



INWESTPROJEKT ŚWIĘTOKRZYSKI

ul. Targowa 18
25-520 Kielce

Prezes 41 344 23 16
Sekretariat 41 343 02 50
Tel./Fax 41 344 23 16

SPÓŁDZIELNIA PRACY

Data: 04.2021

Pracownia: TP



PROJEKT WYKONAWCZY
Stadium

SANITARNA
Branża

Obiekt: **BUDYNEK BIUROWO-ADMINISTRACYJNY
OŚRODKA POMOCY SPOŁECZNEJ
W LEGIONOWIE
(dz. nr ew. 23/3, 23/4, 25 OBRĘB 38)**

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Inwestor: **KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XII
Gmina Miejska Legionowo
ul. Marsz. Józefa Piłsudskiego 41
05-120 Legionowo**

	Imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Łukasz Garbał	LUB/0006/POOS/11		04.2021
Sprawdził	mgr inż. Adam Rzeczycki	LUB/0066/PWBS/18		

SPIS TREŚCI

- **Opis techniczny**

- Podstawa opracowania
- Materiały wyjściowe do projektowania
- Zakres opracowania
- Określenie ilości powietrza wentylacyjnego
- Sposób rozwiązania wentylacji pomieszczeń biurowych, sal konferencyjnych, sali zajęć komputerowych oraz komunikacji.
- Wentylacja sanitariatów, pom. przewijania
- Wentylacja pomieszczeń technicznych
- Ochrona przed hałasem
- Ochrona pożarowa
- Materiały i izolacje
- Instalacja klimatyzacji
- Kontrola jakości robót
- Obmiar robót
- Wytyczne dla branż
- Uwagi końcowe

- **Rysunki**

S-WM-01 - Rzut parteru - Instalacja wentylacji mechanicznej	1:100
S-WM-02 - Rzut piętra - Instalacja wentylacji mechanicznej	1:100
S-WM-03 - Rzut dachu - Instalacja wentylacji mechanicznej	1:100
S-WM-04 - Rzut parteru - Instalacja klimatyzacji	1:100
S-WM-05 - Rzut piętra - Instalacja klimatyzacji	1:100
S-WM-06 - Rzut dachu - Instalacja klimatyzacji	1:100
S-WM-07 - Przekroje - Instalacja wentylacji mechanicznej	1:100

- **Załączniki**

Schematy instalacji klimatyzacji
Zestawienie materiałów wentylacji mechanicznej

- **OPIS TECHNICZNY**

- **Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania jest zlecenie Inwestora.

- **Materiały wyjściowe do projektowania**

- D.T. architektoniczno – budowlana budynku
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

- **Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w budynku BIUROWO-ADMINISTRACYJNEGO OŚRODKA POMOCY SPOŁECZNEJ W LEGIONOWIE (dz. nr ew. 23/3, 23/4, 25 OBRĘB 38).

4. Określenie ilości powietrza wentylacyjnego

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić z lokali użyteczności publicznej określona jest w PN 83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 4.1.1. normy:

- Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej $20 \text{ m}^3/\text{h}$ powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby. Dla pomieszczeń klimatyzowanych oraz wentylowanych o nie otwieranych oknach strumień powietrza powinien wynosić co najmniej $30 \text{ m}^3/\text{h}$.

W świetle powyższych wymagań niezbędny strumień powietrza świeżego, jaki należy doprowadzić do poszczególnych pomieszczeń przyjęto na poziomie:

- $30 \text{ m}^3/\text{h}$ dla każdego pracownika w pom. biurowych,
- $30 \text{ m}^3/\text{h}$ dla każdej osoby w pom. sal konferencyjnych, zajęć komputerowych
- 1,0 wymianę/h dla pom. komunikacyjnych,
- 2,0 wymiany/h dla pom. archiwum,
- 2,0 wymiany/h dla pom. technicznych,
- 3,0/5,0 wymian/h dla pomieszczenia technicznego węzła,
- 2,0 wymian/h dla pomieszczeń socjalnych,
- 1,5 wymian/h dla pomieszczeń porządkowych,
- 5,0 wymian/h dla myjni,
- $50 \text{ m}^3/\text{h}$ wymian/h dla pom. wc.

5. Sposób rozwiązania wentylacji pomieszczeń biurowych, sal konferencyjnych, sali zajęć komputerowych oraz komunikacji.

W pomieszczeniach biurowych, salach konferencyjnych, komputerowych projektuje się wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła (centrala NW1 oraz NW2).

Dla komunikacji zakłada się nawiew z central nawiewno-wywiewnych NW1 oraz NW2, zaś wywiew indywidualnymi układami wywiewnymi przyległych pomieszczeń. Układy nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła oparte będą na umieszczonych na dachu centralach nawiewno-wywiewnych z wymiennikami obrotowymi. Ogrzewanie powietrza będzie odbywało

się za pomocą nagrzewnicy wodnej (mieszanina glikolu etylowego), natomiast schładzanie będzie odbywało się dzięki chłodnicy freonowej, w którą wyposażona jest każda z central, oraz współpracujących z nimi agregatów.

Ilość powietrza nawiewanego w układzie NW1 wynosi 3155 m³/h, natomiast wywiewanego 2425 m³/h. Spręż dyspozycyjny: N-350Pa, W-350Pa.

Ilość powietrza nawiewanego w układzie NW2 wynosi 1905 m³/h, natomiast wywiewanego 1710 m³/h. Spręż dyspozycyjny: N-350Pa, W-350Pa.

Nawiew powietrza do pomieszczeń biurowych zaprojektowano poprzez anemostaty nawiewne z możliwością regulacji ilości powietrza. Wywiew powietrza zaprojektowano poprzez anemostaty wywiewne z możliwością regulacji ilości powietrza.

Nawiew powietrza do sal konferencyjnych zaprojektowano poprzez sufitowe, wirowe nawiewniki powietrza typu z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami oraz kratki nawiewne z przepustnicami.

Wyciąg powietrza z do sal konferencyjnych realizowany będzie za pomocą sufitowych anemostatów wyciągowych z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami.

Powietrze będzie nawiewane i wyciągane z pomieszczeń systemem przewodów prostokątnych typ A/I oraz systemem przewodów SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonych w pomieszczeniach w przestrzeni stropu podwieszonego. Podejścia do nawiewników i wywiewników będą wykonane z przewodów elastycznych.

6. Wentylacja sanitariatów, szatni, pom. przewijania

W pomieszczeniach sanitariatów, zastosowano wentylację mechaniczną wyciągową. Wywiew powietrza z tych pomieszczeń odbywać się będzie przy pomocy wentylatora dachowego zamontowanego na podstawie tłumiącej. Od strony instalacji należy zamontować tłumik akustyczny długości min 70cm.

Powietrze będzie wyciągane z pomieszczeń systemem przewodów okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej $\phi 125$ rozprowadzonych w przestrzeni między stropowej. Wyciąg realizowany będzie poprzez anemostaty wywiewne z możliwością regulacji ilości powietrza. Nawiew powietrza do tych pomieszczeń będzie odbywał się z układów wentylacji nawiewno-wyciągowych przez kratki kontaktowe w które należy wyposażyć drzwi sanitariatów (powierzchnia netto 220 cm² kratki transferowej).

Dla pom. karmienia/przewijania wywiew realizowany jest poprzez wentylator kanałowy dn125. Dla pom. szatni wywiew realizowany będzie poprzez wentylator kanałowy dn125. Wentylator należy zamontować pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego rozpatrywanych pomieszczenia oraz wyposażyć w tłumiki akustyczne typu dn125 L=700mm.

Wyciąg realizowany będzie poprzez anemostat wywiewny z możliwością regulacji ilości powietrza.

Wszystkie przewody wentylacji wyciągowej należy izolować termicznie i akustycznie matami z wełny mineralnej gr. 30 mm w płaszczu z folii aluminiowej. Piony wentylacyjne w szachtach należy izolować termicznie i akustycznie matami z wełny mineralnej gr. 30 mm w płaszczu z folii aluminiowej. Przewody wentylacyjne biegnące na zewnątrz należy izolować termicznie i akustycznie matami z wełny mineralnej gr. min 100 mm w płaszczu z blachy stalowej.

7. Wentylacja pomieszczeń technicznych

Dla pomieszczeń technicznych wywiew realizowany jest poprzez wentylator dachowy

zamontowany na podstawie tłumiącej. Od strony instalacji należy zamontować tłumik akustyczny długości min 70cm.

Dla pomieszczenia technicznego węzła/wodomierza wywiew realizowany jest poprzez wentylator kanałowy dn160. Wentylator należy zamontować pod stropem, w rozpatrywanych pomieszczeniach oraz wyposażać w tłumiki akustyczne dn160 L=700mm. Wentylator pracować będzie na dwóch biegach sterowanych poprzez czujnik temperatury umieszczony na ścianie pom. węzła cieplnego. W przypadku przekroczenia w pomieszczeniu zadanej temperatury wentylator zacznie pracować na drugim biegu do momentu obniżenia temperatury w pomieszczeniu.

Nawiew realizowany będzie poprzez czerpnie ściennie.

8. Ochrona przed hałasem

W celu zapobiegania przenoszenia hałasu przewodami wentylacyjnymi centrale wyposażone są w tłumiki akustyczne.

Wentylatory kanałowe wyposażać w tłumiki akustyczne o długości min. 700mm zaś wentylatory dachowe w podstawy tłumiące oraz tłumiki.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji oraz ograniczenia strat ciepła ogrzewanego powietrza, wszystkie przewody wentylacyjne prowadzone w pomieszczeniach należy izolować matami z wełny mineralnej gr. 30 mm w płaszczy z folii aluminiowej.

9. Ochrona pożarowa

Na przewodach wentylacyjnych przechodzących przez granice stref pożarowych zaprojektowano przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS 120. W przypadku gdy przegroda kłapy wystaje poza przegrodę budowlaną przestrzeń uzupełnić materiałem ognioodpornym zgodnie z wytycznymi producenta. Kanały przechodzące przez pomieszczenia wydzielone p.poż, których nie obsługują jako obudowane do klasy odporności ogniowej, co najmniej EIS jak element przez który przechodzą. Stwierdzenie braku kłapy na granicy stref p.poż na rysunku nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jej montażu, po konsultacji z Projektantem należy taką klapę zamontować. Kratki transferowe w drzwiach na granicy stref p.poż. - montować kratki „pęczniące” pod wpływem temperatury o minimalnej odporności ogniowej danej przegrody.

10 Materiały i izolacje

Centrale wentylacyjne, agregaty skraplające

Dane techniczne central wentylacyjnych:

NW1:

Wydatek 3155/2425 m³/h, Spręż dyspozycyjny min 350Pa

Wymiennik obrotowy o sprawności min 65% w lecie oraz 65,7 w zimie.

Nagrzewnica freonowa o mocy 14,6kW podgrzewająca powietrze do 20°C

Chłodnica freonowa 14,61kW, schładzająca powietrze do 22°C, czynnik R410A

Masa maks. 924kg

NW2:

Wydatek 1905/1710 m³/h, Spręż dyspozycyjny min 350Pa

Wymiennik obrotowy o sprawności min 71% w lecie oraz 71,4 w zimie.

Nagrzewnica freonowa o mocy 7,4kW podgrzewająca powietrze do 20°C,

Chłodnica freonowa 8,82kW, schładzająca powietrze do 22°C, czynnik R410A

Masa maks. 683kg

Urządzenie powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

- Konstrukcja o wysokiej sztywności oparta na profilach aluminiowych (stop aluminium EN AW 6060) o przekroju profilu nie mniejszym niż 50 mm.
- Panele stałe, zdejmowane, drzwi o grubości min. 50 mm, wypełnienie wełną mineralną (klasa pożarowa A1, zgodna z EN 13172), blacha wewnętrzna – ocynkowana (warstwa cynku 275mg/m²), blacha zewnętrzna – ocynkowana (warstwa cynku 275mg/m²) pokryta warstwą poliestru o grubości min. 25 µm w kolorze RAL 9006.
- Panele zdejmowane dodatkowo uszczelnione po obwodzie wewnętrznej osłony silikonem odpornym na pleśń i grzyby.
- Podłogi, przepony wentylatorów, prowadnice wymienników, ramki filtrów, ramki odkraplaczy – blacha ocynkowana (warstwa cynku 275mg/m²).
- Konstrukcja i uszczelnienie przystosowane do podwyższonych ciśnień, drzwi centrali mocowane dociskami.
- Wanny pod chłodnice, odzyski ciepła i nawilzacze ze stali nierdzewnej 304 wyposażone w syfony kulowe.
- Wszystkie krawędzie i uskoki wypełnione silikonem odpornym na pleśń i grzyby (zawiera środek grzybobójczy) dla minimalizacji ryzyka rozwoju bakterii i mikroorganizmów.
- Materiały zastosowane w centrali odporne na powszechnie stosowane środki dezynfekcyjne.
- Dławice kablowe zapewniają odpowiednią szczelność.
- Centrala wyposażona w ramę konstrukcyjną o wysokości 120 mm. Rama o wysokiej sztywności wykonana z elementów skręcanych. Rama wyposażona w otwory umożliwiające transport.
- Wymienniki ciepła wykonywane z miedzi i aluminium, w obudowie wymiennika ze stali ocynkowanej.
- Konstrukcja nośna zespołu wentylatorowego ze stali ocynkowanej (warstwa cynku 275mg/m²).
- Właściwości mechaniczne obudowy wg normy PN-EN 1886:2008:
 Sztywność obudowy: D1 (M);
 Nieszczelność obudowy: próba przy podciśnieniu: L1, próba przy nadciśnieniu: L1;
 Przecieki na filtrze (klasa filtra): próba przy podciśnieniu: F9, próba przy nadciśnieniu: F9;
 Właściwości termiczne obudowy: straty ciepła z obudowy: T2, mostki cieplne obudowy: TB3;
 Izolacja akustyczna obudowy: 19,7 dB (250Hz), 33,0 dB (1000Hz).
- Urządzenie z atestem higienicznym wydanym przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie, potwierdzający przeznaczenie central do uzdatniania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej (m.in. obiektach podmiotów wykonujących działalność leczniczą, obiektach sportowo - rekreacyjnych, usługowych) i w zakładach produkcyjnych (m.in. branży spożywczej, farmaceutycznej).
- Certyfikat potwierdzający zgodność urządzenia z wymaganiami normy PN-EN 1886:2008 „Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne” wydany przez zewnętrzną niezależną jednostkę certyfikującą TUV Rheinland (lub inną jednostkę równoważną).
- Certyfikat potwierdzający zgodność urządzenia z wymaganiami normy PN-EN

13053:2020 „Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji” wydany przez zewnętrzną niezależną jednostkę certyfikującą TUV Rheinland (lub inną jednostkę równoważną).

Lokalizacja central pokazana w części rysunkowej.
Wszystkie centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny zostać wyposażone w sekcje filtracji powietrza klasy F5 na nawiewie powietrza oraz obustronne tłumiki. Centrale współpracują z zaprojektowanymi agregatami skraplającymi.

Wentylatory

Wentylatory dachowe wyposażone w komutowany elektronicznie silnik EC (bezszerotkowy), jednofazowy 230 V, 50 Hz przystosowane do pracy ciągłej. Silniki przystosowane do płynnej regulacji prędkości w pełnym zakresie. Obudowa wentylatora wykonana jest z ocynkowanej blachy stalowej, a górna pokrywa jest malowana proszkowo. Wentylatory przystosowane do montażu na podstawach tłumiących. Wentylatory kanałowe ze zintegrowaną automatyką przeznaczone do pracy ciągłej, wyposażone w asynchroniczny elektronicznie silnik, jednofazowy 230 V, 50 Hz przystosowane do pracy ciągłej. Silniki przystosowane do płynnej regulacji prędkości w pełnym zakresie.

Nawiewnik

Nawiewnik ścienny higrosterowany. Wyposażony w okap oraz siatkę przeciw owadom. Przepływ powietrza (min-max) przy 10 Pa: 5-30 m³/h. Tłumienie akustyczne: 38 dB (A). Wyposażony w tuleję 100mm.

Kłapy ppoż.

Lokalizacje oraz wielkość kłap pokazano w części rysunkowej. Wszelkie kłapy pożarowe zastosowane w budynku muszą posiadać aktualne dopuszczenia i aprobaty techniczne, a także certyfikaty zgodności. Kłapy wyposażone w wyzwalacz topikowy. Odporność pożarowa kłap pożarowych powinna być klasy EI120. Montaż kłap pożarowych w przegrodach i poza przegrodami zgodnie z instrukcją Producenta i aprobatą. Konstrukcja kłapy pozwala na montaż w dowolnym położeniu. Kłapa objęta wieloletnią gwarancją. Powyższe wymagania odnoszą się do wszystkich instalacji wentylacji ogólnej w budynku.

Przepustnice regulacyjne

Na przewodach, we wszystkich miejscach niezbędnych dla potrzeb regulacji a w szczególności na wszystkich rozgałęzieniach przewodów wentylacyjnych (przy wyjściu z szybów instalacyjnych) oraz przy elementach wywiewnych należy zainstalować przepustnice regulacyjne. Dla kanałów prostokątnych o wysokości większej niż 300 mm należy stosować przepustnice prostokątne wielopłaszczyznowe przeciwbieżne, a dla kanałów o mniejszej wysokości przepustnice jednopłaszczyznowe. Dokładna lokalizacje przepustnic pokazana będzie w projekcie wykonawczym.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Zaprojektowano ściennie czerpnie dla wszystkich central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz ściennie wyrzutnie. Elementy te powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- Elementy kończące instalacje wentylacji typu czerpnie ściennie/wyrzutnie ingerujące w wygląd fasady zewnętrznej muszą być uzgodnione z Architektem.

- Czerpnie i wyrzutnie powinny być zabezpieczone przed wpływem opadów atmosferycznych przy pomocy stalowych lameli zabezpieczających, zamontowanych pod kątem 45°.
- Wnętrza czerpni powietrza należy wytłumić - wyłożyć materiałem wygłuszającym.
- W trakcie montażu należy zachować minimalne odległości pomiędzy czerpniami a wyrzutniami powietrza, tj. wszystkie czerpnie na dachu budynku powinny być oddalone od wyrzutni dachowych z poziomym wyrzutem powietrza oraz wyrzutni ściennych powietrza min. 6m, od wywiewek kanalizacyjnych 6m.
- Odległość wyrzutni dachowych, mierząc w rzucie poziomym, nie powinna być mniejsza niż 3 m od:
 - 1) krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna,
 - 2) najbliższej krawędzi okna w połaci dachu,
 - 3) najbliższej krawędzi okna w ścianie ponad dachem.
- W przypadku usuwania przez wyrzutnię dachową powietrza zawierającego zanieczyszczenia szkodliwe dla zdrowia lub uciążliwe zapachy odległości powyżej należy zwiększyć o 100%.

W projektowanym budynku wszystkie wyrzutnie zostały odsunięte 3 m od krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna. Wyrzutnie z pomieszczeń śmietników i separatora zostały odsunięte 6 m od krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna.

Przewody wentylacyjne

Zaprojektowano przewody wentylacyjne typu A/I z blachy ocynkowanej łączone na ramki z uszczelką oraz przewody kołowe typu SPIRO. Szczelność wykonanych przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementów składowych. W przewodach o średnicy mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Na głównych odcinkach przewodów wykonać otwory rewizyjne wg normy PN-EN 12599-2002. Zastosowane materiały powinny być odporne fizyko-chemiczne właściwości przetłaczanego powietrza.

Przynajmniej raz w roku z przewodów wentylacyjnych należy usuwać zanieczyszczenia przez rewizje na przewodach oraz zdejmowane kratki wentylacyjne.

Zaprojektowano przewody elastyczne, izolowane. Stopień elastyczności przewodów wynosi - 0,75 x średnica zewnętrzna[mm]. Przewody mogą być stosowane w zakresie temperatur od -30 do +140 st. C. Dozwolone podciśnienie przewodów zależy od ich ułożenia, na odcinkach prostych przyjmuje się 1/3 przenoszonego ciśnienia dla konkretnej średnicy. Zaprojektowano izolację przewodów wynoszącą 25 mm.

Otwory rewizyjne

Otwory rewizyjne zaprojektowano według wymagań technicznych Cobot Instal *Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych*. Zgodnie z warunkami otwory rewizyjne zlokalizowano w odległościach nie przekraczających 10 m. Dla układu odprowadzającego powietrze z okapów odległości te nie mogą przekraczać 6 m. montaż na pionach od strony drzwiczek rewizyjnych.

Rewizje dla przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm należy wykonać w formie zaślepionych trójników. Pozostałe rewizje należy wykonać w formie otworów rewizyjnych o

wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi Cobre Instal (Tab. 1 oraz Tab. 2). Rewizje na końcach przewodów mają mieć wielkość równą przekroju poprzecznego danego przewodu. Dla układów z wentylatorami przepływowymi zaprojektowano dodatkowo czyszczenie kanałów poprzez kratki wentylacyjne oraz po przednim demontażu danych elementów układu. W przypadku przepustnic, tłumików oraz wentylatorów kanałowych, przewidziano możliwość demontażu elementu instalacji w celu jego wyczyszczenia. Dla układów z centralami należy wykonać otwory rewizyjne po dwóch stronach przepustnic, regulatorów przepływu oraz jedną rewizję przy każdej klapie ppoż. Przewidziano możliwość dostępu do kanałów za pośrednictwem krutek wentylacyjnych. Należy zapewnić łatwy dostęp do rewizji oraz ww. elementów instalacji.

Izolacje

Kanały wentylacyjne z układów nawiewno-wywiewnych prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować termicznie wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Piony (wybranych) układów nawiewno-wywiewnych należy zaizolować wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały wentylacji wywiewnej należy zaizolować wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały instalacji nawiewnej należy zaizolować wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Przewód wyciągowy z garażu należy w pomieszczeniach oraz na pionach izolować termicznie wełną mineralną o gr. 50mm w płaszczu z folii aluminiowej. Przewody prowadzone na dachu należy zaizolować termicznie wełną mineralną o gr. 100mm w płaszczu z blachy stalowej.

11. Instalacja klimatyzacji

11.1 Opis rozwiązań

Opracowanie obejmuje ochładzanie oraz ogrzewanie powietrza w pomieszczeniach biurowych, archiwum oraz pomieszczeniu teletechnicznym.

Zaprojektowano systemy klimatyzacji VRF, składające się z jednostek wewnętrznych typu kasetonowego. W pomieszczeniu teletechniki zaprojektowano klimatyzator ścienny, przystosowany do pracy w niskich temperaturach w trybie chłodzenia. W pomieszczeniu archiwum zaprojektowano szafę klimatyzacji precyzyjnej. Zaprojektowane systemy umożliwiają indywidualną nastawy temperatury dla każdego pomieszczenia. Jednostki zewnętrzne posadowione na dachu budynku. Instalacja chłodnicza i skroplin prowadzona w sufitach podwieszanych oraz bruzdach.

Sterowniki jednostek wewnętrznych należy montować w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczeń. Sterowniki ściennie powinny posiadać menu w języku polskim.

Do nadrzędnego sterowania pracą urządzeń VRF zaprojektowano sterownik centralny z ekranem dotykowym, menu w języku polskim, możliwością zdalnego sterowania. Jednostki wewnętrzne oraz zewnętrzne należy połączyć linią komunikacji. Linię komunikacji wyposażać we wzmacniacze sygnału.

11.2 Instalacja chłodu

Instalację chłodu wykonać z rur ze stopu miedzi przeznaczonych do czynnika chłodniczego R410a wg PN EN 12735-1. Rozgałęzienia wykonać wyłącznie przy pomocy trójników dostarczanych przez dostawcę urządzeń klimatyzacyjnych. Łączenie przewodów z kształtkami wykonać przez lutowanie lutem twardym wg PN-EN 1044. Przewody mocować do stropu lub ścian przy pomocy uchwytów z wkładką termiczną. Po zmontowaniu instalację przedmuchać azotem. Próbe szczelności wykonać azotem. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R410a.

Wszystkie przewody zaizolować otulinami do przewodów chłodniczych gr. 9-13mm. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji. Przewody chłodnicze na

dachu budynku zabezpieczyć przed zwierzętami oraz warunkami atmosferycznymi.

11.3 Instalacja skroplin

Instalację skroplin wykonać z rur PVC łączonych przez klejenie. Odprowadzenie skroplin do instalacji kanalizacji sanitarnej, z zastosowaniem syfonów kulowych. Instalację skroplin prowadzić ze spadkiem 2 % w kierunku odpływu. Przewody mocować do stropu lub ścian przy użyciu uchwytych stalowych z wkładką gumową. Jednostki wewnętrzne kasetonowe wyposażone są w pompki skroplin. Trasy przewodów wg instalacji wod-kan.

11.4 Opis systemów

- K1 - system klimatyzacji VRF składający się z następujących urządzeń:
 - jednostka zewnętrzna o nominalnej mocy chłodniczej – 28kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa obwodowa o mocy chłodniczej 5,6kW szt. 3,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 5,6kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 2,2kW szt. 2,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 3,6kW szt. 2,
 - sterownik przewodowy szt. 7
- K2 - system klimatyzacji VRF składający się z następujących urządzeń:
 - jednostka zewnętrzna o nominalnej mocy chłodniczej – 33,5kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa obwodowa o mocy chłodniczej 7,1kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa obwodowa o mocy chłodniczej 5,6kW szt. 2,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 1,1kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 2,2kW szt. 9,
 - sterownik przewodowy szt. 13
- K3 - system klimatyzacji VRF składający się z następujących urządzeń:
 - jednostka zewnętrzna o nominalnej mocy chłodniczej – 22,4kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa obwodowa o mocy chłodniczej 5,6kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 2,2kW szt. 7,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 3,6kW szt. 1,
 - sterownik przewodowy szt. 9
- K4 - system klimatyzacji VRF składający się z następujących urządzeń:
 - jednostka zewnętrzna o nominalnej mocy chłodniczej – 28kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 1,1kW szt. 2,
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 2,2kW szt. 13,
 - sterownik przewodowy szt. 15
- K5 – klimatyzator split dla pomieszczenia teletechn.:

- jednostka zewnętrzna o nominalnej mocy chłodniczej – 5,2kW szt. 1,
 - jednostka wewnętrzna ścienna o mocy chłodniczej 5,2kW szt. 1,
 - sterownik bezprzewodowy szt. 1
- K6 – szafa klimatyzacji precyzyjnej dla pomieszczenia archiwum.:
 - zdalny skraplacz szt. 1,
 - szafa z funkcją chłodzenia, grzania, nawilżania, osuszania szt. 1,

Parametry techniczne urządzeń zgodnie jak poniżej:

- jednostka zewnętrzna systemu VRF (powietrznej pompy ciepła) o nominalnej mocy chłodniczej nie niższej niż 33,5kW i nominalnej mocy grzewczej nie niższej niż 33,5kW
 - jednostka sterowana inwerterowo,
 - zasilanie 400V,
 - czynnik chłodniczy R410a,
 - zakres pracy przy chłodzeniu od minus 15°C do plus 46°C,
 - zakres pracy przy grzaniu od minus 20 do plus 21°C,
 - pobór mocy elektrycznej przy chłodzeniu w warunkach nominalnych nie wyższy niż 10,42kW,
 - współczynnik EER nie niższy niż 3,22,
 - współczynnik COP nie niższy niż 4,10,
 - ciśnienie akustyczne w odległości 1m w trybie chłodzenia nie wyższe niż 59dB[A],
 - urządzenie posadowione na konstrukcji nośnej na dachu na amortyzatorach,
 - wymiary urządzenia nie większe niż: wys. x szer. x gł. = 1428x1080x480 mm.
- jednostka zewnętrzna systemu VRF (powietrznej pompy ciepła) o nominalnej mocy chłodniczej nie niższej niż 28kW i nominalnej mocy grzewczej nie niższej niż 28kW
 - jednostka sterowana inwerterowo,
 - czynnik chłodniczy R410a,
 - zasilanie 400V,
 - zakres pracy przy chłodzeniu od minus 15°C do plus 46°C,
 - zakres pracy przy grzaniu od minus 20 do plus 21°C,
 - pobór mocy elektrycznej przy chłodzeniu w warunkach nominalnych nie wyższy niż 8,59kW,
 - współczynnik EER nie niższy niż 3,26,
 - współczynnik COP nie niższy niż 4,24,
 - ciśnienie akustyczne w odległości 1m w trybie chłodzenia nie wyższe niż 54dB[A],
 - urządzenie posadowione na konstrukcji nośnej na dachu na amortyzatorach,
 - wymiary urządzenia nie większe niż: wys. x szer. x gł. = 1428x1080x480 mm.
- jednostka zewnętrzna systemu VRF (powietrznej pompy ciepła) o nominalnej mocy chłodniczej nie niższej niż 22,4kW i nominalnej mocy grzewczej nie niższej niż 22,4kW
 - jednostka sterowana inwerterowo,
 - czynnik chłodniczy R410a,
 - zasilanie 400V,
 - zakres pracy przy chłodzeniu od minus 15°C do plus 46°C,
 - zakres pracy przy grzaniu od minus 20 do plus 21°C,
 - pobór mocy elektrycznej przy chłodzeniu w warunkach nominalnych nie wyższy niż 6,3kW,
 - współczynnik EER nie niższy niż 3,56,
 - współczynnik COP nie niższy niż 4,82,

- ciśnienie akustyczne w odległości 1m w trybie chłodzenia nie wyższe niż 52dB[A],
 - urządzenie posadowione na konstrukcji nośnej na dachu na amortyzatorach,
 - wymiary urządzenia nie większe niż: wys. x szer. x gł. = 1428x1080x480 mm.
-
- jednostka wewnętrzna kasetonowa, nawiew obwodowy o mocy chłodniczej 7,1kW:
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa wyposażona w maskownicę o nawiewie obwodowym,
 - czynnik chłodniczy R410a
 - zasilanie 230V,
 - pobór mocy nie wyższy niż 25W,
 - wentylator minimum 5 biegów,
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 1100m³/h
 - ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 28/35dB(A)
 - filtr przeciwwgrzybiczny,
-
- jednostka wewnętrzna kasetonowa, nawiew obwodowy o mocy chłodniczej 5,6kW:
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa wyposażona w maskownicę o nawiewie obwodowym,
 - czynnik chłodniczy R410a
 - zasilanie 230V,
 - pobór mocy nie wyższy niż 20W,
 - wentylator minimum 5 biegów,
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 1050m³/h
 - ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 28/35dB(A)
 - filtr przeciwwgrzybiczny,
-
- jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 5,6kW:
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa wyposażona w maskownicę o nawiewie 4-stronnym,
 - czynnik chłodniczy R410a
 - zasilanie 230V,
 - pobór mocy nie wyższy niż 40W,
 - wentylator minimum 5 biegów,
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 700m³/h
 - ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 27/41dB(A)
 - filtr przeciwwgrzybiczny,
-
- jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 3,6kW:
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa wyposażona w maskownicę o nawiewie 4-stronnym,
 - czynnik chłodniczy R410a
 - zasilanie 230V,
 - pobór mocy nie wyższy niż 30W,
 - wentylator minimum 5 biegów,
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 600m³/h
 - ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 27/37dB(A)
 - filtr przeciwwgrzybiczny,
-
- jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 2,8kW:
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa wyposażona w maskownicę o nawiewie 4-stronnym,
 - czynnik chłodniczy R410a

- zasilanie 230V,
 - pobór mocy nie wyższy niż 25W,
 - wentylator minimum 5 biegów,
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 550m³/h
 - ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 25/35dB(A)
 - filtr przeciwgrzybiczny,
-
- jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 2,2kW:
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa wyposażona w maskownicę o nawiewie 4-stronnym,
 - czynnik chłodniczy R410a
 - zasilanie 230V,
 - pobór mocy nie wyższy niż 25W,
 - wentylator minimum 5 biegów,
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 540m³/h
 - ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 25/34dB(A)
 - filtr przeciwgrzybiczny,
-
- jednostka wewnętrzna kasetonowa o mocy chłodniczej 1,1kW:
 - jednostka wewnętrzna kasetonowa wyposażona w maskownicę o nawiewie 4-stronnym,
 - czynnik chłodniczy R410a
 - zasilanie 230V,
 - pobór mocy nie wyższy niż 23W,
 - wentylator minimum 5 biegów,
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 530m³/h
 - ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 25/34dB(A)
 - filtr przeciwgrzybiczny,
-
- sterownik ścienny klimatyzacji:
- Sterownik przewodowy z ekranem dotykowym,
 - włącz – wyłącz,
 - ustawianie trybu pracy,
 - nastawianie prędkości wentylatora,
 - ustawianie temperatury,
 - programator tygodniowy,
 - obsługa w języku polskim.
-
- sterownik centralny klimatyzacji:
- Sterownik z ekranem dotykowym min 7”,
 - Funkcja powiadamiania e-mail o temperaturze w pomieszczeniu (nadmierny wzrost lub spadek temperatury),
 - Zdalne monitorowanie i obsługa,
 - obsługa w języku polskim.
-
- Szafa klimatyzacji precyzyjnej
- Szafa klimatyzacji precyzyjnej z funkcją chłodzenia, grzania, nawilżania, osuszania o

nominalnej mocy chłodniczej min. 9,4kW, szafa wyposażona w wymiennik bezpośredniego odparowania, współpracująca ze zdalnym skraplaczem, czynnik chłodniczy R410a, nawiew powietrza górą, wydatek powietrza 2484m³/h, sekcja filtracyjna, nawilżacz parowy o wydajności 4kg/h, ciśnienie akustyczne 48dB[A], nagrzewnica elektryczna o mocy 4,5kW

wymiar szafy nie większy niż 676mmx675mm, wysokość 1980mm, szafa wyposażona w programator on/off

Zdalny skraplacz szafy klimatyzacji precyzyjnej, jednostka wyposażona w wentylator powietrza, czynnik chłodniczy R410a, regulacja skraplania do minus 20°C, pobór mocy elektrycznej 0,68kW, ciśnienie akustyczne 46dB[A], urządzenie posadowione na konstrukcji nośnej na dachu na amortyzatorach, wymiary urządzenia wys. x szer. x gł. = 1100x1200x860 mm.

- Klimatyzator do pomieszczenia teletechn. o nominalnej mocy chłodniczej nie niższej niż 5,2kW
- jednostka sterowana inwerterowo,
- zasilanie 230V,
- czynnik chłodniczy R410a,
- jednostka wewnętrzna ścienna,
- czynnik chłodniczy R410a
- zasilanie 230V,
- wentylator minimum 4 biegi,
- wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniej niż 900m³/h
- ciśnienie akustyczne na najniższym/najwyższym biegu wentylatora nie więcej niż 26/43dB(A)
- zakres pracy przy chłodzeniu od plus 10°C do plus 46°C,
- zakres pracy przy grzaniu od minus 15 do plus 24°C,
- pobór mocy elektrycznej przy chłodzeniu w warunkach nominalnych nie wyższy niż 1,56kW,
- współczynnik EER nie niższy niż 3,42,
- współczynnik COP nie niższy niż 3,68,
- ciśnienie akustyczne jednostki zewnętrzne w odległości 1m w trybie chłodzenia nie wyższe niż 50dB[A],
- urządzenie posadowione na konstrukcji nośnej na dachu budynku,
- wymiary urządzenia nie większe niż: wys. x szer. x gł. = 620x790x290 mm.

11.5 Montaż rurociągów instalacji freonowej

Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach na odcinkach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego, należy stosować systemowe trójniki instalacyjne.

Wykonać połączenia lutem twardym najlepszej jakości. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu tzn. w czasie lutowania rurociąg winien być przedmuchiwany azotem.

Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A.

Grubość ścianek rurociągów winna gwarantować wytrzymałość na ciśnienie minimum 50atn przy temperaturze od minus 50 do + 70°C.

Podwieszenie rurociągów nie rzadziej niż co 1,5m.

11.6 Izolacja rurociągów miedzianych freonowych

Przewody od zewnątrz izolowane otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ o zamkniętych porach o grubości minimum 9 mm dla średnic do 16 mm i grubości 13 mm dla średnic większych. Cała izolacja na stykach musi być szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE. Mocowania obejm z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację. Izolację biegnącą na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczyć przed promieniowaniem ultrafioletowym oraz zwierzętami.

11.7 Próby i uruchomienie instalacji

Po wykonaniu montażu rurociągów należy instalacje przedmuchać azotem. Następnie należy wykonać próbę szczelności ciśnieniową na ciśnienie 40 bar na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie należy wykonać próżnię w instalacji z próbą na okres 24 godzin. W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji z agregatu skraplającego, dodając w razie potrzeby dodatkową ilość freonu zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Następnie poddać instalację próbie na ruch na okres 72 godzin. W przypadku pozytywnej próby uznać, że instalacja nadaje się do pracy.

11.8 Montaż instalacji skroplin

Instalacje wykonać z rur PCV ciśnieniowych metodą klejenia lub zgrzewania. Instalację prowadzić ze spadkiem minimum 1% w kierunku odpływu. Wsporniki nie rzadziej niż co 1,5 m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne. Instalację prowadzić w przestrzeni międzystropowej. Podłączenie instalacji do kanalizacji przez syfony z rewizją do ich czyszczenia.

12 Kontrola jakości robót

Jakość robót należy kontrolować na bieżąco. Na poszczególne etapy finalne czy etapy robót ulegających zakryciu należy dokonać wpisów w dzienniku budowy. Wszelkie próby szczelności instalacji i zbiorników oraz próby funkcjonalne muszą być odnotowane w dzienniku budowy i przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Nad prawidłowością wykonania robót i ich zgodnością z projektem kontrolę sprawować będą Inspektor Nadzoru i Inżynier Kontraktu powołani przez Zamawiającego. Odbioru końcowego dokonuje Komisja Odbioru Robót powołana przez Zamawiającego po potwierdzeniu gotowości odbioru przez Inspektora Nadzoru.

13 Obmiar robót

Obmiar obejmuje pełny zakres robót w części technologicznej w następujących grupach obmiarowych (zespołach instalacji i obiektów):

- Instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- Instalacji wentylacji mechanicznej wywiewnej.
- Instalacja wody i odprowadzenia skroplin.
- Roboty budowlane towarzyszące

14 Odbiór robót

Odbiór końcowy można wykonać po zakończeniu wszystkich robót montażowych i porządkowych. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,

- zgodność wykonania WTWiO, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

ogólny stan pomieszczeń, w których odbywały się prace montażowe

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy
- dziennik budowy i książkę obmiarów
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Odbiór robót zanikających (ocena złączy i szczelności przewodu przed izolacją cieplną) należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

15. Wytyczne na branż

Branża budowlana

- wykonać otwory w ścianach konstrukcyjnych dla prowadzenia przewodów wentylacyjnych,
- wykonać przebicia dla przewodów instalacji klimatyzacji,
- wykonać stropy podwieszone i zabudowy z płyty g-k urządzeń i przewodów wentylacyjnych,
- skrzydła drzwi do łazienek i WC-tów wyposażać w kratki transferowe o powierzchni netto 220 cm², umieszczone w dolnej części skrzydła, w drzwiach będących granicą stref p.poż. stosować kratki wentylacyjne p.poż. „pęczniejące”,
- do pomieszczeń śmietników przewidzieć otwory nawiewne,
- na dachu w miejscach lokalizacji skraplaczy oraz central wykonać konstrukcje umożliwiające posadowienie urządzeń,
- zapewnić możliwość dojścia do rewizji montowanych na kanałach, tłumików oraz urządzeń zlokalizowanych ponad sufitami podwieszanymi
- wykonać przejścia instalacyjne dla instalacji chłodniczej klimatyzatorów,
- wykonać zabezpieczenia urządzeń klimatyzacyjnych zlokalizowanych w garażu.

Branża elektryczna

- przewidzieć zasilenie wszystkich urządzeń wentylacyjnych wg specyfikacji i rozmieszczenia na poszczególnych kondygnacjach.

16. Uwagi Końcowe

Niniejszą dokumentację należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym pozostałych instalacji.

Instalacje należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 5 z 2002r – „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami montażu producentów.

Przy montażu wentylatorów należy zwrócić uwagę na prawidłowy kierunek przepływu

powietrza.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

Zestawienie materiałów wentylacji mechanicznej:

Układ wywiewny V1- sanitariaty			
Nr	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
V1.1	Wentylator wyciągowy dachowy DN200 + regulator	1,0	szt.
V1.2	Podstawa tłumiąca z króćcem przyłączeniowym Ø250;	1,0	szt.
V1.3	Tłumik elastyczny L=700 mm DN250	1,0	szt.
V1.4	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	18,0	szt.
V1.5	Przewód Spiro Ø125	37,0	mb.
V1.6	Przewód Spiro Ø160	16,0	mb.
V1.7	Przewód Spiro Ø250	5,0	mb.
V1.8	Kolano 45° Ø125	2,0	szt.
V1.9	Kolano 90° Ø125	11,0	szt.
V1.10	Kolano 90° Ø160	1,0	szt.
V1.11	Kolano 90° Ø250	2,0	szt.
V1.12	Redukcja symetryczna Ø160/Ø125	2,0	szt.
V1.13	Redukcja symetryczna Ø250/Ø160	1,0	szt.

V1.14	Przepustnica regulacyjna Ø125	18,0	szt.
V1.15	Przepustnica regulacyjna Ø160	2,0	szt.
V1.16	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125	7,0	szt.
V1.17	Trójnik Ø160/Ø125/Ø160	9,0	szt.
V1.18	Trójnik Ø250/Ø160/Ø250	1,0	szt.
V1.19	Izolacja termiczna kanałów matami z wełny mineralnej gr. 30mm w płaszczu z foli aluminiowej	31,9	m2
V1.20	Izolacja przewodów w płaszczu z blachy stalowej gr. 100 mm	3,0	m2
Układ wywiewny V2- pom. pomocnicze			
Nr	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
V2.1	Wentylator wyciągowy dachowy DN125 + regulator	1,0	szt.
V2.2	Podstawa tłumiąca z króćcem przyłączeniowym Ø125;	1,0	szt.
V2.3	Tłumik elastyczny L=700 mm DN125	1,0	szt.
V2.4	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	2,0	szt.
V2.5	Przewód Spiro Ø125	9,5	mb.
V2.6	Kolano 90° Ø125	4,0	szt.
V2.7	Przepustnica regulacyjna Ø125	2,0	szt.
V2.8	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125	1,0	szt.
V2.9	Izolacja termiczna kanałów matami z wełny mineralnej gr. 30mm w płaszczu z foli aluminiowej	4,0	m2
V2.10	Izolacja przewodów w płaszczu z blachy stalowej gr. 100 mm	1,5	m2
Układ wywiewny V3- pom. Sprzątaczek			
Nr	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
V3.1	Wentylator wyciągowy kanałowy DN125 + regulator	1,0	szt.
V3.2	Tłumik elastyczny L=700 mm DN125	2,0	szt.
V3.3	Wyrzutnia Ø125	1,0	szt.
V3.4	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	1,0	szt.
V3.5	Przewód Spiro Ø125	18,0	mb.
V3.6	Kolano 90° Ø125	3,0	szt.
V3.7	Izolacja termiczna kanałów matami z wełny mineralnej gr. 30mm w płaszczu z foli aluminiowej	9,0	m2
V3.8	Izolacja przewodów w płaszczu z blachy stalowej gr. 100 mm	1,0	m2

Układ wywiewny V4- pom. karmienia			
Nr	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
V4.1	Wentylator wyciągowy kanałowy DN125 + regulator	1,0	<i>szt.</i>
V4.2	Tłumik elastyczny L=700 mm DN125	2,0	<i>szt.</i>
V4.3	Wyrzutnia Ø125	1,0	<i>szt.</i>
V4.4	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	1,0	<i>szt.</i>
V4.5	Przewód Spiro Ø125	11,5	<i>mb.</i>
V4.6	Kolano 90° Ø125	3,0	<i>szt.</i>
V4.7	Izolacja termiczna kanałów matami z wełny mineralnej gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej	5,0	<i>m2</i>
V4.8	Izolacja przewodów w płaszczu z blachy stalowej gr. 100 mm	1,0	<i>m2</i>
Układ wywiewny V5- pom. techniczne			
Nr	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
V5.1	Wentylator wyciągowy kanałowy DN160 + regulator + czujnik temperatury	1,0	<i>szt.</i>
V5.2	Tłumik elastyczny L=700 mm DN160	2,0	<i>szt.</i>
V5.3	Wyrzutnia ścienna Ø200	1,0	<i>szt.</i>
V5.4	Czerpnia ścienna Ø250	2,0	<i>szt.</i>
V5.5	Kłapa ppoż. DN125 EIS120 z wyzwalaczem termicznym	1,0	<i>szt.</i>
V5.6	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	1,0	<i>szt.</i>
V5.7	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø200	1,0	<i>szt.</i>
V5.8	Przewód Spiro Ø125	2,0	<i>mb.</i>
V5.9	Przewód Spiro Ø160	1,0	<i>mb.</i>
V5.10	Przewód Spiro Ø200	1,0	<i>mb.</i>
V5.11	Przewód Spiro Ø250	1,5	<i>mb.</i>
V5.12	Kolano 90° Ø160	1,0	<i>szt.</i>
V5.13	Redukcja symetryczna Ø160/Ø125	1,0	<i>szt.</i>
V5.14	Redukcja symetryczna Ø200/Ø160	2,0	<i>szt.</i>
V5.15	Przepustnica regulacyjna Ø125	1,0	<i>szt.</i>
V5.16	Przepustnica regulacyjna Ø200	1,0	<i>szt.</i>
V5.17	Trójnik Ø160/Ø160/Ø160	1,0	<i>szt.</i>
V5.18	Izolacja termiczna kanałów matami z wełny mineralnej gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej	4,0	<i>m2</i>
Układ nawiewno wywiewny NW1			

Nr	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
NW1.1	Centrala nawiewno-wywiewna 3155/2425 m3/h 350/350Pa z wymiennikiem obrotowym, sekcjami tłumiącymi, z nagrzewnicą freonową 14,60 kW, chłodnicą freonową 14,61 kW, 924 kg	1,0	szt.
NW1.2	Agregat centrali + sterownik Qch=22,4kW Qg=22,4kW Qel=6,3kW 400V Wym: 1428x1080x480 170 kg	1,0	szt.
NW1.3	Czerpnia ścienna 1200x700	1,0	szt.
NW1.4	Wyrzutnia dachowa 450x350	1,0	szt.
NW1.5	Kłapa ppoż. DN200 EIS120 z wyzwalaczem termicznym	1,0	szt.
NW1.6	Anemostat nawiewny z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	28,0	szt.
NW1.7	Anemostat nawiewny z możliwością regulacji ilości powietrza Ø160	12,0	szt.
NW1.8	Anemostat nawiewny z możliwością regulacji ilości powietrza Ø200	3,0	szt.
NW1.9	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	16,0	szt.
NW1.10	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø160	4,0	szt.
NW1.11	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø200	3,0	szt.
NW1.12	Przewód Spiro Ø125	315,0	mb.
NW1.13	Przewód Spiro Ø160	67,0	mb.
NW1.14	Przewód Spiro Ø200	37,0	mb.
NW1.15	Przewód Spiro Ø250	11,0	mb.
NW1.16	Przewód prosty 250x200	3,0	mb.
NW1.17	Przewód prosty 300x200	8,0	mb.
NW1.18	Przewód prosty 350x200	3,0	mb.
NW1.19	Przewód prosty 350x250	5,0	mb.
NW1.20	Przewód prosty 450x350	8,0	mb.
NW1.21	Przewód prosty 550x350	8,0	mb.
NW1.22	Kolano 90° Ø125	104,0	szt.
NW1.23	Kolano 90° Ø160	13,0	szt.
NW1.24	Kolano 90° Ø200	4,0	szt.
NW1.25	Kolano 90° Ø250	3,0	szt.
NW1.26	Kolano 90st. 200x250	2,0	szt.
NW1.27	Kolano 90st. 200x300	1,0	szt.
NW1.28	Kolano 90st. 200x350	1,0	szt.
NW1.29	Kolano 45st. 350x450	2,0	szt.
NW1.30	Kolano 90st. 450x350	2,0	szt.

NW1.31	Kolano 90st. 550x350	1,0	szt.
NW1.32	Kolano redukcyjne 90st. 550x990/350x450	1,0	szt.
NW1.33	Kolano redukcyjne 90st. 550x990/350x550	2,0	szt.
NW1.34	Redukcja 1200x700/550x350, L=300	1,0	szt.
NW1.35	Redukcja 990x550/550x350, L=300	1,0	szt.
NW1.36	Redukcja 990x550/450x350, L=300	1,0	szt.
NW1.37	Redukcja 550x350/350x250, L=300	1,0	szt.
NW1.38	Redukcja 450x350/300x200, L=300	1,0	szt.
NW1.39	Redukcja 250x200/ Ø200, L=300	1,0	szt.
NW1.40	Redukcja asymetryczna Ø250/Ø200	1,0	szt.
NW1.41	Redukcja asymetryczna Ø250/Ø160	2,0	szt.
NW1.42	Redukcja asymetryczna Ø200/Ø160	10,0	szt.
NW1.43	Redukcja asymetryczna Ø200/Ø125	2,0	szt.
NW1.44	Redukcja asymetryczna Ø160/Ø125	19,0	szt.
NW1.45	Przepustnica regulacyjna 350x200	1,0	szt.
NW1.46	Przepustnica regulacyjna 300x200	1,0	szt.
NW1.47	Przepustnica regulacyjna 250x200	1,0	szt.
NW1.48	Przepustnica regulacyjna Ø250	3,0	szt.
NW1.49	Przepustnica regulacyjna Ø200	8,0	szt.
NW1.50	Przepustnica regulacyjna Ø160	5,0	szt.
NW1.51	Przepustnica regulacyjna Ø125	42,0	szt.
NW1.52	Dekiel 350x250	1,0	szt.
NW1.53	Dekiel 350x200	1,0	szt.
NW1.54	Dekiel 300x200	2,0	szt.
NW1.55	Czwórnik 350x550/250x200/350x550/350x200, L=400	1,0	szt.
NW1.56	Czwórnik 350x450/Ø200/350x450/300x200, L=400	1,0	szt.
NW1.57	Czwórnik 350x200/Ø200/350x200/Ø200, L=300	1,0	szt.
NW1.58	Czwórnik 300x200/Ø200/300x200/Ø200, L=300	1,0	szt.
NW1.59	Czwórnik 250x300/Ø200/250x300/Ø200, L=300	1,0	szt.
NW1.60	Czwórnik 200x300/Ø250/200x300/Ø160, L=300	1,0	szt.
NW1.61	Trójnik 200x250/Ø160/200x250, L=300	1,0	szt.
NW1.62	Trójnik Ø250/Ø250/Ø250	2,0	szt.
NW1.63	Trójnik Ø250/Ø160/Ø250	1,0	szt.
NW1.64	Trójnik Ø250/Ø125/Ø250	2,0	szt.
NW1.65	Trójnik Ø200/Ø200/Ø200	1,0	szt.
NW1.66	Trójnik Ø200/Ø160/Ø200	1,0	szt.
NW1.67	Trójnik Ø200/Ø125/Ø200	10,0	szt.
NW1.68	Trójnik Ø160/Ø160/Ø160	5,0	szt.
NW1.69	Trójnik Ø160/Ø125/Ø160	9,0	szt.
NW1.70	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125	32,0	szt.

NW1.71	Izolacja termiczna kanałów matami z wełny mineralnej gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej	307,0	m2
NW1.72	Izolacja przewodów w płaszczu z blachy stalowej gr. 100 mm	28,0	m2
Układ nawiewno wywiewny NW2			
Nr	Nazwa elementu	Ilość	Jednostka
NW2.1	Centrala nawiewno-wywiewna 1905/1710 m3/h 350/350Pa z wymiennikiem obrotowym z nagrzewnicą freonową 7,40 kW chłodnicą freonową 8,82 kW 667kg	1,0	szt.
NW2.2	Agregat centrali + sterownik Qch=9,5kW Qg=10,8kW Qel=2,86KW 230V Wym:788x940x320 61kg	1,0	szt.
NW2.3	Czerpnia ścienna 1000x600	1,0	szt.
NW2.4	Wyrzutnia dachowa 600x300	1,0	szt.
NW2.5	Kłapa ppoż. DN200 EIS120 z wyzwalaczem termicznym	1,0	szt.
NW2.6	Nawiewnik wirowy ze skrzynką rozprężną oraz przepustnicą DN=250 Q=240 m3/h	3,0	szt.
NW2.7	Anemostat prostokątny ze skrzynką rozprężną oraz przepustnicą DN=200 Q=240 m3/h	3,0	szt.
NW2.8	Anemostat nawiewny z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	14,0	szt.
NW2.9	Anemostat nawiewny z możliwością regulacji ilości powietrza Ø160	2,0	szt.
NW2.10	Anemostat nawiewny z możliwością regulacji ilości powietrza Ø200	1,0	szt.
NW2.11	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø125	13,0	szt.
NW2.12	Anemostat wyciągowy z możliwością regulacji ilości powietrza Ø160	2,0	szt.
NW2.13	Przewód elastyczny Ø200	4,5	mb.
NW2.14	Przewód elastyczny Ø250	4,5	mb.
NW2.15	Przewód Spiro Ø125	110,0	mb.
NW2.16	Przewód Spiro Ø160	7,0	mb.
NW2.17	Przewód Spiro Ø200	14,5	mb.
NW2.18	Przewód Spiro Ø250	13,0	mb.
NW2.19	Przewód prosty 250x200	7,0	mb.
NW2.20	Przewód prosty 350x300	5,0	mb.
NW2.21	Przewód prosty 400x300	5,0	mb.
NW2.22	Przewód prosty 600x300	6,5	mb.
NW2.23	Kolano 90° Ø125	53,0	szt.

NW2.24	Kolano 90° Ø160	1,0	szt.
NW2.25	Kolano 90° Ø200	2,0	szt.
NW2.26	Kolano 90° Ø250	2,0	szt.
NW2.27	Kolano 45st. 200x250	2,0	szt.
NW2.28	Kolano 90st. 200x250	3,0	szt.
NW2.29	Kolano 90st. 350x300	1,0	szt.
NW2.30	Kolano 90st. 400x300	1,0	szt.
NW2.31	Kolano 90st. 600x300	1,0	szt.
NW2.32	Kolano 90st. 600x550	1,0	szt.
NW2.33	Kolano redukcyjne 90st. 600x550/600x300	1,0	szt.
NW2.34	Redukcja 1000x600/600x550, L=300	1,0	szt.
NW2.35	Redukcja 600x550/400x300, L=300	1,0	szt.
NW2.36	Redukcja 600x550/350x300, L=300	1,0	szt.
NW2.37	Redukcja 350x300/250x200, L=300	1,0	szt.
NW2.38	Redukcja 400x300/ Ø250, L=300	1,0	szt.
NW2.39	Redukcja 350x300/ Ø250, L=300	1,0	szt.
NW2.40	Redukcja 250x200/ Ø200, L=300	2,0	szt.
NW2.41	Redukcja asymetryczna Ø250/Ø200	3,0	szt.
NW2.42	Redukcja asymetryczna Ø250/Ø160	2,0	szt.
NW2.43	Redukcja asymetryczna Ø200/Ø160	3,0	szt.
NW2.44	Redukcja asymetryczna Ø200/Ø125	3,0	szt.
NW2.45	Redukcja asymetryczna Ø160/Ø125	5,0	szt.
NW2.46	Przepustnica regulacyjna 250x200	2,0	szt.
NW2.47	Przepustnica regulacyjna Ø250	1,0	szt.
NW2.48	Przepustnica regulacyjna Ø200	2,0	szt.
NW2.49	Przepustnica regulacyjna Ø160	3,0	szt.
NW2.50	Przepustnica regulacyjna Ø125	20,0	szt.
NW2.51	Czwórnik 400x300/Ø160/400x300/250x200, L=600	1,0	szt.
NW2.52	Trójnik 300x350/350x300/300x350, L=300	1,0	szt.
NW2.53	Trójnik 250x200/Ø200/250x200, L=300	2,0	szt.
NW2.54	Trójnik 200x250/Ø160/200x250, L=300	1,0	szt.
NW2.55	Trójnik Ø250/Ø200/Ø250	1,0	szt.
NW2.56	Trójnik Ø250/Ø125/Ø250	2,0	szt.
NW2.57	Trójnik Ø200/Ø200/Ø200	4,0	szt.
NW2.58	Trójnik Ø200/Ø125/Ø200	3,0	szt.
NW2.59	Trójnik Ø160/Ø125/Ø160	5,0	szt.
NW2.60	Trójnik Ø125/Ø125/Ø125	12,0	szt.
NW2.61	Izolacja termiczna kanałów matami z wełny mineralnej gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej	112,0	m2
NW2.62	Izolacja przewodów w płaszczu z blachy stalowej gr. 100 mm	28,0	m2

