

tytuł opracowania

Projekt wentylacji i klimatyzacji części pomieszczeń, znajdujących się w budynku Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku ul. Sosnowa 2, 80-251 Gdańsk; dz. nr 347/5, obr. 0041

adres inwestycji i nr. działki

ul. Sosnowa 2, 80-251 Gdańsk; dz. nr 347/5, obr. 0041

inwestor

KOMENDA WOJEWÓDZKA
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W GDAŃSKU
ul. Sosnowa 2, 80-251 Gdańsk

zakres

Projekt techniczny (wykonawczy)

branża

Sanitarna – wentylacja i klimatyzacja

Autorzy projektu	Imię i nazwisko	Podpis
Projektował	mgr inż. Paweł Dziemiańczyk nr upr. POM/0259/PWBS/21 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdził	mgr inż. Kamil Tryk nr upr. POM/0057/POOS/12 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

Spis treści

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	2
2. Kserokopia decyzji o przyznaniu uprawnień projektanta i sprawdzającego oraz zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów.....	3
3. Cel i zakres opracowania	9
4. Podstawa opracowania	9
5. Opis stanu istniejącego	9
6. Opis rozwiązań projektowych.....	10
6.1. Instalacje wentylacji mechanicznej.....	10
6.2. Instalacja klimatyzacji	17
7. Załączniki i rysunki	24
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	24
Tab. nr 1 – Obliczenia wentylacyjne	25
Tab. nr 2 – Bilans zysków ciepła.....	26
Tab. nr 3 – Zestawienie materiału	27

SPIS RYSUNKÓW

- W1 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji na poziomie parteru
- W2 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej na poziomie piwnicy
- W3 – Rzut izometryczny parteru
- W4 – Rzut izometryczny maszynowni wentylacyjnej

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Gdańsk, 16.06.2023r.

Oświadczenie

Zgodnie z art. 34 ust.3d pkt 3 ustawy Prawo Budowlane (z dn. 7 lipca 1994r., z późniejszymi zmianami) oświadczamy, iż projekt techniczny:

Projekt wentylacji i klimatyzacji części pomieszczeń, znajdujących się w budynku Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku ul. Sosnowa 2, 80-251 Gdańsk; dz. nr 347/5, obr. 0041

, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Autorzy projektu	Imię i nazwisko	Podpis
Projektował	mgr inż. Paweł Dziemiańczyk nr upr. POM/0259/PWBS/21 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdził	mgr inż. Kamil Tryk nr upr. POM/0057/POOS/12 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

2. Kserokopia decyzji o przyznaniu uprawnień oraz zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
tel. 58 324-89-77, fax 58 301-44-98
-4-

Gdańsk, dnia 25 czerwca 2021 r.

sygn. akt. 357/POM/OKK/20

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan Paweł Janusz Dziemiańczyk
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony dnia 15.04.1983 r. w Człuchowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0259/PWBS/21

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pan Paweł Janusz Dziemiańczyk upoważniony jest:

Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- f) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- g) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Pouczenie

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 ze zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesółowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Marcin Burzyński

Otrzymują:

1. Pan Paweł Janusz Dziemiańczyk

80-126 Gdańsk, ul. Migdałowa 70

2. Okręgowa Rada Izby

3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-JLF-LIT-71R *

Pan Paweł Janusz Dziemiańczyk o numerze ewidencyjnym POM/IS/0178/21
adres zamieszkania ul. Migdałowa 70, 80-126 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-22 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych
POM-JLF-LIT-71R

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Św. Józefa 43/44
(t) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, 25 czerwca 2012 r.

syg. akt 62/POM/OKK/12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan **KAMIL MACIEJ TRYK**
magister inżynier
urodzony dnia 01.11.1984 r. w Węgorzewie

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0057/POOS/12

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

Pan Kamil Maciej Tryk w ramach posiadanej specjalności upoważniony jest do:

- I.** Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:
- 1) do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień
 - 2) projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Marek Wesółowski

Otrzymują:

- 1. Pan Kamil Maciej Tryk
81-393 Gdynia, ul. Świętojańska 60/9a
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4.aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-K7E-Z7P-8SD *

Pan Kamil Maciej Tryk o numerze ewidencyjnym POM/IS/0266/12
adres zamieszkania ul. Teatralna 4/12, 11-600 Węgorzewo
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-25 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych
w niniejszym zaświadczeniu
można sprawdzić za pomocą numeru
weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa www.pilb.org.pl lub
kontaktując się z biurem właściwej
Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

3. Cel i zakres opracowania

Projekt wentylacji i klimatyzacji części pomieszczeń, znajdujących się w budynku Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku ul. Sosnowa 2, 80-251 Gdańsk; dz. nr 347/5, obr. 0041

4. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora
- Podkłady architektoniczne
- Wytyczne i dane otrzymane od Inwestora
- Wizje lokalne i ustalenia poczynione z Inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego

5. Opis stanu istniejącego

W budynku Straży etapowo realizowano wentylację i klimatyzację części pomieszczeń. W ramach wentylacji wybranych pomieszczeń na I piętrze wykonano w 2013r. instalację wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, zrealizowaną poprzez centralę wentylacyjną o wydajności nominalnej 3000m³/h. Inwestor nie dysponuje dokumentacją tej instalacji, ale z wizji lokalnej wynika iż orientacyjne zapotrzebowanie powietrza na pomieszczenia I piętra to nawiew/wywiew ok. 1400m³/h. Po wymiarach czerpni i wyrzutni (320x400), można wnioskować że centralę wentylacyjną zakupiono większą, z myślą o przyszłościowej rozbudowie instalacji. Dodatkowo oba wentylatory w centrali pracują na ok. 35Hz, co odpowiada wydajności nieco ponad 1000m³/h. Powyższe fakty wskazują na to, że obecnie centrala nie pracuje na swojej pełnej wydajności.

Niniejsze opracowanie dotyczy wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji wybranych pomieszczeń na parterze i wentylacji sali konferencyjnej, toalet i łącznika w piwnicy.

W tym momencie w objętych opracowaniem pom. parteru wentylacja wywiewna, oparta o wentylatory dachowe.

Z kolei w piwnicy są przewody wentylacji mechanicznej, do których powietrze dostarczane jest też ze wspomnianej powyżej centrali wentylacyjnej obsługującej I piętro. Oba piony (nawiewny i wywiewny) z maszynowni na parterze, w piwnicy wprowadzone są poprzez strop do pomieszczenia węzła w piwnicy i dalej rozprowadzone są w pomieszczeniach w których do tej pory znajdowały się pomieszczenia biurowe, a teraz będzie tam sala konferencyjna.

Toalety w piwnicy mają wentylację łączoną (went. w oknie-nawiew + went. mechaniczna wywiewna przez istniejący went. dachowy przewodem kominowym).

6. Opis rozwiązań projektowych

6.1. Instalacje wentylacji mechanicznej

Założenia projektowe

➤ **Prędkości graniczne**

Maksymalne prędkości dobrane zostały ze względów akustycznych i ekonomicznych:

- Maksymalna prędkość w kanałach wentylacyjnych:

$V_{max} = 5 \text{ m/s}$

- Maksymalna prędkość na wyrzutni powietrza:

$V_{max} = 3 \text{ m/s}$

- Maksymalna prędkość na zasysaniu czerpni powietrza:

$V_{max} = 2,5 \text{ m/s}$

➤ **Parametry powietrza wewnętrznego:**

Dla okresu zimowego

- temperatura powietrza w pomieszczeniach $T_n = + 20^\circ\text{C}$
- wilgotność względna wynikowa

➤ **Parametry powietrza zewnętrznego przyjmowane do obliczeń**

Dla okresu zimowego – strefa klimatyczna I

- temperatura suchego termometru $t_s = -16^\circ\text{C}$
- wilgotność względna powietrza +100%

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna I

- temperatura suchego termometru $t_s = 30^\circ\text{C}$
- wilgotność względna powietrza 45%

➤ **Obliczenia oporów liniowych i miejscowych instalacji wentylacyjnej**

Obliczanie strat liniowych instalacji wentylacyjnej wg wzoru:

$$\Delta p_l = \beta \cdot l \cdot R_t \text{ [Pa]}$$

gdzie:

β - współczynnik zwiększający stratę ciśnienia na przewodzie uwzględniając chropowatość ścianek przewodu.

l – długość przewodu

R_t - jednostkowy spadek ciśnienia zależny od przekroju przewodu i prędkości przepływu.

Obliczenia strat miejscowych instalacji wentylacyjnej wg wzoru:

$$\Delta p_m = \xi \cdot \rho \cdot v^2 \text{ [Pa]}$$

gdzie:

ξ - współczynnik oporu miejscowego

v – średnia prędkość powietrza w elemencie

ρ - gęstość powietrza

Opis rozwiązań projektowych dotyczących wentylacji

➤ Wentylacja wybranych pomieszczeń parteru i piwnicy

Do wentylacji mechanicznej pomieszczeń parteru jak i piwnicy uzgodniono z Inwestorem wykorzystanie istniejącej centrali wentylacyjnej o wydajności 3000m³/h. Wg. ustaleń z Inwestorem, centrala ta obsługuje tylko wybrane pomieszczenia na I piętrze, a z wstępnych kalkulacji wynika że zapotrzebowanie tych pomieszczeń na powietrze świeże to ok. 1300-1400m³/h.

Zostaje zatem zapas ok. 1600-1700m³/h, jednak aby go wykorzystać najpierw trzeba powiększyć ścienną czerpnię i wyrzutnię do rozmiarów: 320x1750 (pow. efektywna 0,3m²). Możliwe jest zwiększenie szerokości czerpni i wyrzutni, jeżeli konstrukcyjnie będzie taka możliwość. Trzeba zachować pow. $0,32 \times 1,75 = 0,56\text{m}^2$ i powierzchnię efektywną 0,3m². Czerpnia i wyrzutnia ma być zlicowana z elewacją. Ma być proszkowo pomalowana w kolorze dopasowanym do RAL elewacji i możliwie niewidoczna z zewnątrz. Czerpnia i wyrzutnia ma mieć lamele pochylone pod kątem 45 stopni, tak aby żaluzje przesłaniały otwór wlotowy i wylotowy. Pożądany jest efekty – aby stojąc twarzą do czerpni i wyrzutni nie były widoczne szczeliny. Czerpnia i wyrzutnia mają być wyposażone w siatkę przeciw owadom, a dodatkowo czerpnia powietrza ma mieć wbudowany odkraplacz. Na drodze do wyprowadzenia wyrzutni wskazanych rozmiarów na zewnątrz, stoją istniejące przewody inst. sanitarnych (należy je przerobić tak, aby nie przeszkadzały w wyprowadzeniu wyrzutni na zewnątrz).

Należy też zmienić część istniejących kształtek wentylacyjnych zgodnie z opracowaniem rysunkowym. Elementy nie podlegające wymianie i w tym momencie zainstalowane są na opracowaniu rysunkowym poszarzone.

Następnie należy we wskazanych w opracowaniu rysunkowym miejscu wpiąć się trójnikami 400x400x400, w kanał nawiewny i wywiewny. Na obu odejściach zamontować przepustnice regulacyjne 400x400, aby była możliwa regulacja strumienia.

Po wpięciu wyprowadzić przewodami prostokątnymi nawiew i wywiew 2 pionami 400x200 do piwnicy. Na przejściu przez strop montować 2 klapy topikowe p.poż. 400x200. Mechanizm sterujący musi wystawać powyżej posadzki, zatem kłapa musi być odpowiednio szersza od samej szerokości przegrody. Zatem klapy należy zamontować po demontażu istniejących pionów wentylacyjnych i po sprawdzeniu szerokości stropu. W piwnicy z pomieszczenia węzła wyprowadzić przewody zgodnie z opracowaniem rysunkowym do Sali konferencyjnej. Nawiew i wywiew prowadzić głównie przewodami prostokątnymi, gdyż pomieszczenia w piwnicy są niższe niż na wyższych kondygnacjach (2800mm), a dodatkowo są wysokie podciągi (400mm).

Zatem w miejscach podciągów będą miejscowe obniżenia.

Nawiew i wywiew do Sali konferencyjnej w piwnicy realizować nawiewnikami wraz ze skrzynkami rozprężnymi.

Doprowadzić też nawiew i wywiew do korytarza i nawiew kompensacyjny do toalet.

Wywiew z toalet realizowany poprzez istniejący komin wentylacyjny, który wg. ustaleń z Inwestorem, jest zakończony wentylatorem dachowym.

Strumień istniejącego wentylatora wywiewnego należy wyregulować tak, aby usuwał z pomieszczeń 160m³/h.

Zastosować stolarkę drzwiową z wbudowanymi podcięciami umożliwiającymi przepływ powietrza nawiewanego z korytarza WC do samych toalet. W obrębie toalet jest 5 par drzwi z podcięciem.

W obrębie parteru resztę strumienia rozprowadzić przewodami okrągłymi SPIRO fi 250 (nawiew) i fi 200 (wywiew). Zgodną z proj. ilość powietrza na ciągi nawiewny i wywiewny - wyregulować przepustnicami okrągłymi fi 250 i fi 200. Z maszynowni wyprowadzić je na korytarz. Przewody prowadzić najwyżej jak to możliwe. Przy przejściu przez ścianę na korytarz zamontować okrągłe klapy p.poż, również szersze niż przegroda, aby był dostęp do mechanizmu sterującego.

Nawiew i wywiew do wybranych pomieszczeń na parterze realizowany głównie przewodami okrągłymi typu SPIRO. Elementami końcowymi również są nawiewniki ze skrzynkami rozprężnymi i w wybranych pomieszczeniach (głównie technicznych anemostaty).

Wywiew z pomieszczeń technicznych: wentylatornia, pom.8, pom.6, realizowany odrębnym ukł. wentylacyjnym. Wentylator wpiąć w istniejący komin znajdujący się w pomieszczeniu wentylatorni. Wg. ustaleń z Inwestorem, komin zakończony jest wentylatorem wywiewnym.

Strumień istniejącego wentylatora wywiewnego należy wyregulować tak, aby usuwał z pomieszczeń 110m³/h.

Wywiew z pomieszczenia 3 (pom. wypoczynkowe), realizowany poprzez istniejący wywiewnik, zakończony wentylatorem dachowym.

Strumień istniejącego wentylatora wywiewnego należy wyregulować tak, aby usuwał z pomieszczenia 90m³/h.

Istniejący okap kuchenny należy doposażyć w filtr węglowy z węglem aktywnym.

Wywiew z pom. warsztatowych: pom.1 i pom.2, realizowany odrębnym ciągiem kanałowym, wpiętym w istniejący kanał w kominie. Komin wg. ustaleń z Inwestorem zakończony jest wentylatorem dachowym.

Strumień istniejącego wentylatora wywiewnego należy wyregulować tak, aby usuwał z pomieszczenia 60m³/h.

Do regulacji strumienia stosować przepustnice regulacyjne.

Na przewodach wentylacyjnych należy zamontować klapy dostępne, zapewniające możliwość czyszczenia instalacji. Min. odległość klap rewizyjnych to 10m. W celu czyszczenia możliwy też dostęp poprzez nawiewniki czy zaślepki na przewodach. W tym celu należy zastosować zaślepki rewizyjne.

➤ **Zabezpieczenie termiczne**

- Ochronę termiczną i przeciwkondensacyjną przewodów prowadzących zimne powietrze na odcinkach od czerpni do centrali wentylacyjnej zapewni zewnętrzna izolacja termiczna z wełny mineralnej o gr. 100 mm na folii aluminiowej, ew. równoważnik o nie gorszym współczynniku przenikania np. z maty kauczukowej
- Przewody freonowe zostaną pokryte warstwą kauczuku syntetycznego o grubości 13 mm lub inną równoważną izolacją.
- Instalacje należy tak montować aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia. Mocowania przewodów z przekładką termiczną między przewodem a obejmą. Opaski zaciskowe z wkładką gumową tłumiącą drgania.

➤ **Automatyka i sterowanie wentylacji**

Istniejąca centrala wentylacyjna posiada swobodnie programowalny sterownik. Po wykonaniu instalacji, należy zwiększyć częstotliwość taktowania falowników, uprzednio konsultując z dostawcą urządzenia max. nastawy na falownikach w Hz.

Pozostałe układy wywiewne 1-fazowe, pracują w trybie ciągłym. Tylko układ do pomieszczenia wypoczynkowego ma pracować na II biegach, w tym I bieg ma być tym minimalnym (czyli praca ciągła).

➤ **Montaż instalacji i urządzeń**

Połączenia kanałów wykonać przy pomocy kołnierzy z uszczelnieniem.

Kanały wentylacyjne „Spiro” uszczelniać masą silikonową, taśmą samoprzylepną oraz zabezpieczyć przed rozłączeniem poprzez przynitowanie nitami zrywany. Dopuszcza się zastosowanie kształtek z fabrycznymi uszczelkami typu EPDM. Nie należy używać blachowkrętów ze względu na utrudnione czyszczenie kanałów.

Wszystkie urządzenia montowane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją montażu producenta.

Podwieszenia kanałów, urządzeń, tłumików oraz ich mocowanie wykonać za pomocą systemu z perforowanymi kształtownikami, wibroizolacyjnymi gumowymi, prętami gwintowanymi i kołkami metalowymi (np. system Walraven, Hilti).

Przejścia przewodów przez ściany i stropy uszczelniać pianką poliuretanową lub wełną mineralną półtwardą.

Na odgałęzieniach od przewodów magistralnych montować przepustnice regulacyjne dla zapewnienia możliwości wyregulowania wydajności powietrza.

Instalacje ulegające zakryciu zgłosić uprzednio inspektorowi nadzoru celem dokonania odbioru.

W kanałach należy zamontować otwory rewizyjne umożliwiające wyczyszczenie całej instalacji.

Czyszczenie części kanałów jest możliwe poprzez elementy nawiewne i wyciągowe.

➤ **Przewody**

Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO z fabrycznym uszczelnieniem w klasie szczelności A wg PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434 lub elastyczne.

Kanały i kształtki prostokątne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności wg PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434.

Przejścia kanałów przez ściany lub stropy uszczelniać pianką poliuretanową.

Elementy i kanały wentylacyjne należy zamontować za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji, ścian i stropów budynku. Połączenia kołnierzowe dla montowania kanałów należy uszczelniać materiałem plastycznym (uszczelki gumowe, silikon). Połączenie kanałów z centralami wentylacyjnymi należy zrealizować za pomocą króćców elastycznych.

Kanały muszą być zamontowane w taki sposób aby ich sztywność nie pozostawała naruszona.

Sposób montażu musi uwzględniać i spełniać wszystkie wymagania wytrzymałościowe zgodnie z PN oraz bezpieczeństwa BHP.

Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunkami technicznym wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zgodnie z Wymaganiami Technicznymi CORBIT INSTAL.

Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- fi 100 ÷ fi 125 – 0,50 mm
- fi 160 ÷ fi 250 – 0,60 mm
- fi 280 ÷ fi 710 – 0,75 mm
- powyżej fi 710 – 1 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

- do 750 mm – 0,75 mm
- od 750 do 1400 mm – 0,9 mm
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm.

➤ **Kłapy rewizyjne**

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych kłapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia kanałów. Min. Odległość klap to 10m. W opracowaniu rysunkowym wrysowano kłapy rewizyjne.

➤ **Czerpnie i wyrzutnie**

Trzeba powiększyć ścienną czerpnię i wyrzutnię do rozmiarów: 320x1750 (pow. efektywna 0,3m²). Możliwe jest zwiększenie szerokości czerpni i wyrzutni, jeżeli konstrukcyjnie będzie taka możliwość. Trzeba zachować pow. $0,32 \times 1,75 = 0,56\text{m}^2$ i powierzchnię efektywną 0,3m². Czerpnia i wyrzutnia ma być zlicowana z elewacją. Ma być proszkowo pomalowana w kolorze dopasowanym do RAL elewacji. Czerpnia i wyrzutnia ma mieć lamele pochylone pod kątem 45 stopni, tak aby żaluzje przesłaniały otwór wlotowy i wylotowy. Pożądanym efektem – aby stojąc twarzą do czerpni i wyrzutni nie były widoczne szczeliny. Czerpnia i wyrzutnia mają być wyposażone w siatkę przeciw owadom, a dodatkowo czerpnia powietrza ma mieć wbudowany odkraplacz.

➤ **Przepustnice**

W celu umożliwienia regulacji za elementami nawiewnymi i wywiewnymi należy stosować przepustnice jedno lub wielopłaszczyznowe.

➤ **Zabezpieczenia pożarowe**

- 1) Przy przejściach kanałów przez strefy wydzieleni pożarowych montować kłapy p.poż o odporności ogniowej przynajmniej takiej jak strefa wydzielenia.
- 2) Przewody wentylacyjne oraz izolacje termiczne powinny być wykonane z materiałów niepalnych i niepalnych (np. stalowe przewody wentylacyjne)
- 3) W przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji
- 4) Izolacje termiczne powinny być wykonane z materiałów niepalnych (np. wełna skalna)
- 5) Drzwiczki (kłapy) rewizyjne stosowane w przewodach wentylacyjnych powinny zostać wykonane z materiałów niepalnych
- 6) Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych

➤ **Zabezpieczenia antykorozyjne**

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze o odcinki przewodów po przejściu przez przegrody zewnętrzne należy oczyścić do drugiego stopnia czystości zgodnie z PN-7-/M-50050. Elementy ocynkowane należy przed pomalowaniem odtłuścić. Następnie wszystko pomalować farbą poliwinylową do bezpośredniego malowania blach ocynkowanych.

➤ **Ochrona akustyczna**

Hałas pochodzący od pracy urządzeń wentylacyjnych nie przekroczy wartości podanych w PN-87/B-02151/02 lub równoważne oraz Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Dz. U. 1998 Nr 66 poz. 436. W celu ograniczenia poziomu hałasu od instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji należy zastosować rozwiązania projektowe zapewniające nie przekroczenie dopuszczalnych maksymalnych poziomów dźwięku zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- przy centrali wentylacyjnej na sieci kanałowej zamontować tłumiki akustyczne,
- połączenia sieci kanałowej z urządzeniami wykonać za pomocą połączeń elastycznych eliminujących przenoszenie drgań od urządzeń na instalację,
- sieć kanałową montować na zawiesiach wyposażonych w podkładki amortyzujące,
- przekroje kanałów wentylacyjnych winny być tak dobrane by nie przekraczać dopuszczalnych prędkości powietrza 5m/s,
- centrale wentylacyjne należy mocować na podkładach amortyzujących, na przygotowanych konstrukcjach wsporczych bądź na samonośnych systemach posadowienia.

➤ **Rozruch i regulacja**

W czasie rozruchu wentylacji należy przeprowadzić regulację instalacji tak, aby wydajności powietrza na poszczególnych nawiewnikach i kratkach nawiewnych oraz wywiewnikach i kratkach wywiewnych były zgodne z podanymi w projekcie.

Po zakończeniu regulacji instalacji wentylacji należy wykonać pomiary wydajności oraz badania skuteczności działania instalacji, wyniki pomiarów przekazać jako załącznik do protokołu odbioru.

Ilość powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń powinny być zgodne z projektem.

➤ **Wytyczne branżowe**

Wytyczne budowlane

- Wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla prowadzenia instalacji
- Wykonać podkonstrukcje dla posadowienia urządzeń

Wykonać obudowy G-K instalacji w pomieszczeniach gdzie nie występują sufity podwieszane a gdzie to jest wymagane

- Poprowadzić innymi trasami instalacje uniemożliwiające wyprowadzenie wyrzutni powietrza na zewnątrz w maszynowni

Wytyczne elektryczne

- Doprowadzić zasilanie elektryczne do urządzeń wentylacji i klimatyzacji zgodnie z DTRkami urządzeń,
- Wykonać uziemienia instalacji wentylacji zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Zaplanować i zaprojektować system nadrzędnego sterowania wentylacją, z możliwością podglądu i zmiany parametrów pracy

Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP

Wymagania w zakresie montażu rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

- Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności: sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń, porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń, kontrolę działania urządzeń regulacyjnych, sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu, sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych ze zwróceniem uwagi na ich łatwy dostęp.
- Wykonawca zobligowany jest do przeprowadzenia szkolenia personelu technicznego. Użytkownika pod kątem: obsługi, kontroli oraz czynności serwisowych i zasad działania w sytuacjach typowych i stanach awarii instalacji.
- Po zakończeniu wszystkich prac montażowych, wykonanych próbach i odbiorach Wykonawca zobligowany jest dostarczyć i zainstalować w sposób jednoznaczny oznaczenia wszystkich urządzeń, armatury oraz rur

Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i urządzenia muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny być wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z instrukcjami obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń. Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń
- prowadzenia książki obsługi
- Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru

Należy kontrolować i przestrzegać terminów kontroli urządzeń przez UDT.

➤ **Uwagi końcowe**

- a) Po zamontowaniu i uruchomieniu instalacji należy je wyregulować w celu uzyskania projektowanych parametrów pracy.
- b) Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.
- c) Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi ich producentów (DTR, instrukcje montażowe, aprobaty techniczne itp.).
- d) Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne wydane przez COBRTI INSTAL.

- e) Wszelkie zmiany tras oraz wynikające z tego ewentualne kolizje Wykonawca powinien rozwiązać i wykonać na własny koszt.
- f) W czasie budowy prace montażowe instalacji wentylacji i rurowych należy koordynować z pracami montażowymi innych branż. Szczególnie dotyczy to montażu pionów wentylacyjnych.
- g) Instalacja ma być wykonana zgodnie z dokumentacją. Wszelkie zmiany w dokumentacji wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Zamawiającego lub Wykonawcę za zgodą Zamawiającego w trakcie budowy muszą być uzgodnione z Projektantem.
- h) Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu.
- i) Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

6.2. Instalacja klimatyzacji

Założenia projektowe

Parametry powietrza wewnętrznego:

Dla okresu letniego

- temperatura powietrza w pomieszczeniach $T_{wew} = + 21^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna wynikowa

➤ **Parametry powietrza zewnętrznego:**

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna I

- temperatura suchego termometru $t_s = 30^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna powietrza 45%

➤ **Obliczenia zysków ciepła**

- Zyski ciepła jawnego od ludzi

$$Q_L = \varphi \cdot n \cdot q_j \text{ [W]}$$

- φ współczynnik jednoczesności przebywania ludzi (0,4 ÷ 1,0)
- n liczba osób
- q_j jednostkowy strumień ciepła oddany do otoczenia

- Zyski ciepła utajonego od ludzi (zyski wilgoci)

$$W = \varphi \cdot n \cdot w_j \text{ [g/h]}$$

- φ współczynnik jednoczesności przebywania ludzi (0,4 ÷ 1,0)
- n liczba osób
- q_j jednostkowy strumień ciepła oddany do otoczenia

- Zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego

$$Q_o = N \cdot P_p \cdot \varphi \cdot \alpha \cdot a \text{ [W]}$$

- N całkowita moc zainstalowana
- P_p pole powierzchni
- φ współczynnik równoczesności (0,3 ÷ 1,0)
- α współczynnik uwzględniający odprowadzenie ciepła przez oprawy wentylowane (dla opraw niewentylowanych $\alpha = 1,0$)
- a współczynnik akumulacji

$$QOK = F * [\phi1 * \phi2 * \phi3 * (k * Rs * l_{cmax} + k_r * Rc * l_{rmax}) + (k * (t_z - t_p))] [W]$$

- F powierzchnia okna w świetle muru [m²]
- $\phi1$ udział powierzchni szkła w powierzchni okna
- $\phi2$ poprawka ze względu na wysokość nad poziomem morza
- $\phi3$ współczynnik uwzględniający rodzaj oszklenia i urządzenia przeciwsłoneczne
- Rs stosunek powierzchni nasłonecznionej do całkowitej
- Rc stosunek powierzchni zacienionej do całkowitej
- l_{cmax} maksymalne natężenie promieniowania całkowitego
- l_{rmax} maksymalne natężenie promieniowania rozproszonego
- k_c, k_r współczynniki akumulacji (strona wschodnia przy ośmio-godzinny czasie pracy instalacji klimatyzacyjnej)
- k współczynnik przenikania ciepła przez okna
- t_z obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego
- t_p obliczeniowa temperatura w pomieszczeniu

$$Q_n = F * k * \Delta t [W]$$

- F pole powierzchni przegrody nieprzeźroczystej
- k współczynnik przenikania ciepła przegrody
- Δt różnica temperatur

$$Q_{st} = F * k * \Delta t [W]$$

- F pole powierzchni przegrody nieprzeźroczystej
- k współczynnik przenikania ciepła przegrody
- Δt różnica temperatur

$$V = \frac{Q_{went} * \rho * C_p * (t_z - t_p)}{3600} [W]$$

- Q_{went} największa sumaryczna wartość zysków ciepła w pomieszczeniu [W]
- ρ gęstość powietrza kg/m³
- C_p ciepło właściwe powietrza
- t_z obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego
- t_p obliczeniowa temperatura w pomieszczeniu

$$Q_{pr} = F * k * \Delta t [W]$$

- F pole powierzchni przegrody nieprzeźroczystej
- k współczynnik przenikania ciepła przegrody
- Δt różnica temperatur

Opis rozwiązań projektowych dotyczących klimatyzacji biur na parterze

Instalacja klimatyzacji wybranych 5 biur na parterze realizowana jest systemem klimatyzacji, składającym się z jednostki zewnętrznej: mini VRF o mocy 12,5kW i 5 klimatyzatorów typu SPLIT, montowanych w biurach.

Jednostkę zewnętrzną klimatyzacji powiesić w zadaszonej części nieużytkowej, w której są już jednostki klimatyzacji.

Opis przyjętych rozwiązań

Zaprojektowano systemy klimatyzacji typu VRF, jako układy 2 rurowe z jednostkami wewnętrznymi typu ściennego. System klimatyzacyjny VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego, pracujący na czynniku chłodniczym R410A.

System klimatyzacji VRF umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego jednostek wewnętrznych oraz współpracę ze sterownikiem indywidualnym typu ściennego.

System klimatyzacji VRF powinien być zabezpieczony przed awarią występującą na poszczególnych jednostkach wewnętrznych. W przypadku wystąpienia awarii, pozostała część systemu klimatyzacji (z wyłączeniem awaryjnej jednostki) musi kontynuować pracę. Ponadto układ powinien zapewnić pracę systemu przy zaniku napięcia na jednostce wewnętrznej – podtrzymanie napięcia elektroniki i zaworu rozprężnego jednostki wewnętrznej poprzez linię komunikacji między agregatem i jednostkami wewnętrznymi. W celu ochrony wymienników ciepła jednostek wewnętrznych, zawór rozprężny nie może zatrzymać się w przypadkowej pozycji.

Specyfikacja jednostek zewnętrznych VRF

W celu zapewnienia użytkownikom klimatyzacji komfortu temperaturowego oraz akustycznego jednostki zewnętrzne powinny spełniać następujące parametry techniczne:

Lp.	Model	Moc chłodnicza nom. [kW]	Pobór mocy w trybie chłodzenia [kW]	SEER [-]	Moc grzewcza nom. [kW]	Pobór mocy w trybie grzania [kW]	SCOP [-]	Wymiary [mm]	Waga [kg]
1.	VRF	12,5	2,79	6,55	14,0	3,04	4,64	1050 x 330 x 1338	125

Specyfikacja jednostek wewnętrznych VRF

Urządzenia wewnętrzne ściennie

Projektuje się jednostki wewnętrzne ściennie o wymiarach 773x237x299, oraz 898x237x299 mm. W celu zapewnienia użytkownikom klimatyzacji komfortu temperaturowego, oraz akustycznego jednostki wewnętrzne ściennie powinny spełniać następujące parametry techniczne:

Lp.	Model	Moc chłodnicza nom. [kW]	Moc grzewcza nom. [kW]	Poziom hałasu min/max* [dB(A)]	Wydatek powietrza min/max [m3/h]	Waga [kg]
1.	Ścienny 15	1,7	1,9	22/28	240/252/264/282	11
2.	Ścienny 20	2,2	2,5	22/35	240/264/294/324	11

Sterowanie systemu VRF

Do sterownia indywidualnego jednostek wewnętrznych systemu VRF zaprojektowano sterowniki ściennie typu PAR z menu w języku polskim. Sterownik przewodowy na

niewielkiej powierzchni powinien oferować wszystkie funkcje sterujące wymagane do lokalnej obsługi klimatyzatora lub grupy klimatyzatorów. Powinien być wyposażony w podświetlany wyświetlacz, który zapewni prostą i szybką obsługę. Na czytelnym wyświetlaczu musi być możliwość łatwego odczytu stanu klimatyzatora, który wskazywany jest wyraźnie dużymi, czytelnymi znakami. Najważniejsze przyciski powinny być na tyle duże, aby wykluczyć ich przypadkowe naciśnięcie.

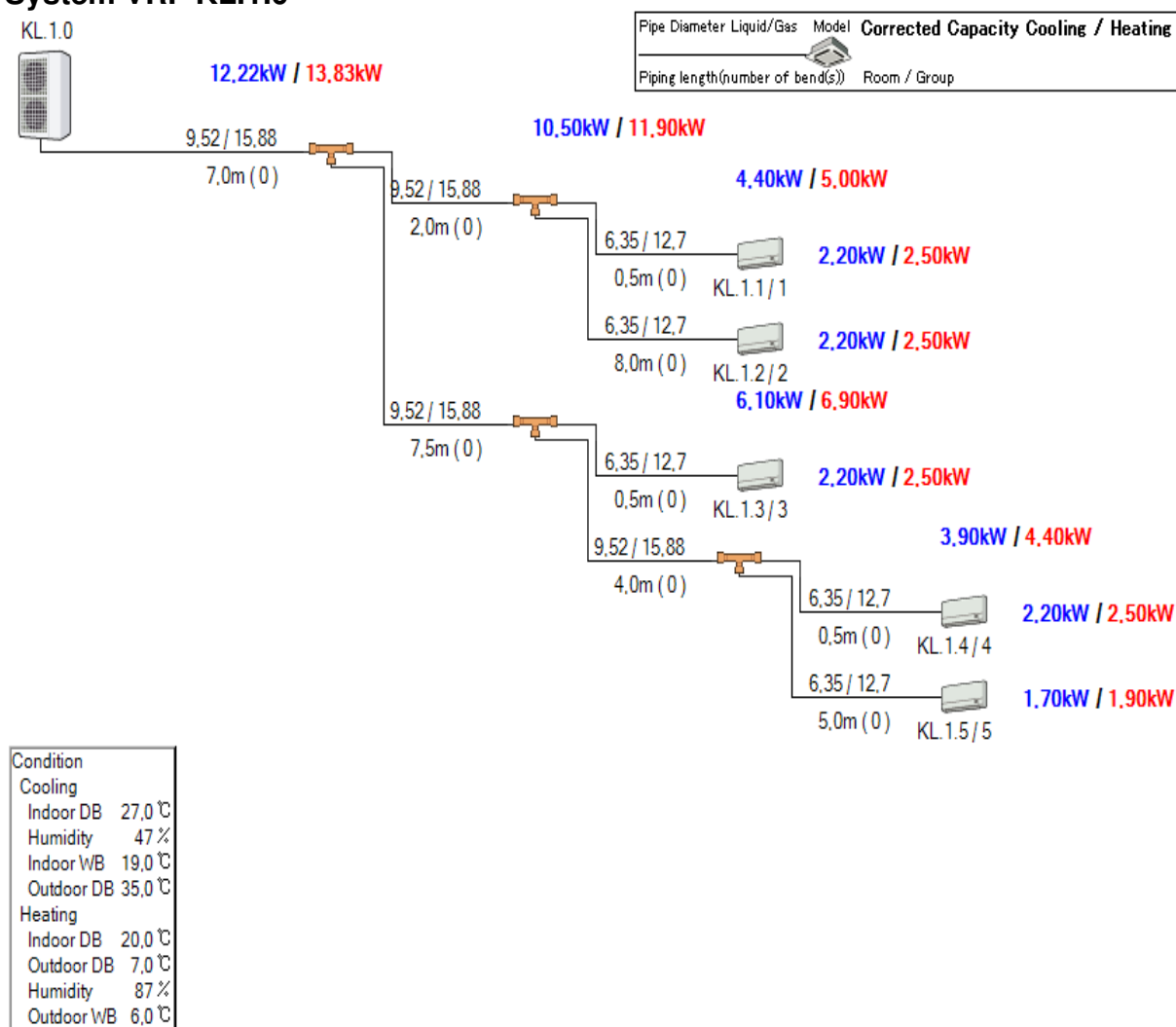
Najważniejsze funkcje, które powinien posiadać sterownik:

- harmonogram tygodniowy,
- tryb cichej pracy,
- restrykcje temperaturowe jak i czynności,
- oszczędzanie energii – tryb auto powrót i programator umożliwiający ustawienie czasu pracy w trybie energooszczędnym,
- tryb nastawy nocnej,
- tryb dużej mocy,
- ręczny tryb ustawienia łopatek urządzenia kasetonowego,
- informacja o błędzie.

Schemat instalacji chłodniczej systemu VRF

Dopuszczony jest montaż trójników chłodniczych miedzianych typu T.

System VRF KL.1.0



Uwaga: Zład czynnika chłodniczego R410A w układzie VRF KL.1.0 nie może przekroczyć 8,7 kg.

Opis rozwiązań projektowych dotyczących klimatyzacji Sala Konferencyjnei

Na potrzeby Sali konferencyjnej zaprojektowano system klimatyzacji typu symultanicznego z dwoma jednostkami typu kasetonowego.

Specyfikacja jednostek zewnętrznych

W celu zapewnienia użytkownikom klimatyzacji komfortu temperaturowego oraz akustycznego jednostki zewnętrzne powinny spełniać następujące parametry techniczne:

Lp.	Model	Moc chłodnicza nom. [kW]	Pobór mocy w trybie chłodzenia [kW]	SEE R [-]	Moc grzewcza nom. [kW]	Pobór mocy w trybie grzania [kW]	SCOP [-]	Wymiary [mm]	Waga [kg]
1.	Typu 100	9,5	2,87	6,3	11,2	2,94	4,1	1050 x 330 x 981	78

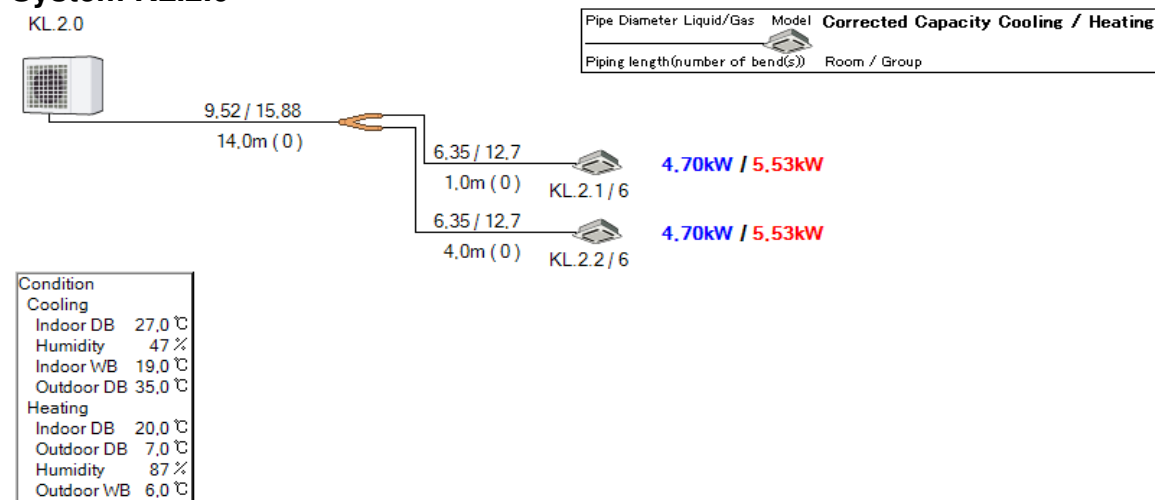
Specyfikacja jednostek wewnętrznych VRF

Urządzenia wewnętrzne ściennie

Projektuje się jednostki wewnętrzne kasetonowe o wymiarach 840x840x299 mm. W celu zapewnienia użytkownikom klimatyzacji komfortu temperaturowego, oraz akustycznego jednostki wewnętrzne powinny spełniać następujące parametry techniczne:

Lp.	Model	Moc chłodnicza nom. [kW]	Moc grzewcza nom. [kW]	Poziom hałasu min/max* [dB(A)]	Wydatek powietrza min/max [m3/h]	Waga [kg]
1.	Kaseta 50	5,5	6,0	27/29/31/32	720x840x960x1080	19 (24)

Schemat instalacji chłodniczej systemu Symultanicznego System KL.2.0



Uwaga: Zład czynnika chłodniczego R32 w układzie KL.2.0 nie może przekroczyć 3,1 kg.

Automatyka i sterowanie jednostkami klimatyzacji

Elementy automatyki i sterowania dostarczone wraz z urządzeniami. Klimatyzatory wyposażone w piloty naścienne do indywidualnego sterowania poszczególnymi jednostkami.

Instalacja klimatyzacyjna – wytyczne materiałowe i wykonawcze

➤ Montaż instalacji i urządzeń

Jednostki zewnętrzne – agregaty należy posadowić i wypoziomować na lekkich konstrukcjach

Jednostki wewnętrzne podwieszać do ścian na standardowych systemach mocowań. Wylot powietrza z agregatu (w przypadku wylotów poziomych) powinien być oddalony od najbliższej ściany min. 3m. Wlot powietrza min. 1m od ściany. Nie lokalizować agregatów w pobliżu „ciepłych wylotów wentylacji mechanicznej”.

➤ Przewody

Przewody freonowe z rur miedzianych łączyć np. poprzez lutowanie w osłonie azotu (lub inne równie trwałe połączenie). Przed wykonaniem połączenia przewodów, należy je oczyścić.

➤ Izolacja akustyczna i termiczna

Przewody freonowe należy izolować dedykowanymi otulinami. Przewody prowadzone na zewnątrz montować jako rury preizolowane - zaizolowane fabrycznie, otulinami odpornymi na warunki atmosferyczne.

Parametry otulin:

- dla średnicy wewnętrznej do 22mm min. grubość izolacji cieplnej = 20mm (materiał 0,035W/(m*K),
- dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm min. grubość izolacji cieplnej = 30mm.

➤ Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze o odcinki przewodów po przejściu przez przegrody zewnętrzne należy oczyścić do drugiego stopnia czystości zgodnie z PN-7-/M-50050. Elementy ocynkowane należy przed pomalowaniem odtłuścić. Następnie wszystko pomalować farbą poliwinylową do bezpośredniego malowania blach ocynkowanych.

➤ Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

- Wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla prowadzenia instalacji
- Wykonać podkonstrukcje dla posadowienia urządzeń

Wykonać obudowy G-K instalacji w pomieszczeniach gdzie nie występują sufity podwieszane a gdzie to jest wymagane

Wytyczne elektryczne

- Doprowadzić zasilanie elektryczne do urządzeń klimatyzacji zgodnie z DTRkami urządzeń,
- Wykonać uziemienia instalacji wentylacji zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Płukanie, próba szczelności, napełnianie instalacji

Po wykonaniu instalacji należy przepłukać ją azotem i wykonać próbę szczelności azotem, ciśnienie próby wynosi 1,5 razy ciśnienia roboczego

instalacji zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń, czas trwania próby min. 24h. Następnie wytworzyć próżnię w instalacji i napęlić ją czynnikiem chłodniczym zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie z normą PN-EN 378:2002 lub równoważną.

Skropliny

Odprowadzić skropliny do najbliższych pionów kanalizacyjnych po uzgodnieniu z Inwestorem. Jeżeli nie będzie możliwości grawitacyjnie, to z wykorzystaniem pomp skroplin.

Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP

Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

- Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności: sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń, porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń, kontrolę działania urządzeń regulacyjnych, sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu, sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych ze zwróceniem uwagi na ich łatwy dostęp.
- Wykonawca zobligowany jest do przeprowadzenia szkolenia personelu technicznego. Użytkownika pod kątem: obsługi, kontroli oraz czynności serwisowych i zasad działania w sytuacjach typowych i stanach awarii instalacji.
- Po zakończeniu wszystkich prac montażowych, wykonanych próbach i odbiorach Wykonawca zobligowany jest dostarczyć i zainstalować w sposób jednoznaczny oznaczenia wszystkich urządzeń, armatury oraz rur.

Uwagi końcowe

- a) Po zamontowaniu i uruchomieniu instalacji należy je wyregulować w celu uzyskania projektowanych parametrów pracy.
- b) Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.
- c) Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi ich producentów (DTR, instrukcje montażowe, aprobaty techniczne itp.).
- d) Stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne wydane przez COBRTI INSTAL.
- e) Wszelkie zmiany tras oraz wynikające z tego ewentualne kolizje Wykonawca powinien rozwiązać i wykonać na własny koszt.
- f) W czasie budowy prace montażowe instalacji wentylacji i rurowych należy koordynować z pracami montażowymi innych branż.

g) Instalacja ma być wykonana zgodnie z dokumentacją. Wszelkie zmiany w dokumentacji wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Zamawiającego lub Wykonawcę za zgodą Zamawiającego w trakcie budowy muszą być uzgodnione z Projektantem i Inwestorem.

h) Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu.

i) Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

j) Przedstawione typy i producenci poszczególnych urządzeń w opisie technicznym i specyfikacji materiałowej mają na celu określenie standardu wykonania instalacji. Wszelkie zmiany urządzeń na innych producentów muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

7. Załączniki i rysunki

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Tab. nr 1 – Obliczenia wentylacyjne

Tab. nr 2 – Bilans zysków ciepła

Tab. nr 3 – Zestawienie materiału

SPIS RYSUNKÓW

W1 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji na poziomie parteru

W2 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej na poziomie piwnicy

W3 – Rzut izometryczny parteru

W4 – Rzut izometryczny maszynowni wentylacyjnej

Tab. nr 1 – Obliczenia wentylacyjne

Nr. pom.	Nazwa pomieszcz.	powierzchnia [m ²]	wysokość [m]	kubatura [m ³]	ilość wymian nawiew	nawiew [m ³ /h]	ilość wymian wywiew	wywiew [m ³ /h]	uwagi
1	pomieszczenie warsztatowe	18,85	2,75	51,8		30		30	30m ³ /osobę
2	pomieszczenie warsztatowe	6,49	2,75	17,8		30		30	
3	pomieszczenie wypoczynkowe	16,45	2,75	45,2	2,00	90	2,00	90	wywiew osobnym wentylatorem
4	pomieszczenie biurowe	11,85	2,75	32,6		60		60	2 osoby x 30m ³ = 60m ³ /h / osobę
5	pomieszczenie obsługi	9,44	2,75	26,0	0,70	18	0,70	18	
6	pom. pomocnicze	3,16	2,75	8,7	2,00	17	2,00	17	
7	pomieszczenie biurowe	22,67	2,75	62,3		80		80	2 osoby x 30m ³ = 60m ³ /h / osobę (ale duża kubatura, stąd zwiększenie)
8	pom. pomocnicze	7,61	2,75	20,9	3,00	63	3,00	63	
9	pomieszczenie biurowe	14,88	2,75	40,9	1,20	49	1,20	49	1 osoba, ale chwilowo może być więcej
10	pomieszczenie biurowe	22,41	2,75	61,6		60		60	2 osoby x 30m ³ = 60m ³ /h / osobę
11	pomieszczenie biurowe	11,42	2,75	31,4		60		60	2 osoby x 30m ³ = 60m ³ /h / osobę
12	korytarz	23,76	2,75	65,3	0,50	33	0,50	33	
0.20	pomieszczenie biurowe	25,96	2,75	71,4		80		80	2 osoby x 30m ³ = 60m ³ /h / osobę (ale duża kubatura, stąd zwiększenie do 80m ³ /h)
0.21	pomieszczenie biurowe	25,96	2,75	71,4		80		80	3 osoby x 30m ³ = 60m ³ /h / osobę (ale duża kubatura, stąd zwiększenie do 80m ³ /h)
				ukł. N/W parter		671		440	
				ukł. W okap parter				90	
				ukł. W parter				80	
13	sala konferencyjna piwnica	71,25	2,5	178,1		870		870	max 34 osoby x 30m ³ /h = 1020 równocześnieść 0,85 = 870
14	korytarz	19,65	2,5	49,1	0,50	25	0,50	25	
15	korytarz WC	5,72	2,5	14,3		136		-	nawiew komepnacyjny do toalet
16	toaleta męska	6,75	2,5	16,9		-		80	toaleta 50m ³ /h, pisuar 30m ³ /h, umywalka 20m ³ /h (równocześnieść korzystania 0,8)
17	toaleta damska	4,32	2,5	10,8		-		56	toaleta 50m ³ /h, umywalka 20m ³ /h (równocześnieść korzystania 0.8)
						1031		895	
								136	
					SUMY	1701		1335	

Tab. nr 2 – Bilans zysków ciepła

Nazwy pomieszczeń	4-pom. biurowe	7-pom. biurowe	9-pom. biurowe	10-pom. biurowe	11-pom. biurowe	sala konferencyjna piwnica
-------------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-------------------------------

9. BILANS ZYSKÓW CIEPŁA

1	ZYSKI CIEPŁA JAWNEGO, ZYSKI CIEPŁA UTAJONEGO	340	340	238	340	340	5440
2	OD OŚWIETLENIA ELEKTRYCZNEGO	213	326	268	403	206	962
3	OD NASŁONECZNIENIA PRZEZ OKNA	771	732	621	606	360	0
4	OD NASŁONECZNIENIA PRZEZ SCIANY	156	179	166	217	103	0
5	PRZEZ STROPODACH OD POWIETRZA	0	0	0	0	0	0
6	WENTYLACYJNEGO OD POMIESZCZEŃ	207	272	164	206	200	2860
7	PRZYŁĘGŁYCH OD URZĄDZEŃ	0	0	0	0	0	0
8		400	400	400	400	450	1350
ŁĄCZNA ILOŚĆ ZYSKÓW CIEPŁA		2087	2249	1858	2173	1659	10611

SUMA	<u>21</u>	<u>kW</u>
-------------	------------------	------------------

Tab. nr 3 – Zestawienie materiału

nazwa	typ	ilość	jedn.
anemostaty nawiewne/wywiewne	CRL-100	19	
nawiewnik ze skrzynką rozprężną, wys.max. 200mm, przył. boczne fi125mm	-	6	
wywiewnik ze skrzynką rozprężną, wys.max. 200mm, przył. boczne fi125mm	-	5	
nawiewnik ze skrzynką rozprężną, wys.max. 250mm, przył. boczne fi160mm	-	6	
wywiewnik ze skrzynką rozprężną, wys.max. 250mm, przył. boczne fi160mm	-	5	
kratka wentylacyjna 2-rzędowa	425 x 75	2	
kolano okrągłe	BKFU 200 90	1	
	BU 100 30	3	
	BU 100 45	13	
	BU 100 90	12	
	BU 125 45	2	
	BU 125 90	14	
	BU 160 45	2	
	BU 160 90	3	
	BU 200 90	1	
	BU 250 30	1	
	BU 250 90	2	
	BU 80 45	2	
	BU 80 60	2	
	BU 80 90	3	
zaślepka	EPF 100	4	
	EPF 125	2	
	EPF 160	6	
nakładka okrągła na przewód prostokątny	ILU 125	11	
	ILU 250	1	
nypel	NPU 100	23	
	NPU 125	14	
	NPU 80	4	
redukcja okrągła	RCFU 100 80	5	
	RCFU 125 100	13	
	RCFU 160 100	1	
	RCFU 160 125	16	
	RCFU 200 160	2	
	RCFU 250 200	2	
	RCU 125 100	2	
	RCU 160 100	2	
	RCU 160 125	4	
trójnik okrągły	RCU 200 160	1	
	TCPU 100 100	7	
	TCPU 125 100	3	
	TCPU 125 80	3	
	TCPU 160 100	5	
	TCPU 200 100	3	
	TCPU 200 160	1	
czwórnik okrągły	TCPU 250 250	1	
	XCPU 160 100	1	
przepustnica okrągła	DRU 100	21	
	DRU 125	13	
	DRU 160	2	
	DRU 200	3	
	DRU 250	1	
	DRU 80	1	
klapa p.poż. Okrągła	100, Lmin=400	1	
	200, Lmin=300	1	
	250, Lmin=300	1	
przewody okrągłe typu SPIRO	SR 100 3000	19	podana ilość sztuk 3m odcinków
	SR 125 3000	11	
	SR 160 3000	8	
	SR 200 3000	2	
	SR 250 3000	1	
	SR 80 3000	7	
przewody elastyczne	FLEX 100 3000	4	
	FLEX 125 3000	3	
	FLEX 80 3000	1	
tłumik okrągły	LRCA 200 1000	3	
klapa rewizyjna do przew. SPIRO	200 - 100	8	
izolacja kanałów	Wełna mineralna 50 mm	25,1	m2
jednostka zewnętrzna klimatyzacji mini VRF moc 12,5kW	Qch=12,5kW	1	
jednostka wewnętrzna klimatyzacji typu split	Qch=2,2kW	4	
jednostka wewnętrzna klimatyzacji typu split	Qch=1,7kW	1	
jednostka zewnętrzna klimatyzacji mini VRF moc 12,5kW	Qch=9,5kW	1	
jednostka wewnętrzna klimatyzacji typu kaset	Qch=2,2kW	2	
przewody freonowe w izolacji, freon, azot itp.		kpl	

nazwa	typ	ilość	V1	V2	V3	A	powierzchnia
							[m2]
tłumik prostokątny	DLD-400-200-1000-10 09	2	400	200	1000	10	2,4
kolano prostokątne	LBXR 400 200 400 30 125 125	2	400	200	400	30	0,76
	LBXR 400 200 400 45 125 125	4	400	200	400	45	1,6
	LBXR 200 400 200 45 125 125	4	200	400	200	45	1
	LBXR 400 400 200 90 75 75	1	400	400	200	90	0,92
	LBXR 400 400 400 90 75 75	3	400	400	400	90	2,77
	LBXR 320 550 320 90 75 75	1	320	550	320	90	0,86
	LBXR 200 400 200 90 125 125	6	200	400	200	90	3,4
	LBXR 204 60 204 90 125 125	3	204	60	204	90	0,76
	LBXR 320 550 320 90 125 125	1	320	550	320	90	1,04
	LBXR 150 400 150 90 125 125	8	150	400	150	90	3,7
	LBXR 400 200 400 90 125 125	2	400	200	400	90	1,64
	LBXR 400 400 400 90 125 125	2	400	400	400	90	2,1
	LBXR 150 250 150 90 125 125	4	150	250	150	90	1,34
redukcja prostokątna	LDR 200 400 150 400 6 200 25 -0	2	400	200	400	150	0,48
	LDR 400 400 200 400 6 200 100 -0	1	400	400	400	200	0,32
	LDR 250 150 204 60 6 100 23 45	1	150	250	60	204	0,08
	LDR 400 150 250 150 6 200 75 -0	2	150	400	150	250	0,44
	LDR 550 400 320 550 6 250 115 -0	1	400	550	550	320	0,47
	LDR 550 400 550 320 6 250 0 40	1	400	550	320	550	0,47
	LDR 320 1750 320 550 6 600 0 0	1	320	550	320	1750	2,48
czepnia powietrza	1750x320, głębokość=620	1	320	1750	0	0	0,56
wyrzutnia powietrza	1750x320, głębokość=620	1	320	1750	0	0	0,56
redukcja prostokąt/okrągła	LFR 60 204 125 150 6 -33 40	1	204	60	125	150	0,08
	LFR 250 150 125 200 6 63 13	1	150	250	125	200	0,16
	LFR 400 200 200 350 6 100 -0	1	200	400	200	350	0,42
kanał prostokątny	LKR-1750-320-436-OTHER	1	1750	320	436	0	1,81
	LKR-150-250-1145-OTHER	1	150	250	1145	0	0,92
	LKR-150-250-2241-OTHER	1	150	250	2241	0	1,79
	LKR-150-250-503-OTHER	1	150	250	503	0	0,4
	LKR-150-250-875-OTHER	1	150	250	874	0	0,7
	LKR-150-400-1723-OTHER	1	150	400	1722	0	1,89
	LKR-150-400-2478-OTHER	1	150	400	2478	0	2,73
	LKR-150-400-326-OTHER	1	150	400	325	0	0,36
	LKR-200-400-1381-OTHER	1	200	400	1380	0	1,66
	LKR-400-400-649-OTHER	1	400	400	648	0	1,04
	LKR-400-200-837-OTHER	1	400	200	836	0	1
	LKR-150-400-524-OTHER	1	150	400	524	0	0,58
	LKR-400-400-100-OTHER	4	400	400	100	0	0,64
	LKR-400-400-1033-OTHER	1	400	400	1033	0	1,65
	LKR-400-400-116-OTHER	1	400	400	115	0	0,19
	LKR-400-200-400-OTHER	1	400	200	400	0	0,48
	LKR-400-400-500-OTHER	1	400	400	500	0	0,8
	LKR-400-200-772-OTHER	1	400	200	771	0	0,93
	LKR-550-320-1859-OTHER	1	550	320	1859	0	3,24
	LKR-60-204-274-OTHER	1	60	204	274	0	0,14
	LKR-800-550-100-OTHER	1	800	550	100	0	0,27
	LKR-800-550-104-OTHER	1	800	550	103	0	0,28
	LKR-800-550-200-OTHER	2	800	550	200	0	1,08
	LKR-400-400-228-OTHER	2	400	400	228	0	0,73
	LKR-320-1750-585-OTHER	1	320	1750	584	0	2,42
	LKR-200-400-237-OTHER	1	200	400	237	0	0,28
	LKR-200-400-333-OTHER	1	200	400	332	0	0,4
	LKR-204-60-2207-OTHER	1	204	60	2206	0	1,17
	LKR-204-60-4360-OTHER	1	204	60	4360	0	2,3
	LKR-400-200-846-OTHER	1	400	200	846	0	1,02
	LKR-320-1750-379-OTHER	1	320	1750	379	0	1,57
	LKR-400-200-332-OTHER	1	400	200	332	0	0,4
	LKR-400-150-534-OTHER	2	400	150	534	0	1,17
	LKR-400-200-100-OTHER	5	400	200	100	0	0,6
	LKR-400-200-1055-OTHER	1	400	200	1055	0	1,27
	LKR-400-200-138-OTHER	1	400	200	137	0	0,17
	LKR-400-200-160-OTHER	2	400	200	159	0	0,38
	LKR-400-200-2142-OTHER	1	400	200	2141	0	2,57
	LKR-400-200-268-OTHER	1	400	200	267	0	0,32
	LKR-400-200-287-OTHER	1	400	200	286	0	0,34
	LKR-204-60-962-OTHER	1	204	60	961	0	0,51
trójnik prostokątny	LTROR 400 400 200 400 125 125	1	400	200	400	400	0,55
	LTROR 400 400 400 400 125 125	2	400	400	400	400	2,48
klapa p.poż. Prostokątna	400-200, Lmin=510	2	400	200	510	0	1,22
przepustnica Prostokątna	400-400	2	400	400	200	0	1,12
klapa rewizyjna do przew. prostokątnych	300-200	6	300	200	0	0	-