³/h na osobę w pomieszczeniach w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Dodatkowo w przypadku pomieszczeń wielofunkcyjnych i pokoju TV, w których średnia wysokość jest mniejsza niż 3,0 m, ze względu na lokalne obniżenia porównano dwa kryteria – krotności wymian oraz higieniczne i wybrano mniej korzystne kryterium tzn. przyjęto większą ilość powietrza.

Przy sporządzaniu bilansu powietrza wentylacyjnego, posłużono się zasadą odpowiedniego kierunku przepływu powietrza ze stref „czystych” w kierunku stref „brudnych”.

Wentylację w części budynku – dla części budynku objętą wentylacją mechaniczną- wykonano jako zrównoważoną – różnica ciśnienia pomiędzy pomieszczeniami a otoczeniem (różnica pomiędzy nawiewem a wywiewem, wynosi 0%).

Parter

Lp.	Oznaczenie pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	V _{went}		Wynikowa krotność	CENTRALA/WENTYLATOR	
						Nawiew	Wywiew		nawiew	wywiew
[-]	[-]	[-]	[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[h ⁻¹]	[-]	[-]
1	0.01	Hol	49,00	3,00	147,00	320	50	2,2	C1	C1
2	0.02	Toaleta	4,00	3,00	12,00	0	50	4,2		W1
3	0.03	Toaleta dla niepełnosprawnych	7,70	3,00	23,10	0	130	5,6		W1
4	0.04	Szatnia	14,70	3,00	44,10	90	180	4,1	C1	C1
5	0.05	Pracownia komputerowa	20,90	3,00	62,70	150	150	2,4	C1	C1
6	0.06	Kuchnia	17,20	3,00	51,60	80	80	1,6	C1	C1
7	0.07	Pokój TV	39,00	3,00	117,00	350	350	3,0	C1	C1
8	0.08	Pomieszczenie wielofunkcyjne	53,20	3,00	159,60	650	650	4,1	C1	C1
9	0.09	Pom. księgowo-administracyjne	22,20	3,00	66,60	140	80	2,1	C1	C1
10	0.10	Gabinet kierownika	11,30	3,00	33,90	70	70	2,1	C1	C1
11	0.11	Serwerownia	4,30	3,00	12,90	0	60	4,7		W2
			243,50		730,50	1850	1850			

2.3. Rozwiązania techniczne instalacji wentylacji

Na podstawie przeprowadzonego bilansu, układu funkcjonalnego budynku oraz przeznaczenia sanitarnego pomieszczeń dokonano podziału wyznaczonej ilości powietrza na poszczególne systemy wentylacyjne. Poniżej przedstawiono podział na systemy:

- System C1 – oparty na centrali nawiewno-wywiewnej C1
- System W1 – oparty na wentylatorze wywiewnym W1
- System W2 – oparty na wentylatorze wywiewnym W2

Następnie poniżej w kolejnych podpunktach opracowania przedstawiono szczegółowe opisy rozwiązania.

2.3.1. System C1

System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej C1 zapewnia doprowadzenie powietrza świeżego oraz odprowadzenie powietrza zużytego dla pomieszczeń objętych zakresem adaptacji szkoły na cele klubu seniora. System C1 zaprojektowano w taki sposób aby ilość świeżego powietrza, jaką należy dostarczyć dla jednej osoby wynosiła min. 30 m³/h, lub krotność wymiany powietrza w pomieszczeniu wynosiła >1,5 h⁻¹ (dla pomieszczeń biurowych > 2,0 h⁻¹, dla pomieszczenia wielofunkcyjnego oraz TV > 3,0 h⁻¹). W przyjętym systemie założono iż powietrze nawiewane do pomieszczeń w okresie zimowym będzie powietrzem neutralnym tzn. jego temperatura będzie równa

przyjętym obliczeniowym temperaturom wewnętrznym $+20^{\circ}\text{C}$. Natomiast w okresie letnim powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie charakteryzowało się wartościami wynikowymi tzn. jego temperatura będzie zależała ściśle od temperatury zewnętrznej i sprawności odzysku ciepła. W okresie zimowym jak i letnim brak kontroli wilgotności powietrza.

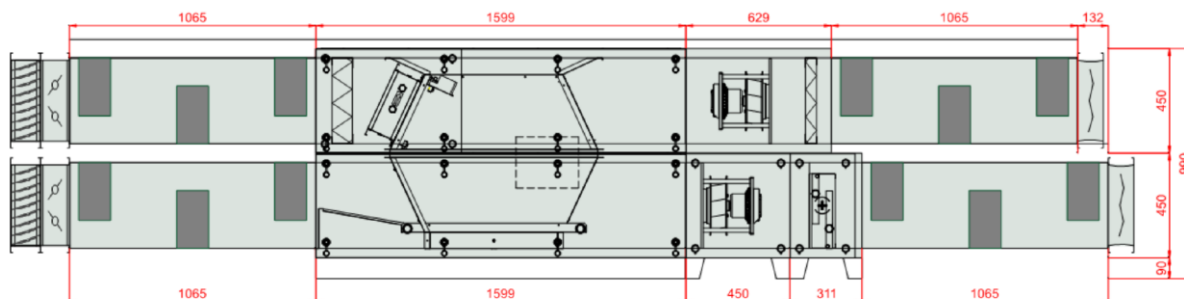
Powietrze wentylacyjne w omawianym systemie będzie obrabiane i dostarczane przez nawiewno-wywiewną centralę wentylacyjną z krzyżowym wymiennikiem ciepła składającą się z następujących sekcji:

- Linia nawiewna
 - Filtr powietrza
 - Wymiennik krzyżowy przeciwprądowy
 - Sekcja wentylatorowa
 - Nagrzewnica wodna wtórna
- Linia wywiewna
 - Filtr powietrza
 - Sekcja wentylatorowa
 - Wymiennik krzyżowy przeciwprądowy
- Wyposażenie dodatkowe
 - Tłumiki akustyczne – 4 szt.
 - Połączenie elastyczne – 4szt.
 - Przepustnica – 2szt.

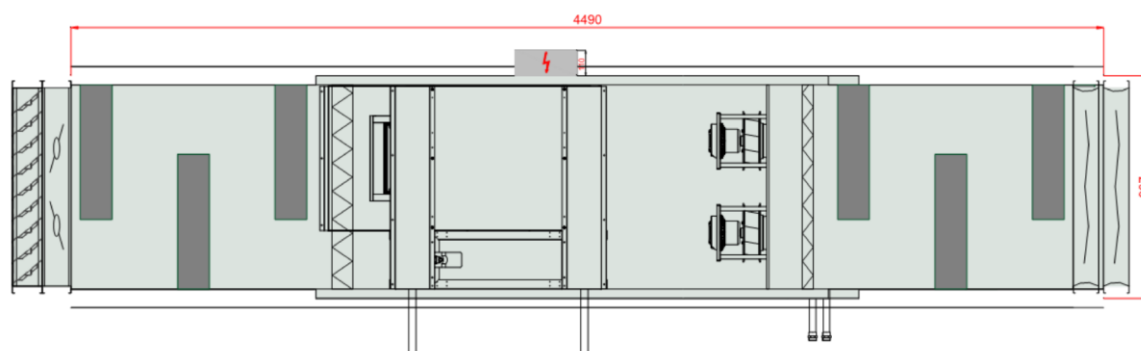
Dobrana centrala charakteryzuje się następującymi parametrami:

- Sprawność „sucha” odzysku ciepła zimą – 77,0%
- Nawiew – 1850 m³/h
- Wywiew – 1610 m³/h
- Spadek ciśnienia – nawiew 250 Pa
- Spadek ciśnienia – wywiew 250 Pa
- Filtry powietrza
 - Filtr na linii nawiewnej – F7
 - Filtr na linii wywiewnej – M5
- Sekcja nagrzewnicy
 - Parametr – 60/45°C
 - Czynnik – glikol etylenowy 35%
 - Wydajność grzewcza – 3,7kW
 - Zespół pompowo-regulacyjny - 100W, 230V/1 ph/50Hz, 0,5A (dostawa wraz z centralą)
- Kompletna automatyka– dostawa wraz z centralą
- Ciężar całkowity- ok. 511 kg (+/- 10%)
- Wymiar: długość 4855 mm, szerokość 967 mm, wysokość 990 mm
- Poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę – 54 dB(A)
- Efektywny pobór mocy elektrycznej:
 - Wentylator nawiewny – 0,45 kW
 - Wentylator wywiewny – 0,37 kW
- Zasilanie:
 - 400V/3ph/50Hz,
- Certyfikat EUROVENT

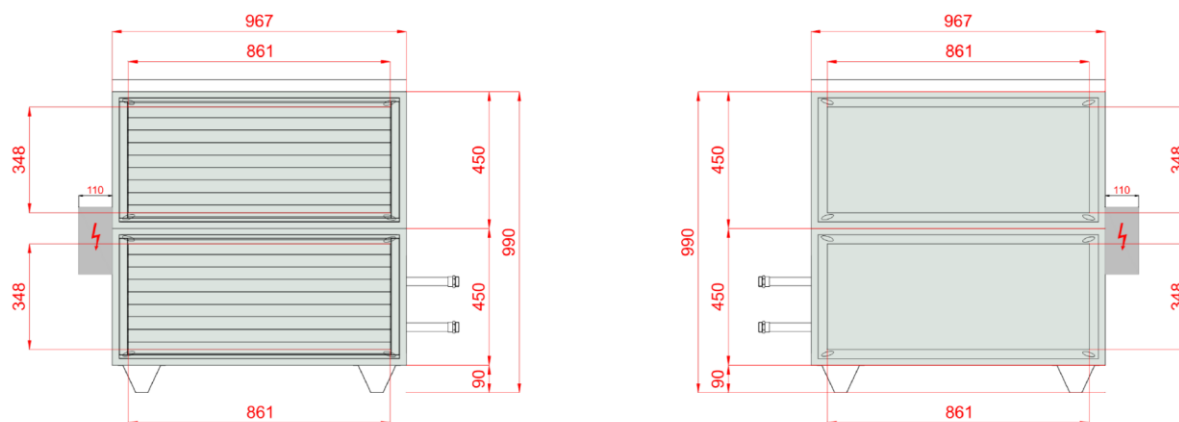
WIDOK OD FRONTU:



WIDOK Z GÓRY:



WIDOK Z BOKU:



Centrala umieszczona będzie na dachu budynku. Świeże powietrze pobierane będzie przez czerpnię zlokalizowaną przy centrali. Zużyte powietrze usuwane przez wyrzutnię, która zlokalizowana została również przy centrali wentylacyjnej. Zapewniono skuteczny rozdział powietrza, poprzez zastosowanie kolan. Proponowaną lokalizację zarówno czerpni jak i wyrzutni przedstawiono na rysunku załączonym do projektu.

2.3.2. System W1

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W1, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z pomieszczeń sanitariatów zlokalizowanych przy pomieszczeniach klubu seniora (pom. 0.2 i 0.3). System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez kratki transferowe zamontowane w drzwiach – powietrze kompensacyjne z systemu C1. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W1. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 180 m³/h
- Spręż wentylatora – 150Pa

- Dane elektryczne – 59W, 1x230V/50Hz; 0,26A
- Ciężar całkowity – 6,0 kg
- Emisja hałasu - 27dB(A)

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu. Należy zamontować wentylator w wersji wyciszonej. Wyrzut powietrza przez włączenie do istniejącego, wolnego kanału murowanego wyprowadzonego ponad dach budynku.

2.3.3. System W2

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W2, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z pomieszczenia serwerowni (pom. 0.11) zlokalizowanego na parterze budynku. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez kratki transferowe zamontowane w drzwiach – powietrze kompensacyjne z systemu C1. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W2. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 60 m³/h
- Spręż wentylatora – 120 Pa
- Dane elektryczne – 27W, 1x230V/50Hz; 0,11A,
- Ciężar całkowity – 5,0 kg
- Emisja hałasu – 23 dB(A)

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu. Należy zamontować wentylator w wersji wyciszonej. Wyrzut powietrza przez dach – lokalizacja wyrzutni zgodnie z częścią graficzną opracowania.

2.4. Sterowanie układem wentylacji

Sterowanie pomieszczeń objętych systemem C1

- Projektuje się aby układ pracował z wydajnościami równymi projektowymi w czasie godzin pracy. Układ załącza się 1h przed rozpoczęciem, oraz wyłącza 1h po użytkowaniu obiektu, natomiast w okresie nocnym i przy mniejszym obciążeniu budynku dopuszcza się obniżenie wydajności układu do minimalnej wydajności 30%. W okresach o dużych obciążeniach grzewczych (zima) dopuszcza się ograniczenie wydajności do 50%.
- Sterowanie odbywać się będzie automatycznie zgodnie z powyższymi wytycznymi. Dodatkowo należy układ automatyki wyposażać we włączniki/wyłączniki ręczne. Uruchamianie central odbywać się będzie wówczas przez obsługę obiektu.

Sterowanie układem W1

- Projektuje się aby systemy: W1 był sterowany w zależności od pracy systemu C1.

Sterowanie układem W2

- Projektuje się aby systemy W2 pracował przez cały okres czasu.

2.5. Kanały wentylacyjne – informacje ogólne

Powietrze rozprowadzane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Prowadzenie kanałów pokazano na załączonych rysunkach. Charakterystyka projektowanych kanałów i kształtek wentylacyjnych:

- blacha stalowa ocynkowana
- grubość blachy wg PN-B-03434
- kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I
- kanały wentylacyjne krągłe:
 - sztywne – kanały wentylacyjne typu SPIRO oraz kanały prostokątne
 - elastyczne – kanały tłumiące typu FLEX (podejścia do elementów nawiewnych i wywiewnych)

- zawiesia: pręty gwintowane (szpilki) i taśmy montażowe

Instalacje wykonać i odebrać wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” z września 2002 r.

Na instalacji wentylacji należy zainstalować rewizje umożliwiające czyszczenie wnętrza kanałów wentylacyjnych wg poniższego schematu:

Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$100 \leq D < 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D < 315$	200 x 100	125	100
$315 \leq D < 500$	300 x 200	160	125
$500 < D$	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500

Otwory w giętkich przewodach kołowych – Przewody giętkie należy, jeśli to możliwe zdjąć do kontroli czyszczenia, gdy nie można ich w sposób zadowalający oczyścić na miejscu. W przypadku czyszczenia przewodów giętkich na miejscu, dostęp powinny zapewnić sztywne elementy dostępu.

Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < D$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Lokalizacja i liczba pokryw rewizyjnych – sieć przewodów należy wyposażyć w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- 7,7m w przewodzie, licząc od pokrywy rewizyjnej.

Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne.

2.6. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza

Powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń między innymi za pomocą:

- anemostatów nawiewnych z możliwością regulacji stopnia otwarcia
- nawiewników wirowych z skrzynką rozprężną w wersji z izolacją akustyczną
- nawiewników ściennych z podwójnym rzędem kierownic z skrzynką rozprężną w wersji z izolacją akustyczną

Powietrze będzie wywiewane z pomieszczeń między innymi za pomocą:

- anemostatów wywiewnych z możliwością regulacji stopnia otwarcia
- wywiewników wirowych z skrzynką rozprężną w wersji z izolacją akustyczną
- wywiewników ściennych z podwójnym rzędem kierownic z skrzynką rozprężną w wersji z izolacją akustyczną

Rozmieszczenie nawiewników wynika z przekazanych podkładów architektonicznych, z ustalonego trybu wykorzystania pomieszczenia oraz założenia uzyskania optymalnych warunków w strefie przebywania ludzi. Włączenie elementu nawiewnego i wywiewnego do instalacji poprzez kanał elastyczny tłumiący typu Acuflex o min. długości 750 mm.

Kolorystkę elementów widocznych należy uzgodnić z architektem i/lub inwestorem.

Transfer powietrza pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami odbywa się za pomocą kratki lub specjalnych podcięć w drzwiach o powierzchni netto min. 220 cm² - zgodnie z warunkami technicznymi. W przypadku gdy powyższa powierzchnia netto jest nie wystarczająca dla przepływu powietrza transferowanego na rysunku oznaczono wymaganą minimalną powierzchnię netto.

2.7. Czepnie, wyrzutnie

Powietrze będzie czerpane za pośrednictwem czerpni :

- dla centrali C1 projektuje się czerpnię montowaną na kanale wentylacyjnym o wymiarach 1000x400(H) przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,208 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 2,47 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość przepływu powietrza na czerpni)
 - $V = 1850 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja na dachu budynku

Powietrze będzie usuwane z budynku za pośrednictwem wyrzutni:

- dla centrali C1 projektuje się wyrzutnię montowaną na kanale wentylacyjnym wymiarach 700x300(H) przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,109 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 4,10 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 1610 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja na dachu budynku
- dla systemu W2 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø125 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,006 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 2,72 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja na dachu budynku

Dolna krawędź czerpni i wyrzutni, zamontowanej na dachu budynku powinna znajdować się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni dachu. Natomiast krawędź czerpni zamontowanej w ścianie budynku krawędź czerpni powinna znajdować się co najmniej 2,0 m nad poziomem terenu.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza w instalacji wentylacji powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.

Lokalizacja czerpni i wyrzutni względem siebie oraz pozostałych elementów budynku jest zgodna z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Lokalizacja czerpni i wyrzutni zgodnie z złączonymi rysunkami. Czerpnie i wyrzutnie elewacyjne projektuje się wykonane ze stali ocynkowanej w kolorze pasującym do elewacji budynku, zgodnie z wytycznymi architektonicznymi.

2.8. Przepustnice regulacyjne

Przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe (dla kanałów okrągłych) i wielopłaszczyznowe (dla kanałów prostokątnych) zostaną zamontowane na poszczególnych rozgałęzieniach instalacji zgodnie z rysunkową częścią opracowania.

Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym należy zamontować przepustnicę regulacyjną - element nawiewny i wywiewny nie może być elementem regulującym hydraulicznie instalację. Należy zachować dostęp serwisowy do elementów regulacyjnych.

Instalację należy wyregulować aerodynamicznie zgodnie przedstawionymi w projekcie strumieniami objętości przed ostatecznym wykończeniem tj. zamontowaniem sufitu podwieszanego, wykonaniem lokalnej zabudowy itp. Po wyregulowaniu instalacji należy sporządzić protokół odbioru instalacji wentylacji mechanicznej..

2.9. Izolacja termiczna

Zaprojektowano izolację dla wszystkich kanałów wentylacyjnych. Izolację należy wykonać wg poniższych założeń:

- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 30 mm - wszystkie kanały nawiewne i wywiewne prowadzone wewnątrz budynku
- kanały znajdujące się na zewnątrz budynku lub poza strefą ogrzewaną należy wyposażyć w wełnę mineralną o grubości 100 mm. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy wyposażyć dodatkowo w płaszcz z blachy 0,75mm w kolorze uzgodnionym przez biuro architektoniczne.

Izolacja kanałów ogranicza niepotrzebne straty ciepła oraz pełni rolę akustyczną – znacząco ogranicza rozprzestrzenianie się hałasów pochodzących z elementów instalacji oraz pomiędzy pomieszczeniami.

2.10. Zawieszenie kanałów wentylacyjnych

Kanały zawieszone będą na:

- prętach gwintowanych (szpilkach) wkręcanych w kotwy i na szynach montażowych(kanały prostokątne)
- taśmach montażowych lub zawiesiach do przewodów kołowych (kanały okrągłe).

Elementy zawieszce będą wykonane z materiałów niepalnych zapewniających wystarczającą wytrzymałość mechaniczną w razie pożaru.

Kanały wentylacyjne należy montować za pomocą systemowych rozwiązań np. Walraven lub Hilti. Należy bezwzględnie przy skręcaniu szyn montażowych używać podkładek z gumowymi wkładkami np. Walraven BIS RapidRail. Przy połączeniu kanału wentylacyjnego prostokątnego z szyną montażową należy zamontować izolację wibroakustyczną np. Walraven BIS Aero Profile EPDM do szyn. Przy

montażu okrągłych kanałów należy stosować obejmy firmy Walraven BIAS Aero które wyposażone są trwale przymocowaną okładzinę TPE.

2.11. Uwagi do instalacji wentylacyjnej

- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.
- Przegląd i czyszczenie wentylatorów powinny odbywać się nie rzadziej niż dwa razy w roku
- Kanały wentylacyjne powinny być okresowo czyszczone – piony co 6 lat. Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez demontaż kratki w pomieszczeniu. Wloty do pionu w pozostałych pomieszczeniach należy w czasie czyszczenia zaślepić.
- Demontaż zaprojektowanych kratek/zaworów, podłączanie w ich miejsce innych urządzeń wyciągowych / np. okapów / lub kanałów spalinowych jest niedopuszczalne.
- Wszelkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.
- Należy wykonać otwory w przegrodach budowlanych o wymiarze min. 40 mm większym niż kanał wentylacyjny (z każdej ze stron) lub zgodnie z przedstawionym otworowaniem.
- Wszelkie przejścia przez wykonać jako szczelne tak aby nie pogorszyć warunków akustycznych budynku Połączenie urządzeń wentylacyjnych (wentylatory, centrale wentylacyjne itp.) z instalacją kanałową należy wykonać za pomocą połączeń elastycznych
- Urządzenie wentylacyjne powinno być cały czas włączone, celem odprowadzenia wilgoci z powietrza w budynku, aby uniknąć potencjalnych szkód przez nią powodowanych.
- Urządzenia należy wyposażyć w stopy antywibracyjne
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń
- Przed ostatecznym zamówieniem central wentylacyjnych należy zweryfikować wersję wykonania oraz dostęp serwisowy dla danej centrali wentylacyjnej.
- Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano w możliwie dokładny sposób. Przed zamówieniem materiałów oraz przystąpieniem do wykonywania robót wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia niezbędnych wymiarów na budowie i w razie konieczności dostosować trasy instalacji wentylacji mechanicznej do rzeczywistych warunków.
- Kolorystkę elementów widocznych m.in. kratek wentylacyjnych, czerpni, wyrzutni, itp. należy uzgodnić z architektem i/lub inwestorem
- Automatykę zasilająco-sterującą (AKPiA) urządzeń wentylacji, klimatyzacji, wod.-kan. i c.o. wraz z oprzewodowaniem - tablice zasilająco-sterujące, kable zasilające i sterujące/sygnalizacyjne, panele oraz czujniki projekt i wykonanie w zakresie Wykonawcy / Dostawcy urządzeń
- Połączenie urządzeń wentylacyjnych (wentylatory, centrale wentylacyjne itp.) z instalacją kanałową należy wykonać za pomocą połączeń elastycznych

2.12. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej

Spełnienie wymagań:

- zabezpieczenia przed drganiami i hałasem,
- zmniejszenia zużycia energii,
- bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- zapewnienia warunków higienicznych,

jest możliwe pod warunkiem przestrzegania omawianych zaleceń technicznych. Ewentualne odstępstwa w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego. Prace należy wykonać zgodnie z zaleceniami projektu oraz dokumentacją techniczną producentów urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej. Wykorzystane w opracowaniu charakterystyki i parametry urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej są adekwatne dla przedstawionych modeli według stanu w okresie wykonania opracowania. Rzeczywiste charakterystyki wykorzystanych urządzeń mogą być inne. Warunki dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zawarte są w „Warunkach

technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. W sprawach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują regulacje aktualnych norm, przepisów BHP i publikacji "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II, "Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988r."

3. KLIMATYZACJA

3.1. Zakres projektu

W zakresie adaptacji pomieszczeń szkoły, chłodzenie pomieszczeń przewidziano tylko i wyłącznie dla pomieszczenia serwerowni – pom. 0.11.

3.2. Rozwiązania techniczne instalacji chłodzenia

W pomieszczeniu serwerowni zaprojektowano instalację chłodzenia:

- zakłada moc chłodnicza – 2,5 kW
- opartą o system typu split, wykonany z rur miedzianych lutowanych lutem twardym w osłonie azotu. Źródłem chłodu będzie jednostka zewnętrzna zlokalizowana na dachu budynku. Wewnątrz budynku zlokalizowano jednostkę grzewczo-chłodzącą – klimatyzator naścienny. Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego wynosi dla chłodzenia +32°C, dla grzania - 20°C.
- sterowana panelowym programatorem ściennym i czujnikiem zewnętrzno-pogodowym. Sterowanie odbywa się za pomocą zintegrowanych regulatorów. Lokalizację sterowników ściennych uzgodnić z projektantem na etapie montażu urządzeń. Sterowniki podświetlane, obsługa w języku polskim.
- dobrane jednostki przystosowane są do pracy w serwerowniach
- dobrany system charakteryzuje się następującymi współczynnikami
 - EER: 4,55
 - SEER: 8,50
 - COP: 4,64
 - SCOP: 4,9

3.3. Wewnętrzna instalacja chłodnicza

Lokalizacja jednostki wewnętrznej, jednostki zewnętrznej oraz rozprowadzenie przewodów gazowych i cieczowych, przedstawiają rysunki dołączone do dokumentacji projektowej. Wraz z instalacją freonową prowadzona będzie instalacja odprowadzenia skroplin oraz instalacja sterująca i zasilająca.

Instalację klimatyzacji należy wykonać z rurociągów chłodniczych miedzianych zgodnych z normą PN-EN 12735-1 oraz łączników zgodnych z normą PN-EN 1254. Materiały użyte do wykonania instalacji klimatyzacji powinny być trwałe oraz powinny zachowywać szczelność. Trwałość pozwala na wieloletnie bezawaryjne użytkowanie, szczelność konieczna jest do prawidłowego funkcjonowania systemu klimatyzacyjnego i unikania wycieków czynnika chłodniczego. Połączenia rurociągów chłodniczych należy wykonać jako lutowane na twardo lub zaprasowywane. Połączenia rozłączne z urządzeniami wykonać jako skręcane. Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny zostać odpowiednio zabezpieczone. Podczas wykonywania połączeń lutowanych należy przedmuchiwać rury azotem celem uniknięcia powstawania nagaru.

Rurociągi chłodnicze należy mocować za pomocą typowych zawiesi. Gęstość podwieszania uzależnić od wymiarów rurociągu, zgodnie ze sztywnością i nośnością zastosowanych rurociągów oraz wymagań PN. Zalecany maksymalny rozstaw podpór dla rurociągu miedzianego:

Średnica zewnętrzna [mm]	Rozstaw podpór [m]
15 do 22 rura miękka	2
22 do 54 rura półtwarda	3
54 do 67 rura półtwarda	4

Przewody chłodnicze należy zaizolować izolacją termiczną kauczukową o grubości min. 13 mm wewnątrz budynku oraz 19 mm na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczając rurą osłonową chroniącą przed wpływem zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz uszkodzeń mechanicznych, korzystając z produktów, np. Thermaflex AC Coil, Armaflex, Tubolit lub inne – nie gorsze. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji.

3.4. Próba ciśnieniowa

Po wykonaniu instalacji chłodniczej i podłączeniu urządzeń do instalacji chłodniczej należy wykonać próbę ciśnieniową. Próba ciśnieniowa powinna być wykonana przy użyciu gazu obojętnego, np. azotu. Ciśnienie próby to 41.5 bar. Podczas próby ciśnieniowej nie należy podłączać zasilania. Należy zastosować manometr o odpowiedniej skali. Azot należy podawać poprzez przyłączy serwisowe strony cieczowej lub gazowej. Próbę przeprowadzać etapowo:

- Etap I – podniesienie ciśnienia do 0.5 MPa – obserwacja przez około 5 min., czy nie ma spadku ciśnienia,
- Etap II – podniesienie ciśnienia do 1.5 MPa – obserwacja przez około 5 min, czy nie ma spadku ciśnienia,
- Etap III – podniesienie ciśnienia do 4.15 MPa – zasadnicza próba trwająca 24 godziny.

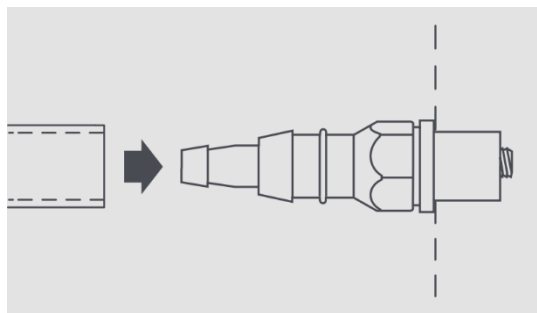
Należy odnotować dokładne ciśnienie napełnienia oraz temperaturę otoczenia w chwili rozpoczęcia zasadniczej próby ciśnieniowej. W przypadku zmiany temperatury otoczenia w chwili odczytu ciśnienia po 24 godzinach, należy dokonać kalkulacji zmiany ciśnienia względem temperatury korzystając z równania $p/T = \text{const.}$ Należy wykonać protokół z próby szczelności zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie minimalnego wyposażenia technicznego, procedur oraz systemu dokumentowania czynności przy prowadzeniu działalności polegającej na instalowaniu, konserwacji lub serwisowaniu, naprawie lub likwidacji urządzeń zawierających fluorowane gazy cieplarniane.

3.5. Instalacja odprowadzenia skroplin

Instalację kondensatu należy wykonać o średnicach zgodnie z odpowiednim rysunkiem, przewody powinny być wykonane z PVC-U klejonego (białego) lub z PP. Główne ciągi odprowadzenia skroplin powinny być wykonane jako grawitacyjne. Rurociągi należy położyć ze spadkiem zapewniającym odpływ skroplin. Wpięcie do magistrali należy wykonać za pomocą systemowych kształtek „wąż rura przelewowa” oraz gumowej uszczelki ze zmianą średnicy zapewniającej szczelność połączenia (lub uszczelnieniem na silikon. W sytuacji prowadzenia ich wzdłuż istniejących tras instalacji elektrycznych, telekomunikacyjnych i komputerowych powinny one być prowadzone poniżej tych instalacji. Przy klimatyzatorze ściennym projektuje się pompkę skroplin np. Mini Orange firmy ASPEN o następujących parametrach:

- dla urządzeń o max. mocy 16,0 kW
- max. przepływ 12dm³/h
- max. wysokość podnoszenia - 10,0 m
- max. wysokość ssania - 2,0 m
- ciśnienie akustyczne (w odl. 1,0 m) - 21 dB(A)
- zasilanie: 230V/1/50Hz; 16W, 0,11A
- tryb pracy: nieciągła
- system antysyfonowy

Montaż urządzenia w przestrzeni sufitu podwieszanego w pobliżu urządzenia chłodniczego. Dla instalacji skroplin odprowadzanej bezpośrednio do pionu należy zastosować włączenie poprzez systemowe złączkę „wąż-pion kanalizacyjny. Wpięcie wg poniższego szczegółu:



4. WYTTCZNE BRANŻOWE

4.1. Branża elektryczna

- Należy zapewnić zasilanie elektryczne wszystkich urządzeń wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych zgodnie z ich wymaganiami zamieszczonymi w treści opisu oraz w części graficznej opracowania.
- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z DTR urządzenia.
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.2. Branża konstrukcyjna .

- Należy przewidzieć otworowanie pod kanały wentylacyjne
- Należy zapewnić podkonstrukcję dla central wentylacyjnych oraz kanałów prowadzonych po dachu budynku

4.3. Branża architektoniczna

- Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń wewnętrznych m.in. w celu wymiany filtrów i okresowej kontroli.
- Należy przewidzieć lokalne zabudowy kanałów wentylacyjnych oraz obudowy pionów

4.4. Branża sanitarna

- Należy zapewnić doprowadzenie ciepła technologicznego dla nagrzewnicy zamontowanej w centrali wentylacyjnej; parametry zgodnie z powyższymi punktami
- Należy zapewnić odprowadzenie skroplin z jednostki wewnętrznej klimatyzacji zlokalizowanej w pomieszczeniu 0.11

4.5. Wytyczne p.poż.

- W ścianach pożarowych w których przechodzą kanały wentylacyjne należy zamontować klapy PPOŻ o odporności ogniowej przegrody PPOŻ

5. UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony ppoż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002).
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów niż podano w projekcie o ile zachowane będą podane wyżej warunki oraz parametry urządzeń i elementów instalacji.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać uprawnienia i przeszkolenie (certyfikat) w systemach rur, przewodów i urządzeń, w których będzie realizowana instalacja.

- Urządzenia należy wyposażyć w stopy antywibracyjne
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń
- Znajdujące się w dokumentacji projektowej opisy i rysunki należy rozpatrywać wspólnie, uzupełniając tj. elementy wysowne, a nieopisane należy traktować jako integralny element projektu i odwrotnie.
- W ramach realizacji wszelkich prac i instalacji opisanych w niniejszym opracowaniu należy bezwzględnie dokonywać wszelkich ustaleń z Zamawiającym oraz przez cały okres trwania wszystkich prac przewidzieć należy konieczność przeprowadzania konsultacji i ustaleń międzybranżowych z projektantami.
- Trasy przewodów wentylacyjnych zaprojektowano w możliwie dokładny sposób. Przed wykonaniem instalacji należy dokonać niezbędnych domiarów na obiekcie oraz w razie konieczności dostosować instalacje do faktycznie panujących warunków.
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń.
- Przed ostatecznym zamówieniem central wentylacyjnych należy zweryfikować wersję wykonania danej centrali.
- Kolorystkę elementów widocznych m.in. kratek wentylacyjnych, czerpni, wyrzutni, itp. należy uzgodnić z architektem i/lub inwestorem
- W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- W celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.
- Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:
 - projekt powykonawczy;
 - protokoły odbiorów częściowych;
 - świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów – dopuszczeń, certyfikatów – wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami); gwarancje;
 - Instrukcja Obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.

Informacja nt. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- praca na wysokości,
- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- stosowanie materiałów żrących lub cuchnących - chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody oraz zgrzewania materiałów.

W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice.

Strefy niebezpieczne, miejsca składowania odpadów oraz miejsca składowania materiałów na terenie budowy zostaną wygradzone np. taśmą białą – czerwoną i oznakowane

Za utylizację odpadów powstających w trakcie remontu odpowiada Wykonawca. Odpady należy utylizować zgodnie ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach

Wykonawca prac powinien posiadać pracowników posiadających stosowne uprawnienia m.in. do prac na wysokości, budowy rusztowań itp.

.....
dr inż. Bartosz Radomski

WKP/0403/PWOS/18

*DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ
OGRA NICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI,
INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH,
WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH*

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1	rys nr	IS-VT.01	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT PARTERU	1:100
2	rys nr	IS-VT.02	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT DACHU	1:100
3	rys nr	IS-VT.03	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – PRZEKRÓJ	1:100