

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU WYKONAWCZEGO	
TOM I – INSTALACJE SANITARNE	
INWESTOR	Zespół Szkół Ekonomiczno-Usługowych w Rybniku ul. Św. Józefa 30 44-217 Rybnik
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń pracowni technologicznych 8 i 10D w budynku Zespołu Szkół Ekonomiczno-Usługowych w Rybniku
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	44-217 Rybnik ul. Św. Józefa 30 Kategoria obiektu budowlanego: Kat. IX
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	Jednostka ewidencyjna: 247301_1 Rybnik Obręb ewidencyjny: 0089 Maroko-Nowiny Identyfikatory działek: 247301_1.0089.AR_1.3201/220 247301_1.0089.AR_1.3411/220 247301_1.0089.AR_1.2221/220

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	MS Instal Marcin Szweda 44-203 Rybnik, ul. Brzezińska 8A				
PROJEKTANT	mgr inż. Marcin Szweda	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr uprawnień: SLK/0813/PWOS/05	Branża sanitarna	11.2024	

SPIS TREŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I. Dokumenty dołączone do projektu

(str. 3-6)

1. Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności
2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego
3. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

II. Część opisowa

(str. 7-25)

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Opis stanu istniejącego, prace demontażowe i przebudowy
4. Założenia projektowe i obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego
5. Opis zastosowanych rozwiązań
 - 5.1. Źródło ciepła i instalacja ciepła technologicznego
 - 5.2. Instalacja wentylacji
 - 5.3. Pompa ciepła i instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej
 - 5.4. Instalacja odzysku ciepła
 - 5.5. Instalacja odprowadzenia skroplin
6. Dobór podstawowych urządzeń
7. Wytyczne montażu, eksploatacji i uruchomienia
8. Wytyczne branżowe
9. Zestawienie podstawowych materiałów
10. Uwagi końcowe

III. Część rysunkowa

(str. 26-39)

1. Instalacja wentylacji – rzut piwnicy rys. 1/S
2. Instalacja wentylacji – rzut parteru rys. 2/S
3. Instalacja wentylacji – rzut 1 piętra rys. 3/S
4. Instalacja wentylacji – rzut 2 piętra rys. 4/S
5. Instalacja wentylacji – rzut dachu rys. 5/S
6. Instalacja wentylacji - przekrój B-B rys. 6/S
7. Instalacja wentylacji - przekrój C-C rys. 7/S
8. Instalacja wentylacji - przekrój D-D rys. 8/S
9. Instalacja wentylacji - przekrój A-A rys. 9/S
10. Instalacja wentylacji – elewacja rys. 10/S
11. Przebudowy istniejących instalacji rys. 11/S
12. Instalacja ciepła technologicznego
/instalacja przygotowania cwu rys. 12/S
13. Schemat instalacji ciepła technologicznego rys. 13/S
14. Schemat instalacji odzysku ciepła rys. 14/S

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 34 ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane (Dz. U. z 2023r., poz. 682 z późn. zm.) oświadczam, że projekt wykonawczy dotyczący inwestycji:

**Projekt wykonawczy instalacji wentylacji
mechanicznej pomieszczeń pracowni
technologicznych 8 i 10D w budynku
Zespołu Szkół Ekonomiczno-Uslugowych w Rybniku**

z planowana lokalizacją:

44-217 Rybnik
ul. Św. Józefa 30
Identyfikatory działek: 247301_1.0089.AR_1.3201/220
247301_1.0089.AR_1.3411/220
247301_1.0089.AR_1.2221/220

sporządzony dla Inwestora:

Zespół Szkół Ekonomiczno-Uslugowych w Rybniku
ul. Św. Józefa 30
44-217 Rybnik

został opracowany zgodnie z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ:

mgr inż. Marcin Szweda
Nr upr. SLK/0813/PWOS/05

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń pracowni technologicznych 8 i 10D w budynku Zespołu Szkół Ekonomiczno-Ustugowych w Rybniku.

Zakres opracowania obejmuje:

- projekt instalacji wentylacji
- projekt instalacji ciepła technologicznego

Zakres opracowania nie obejmuje:

- projektu konstrukcji wsporczych, podparć i zawiesi,
- projektu automatycznej regulacji i sterowania

Dokumentacja związana:

- tom II: projekt instalacji elektrycznych
- tom III: projekt branży konstrukcyjno – budowlanej

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora
- Podkłady mapowe
- Podkłady architektoniczne
- Dokumentacja archiwalna
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Inwentaryzacja własna
- Ustawy, rozporządzenia oraz normy związane

3. Opis stanu istniejącego, prace demontażowe i przebudowy

Na chwilę obecną wentylacja pomieszczeń technologicznych realizowana jest poprzez okapy wyciągowe z wentylatorami dachowymi. Pomieszczenia posiadają kratki wentylacyjne zabudowane na istniejących kominach wentylacyjnych. Pomieszczenia nie posiadają doprowadzenia powietrza kompensacyjnego do okapów. Instalacja wyciągowa jest w złym stanie technicznym. W ramach niniejszego projektu przewiduje się wykonanie nowej instalacji nawiewno-wywiewnej z centralą wentylacyjną zabudowaną w pomieszczeniu technicznym w piwnicy budynku. Dystrybucja powietrza będzie realizowana poprzez okapy nawiewno-wywiewne oraz okap wyciągowy i nawiewnik sufitowy. Nagrzewnica centrali wentylacyjnej będzie zasilana z istniejących rozdzielaczy zasilania i powrotu zlokalizowanych w pomieszczeniu 0/4 (wymiennikownia). W ramach zadania przewiduje się demontaż wszystkich istniejących elementów instalacji wentylacji.

Dodatkowo w ramach zadania przewidziano demontaż istniejącej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w obrębie pomieszczenia technicznego. Na chwilę obecną woda podgrzewana jest w zasobniku o pojemności 200l. Przygotowanie cwu będzie realizowane poprzez powietrzną pompę ciepła.

Wszystkie odpady, które powstaną podczas realizacji projektowanego zadania należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Obowiązek zagospodarowania odpadów spoczywa na Wykonawcy zadania. Urządzenia oraz armatura do przekazania Zamawiającemu po wcześniejszym uzgodnieniu.

W pomieszczeniu technicznym istniejący grzejnik płytowy o wymiarach 1400x600 z podłączeniem bocznym należy zdemontować i zabudować w nowej lokalizacji zgodnie z rysunkiem. Podłączenie grzejnika dostosować do możliwości techniczno-montażowych na obiekcie. Grzejnik płytowy należy wyposażyć w zawór termostatyczny wraz z głowicą oraz odpowietrznik ręczny. Podejścia do grzejnika wykonać przez typowy zestaw przyłączeniowy z odcięciem. Grzejnik należy wieszać na typowych uchwytych na ścianach.

Istniejące klimatyzatory ściennie na czas prac budowlanych należy zdemontować. Urządzenia należy zabudować po wykonaniu montażu kanałów wentylacyjnych. Istniejącą jednostkę zewnętrzną należy zabudować zgodnie z rysunkiem.

4. Założenia projektowe i obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego

- Parametry powietrza zewnętrznego:

dla zimy: temperatura $t=-20^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna $\phi=100\%$,

dla lata: temperatura $t=30^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna $\phi=45\%$.

- Proces obróbki powietrza w centrali wentylacyjnej nie przewiduje kontroli wilgotności względnej powietrza wentylacyjnego,
- Proces obróbki powietrza w centrali wentylacyjnej nie realizuje chłodzenia latem,
- Parametry pracy istniejącej instalacji centralnego ogrzewania: zasilanie/powrót: 80/60°C
- Źródło ciepła centrali wentylacyjnej: istniejący rozdzielacz CT zasilania i powrotu
- Źródło ciepła powietrznej pompy ciepła: istniejący rozdzielacz CT dla zimy oraz kocioł dla lata
- Wymiennik ciepła centrali wentylacyjnej: glikolowy
- Niezbędna ilość powietrza wentylacyjnego:

Niezbędna ilość powietrza wentylacyjnego wynika z minimalnej ilości powietrza przypadającej na 1 płytę grzewczą w pomieszczeniu technologicznym. Założono moc grzewczą pojedynczej kuchenki wynoszącą 6,5 kW. Strumień powietrza wentylacyjnego na podstawie obciążenia cieplnego dla jednej kuchenki wynosi 700 m³/h. Łącznie dla jednej sali technologicznej strumień powietrza wentylacyjnego wynosi 4200m³/h.

Tabela: Bilans powietrza wentylacyjnego

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Wysokość [m]	Kubatura [m ³]	Krotność wymian powietrza [1/h]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]
1/2	Prac. technologiczna I	65,30	3,30	215,49	19,5	4200	4200
1/3	Gabinet	15,10	3,30	49,83	0,8	40	0
1/4	Prac. technologiczna II	66,40	3,30	219,12	19,2	4200	4200
0/6	Pomieszczenie techniczne	36	3,0	108	1,0	0	110

5. Opis zastosowanych rozwiązań

5.1. Źródło ciepła i instalacja ciepła technologicznego

Ciepła woda użytkowa na potrzeby pomieszczeń technologicznych będzie przygotowana poprzez pompę ciepła o pojemności 265l wyposażoną w wężownicę.

Źródłem ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie:

- w sezonie grzewczym istniejące przyłącze ciepłownicze – miejsce włączenia zaprojektowano do istniejącego rozdzielacza zasilania i powrotu (niski parametr) w pomieszczeniu ciepłowni.
- poza sezonem grzewczym kocioł elektryczny o mocy 20 kW.

Nagrzewnica centrali wentylacyjnej będzie zasilania z projektowanej instalacji ciepła technologicznego włączonej do istniejącego rozdzielacza. Pompę ciepła należy zabudować w

pomieszczeniu technicznym. Zabudowę kotła elektrycznego przewidziano na ścianie pomieszczenia w pobliżu pompy ciepła.

Nowo projektowane instalacje ciepła technologicznego należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych na systemowe złączki zaciskowe. Projektowane rurociągi składać się będą z prostek i kształtek stalowych oraz armatury. Armaturę, rury oraz kształtki należy zabudować na ciśnienie nominalne PN10. Na rurociągach zabudowana zostanie odpowiednia armatura gwintowana. Ostateczne długości poszczególnych odcinków należy zweryfikować w trakcie montażu. Rurociągi należy układać zgodnie z rysunkami zachowując szczegółowe wytyczne technologii rur stalowych wybranego do realizacji zadania producenta. Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$. Przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić próbę szczelności. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Przewody przed oddaniem należy przepłukać czystą wodą przy szybkości przepływu wystarczającej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Rury należy mocować do ścian i konstrukcji przy pomocy typowych uchwytów i zawiesi o rozstawie maksymalnym zgodnie z wybranym dostawcą systemu. Elementy stalowe (szyny montażowe, łączniki, śruby, pręty, podkładki, nakrętki) muszą być zabezpieczone antykorozyjnie. Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych muszą posiadać odpowiednie certyfikaty oraz aprobatę techniczną ITB dopuszczającą system do zastosowania w budownictwie. Przejścia instalacji sanitarnych przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie.

Wszystkie przewody należy izolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej o grubości wg poniższej tabeli.

Tabela: Minimalna grubość izolacji cieplnej przewodów

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)
1	Średnica wewnętrzna rury do 22mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35-100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg lp. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-3
5	Przewody wg lp. 1-3 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-3

Uwaga! przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Płukanie i próba szczelności

Instalację należy przepłukać i oczyścić wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania instalację należy napełnić wodą uzdatnioną lub z dodatkiem inhibitorów korozji.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy jak największym natężeniu przepływu.

Po montażu instalacji grzewczej należy wykonać badania szczelności. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – Zeszyt 6”.

Instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne min. 4 bar. Po pozytywnym przejściu ciśnieniowej próby szczelności, przeprowadzić próbę szczelności na gorąco.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy nominalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

5.2. Instalacja wentylacji

Wentylacja pomieszczeń technologicznych realizowana będzie poprzez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną w wykonaniu wewnętrznym z glikolowym wymiennikiem odzysku ciepła, odpowiednią do charakteru pomieszczenia filtracją powietrza oraz nagrzewnicą wodną. Centralę wentylacyjną należy zabudować w pomieszczeniu technicznym zgodnie z rysunkiem. Powietrze świeże doprowadzane jest do urządzenia z czerpni ściennej. Przewody zostaną obudowane według projektu branży budowlanej. Wyrzut powietrza ponad dach budynku poprzez wyrzutnię dachową. Instalację wyrzutową należy prowadzić po elewacji zgodnie z rysunkiem, następnie zakończyć wyrzutnię dachową oddaloną od krawędzi dachu na odległość 3m. Główne przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne transportujące powietrze do okapów prowadzone są pod stropem pomieszczeń oraz pod belkami konstrukcyjnymi. Dla każdego pomieszczenia zaprojektowano okap nawiewno-wyciągowy z filtracją powietrza oraz oświetleniem. Wymiar okapu nawiewno-wyciągowego dla sali nr 8: 9000x1300mm, dla sali nr 10: 7200x1300mm. Dodatkowo dla pomieszczenia pracowni technologicznej 10D zaprojektowano niezależny okap wyciągowy o wymiarach 1200x1300 mm oraz nawiewnik sufitowy 900x600mm. Kanały i przewody wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Przed podłączeniem każdego przewodu nawiewnego i wywiewnego z okapem należy zabudować przepustnice powietrza. Przewody wentylacyjne czerpne należy izolować izolacją z pianki kauczukowej o zamkniętej strukturze komórkowej o gr. 25mm. Przewody nawiewne i wywiewne izolacją o gr. 10mm. Izolację w pomieszczeniach technologicznych należy pomalować farbą koloru białego. Przewody prowadzone na dachu budynku zabezpieczyć płaszczem ochronnym. Na instalacji wentylacji należy zabudować rewizję do czyszczenia

kanałów wentylacyjnych zgodnie z normą PN-EN 12097. Wszystkie przewody wentylacyjne należy poddawać systematycznemu czyszczeniu mechanicznemu oraz dezynfekcji zgodnie z normą Norma PN-EN 15780. Na przejściu kanałów wentylacyjnych przez ściany należy zastosować odcinające klapy ppoż. o odporności ogniowej EI120 z wyzwalaczem topikowym. W miejscach wskazanych na rysunku należy zabudować tłumiki hałasu.

Wszystkie otwory wentylacji grawitacyjnej w salach technologicznych należy zaślepić. Pomieszczenie techniczne należy wyposażyć w układ wentylacji mechanicznej. Nawiew powietrza zewnętrznego do pomieszczenia technicznego będzie realizowany poprzez kanał nawiewny typu „z” o średnicy 125 mm. Wywiew powietrza zaprojektowano do istniejącego szachtu wyprowadzonego ponad dach budynku poprzez wentylator osiowy.

5.3. Pompa ciepła i instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepłej wody użytkowej na potrzeby przedmiotowych sal technologicznych będzie powietrzna pompa ciepła o pojemności 265l z wbudowaną węzownicą. Pompę ciepła należy zabudować w pomieszczeniu technicznym. Urządzenie posadowić według wytycznych producenta. Pompa pracować będzie na powietrzu wewnętrznym pomieszczenia.

Projektowaną instalację przygotowania ciepłej wody użytkowej należy wykonać z rur z polipropylenowych z wkładką aluminiową łączonych poprzez zgrzewanie polifuzyjne o średnicy $\phi 20$ - $\phi 32$ mm. Przewody należy prowadzić naściennie. Przewody prowadzone na powierzchni ściany przymocować poprzez uchwyty zgodnie z wytycznymi producenta. W celu zmiany kierunku trasy prowadzenia przewodu należy stosować kształtki. Przewody winno się układać równoległe i prostopadle do ścian z zachowaniem spadków w celu odwodnienia i odpowietrzenia odcinaków instalacji. Instalacja cyrkulacji zaopatrzona będzie w pompę cyrkulacyjną. Cyrkulację cwu zaprojektowano do pompy ciepła.

Na instalacji wody zimnej należy założyć otuliny termoizolacyjne o grubości 6mm, chroniąc przed kondensacją pary na przewodach.

Przewodu cwu i cyrkulacji należy izolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej o grubości wg poniższej tabeli:

Tabela: Minimalna grubość izolacji cieplnej przewodów

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)
1	Średnica wewnętrzna rury do 22mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30 mm

Uwaga! przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Po wykonaniu montażu instalacji wykonać dokładne jej płukanie oraz dokonać próby szczelności zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.”

5.4. Instalacja odzysku ciepła

Instalację odzysku ciepła zaprojektowano w systemie dwururowym zewnętrznie ocynkowanym, łączonym za pomocą zaciskania kształtek. Wszystkie przewody należy izolować termicznie. Przewody zamocować zgodnie z wytycznymi producenta. Instalację wykonać zgodnie z rysunkiem. Pompę należy połączyć z automatyką centrali wentylacyjnej.

Po wykonaniu montażu instalacji wykonać dokładne jej płukanie oraz wykonać próby szczelności. przeprowadzonej próby sporządzić protokół.

5.5. Instalacja odprowadzenia skroplin

Instalację odprowadzającą skropliny z centrali wentylacyjnej oraz pompy ciepła należy doprowadzić do pompek skroplin. Instalację wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem przy użyciu rur i kształtek PVC-C łączonych poprzez klejenie. Skropliny z pomp skroplin doprowadzić i włączyć poprzez syfon do kanalizacji pod stropem pomieszczenia technicznego.

6. Dobór podstawowych urządzeń

Dobrano pompę ciepła do przygotowania cwu o podstawowych parametrach:

- pojemność znamionowa zasobnika c.w.u.: 265 l
- powierzchnia wymiennika ciepła (węzownicy grzewczej): 0,9 m²
- moc grzewcza: 2,14 kW
- moc grzałki elektrycznej: 1,2 kW
- maks. temp. podgrzewania c.w.u. przez PC : 60°C
- maks. temp. podgrzewania c.w.u.: PC + grzałka elektryczna: 70°C
- zakres pracy: -7/+45 °C
- poziom ciśnienia akustycznego w odl 1m: 40 dB(A)
- czynnik roboczy: R290 (propan)
- wymiar (SxWxG): 630 x 1780 x 630 mm

- masa: 87kg
- króćce przyłączeniowe: 3/4"
- średnica przyłączy kanałów powietrza: 160 mm

Dobrano elektryczny kocioł z wbudowaną pompą obiegową, zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem przeponowym o podstawowych parametrach:

- moc grzewcza: 20 kW
- ciśnienie dopuszczalne: 3 bar
- wymiar (WxSxG): 716x316x235 mm
- temperatura wylotowa: 20-85°C
- masa: 20kg

Dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną w wykonaniu wewnętrznym z filtracją powietrza, glikolowym wymiennikiem odzysku ciepła, nagrzewnicą wodną oraz tłumikiem hałasu na instalacji czerpnej o parametrach:

- Strumień powietrza nawiewanego: 8440 m³/h
- Strumień powietrza wywiewanego: 8440 m³/h
- moc nagrzewnicy wodnej: 30kW
- moc odzysku ciepła: 73%
- ciśnienie dyspozycyjne: 400 Pa
- masa: około 950 kg.

7. Wytyczne montażu, eksploatacji i uruchomienia

Przed przystąpieniem do robót instalacyjnych należy sprawdzić wymiary oraz ilości poszczególnych elementów na placu budowy.

Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji.

Mocowanie przewodów wentylacyjnych wykonać w systemie montażowym zapewniając izolację wibroakustyczną pomiędzy montowaną instalacją, a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana.

Przy montażu urządzeń wentylacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta z zachowaniem przepisów oraz norm.

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i Odbioru Robót

Budowlano-Montażowych.”

Wszystkie elementy instalacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobatację Techniczną ITB i CNBOP.

Urządzenia wentylacyjne nie wymagają stałej obsługi i są dozoruowane okresowo. W ujętych w projekcie rozwiązaniach zachowano odpowiednią ilość miejsca dla dostępu dla obsługi urządzeń.

Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

8. Wytyczne branżowe

a) Branża elektryczna

- doprowadzić energię elektryczną do urządzeń zestawionych poniżej. Wszystkie urządzenia zasilane energią elektryczną należy zabezpieczyć przed możliwością porażenia prądem obsługi lub osób postronnych.

Tabela 4: Urządzenia elektryczne

Urządzenie elektryczne	Napięcie [V]
Pompy obiegowe i cyrkulacyjne	230
Pompa instalacji odzysku ciepła	230
Pompa ciepła	230
Okapy	230
Pompki skroplin	230
Kocioł elektryczny	400
Wentylator osiowy	230
Centrala wentylacyjna	400

- wykonać oświetlenie pomieszczeń lekcyjnych

b) Branża AKPiA

Wszystkie urządzenia będą wyposażenie w automatykę i wewnętrzne okablowanie AKPiA. Urządzenia będą współpracowały ze sobą. W projekcie zastosowano automatykę producentów poszczególnych urządzeń.

W normalnych warunkach eksploatacji ciepła woda użytkowa będzie przygotowany poprzez powietrzną pompę ciepła, a następnie poprzez węžownicę zasilaną dedykowaną pompą obiegową. W sezonie grzewczym zasilanie węžownicy przewidziano z istniejącego rozdzielacza, natomiast poza sezonem poprzez kocioł elektryczny. Wybór źródła zasilania następuje poprzez zamknięcie/otwarcie odpowiednich zaworów odcinających.

Automatyka centrali wentylacyjnej powinna umożliwić pracę urządzenia w zależności od użytkowania poszczególnych pracowni. Użytkowanie jednej sali lekcyjnej powoduje uruchomienie centrali z wydajnością 4200 m³/h oraz otwarcie dedykowanej do odpowiedniej sali przepustnicy powietrza. W przypadku dwóch sal lekcyjnych obie przepustnice pozostają otwarte. Centrala pracuje z pełną wydajnością tj. 8400 m³/h.

c) Branża budowlana

- w miejscach przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane wykonać przebicia
- uszczelnić miejsca przejścia instalacji przez przegrody budowlane
- wykonać prace towarzyszące i wykończeniowe w tym: roboty tynkarskie i malarskie po robotach demontażowych,
- wykonać obudowy instalacji (gdzie wymagane)
- wydzielić pomieszczeni techniczne
- obudowa instalacji czerpnej i wyrzutowej na elewacji budynku
- wykonanie ściany w pomieszczeniu gabinetu
- dostosowanie stolarki okiennej
- dostosowanie chodnika wokół instalacji

9. Zestawienie podstawowych materiałów

Tabela: Instalacja wentylacji

Nazwa: C

Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary					
C	1	1	Redukcja asymetryczna	a= 695	b= 1200	c= 695	d= 1340	l= 700	e= 0
C	2	1	Przewód prostokątny	a= 695	b= 1200	l= 400			
C	3	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 695	d= 700	e= 50	f= 50
C	4	1	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 700			
C	5	1	Redukcja asymetryczna	a= 1200	b= 700	c= 2000	d= 700	l= 1200	e= 0
C	6	1	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 2000	b= 700	g= 1800	h= 1000	l= 1200	e= 600
C	7	1	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 1000	b= 1800				
C	8	1	Zaślepka	a= 700	b= 2000				

Nazwa: C1

Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary					
C1		1	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 225	b= 125				
C1		1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.50 m				
C1		1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.93 m				
C1		1	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 125	b= 225	d= 125	g= 80	l= 225	
C1		1	Złączka mufowa	d1= 125					
C1		2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125			

Nazwa: N

Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary					
N	1	1	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 1340	c= 700	d= 700	l= 500	e= 0
N	2	1	Przewód prostokątny	a= 700	b= 700	l= 3200			
N	3	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1340	b= 700	d= 695	e= 50	f= 50
N	4	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100
N	5	1	Kłapa przeciwpożarowa prostokątna	a= 700	b= 700	l= 300			
N	6	1	Trójkąt prostokątny prosty	a= 700	b= 700	d= 700	h= 700	e= 130	f= 150
N	7	1	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 700	c= 350	d= 700	l= 350	e= 0
N	8	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 350	b= 700	l= 2000			
N	9	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 350	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100
N	10	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 700	l= 1300			
N	11	1	Przepustnica prostokątna	a= 350	b= 700	l= 200			
N	12	1	Odsadzka symetryczna	a= 700	b= 350	e= 400	l= 1000		
N	13	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 700	l= 1000			
N	14	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 350	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100
N	15	1	Odsadzka symetryczna	a= 700	b= 350	e= 400	l= 1000		
N	16	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 700	d= 250	l= 450	e= 225	f= 175
N	17	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	18	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			

N	19	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m				
N	20	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	21	1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 600	H= 900	D= 250	BD= 350	k= 1	
N	22	1	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 700	c= 350	d= 600	l= 350	
N	23	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 600	l= 500			
N	24	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 350	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100
N	25	1	Odsadzka symetryczna	a= 600	b= 350	e= 400	l= 1000		
N	26	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 600	l= 2225			
N	27	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 600	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 300
N	28	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	29	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.86 m				
N	30	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	31	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	32	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	33	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 600	l= 550			
N	34	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 600	d= 250	l= 450	e= 225	f= 175
N	35	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	36	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	37	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	38	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	39	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.44 m				
N	40	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	41	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	42	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	43	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	44	1	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 600	c= 350	d= 500	l= 300	
N	45	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 650			
N	46	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 250
N	47	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	48	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.86 m				
N	49	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	50	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	51	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	52	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 550			
N	53	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 250
N	54	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	55	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.86 m				

N	56	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	57	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	58	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	59	1	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 500	c= 250	d= 350	l= 250	e= -75
N	60	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 350	l= 700			
N	61	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 250	d= 250	l= 450	e= 225	f= 175
N	62	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	63	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.86 m				
N	64	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	65	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	66	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	67	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 350	l= 550			
N	68	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 250	d= 250	l= 450	e= 225	f= 175
N	69	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	70	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.86 m				
N	71	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	72	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	73	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	74	1	Zaślepka	a= 250	b= 350				
N	75	1	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 700	c= 350	d= 700	l= 350	e= 0
N	76	1	Przepustnica prostokątna	a= 350	b= 700	l= 200			
N	77	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 350	b= 700	l= 2000			
N	78	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 700	d= 250	l= 450	e= 225	f= 175
N	79	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	80	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.10 m				
N	81	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	82	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	83	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.69 m				
N	84	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	85	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	86	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	87	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 700	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 350
N	88	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	89	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.99 m				
N	90	1	Odsadzka okrągła	d1= 250	e= 520	l1= 1000			
N	91	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.42 m				
N	92	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	93	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	94	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			

N	95	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	96	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 700	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 350
N	97	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	98	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.41 m				
N	99	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	100	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	101	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.20 m				
N	102	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	103	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	104	1	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 700	c= 350	d= 500	l= 350	
N	105	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 250
N	106	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	107	1	Odsadzka okrągła	d1= 250	e= 200	l1= 1000			
N	108	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.27 m				
N	109	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	110	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	111	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	112	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 247			
N	113	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 250
N	114	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	115	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m				
N	116	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	117	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	118	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.51 m				
N	119	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	120	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	121	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	122	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	123	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 450			
N	124	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 250
N	125	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	126	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.41 m				
N	127	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	128	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	129	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	130	1	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 500	c= 350	d= 300	l= 250	
N	131	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 300	l= 500			
N	132	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 150

N	133	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	134	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.41 m				
N	135	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	136	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	137	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	138	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 300	l= 450			
N	139	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 150
N	140	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	141	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m				
N	142	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	143	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	144	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.51 m				
N	145	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	146	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	147	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	148	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	149	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 300	l= 450			
N	150	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 350	d= 250	l= 450	e= 225	f= 150
N	151	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	152	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.41 m				
N	153	1	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250				
N	154	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250			
N	155	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m				
N	156	1	Zaslepka	a= 350	b= 300				
N	157	1	Króciec przyłączeniowy	d1= 100					
N	158	1	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100				
N	159	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.50 m				
N	160	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100			
N	161	1	Zawór wentylacyjny	D= 100					
N		24	Złączka mufowa	d1= 250					
N		2	Złączka mufowa	d1= 100					

Nazwa: W

Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary					
W	1	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 695	b= 700	d= 1340	e= 50	f= 50
W	2	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 695	d= 700	e= 50	f= 75
W	3	1	Przewód prostokątny	a= 700	b= 700	l= 4050			
W	4	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100
W	5	1	Kłapa przeciwpożarowa prostokątna	a= 700	b= 700	l= 300			
W	6	1	Trójkąt prostokątny prosty	a= 700	b= 700	d= 700	h= 700	e= 130	f= 150
W	7	1	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 700	c= 700	d= 350	l= 350	e= 0

W	8	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 700	l= 1300			
W	9	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 350	b= 700	l= 2000			
W	10	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 700	l= 1010			
W	11	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 700	b= 350	d= 400	l= 555	e= 278	f= 350
W	12	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 400			
W	13	1	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.32 m				
W	14	1	Przepustnica okrągła	d= 400	l= 400				
W	15	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 400			
W	16	1	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.30 m				
W	17	1	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 700	c= 350	d= 500	l= 350	
W	18	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 2094			
W	19	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 350	d= 400	l= 555	e= 278	f= 250
W	20	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 400			
W	21	1	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.32 m				
W	22	1	Przepustnica okrągła	d= 400	l= 400				
W	23	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 400			
W	24	1	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.30 m				
W	25	1	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 500	c= 250	d= 450	l= 250	e= -25
W	26	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 450	l= 2174			
W	27	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 450	b= 250	d= 400	l= 600	e= 300	f= 225
W	28	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 400			
W	29	1	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.32 m				
W	30	1	Przepustnica okrągła	d= 400	l= 400				
W	31	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 400			
W	32	1	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.30 m				
W	33	1	Zaslepka	a= 250	b= 450				
W	34	1	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 700	c= 350	d= 700	l= 350	e= 0
W	35	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 350	b= 700	l= 2000			
W	36	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 700	l= 275			
W	37	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 700	b= 350	d= 315	l= 515	e= 258	f= 350
W	38	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			
W	39	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.65 m				
W	40	1	Przepustnica okrągła	d= 315	l= 315				
W	41	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			
W	42	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m				
W	43	1	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 700	c= 350	d= 600	l= 350	
W	44	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 600	l= 1485			
W	45	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 600	b= 350	d= 315	l= 515	e= 258	f= 300
W	46	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			

W	47	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.07 m				
W	48	1	Przepustnica okrągła	d= 315	l= 315				
W	49	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			
W	50	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m				
W	51	1	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 600	c= 350	d= 500	l= 300	
W	52	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 1585			
W	53	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 350	d= 315	l= 515	e= 258	f= 250
W	54	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			
W	55	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.07 m				
W	56	1	Przepustnica okrągła	d= 315	l= 315				
W	57	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			
W	58	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m				
W	59	1	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 500	c= 250	d= 400	l= 250	e= -50
W	60	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 400	l= 1635			
W	61	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 250	d= 315	l= 515	e= 258	f= 200
W	62	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			
W	63	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.07 m				
W	64	1	Przepustnica okrągła	d= 315	l= 315				
W	65	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315			
W	66	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m				
W	67	1	Zaślepka	a= 250	b= 400				
W	68	1	Przepustnica prostokątna	a= 350	b= 700	l= 200			
W	69	1	Przepustnica prostokątna	a= 350	b= 700	l= 200			
W		3	Złączka mufowa	d1= 400					
W		4	Złączka mufowa	d1= 315					

Nazwa: W1

Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary					
W1		1	Wentylator osiowy	d= 125					

Nazwa: Wy

Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary					
Wy	1	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 695	b= 700	d= 1340	e= 50	f= 25
Wy	2	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 695	b= 700	d= 500	e= 50	f= 25
Wy	3	1	Przewód prostokątny	a= 695	b= 500	l= 1200			
Wy	4	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 695	b= 500	d= 700	e= 50	f= 50
Wy	5	1	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 695	d= 500	e= 50	f= 50
Wy	6	1	Przewód prostokątny	a= 500	b= 700	l= 14500			
Wy	7	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100
Wy	8	1	Przewód prostokątny	a= 700	b= 500	l= 1000			
Wy	9	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 700	b= 500	l= 2000			
Wy	10	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100
Wy	11	1	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 700	b= 500	l= 1050			

Tabela: Pompa ciepła, instalacja ciepła technologicznego i instalacja przygotowania cwu

Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
1	Zawór kulowy DN32	2	szt.
2	Filtr siatkowy DN32	1	szt.
3	Pompa obiegowa V=2,2m ³ /h H=50kPa	1	kpl
4	Zawór zwrotny DN32	1	szt.
5	Termometr	4	szt.
6	Manometr	6	szt.
7	Zawór odcinający DN25	9	szt.
8	Zawór zwrotny DN25	2	szt.
9	Pompa obiegowa V=0,8m ³ /h H=40kPa	1	kpl
10	Węzeł pompowy - dostawa z centralą wentylacyjną	1	kpl
11	Pompa ciepła do cwu o poj. 265l	1	kpl
12	Filtr siatkowy DN25	1	szt.
13	Naczynie przeponowe V=25 l	1	szt.
14	Zawór bezpieczeństwa 1/2" ciśnienie otwarcia: 6bar	1	szt.
15	Zawór odcinający DN15	2	szt.
16	Filtr siatkowy DN15	1	szt.
17	Pompa cyrkulacyjna do cwu	1	kpl
18	Zawór zwrotny DN15	1	szt.
19	Zawór termostatyczny mieszający DN25	1	szt.
20	Kocioł elektryczny o mocy 20 kW	1	kpl
21	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie DN40 (42x1,5mm)	40	m
22	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie DN25 (28x1,5mm)	10	m
21	Otulina PE o gr. 50 mm rury Ø42	40	m
22	Otulina PE o gr. 40 mm rury Ø28	10	m
21	Rury PVC-C Ø25 łączone przez klejenie	5	m
22	Rura PP z wkładką Ø32	16	m
23	Rura PP z wkładką Ø20	8	m
24	Otulina PE o gr. 30 mm rury Ø32	8	m
25	Otulina PE o gr. 6 mm rury Ø32	8	m
26	Otulina PE o gr. 20 mm rury Ø20	8	m
27	Pompka skroplin	2	kpl

Tabela: Instalacja odzysku ciepła

Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
1	Pompa obiegowa, V=2,81m ³ /h, H=150kPa	1	kpl
2	Filtr siatkowy DN40	1	szt.
3	Zawór odcinający DN40	1	szt.
4	Automatyczny odpowietrznik	1	szt.
5	Zawór równoważący DN40	1	szt.
6	Zawór do napełniania	1	szt.

7	Zawór odcinający DN40	1	szt.
8	Zawór bezpieczeństwa 1/2", 3 bar	1	szt.
9	Naczynie wzbiornicze przeponowe V=25 l	1	szt.
10	Termometr	2	szt.
11	Manometr	3	szt.
12	Rura stalowa ocynkowana zewnętrznie DN40 (42x1,5mm)	2	m
13	Otulina PE o gr. 50 mm rury Ø42	2	m

10. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych należy porównać stan projektowy ze stanem faktycznym.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi producentów urządzeń.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz aktami i normami prawnymi.

Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą posiadać odpowiednie aprobaty i certyfikaty techniczne.

Wszelkie zmiany i odstępstwa należy uzgodnić z projektantem oraz inwestorem.

Projekt należy rozpatrywać z pozostałymi branżami.

Wszystkie materiały i urządzenia wymienione w projekcie jako „projektowane” należy traktować jako „elementy wzorcowe”, których parametry techniczne, parametry wizualne, parametry pracy oraz parametry szczególne, wynikające z założeń projektu i wymagań inwestora, nie mogą podlegać zmianie. Dopuszcza się stosowanie urządzeń i rozwiązań równoważnych (posiadających podobne parametry techniczno-użytkowe) pod warunkiem ich uzgodnienia z Inwestorem.