

I. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I . ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

| | |
|--|----|
| II . OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1. Podstawa opracowania | 3 |
| 2. Zakres opracowania | 3 |
| 3. Dane ogólne budynku | 3 |
| 4. Opis rozwiązań projektowych | 3 |
| 4.1 Instalacja wentylacji mechanicznej | 3 |
| 4.1.1 Założenia do projektu | 3 |
| 4.1.2 Opis rozwiązań projektowych | 4 |
| 4.2 Instalacja klimatyzacji | 7 |
| 5. Uwagi końcowe | 11 |
| 6. Zestawienie elementów wentylacji mechanicznej | 12 |

III . ZAŁĄCZNIKI

IV . RYSUNKI

- S1. Instalacja klimatyzacji – rzut przyziemia
- S2. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut przyziemia

II. OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego

Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Adaptacja budynku na potrzeby laboratorium Instytutu Morskiego UMG

Gdańsk, ul. Grunwaldzka 311

1. Podstawa opracowania

Jako podstawa do opracowania projektu posłużyły:

- podkłady architektoniczno-budowlane przekazane przez inwestora
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinno odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. Ust. Nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami
- obowiązujące normy i przepisy związane z tematem
- wytyczne inwestora
- wizja lokalna

2. Zakres opracowania

Opracowanie to stanowi projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla adaptacji budynku na potrzeby laboratorium Instytutu Morskiego UMG zlokalizowanego w Gdańsku przy ulicy Grunwaldzkiej.

3. Dane ogólne budynku

Istniejący budynek jest zlokalizowany w Gdańsku przy ulicy Grunwaldzkiej. Budynek jest budynkiem parterowym. Szczegóły budowlane oraz rozmieszczenie i aranżacja pomieszczeń – zgodnie z przekazywanymi materiałami.

4. Opis rozwiązań projektowych

4.1 Instalacja wentylacji mechanicznej

4.1.1 Założenia do projektu

Zgodnie z założeniami przekazanymi przez ZAMAWIAJĄCEGO, przyjęto, że w ramach projektu wentylacji zostanie wykonane:

1. Dla pomieszczeń, gdzie zgodnie z przepisami wymagana jest wentylacja (choćby grawitacyjna), zaprojektowano nawietrzaki pod okienne zapewniające nawiew powietrza (nawietrzaki z grzałką) i przewody wyciągowe wyprowadzone ponad dach zapewniające wywiew powietrza z pomieszczeń (grawitacyjnie).
2. Wentylacja mechaniczna wyciągowa, połączona z napływem grawitacyjnym powietrza dla pomieszczeń *ZEW MAGAZYN*, *ZEW FITOBENTOS*. Nawiew poprzez nawietrzaki podokienne, wyciąg poprzez wentylator wyciągowy i wyrzut ponad dach.

3. W łazienkach została zaprojektowana wentylacja wyciągowa z wentylatorami łazienkowymi uruchamianymi z włącznikiem światła. Napływ powietrza przez otwory w drzwiach.
4. Dla pomieszczeń zaprojektowano odciągi stanowiskowe:
 - a) *ZOO SZLIFIERNIA SPAWALNIA*
Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego mają być zaprojektowane dwa odciągi spawalnicze. Z uwagi na to, że istniejący wyciąg, który miał być przeniesiony z ulicy Smoluchowskiego, nie jest wykonany zgodnie z przepisami, zaprojektowano dwa nowe odciągi
 - b) *ZEW ZOOBENTOS i ZOOBENTOS2* – wyciągi stanowiskowe z istniejącego laboratorium na ulicy ABRAHAMA – do demontażu i ponownego montażu, ramiona wraz wentylatorem. Kanały z demontażu w miarę możliwości wykorzystać
 - c) *ZGM SIANIE I SUSZENIE* – wentylacja grawitacyjna i dodatkowy odciąg ciepłego powietrza znad urządzeń.

UWAGA

Zgodnie z wytycznymi ZAMAWIAJĄCEGO uzupełniania powietrza przy uruchamianych odciągach poprzez grawitacyjny napływ powietrza z pomieszczeń sąsiednich i poprzez nawietrzaki podokienne

4.1.2 Opis rozwiązań projektowych

Zgodnie z powyższymi założeniami zaprojektowano wentylację w poszczególnych pomieszczeniach – zgodnie z załącznikiem tabelarycznym.

Nawiew powietrza do pomieszczeń poprzez nawietrzaki. Zaprojektowano nawietrzaki z grzałką elektryczną o charakterystycznych parametrach:

- $d_{\min} = \varnothing 116 \text{ mm}$
- $L_{\min} - L_{\max} = 320 - 550 \text{ mm}$
- część zewnętrzna 146x147mm
- część wewnętrzna $\varnothing 161 \text{ mm}$
- $U = 230 \text{ V}$, $P_{\max} = 270 \text{ W}$, $I = 3 \text{ A}$

Nawietrzaki montować w ścianie, minimum 1,0m nad terenem. Montaż zgodnie z wytycznymi producenta.

Wywiewniki w pomieszczeniach montować na wysokości 2,5-3,5m w zależności od aranżacji pomieszczeń – po uzgodnieniu z użytkownikiem. Rewizje na kanałach montować zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przed wywiewnikami montować przepustnice regulacyjne. Wentylatory łazienkowe montować zgodnie z wytycznymi producenta. Załączanie z włącznikiem światła i z opóźnieniem czasowym.

Zaprojektowano wentylatory łazienkowe o charakterystycznych parametrach:

- $V = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

- $dp=30\text{Pa}$
- $U=230\text{V}$
- $P=15\text{W}$
- $U=230\text{V}$, $P_{\text{max}}=270\text{W}$, $I=3\text{A}$

Dla pomieszczenia *ZGM SIANIE/SUSZENIE* zaprojektowano oprócz układu wentylacji grawitacyjnej, również układ wyciągający ciepłe powietrze znad urządzeń. Wyciągi zakończyć w 3 miejscach na wysokości 2,5 nad posadzką. Dla pomieszczeń *ZEW FITOBENTOS* i *ZEW MAGAZYN* zaprojektowano również wentylację nawiewną i wywiewną. Wentylatory kanałowy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Sterowanie naściennie. Dla pomieszczenia *ZOOBENTOS 1* i *2* zaprojektowano układ wyciągania oparów chemicznych (formaliny). Układ ma być oparty o ramiona i wentylator, które zostaną zdemonstrowane z istniejącego laboratorium. Oprócz ramion i wentylatora należy zdemonstrować istniejące kanały i w miarę możliwości wykorzystać je w projektowanej adaptacji. Wykonawca powinien zapewnić należyłą ostrożność przy demontażu, by zminimalizować uszkodzenia urządzeń i kanałów. Automatykę do układu należy wykonać od nowa.

Zaprojektowano wentylatory kanałowe o charakterystycznych parametrach:

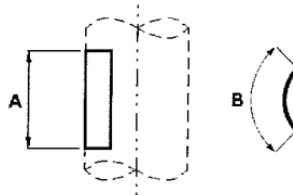
- $V=137/180\text{m}^3/\text{h}$
- $dp=150\text{Pa}$
- $U=230\text{V}$
- $P=53\text{W}$

Dla pomieszczeń technicznych gdzie odbywa się niewielkie spawanie, zaprojektowano 2 układy odciągu gazów spawalniczych znad stołów. Każdy układ składa się z wentylatora i 4m ramienia. Wyciąg ponad dach przewodami po elewacji. Zaprojektowano 2 komplety wyciągowo-odciągowe do spawalnictwa. Każdy charakteryzuje się:

- moc ssąca $1000\text{m}^3/\text{h}$
- maksymalna moc wentylatora $2000\text{m}^3/\text{h}$
- waga $39,5\text{kg}$
- silnik $0,75\text{kW}$
- $U=3\times 400\text{V}$
- ssawka obracana 360° ,
- jako wąż z materiału poliestrowego powlekany PVC i ze zgrzewaną spiralą z drutu stalowego
- w komplecie – wentylator, ramię odsysające, wspornik ścienny, element łączeniowy, przewód wyprowadzający

Wymiary otworów rewizyjnych dla przewodów okrągłych

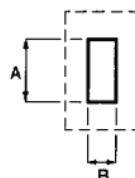
| Średnica przewodu mm | Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm | |
|-------------------------|---|-----|
| d | A | B |
| $200 \leq d \leq 315$ | 300 | 100 |
| $315 < d \leq 500$ | 400 | 200 |
| > 500 | 500 | 400 |
| ¹⁾ | 600 | 500 |



¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Wymiary otworów rewizyjnych dla przewodów prostokątnych

| Wymiar boku przewodu mm | Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm | |
|----------------------------|---|-----|
| s ¹⁾ | A | B |
| ≤ 200 | 300 | 100 |
| $200 < s \leq 500$ | 400 | 200 |
| > 500 | 500 | 400 |
| ²⁾ | 600 | 500 |



¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Rozprowadzenie powietrza przewodami pod stropem poprzez system kanałów wentylacyjnych z blachy ocynkowanej (kanały prostokątne i okrągłe typu SPIRO). Przewody wykonać jako prostokątne i okrągłe typu „spiro” i stosować dla nich typowe zawiesia i wsporniki. Wszystkie przewody należy wyposażyć w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie lub inne prace wymagające dostęp do środka przewodu. Przewody wentylacyjne izolować. Przewody prowadzić w przestrzeniach sufitu podwieszanego lub po ścianach w obudowie dostosowanej kolorystycznie do ścian i sufitów. Na granicy stref pożarowych montować klapy ppoż. z siłownikami podłączonymi do SSP. Klapy należy montować w przegrodzie – zgodnie z wytycznymi producenta. Przed zamontowaniem i po zamontowaniu należy sprawdzić poprawność jej zamykania i otwierania. Zamontowana klapa powinna mieć możliwość łatwego podłączenia siłownika do instalacji elektrycznej.

Regulacja ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego przez przepustnice. Centrala powinna być wyposażona w filtr powietrza oraz tłumiki hałasu.

Przewody i kształtki prostokątne wykonać zgodnie z PN-B-03434 o połączeniach kołnierzowych z blachy stalowej ocynkowanej.

Skropliny powstające z centrali wentylacyjnej zostaną odprowadzone do wpustów dachowych.

Przewody wentylacyjne prowadzone na dachu izolować, zgodnie z tabelą poniżej, min.80mm. Kanały montować stosując typowe mocowania do dachu. Przewody na dachu prowadzić w płaszczach ochronnych.

Zasilanie urządzeń wentylacyjnych – zgodnie z projektem elektrycznym.

Dobór grubości izolacji:

| <i>Lp.</i> | <i>Rodzaj przewodu lub komponentu</i> | <i>Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)1)</i> |
|------------|--|--|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 40 mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 80 mm |
| 10 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2) | 50 % wymagań z poz. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2) | 100 % wymagań z poz. 1-4 |

4.2 Instalacja klimatyzacji

Zgodnie z wytycznymi zaprojektowano klimatyzację w pomieszczeniach:

- ZGM EDOMETRY CRS
- ZGM TX/DSS/DS./AREO/ATTERBERG
- ZGM SIANIE SUSZENIE
- ZGM OTWIERANIE RDZENI
- ZGM MAGAZYN KOMPRESOR POMPA PRÓŻNIOWA

Zaprojektowano jednostki wewnętrzne typu ściennego i kasetonowe (kasetonowe tylko w ZGM TX) oraz jednostkę zewnętrzną z wyrzutem pionowym.

Do klimatyzowania pomieszczeń zaprojektowano dwururowy system typu VRF. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się klimatyzatory ściennie oraz kasetonowe realizujące chłodzenie lub grzanie dla wybranych pomieszczeń w przedmiotowym obiekcie. System klimatyzacyjny VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego R410 A. System umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od aktualnego obciążenia chłodniczego.

System VRF powinien posiadać funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak i utrzymania komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczeń, system VRF powinien automatycznie dostosować temperaturę odparowania w przypadku, gdy temperatura wewnętrzna w pomieszczeniu będzie w zakresie ± 1 oC od temperatury zadanej. Funkcja zmiennej temperatury czynnika chłodniczego pozwala na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez system.

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 wewnętrznych VRF

Ze względu na charakter pomieszczeń oraz w celu zapewnienia użytkownikom klimatyzacji komfortu temperaturowego oraz akustycznego jednostki wewnętrzne ściennie powinny spełniać następujące parametry techniczne:

| Lp. | Typ jednostki | Moc chłodnicza nominalna [kW] | Moc grzewcza nominalna [kW] | Wymiary maksymalne [mm] | Poziom hałasu min/max [dB(A)] | Przepływ powietrza min/max [m ³ /h] | Waga maksymalna [kg] |
|-----|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|------------------------|
| 1. | Ściana 3,6 kW | 3,6 | 4,0 | 773x237x299 | 24/41 | 258/504 | 11 |
| 2. | Ściana 4,5 kW | 4,5 | 5,0 | 898x237x299 | 29/40 | 378/600 | 13 |
| 3. | Ściana 5,6 kW | 5,6 | 6,3 | 898x237x299 | 31/46 | 408/744 | 13 |
| 4. | Kasetonowa 4,5 kW | 4,5 | 5,0 | 570x570x245 | 28/39 | 450/660 | 15 + 3 (maskownica) |

Specyfikacja jednostek zewnętrznych VRF

W celu zapewnienia odpowiedniej oraz ekonomicznej pracy systemu, jednostka zewnętrzna systemu VRF powinna spełniać poniższe parametry techniczne:

| Lp. | Typ jednostki | 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] | Max prąd MCA [A] |
|-----|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------|------------------------|----------------------------------|-----------|--------------|-----------|------------------|
| 1. | Z wyrzutem pionowym 28,0 kW | 28,0 | 7,14 | 7,00 | 31,5 | 7,20 | 4,65 | 920x740x1858 | 213 | 17,8 |

*wartości SEER oraz SCOP zmierzone według wytycznych EUROWENT z roku 2020

Sterowanie systemu VRF

Każda z jednostek wewnętrznych powinna być sterowana indywidualnie za pomocą sterownika przewodowego z wyświetlaczem z menu w języku polskim wyposażonego w funkcje:

- WŁ/WYŁ,
- nastawa temp. co 0,5°C,
- nastawa prędkości wentylatora, kierunku nawiewu,

- 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,
- funkcje diagnostyczne,
- informacja o błędzie.

Jednostki należy zamontować zgodnie z załączonym schematem.

Uwaga: dopuszcza się montażu trójników chłodniczych miedzianych typu T zgodnie wielkościami połączeń na schemacie. Zład czynnika R410A w systemie KL.2 ze względów bezpieczeństwa nie powinien przekroczyć 11,9 kg.

Montaż systemu VRF

Jednostki wewnętrzne należy połączyć z jednostką zewnętrzną przewodami miedzianymi przeznaczonymi dla chłodnictwa zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń. Podział systemu VRF i przyporządkowanie do systemu jednostek wewnętrznych w poszczególnych pomieszczeniach w obiekcie przedstawiony jest w części rysunkowej niniejszego projektu. Trasy rurociągów pokazano w części rysunkowej projektu.

Przewody należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym R410A. Zmiany kierunków trasy przewodów freonowych wykonać delikatnymi łukami, unikając ostrych załamań. Przewody instalacji chłodniczej należy izolować otulinami o następujących grubościach: rury o śr. 6-10mm – gr. otuliny 9mm, rury o śr. 12-18mm – gr. otuliny 13mm, rury o śr. 22-28mm – gr. otuliny 19mm, rury o śr. pow. 28mm – gr. otuliny 25mm. Otuliny należy przykleić do rur wg instrukcji producenta systemu izolacyjnego. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo osłonić płaszczem z blachy aluminiowej. Przewody prowadzone w ziemi należy wykonać jako preizolowane lub zabezpieczone w inny sposób przed wpływem warunków gruntowych. Po zakończeniu montażu instalacji freonowej poddać ją próbie szczelności zgodnie z wymogami normy PN-EN 378-2:2002 „Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie”.

Należy wykonać instalacje odprowadzenia skroplin od wszystkich jednostek wewnętrznych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur w technologii PVC klejonych lub PE (PP)zgrzewanych. Średnice podejść do klimatyzatorów zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkiem min 1,0%. Rurociągi należy podwiesić w rozstawie zawiesi co 70 cm.

Instalację odprowadzenia włączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej lub deszczowej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z

kulką). Dla każdego syfonu zlokalizowanego w obudowie instalacyjnej należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

Wykonywanie robót montażowych i izolacyjnych prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz przestrzegając wytycznych producenta urządzeń. Dotyczy to także przeprowadzenia robót rozruchowych powinna wykonywać firma posiadająca aktualny certyfikat autoryzacji producenta do montażu urządzeń. Urządzenia VRF powinny posiadać minimum 60 miesięcy gwarancji od daty dostawy. Jednostki zewnętrzne powinny posiadać certyfikaty EUROVENT, które wykonawca ma obowiązek załączyć do akceptacji materiałowej przez Zamawiającego. Jednostki wewnętrzne należy połączyć z jednostką zewnętrzną przewodami miedzianymi przeznaczonymi dla chłodnictwa zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń. Średnice przewodów muszą być zgodne ze średnicami podanymi na schematach instalacji chłodniczych umieszczonych w projekcie. Podział systemu VRF i przyporządkowanie do systemu jednostek wewnętrznych w poszczególnych pomieszczeniach w obiekcie przedstawiony jest w części rysunkowej niniejszego projektu. Trasy rurociągów pokazano w części rysunkowej projektu.

Przewody należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym R410A. Zmiany kierunków trasy przewodów freonowych wykonać delikatnymi łukami, unikając ostrych załamań. Przewody instalacji chłodniczej należy izolować otulinami np. z kauczuku syntetycznego o następujących grubościach: rury o śr. 6-10mm – gr. otuliny 9mm, rury o śr. 12-18mm – gr. otuliny 13mm, rury o śr. 22-28mm – gr. otuliny 19mm, rury o śr. pow. 28mm – gr. otuliny 25mm. Otuliny należy przykleić do rur wg instrukcji producenta systemu izolacyjnego. Należy wykonać instalacje odprowadzenia skroplin od wszystkich jednostek wewnętrznych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur w technologii PVC klejonych lub PE (PP)zgrzewanych. Średnice podejść do klimatyzatorów zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkiem min 1,0%. Rurociągi należy podwiesić w rozstawie zawiesi co 70 cm. W drogach ewakuacyjnych przewody wykonać z materiałów niepalnych, nie dymiących się i nie kapiących.

Instalację odprowadzenia skroplin włączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z kulką). Dla każdego syfonu zlokalizowanego w obudowie instalacyjnej należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne. Wszystkie klimatyzatory systemów VRF należy wyposażyć w pompki skroplin. Jednostki kasetonowe powinny mieć fabrycznie zamontowane pompki skroplin na wysokość podnoszenia min 850 mm.

Komunikacja będzie się odbywała poprzez przewody teletechniczne prowadzone razem z przewodami cieczowymi.

Systemy VRF:

- Od agregatu do jednostek wewnętrznych prowadzimy instalację komunikacji przewodem: 2x1,5 mm² ekranowanym.

Systemy SPLIT:

- Od jednostki zewnętrznej do wewnętrznej prowadzimy instalację komunikacji przewodem 4x1,5 mm².

Podłączenie urządzeń klimatyzacyjnych – zgodnie z opracowaniem branży elektrycznej. Jednostki klimatyzacji montować zgodnie z wytycznymi producenta. Jednostki zewnętrzne posadowić na konstrukcjach wsporczych – zgodnie z opracowaniem konstrukcyjnym.

Dobór grubości izolacji:

| <i>Lp.</i> | <i>Rodzaj przewodu lub komponentu</i> | <i>Minimalna grubość izolacji cieplnej (material 0,035 W/(m · K)1)</i> |
|------------|--|--|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 40 mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 80 mm |
| 10 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2) | 50 % wymagań z poz. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2) | 100 % wymagań z poz. 1-4 |

5. Uwagi końcowe

Instalacje zewnętrzne wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami ogólnymi i BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci z tworzyw sztucznych”. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane w instalacjach muszą posiadać wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów pod warunkiem spełnienia wymogów identycznych parametrów jak zastosowane w projekcie rozwiązania. Przy montażu elementów systemu ściśle przestrzegać instrukcji producentów.

Trasa uzbrojenia winna być geodezyjnie odtworzona w terenie przed rozpoczęciem robót. Przed zasypaniem wykopu wykonać inwentaryzację powykonawczą trasy i rzędnych posadowienia sieci i przyłączy wod-kan.

Nieprzewidziane w dokumentacji sytuacje, które wynikną w trakcie realizacji wyjaśnione będą przez projektanta w trakcie pełnienia nadzoru autorskiego.

Opracował:

mgr inż. Marcin Cichowicz

6. Zestawienie elementów wentylacji mechanicznej

Instalacja wywiewna Wyw1-

| | |
|----------|--------------------------------------|
| Wyw1- 1 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=500mm |
| Wyw1- 2 | Kolano Ø125mm, 90° |
| Wyw1- 3 | Kolano Ø125mm, 90o |
| Wyw1- 4 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=2100mm |
| Wyw1- 5 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=1000mm |
| Wyw1- 6 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=300mm |
| Wyw1- 7 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=300mm |
| Wyw1- 8 | Kolano Ø125mm, 90o |
| Wyw1- 9 | Wentylator kanałowy |
| Wyw1- 10 | Trójnik Ø125/Ø125mm |
| Wyw1- 11 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2500mm |
| Wyw1- 12 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2100mm |
| Wyw1- 13 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw1- 14 | Redukcja Ø125/Ø80mm |
| Wyw1- 15 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw1- 16 | Redukcja Ø125/Ø80mm |
| Wyw1- 17 | Trójnik Ø125/Ø125mm |
| Wyw1- 18 | Zawór wywiewny Ø80mm |
| Wyw1- 19 | Zawór wywiewny Ø80mm |
| Wyw1- 20 | Zawór wywiewny Ø80mm |
| Wyw1- 21 | Zawór wywiewny Ø80mm |
| Wyw1- 22 | Zawór wywiewny Ø80mm |
| Wyw1- 23 | Zawór wywiewny Ø80mm |
| Wyw1- 24 | Zawór wywiewny Ø80mm |
| Wyw1- 25 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=1600mm |
| Wyw1- 26 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2000mm |
| Wyw1- 27 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw1- 28 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw1- 29 | Redukcja Ø125/Ø80mm |
| Wyw1- 30 | Redukcja Ø125/Ø80mm |
| Wyw1- 31 | Trójnik Ø125/Ø125mm |
| Wyw1- 32 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=300mm |
| Wyw1- 33 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=300mm |
| Wyw1- 34 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=4000mm |
| Wyw1- 35 | Kolano Ø125mm, 90o |

| | |
|----------|-------------------------------------|
| Wyw1- 36 | Wentylator kanałowy |
| Wyw1- 37 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw1- 38 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw1- 39 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw1- 40 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=1000mm |
| Wyw1- 41 | Trójnik Ø125/Ø80mm |
| Wyw1- 42 | Kanał wentylacyjny Ø80mm, L=1500mm |
| Wyw1- 43 | Kanał wentylacyjny Ø80mm, L=1500mm |
| Wyw1- 44 | Kanał wentylacyjny Ø80mm, L=900mm |
| Wyw1- 45 | Kanał wentylacyjny Ø80mm, L=1500mm |
| Wyw1- 46 | Kolano Ø80mm, 90o |
| Wyw1- 47 | Redukcja Ø125/Ø80mm |
| Wyw1- 48 | Trójnik Ø125/Ø80mm |

Instalacja wywiewna Wyw2-

| | |
|----------|--------------------------------------|
| Wyw2- 1 | Kanał wentylacyjny Ø200mm, L=600mm |
| Wyw2- 2 | Kolano Ø200mm, 90° |
| Wyw2- 3 | Trójnik Ø200/ Ø200mm |
| Wyw2- 4 | Kanał wentylacyjny Ø200mm, L=2500mm |
| Wyw2- 5 | Kanał wentylacyjny Ø20mm, L=1400mm |
| Wyw2- 6 | Trójnik Ø200/ Ø80mm |
| Wyw2- 7 | Kanał wentylacyjny Ø80mm, L=1200mm |
| Wyw2- 8 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=3000mm |
| Wyw2- 9 | Kanał wentylacyjny Ø80mm, L=1700mm |
| Wyw2- 10 | Kolano Ø80mm, 90o |
| Wyw2- 11 | Kolano Ø80mm, 90o |
| Wyw2- 12 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw2- 13 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=600mm |
| Wyw2- 14 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2400mm |
| Wyw2- 15 | Przepustnica regulacyjna Ø125mm |
| Wyw2- 16 | Kolano Ø125mm, 90o |
| Wyw2- 17 | Redukcja Ø160/ Ø125mm |
| Wyw2- 18 | Kolano Ø80mm, 90o |
| Wyw2- 19 | Kolano Ø80mm, 90o |
| Wyw2- 20 | Przepustnica regulacyjna Ø80mm |
| Wyw2- 21 | Trójnik Ø160/Ø80mm |
| Wyw2- 22 | Redukcja Ø200/ Ø160mm |
| Wyw2- 23 | Redukcja Ø200/ Ø160mm |

| | |
|----------|--------------------------------------|
| Wyw2- 24 | Trójnik Ø200/ Ø200mm |
| Wyw2- 25 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=1800mm |
| Wyw2- 26 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=1100mm |
| Wyw2- 27 | Redukcja Ø160/ Ø125mm |
| Wyw2- 28 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2400mm |
| Wyw2- 29 | Przepustnica regulacyjna Ø125mm |
| Wyw2- 30 | Trójnik Ø160/Ø125mm |
| Wyw2- 31 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2400mm |
| Wyw2- 32 | Przepustnica regulacyjna Ø125mm |
| Wyw2- 33 | Kolano Ø125mm, 90o |
| Wyw2- 34 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=1800mm |
| Wyw2- 35 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=1000mm |
| Wyw2- 36 | Redukcja Ø200/Ø160mm |
| Wyw2- 37 | Redukcja Ø200/Ø160mm |
| Wyw2- 38 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=1000mm |
| Wyw2- 39 | Redukcja Ø160/Ø125mm |
| Wyw2- 40 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2400mm |
| Wyw2- 41 | Przepustnica regulacyjna Ø125mm |
| Wyw2- 42 | Trójnik Ø160/Ø125mm |
| Wyw2- 43 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2400mm |
| Wyw2- 44 | Przepustnica regulacyjna Ø125mm |
| Wyw2- 45 | Kolano Ø125mm, 90o |
| Wyw2- 46 | Kanał wentylacyjny Ø200mm, L=600mm |
| Wyw2- 47 | Przepustnica regulacyjna Ø200mm |
| Wyw2- 48 | Kanał wentylacyjny Ø200mm, L=2000mm |
| Wyw2- 49 | Trójnik Ø200/Ø200mm |
| Wyw2- 50 | Kanał wentylacyjny Ø125mm, L=1100mm |
| Wyw2- 51 | Redukcja Ø160/Ø125mm |
| Wyw2- 52 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2400mm |
| Wyw2- 53 | Przepustnica regulacyjna Ø125mm |
| Wyw2- 54 | Trójnik Ø160/Ø125mm |
| Wyw2- 55 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=2400mm |
| Wyw2- 56 | Przepustnica regulacyjna Ø125mm |
| Wyw2- 57 | Kolano Ø125mm, 90o |

Instalacja wywiewna Wyw3-

| | |
|---------|--------------------------------------|
| Wyw3- 1 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=6400mm |
| Wyw3- 2 | Przewód elastyczny. Ø125mm, L=6100mm |

| | |
|----------|-------------------------------------|
| Wyw3- 3 | Wentylator promieniowy |
| Wyw3- 4 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=2000mm |
| Wyw3- 5 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=4000mm |
| Wyw3- 6 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=300mm |
| Wyw3- 7 | Kolano Ø160mm, 90o |
| Wyw3- 8 | Kanał wentylacyjny Ø160mm, L=300mm |
| Wyw3- 9 | Wentylator promieniowy |
| Wyw3- 10 | Kolano Ø160mm, 90o |