

**WISCO Instalacje Sanitarne**

Marek Lasmanowicz

ul. Kościuszki 13

10-502 Olsztyn

691 961 963



## **PROJEKT TECHNICZNY**

**INSTALACJI WOD.- KAN. C.W.U., C.O., CT, GAZOWEJ,**

**KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

**DLA BUDYNKU BIUROWEGO W OLSZTYNIE**

**PRZY UL.PARTYZANTÓW 82, OLSZTYN DZIAŁKI NR 65/1, 65/2 OBR. 72**

**Inwestor:**

**WARMIŃSKO MAZURSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA W OLSZTYNIE  
Plac Konsulatu Polskiego 1  
10-532 Olsztyn**

**Projektował:**

**mgr inż. Marek Lasmanowicz  
upr. bud. WAM/0145/PWOS/14**

**Opracował:**

**mgr inż. Łukasz Łośko**

**Sprawdził:**

**mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz  
upr. bud. nr 16/97/OL**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d prawa budowlanego oświadczamy, że projekt techniczny instalacji wod.- kan. c.w.u., c.o., ct, gazowej, klimatyzacji i wentylacji mechanicznej dla budynku biurowego w Olsztynie przy ul. Partyzantów 82, Olsztyn działki nr 65/1,65/2 obr. 72 sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

Projektant:

mgr inż. Marek Lasmanowicz  
upr. bud. WAM/0145/PWOS/14

Sprawdzający:

mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz  
upr. bud. 16/97/OL

# Opis techniczny

do projektu technicznego instalacji wod.- kan. c.w.u., c.o., ct, gazowej,  
klimatyzacji i wentylacji mechanicznej dla budynku biurowego w Olsztynie  
przy ul. Partyzantów 82, Olsztyn działki nr 65/1,65/2 obr. 72

## 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie inwestora.
- 1.2. Projekt architektoniczno-budowlany
- 1.3. Obowiązujące normy i przepisy techniczne.

## 2. Warunki ogólne

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych, dla budynku biurowego w Olsztynie, który podlega rozbudowie i przebudowie.

Instalacja centralnego ogrzewania budynku zasilana będzie kotłowni gazowej oraz powietrznej pompy ciepła. Ciepła woda podgrzewana będzie w pojemnościowych podgrzewaczach wody. Ścieki odprowadzane będą do sieci kanalizacji sanitarnej. Instalację klimatyzacji zaprojektowano jako freonową.

Zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła.

## 3. Instalacja wody zimnej i ciepłej

### 3.1. Wykonanie Instalacji wody zimnej i ciepłej

Przewody instalacji sanitarnej zaprojektowano w oparciu o system z rur PEXc oraz rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE pokrytego taśmą aluminium spełniającego wymagania wg PN-EN 485-2, spawaną doczołowo oraz warstwą polietylenu jako warstwa ochronna (producent: TECE).

Rury wykonane są z polietylenu sieciowanego typu C.

Sieciowanie to powoduje znaczne polepszenie właściwości mechanicznych rur oraz ich odporność na temperaturę wg DIN 16833.

Wydłużalność liniowa rury wielowarstwowej jest porównywalna z rurami metalowymi.

System rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE spełniają najwyższe kryteria jakościowe między innymi.:

- Certyfikat jakościowy COBRTI INSTAL nr AT/99-02-0844-03
- Certyfikat KIWA Nr 13948
- Certyfikat KOMO Nr 13947
- Atest Higieniczny PZH Nr W 681/99
- Atest Higieniczny dla rur PEXc zawierających polietylen BOREALIS HE 2590 Nr HK/W/0165/02/2006

Przewody TECEflex należy łączyć za pomocą mosiężnych złączek zaciskowych wg DIN EN 12164 obejmujących cały zakres systemu 14-63 oraz tulei zaciskowej CuZn39Pb3 lub CuZn40Pb2 w zależności od rodzaju rury wg DIN EN 12164.

System opiera się na aksjalnej technice łączenia bez dodatkowych uszczelnień typu O-ring – uszczelnienie następuje na całej powierzchni złącza materiałem ścianki rury.

Prowadzenie przewodów do poszczególnych przyborów powinno być wykonane tam gdzie to możliwe w bruzdach ściennych lub w warstwie posadzki. Rury PE-Xc należy prowadzić w izolacji. Długich podejść do odbiorników nie prowadzi się w linii prostej – należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensację) oraz właściwego mocowania przewodów w uchwytych stałych i przesuwnych. Punkty stałe należy wykonać co 3 m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w bruzdzie ściennym. Prowadząc przewody w bruzdach ściennych należy tak przewidzieć ich głębokość, aby grubość warstwy zaprawy przykrywająca rurę nie była mniejsza niż 3 cm. Bruzdę należy zabezpieczyć siatką RABITZA.

Przewody doprowadzające należy wykonać z rur systemu TECEflex, PEXc lub PE-Xc/AL/PE, pion zasilający i powrotny wykonać należy z rur PE-Xc/AL/PE (wg AT/99-02-0844-03).

System dostosowany jest do pracy w posadzkach, bruzdach ściennych oraz w szachtach montażowych.

Podejścia do przyborów wykonać bezpośrednio ze ściany za pomocą złącza alternatywnego do rury grzewczej bądź wielowarstwowej lub kolana montażowego do przyłączy grzejnikowych do rur systemu TECEflex (dla zasilania dolnego).

Bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe” a także zaizolować zgodnie z PN-85/B-02421. Jako materiał izolacyjny proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych. Pozostałe szczegóły pokazano na rysunkach. Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonawstwa instalacji grzewczych. - zeszyt nr 6 - COBRTI Instal 2003”, oraz szczegółowymi instrukcjami montażu poszczególnych urządzeń i materiałów opracowanych przez producentów materiałów.

*Alternatywnie instalację można wykonać z innych materiałów, posiadających atest dopuszczający ich stosowanie w budownictwie.*

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych. Rury przewidziane do ułożenia w bruzdach ściennych ułożyć w izolacji. W miejscach wskazanych na rysunkach zamontować zawory odcinające kulowe.

### **3.2. Zabezpieczenie przed wtórnym skażeniem wody**

Projektowane zawory ze złączką do węża zabezpieczyć zaworami antyskażeniowymi (izolatorami przepływów zwrotnych) typu HA lub równoważnymi.

Dane techniczne zaworów typu HA:

- Przyłącza: gwint wewnętrzny/zewnętrzny (BSP)
- Max. ciśnienie robocze PFA dla wody: 10 bar
- Temperatura pracy:
  - min. -10°C
  - max. +65°C
- Pozycja montażu: pionowa (przepływ skierowany w dół)
- Media: czyste ciecze i gazy
- Zgodność z normami:
  - PN-EN 14454: Norma produktów
  - ISO 228, NF E 03-005: Połączenia gwintowane

Dane techniczne zaworów typu BA:

- Przyłącza: gwint wewnętrzny/zewnętrzny (BSP)
- Max. ciśnienie robocze PFA dla wody: 10 bar
- Temperatura pracy max. +65°C
- Pozycja montażu: pozioma

- Media: czyste ciecze (woda)
- Zgodność z normami:
  - PN-EN12729: Norma produktowa
  - PN-EN1717: Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody
  - EN ISO 228-1: Połączenia gwintowane

### **3.3. Temperatury ciepłej wody użytkowej i zwalczanie legionelli**

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej nastąpi w projektowanych podgrzewaczach elektrycznych:

- GT 5 U prod. BIAWAR V=6,6dm<sup>3</sup>, P=2,0kW
- GT 15 O prod. BIAWAR V=14,8dm<sup>3</sup> P=2,0kW
- TGR 30 N prod. BIAWAR V=30,4dm<sup>3</sup>, P=2,0kW

Temperatura robocza wody ciepłej mierzona w punktach czerpalnych nie może być niższa niż 55°C oraz wyższa niż 60°C. Temperatura pracy ciągłej instalacji wody ciepłej (w podgrzewaczu): 60°C. przewiduje się możliwość okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody 70°C, celem zwalczania bakterii legionella. dezynfekcję należy przeprowadzać w godzinach nocnych np. między godzinami 2 a 4, uprzednio, każdorazowo informując o tym użytkowników.

### **3.4. Próby instalacji i dezynfekcja**

Próbie szczelności przeprowadzać w temperaturze powyżej 0°C, a zład musi być odpowietrzony. Próbę wykonać przed zakryciem rur. Ciśnienie próby 1,5 x ciśnienia roboczego. Instalację należy napełniać powoli, od dołu, utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 minut i przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń. Po sprawdzaniu szczelności instalację należy 2-krotnie przepłukać czystą wodą.

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem zgodnie Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – Zeszyt 7 Cobot Instal.

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinno przekroczyć 3 bar. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Sprężarka używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%. Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji. W przypadku ujawnienia się nieszczelności można jej lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego. Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temp. nie powinna przekroczyć  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne. Warunki uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji. Po przeprowadzeniu badania szczelności

spężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono w wyniku pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tą część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacji wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3÷5 krotną objętość płukanego odcinka sieci. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Całość instalacji wodnych poddać należy dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  rozpuszczonego w wodzie w ilości 80÷100 mg/m<sup>3</sup> wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 % - w ego  $\text{NaClO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  na 1 dm<sup>3</sup> wody,
- 20÷30 chloraminy na 1 m<sup>3</sup> wody.

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$  wody.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

### 3.5. Izolacje

Izolacje cieplną przewodów rozdzielczych i komponentów (kolana, trójniki, uchwyty rur i armatura...) w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, prowadzonych wewnątrz budynku po powierzchni ścian należy wykonać otulinami z pianki poliolefinowej, o gęstej strukturze zamkniętych komórek i właściwościach nierozprzestrzeniających ognia posiadających klasę reakcji na ogień BL – s1, d0 zgodnie z EN 13501-1. Ze względu na ochronę środowiska należy stosować materiały izolacyjne posiadające Certyfikat Cradel To Cradel np. ThermaSmart Pro firmy Thermaflex. Montażu należy dokonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Dla uzyskania wysokiego poziomu estetyki zaleca się pomalowanie izolacji farbą wodną dostępną w ofercie np. Thermaflex RAL 9010. Odpowiedni kolor uzyskuje się stosując pigmenty do farb wodnych dostępne na rynku.

Izolacje cieplną przewodów ułożonych w podłodze/posadzce należy wykonać otulinami z pianki Poliolenowej, o gęstej strukturze zamkniętych komórek laminowane z zewnątrz mocną folią polietylenową np. otuliny ThermaCompact IS firmy Thermaflex.

Grubość izolacji wg Dz. U nr 75 :

dn rury (mm)	zimna woda i hydrantowa (mm)	ciepła woda (mm)
15	6	20
20-32	13	30
40-100	20	Równa średnicy wewn. rury

Rurociągi, prowadzone w posadzkach zaizolować otulinami z pianki polietylenowej laminowanej folią ochronną z PE np. o gr. 6mm.

Grubość materiału izolacyjnego podano dla materiału o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Wykonanie izolacji przewodów należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rury, na której będzie wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą zalecaną przez producenta izolacji.

#### **4. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Odcinki poziome instalacji kanalizacji sanitarnej zostaną zamontowane pod posadzką zgodnie z rzędnymi podanymi na rzucie. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych PVC i dodatkowo zabezpieczyć poprzez obłożenie rur osłonowych kilkucentymetrową warstwą styropianu. Podejścia kanalizacyjne pod przybory prowadzone zostaną nad posadzką pomieszczeń w bruzdach ścian. Na pionach przewidzieć dostęp do rewizji.

Projektuje się wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej w części podziemnej z rur PVC-SN8 o ściance litej dla kanalizacji zewnętrznej o połączeniach kielichowych, zaś w części nadziemnej z rur PVC-HT o połączeniach kielichowych. System kanalizacji sanitarnej wykonać w wersji **niskoszumowej**. Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do sieci zewnętrznej. Zgodnie z obowiązującymi normami zapewniono wentylację pionów kanalizacyjnych poprzez wywiewki oraz zawory napowietrzające. Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową. Wywiewka musi być wyposażona w siatkę ochronną przeciw owadom i gryzoniom. Na każdym pionie stosować rewizje - otwór ten wykonać z elementów szczelnych dla uniknięcia cofania przykrych zapachów w pomieszczeniu, w którym się znajduje. Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki. Podejścia odpływowe od urządzeń ukryć w bruzdach, aby na ścianie była możliwość ułożenia glazury.

Przewody pionowe należy mocować do struktury budynku poprzez obejmy. Obejmy powinny mocować rurę pod kielichem. Wskazane jest stosowanie podkładki elastycznej między przewodem kanalizacyjnym a obejmą. Miejsca mocowania będą właściwie rozstawione w zależności od przebiegu i średnic przewodów. Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę wodną, sprawdzić szczelność instalacji następnie wypłukać. Projektowaną instalację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większą. Przy przejściu przez przegrody p.poż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odpowiedniej odporności ogniowej EI.

Z uwagi czerpnie wentylacji mechanicznej zlokalizowane na dachu należy bezwzględnie zachować minimalną odległość wywiewki kanalizacyjnej od czerpni powietrza centrali wentylacyjnej w odległości nie mniejszej niż 6,0m. W tym celu projektuje się zbiorczą wentylację wywiewną, zachowując powyższe wymagania. Sposób prowadzenia, średnice i spadki pokazano na rys.

## **5. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

### **5.1. Założenia projektowe**

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z normą PN-76/B-03420 (zima – strefa klimatyczna IV):  $t_z = -22^{\circ}\text{C}$ .

Parametry powietrza w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z PN-EN-12831, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690 wraz ze zmianami) oraz wymaganiami Inwestora:

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych przyjęto wg wytycznych branży architektonicznej lub w przypadku braku danych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690 wraz ze zmianami) oraz na podstawie danych producentów komponentów budowlanych.

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania pomieszczeń oraz obciążenie cieplne budynku obliczone zostało zgodnie z normą PN-EN-12831. Obliczenia wykonano w oparciu o program OZC.

Ogrzewanie budynku za pomocą ogrzewania podłogowego. Budynek zostanie wyposażony w instalację grzewczą, wodną pompową. Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowana kotłownia gazowa oraz powietrzna pompa ciepła. Źródło ciepła w budynku przygotowywać będzie czynnik grzewczy o parametrach  $t_z/t_p = 70/50^{\circ}\text{C}$ .

W celu ogrzewania powietrza wentylacyjnego na potrzeby budynku przy centralach wentylacyjnych zastosowano nagrzewnice wodne zasilane wodą grzewczą z dodatkiem glikolu propylenowego 40%.

Orurowanie instalacji grzewczej w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych.

Instalacje grzewcze poza kotłownią należy wykonać z rur PEX lub z rur wielowarstwowych PEX/AL/PEX łączonych na złączki zaciskowe.

Obliczenia wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN 82/B-02403 - Temperatura obliczeniowa zewnętrzna.
- PN-EN ISO 6946:2008 - Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania.
- PN-EN 12831:2006 - Instalacje grzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13370:2008 - Ciepłne właściwości użytkowe budynków -- Przenoszenie ciepła przez grunt -- Metody obliczania.



## 5.2. Opis projektowanej instalacji

W budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania: podłogowego o temperaturze na zasileniu 43°C i ciepła technologicznego na potrzeby zasilania nagrzewnic dla central wentylacyjnych NW1 i NW2 o parametrach 60/40°C.

Instalację c.t. zaprojektowano z rur STEEL zewnętrznie ocynkowanych łączonych przez zaprasowywanie.

Główne przewody rozprowadzające instalacji c.o. prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego należy wykonać z rur PP stabilizowanych PN20 łączonych przez zgrzewanie lub równoważnych. Dopuszcza się wykonanie instalacji z rur STEEL zewnętrznie ocynkowanych łączonych przez zaprasowywanie. Instalację c.o. zaprojektowano w oparciu o system z rur PEXc oraz rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE pokrytego taśmą aluminium spełniającego wymagania wg PN-EN 485-2, spawaną doczołowo oraz warstwą polietylenu jako warstwa ochronna

Rury wykonane są z polietyleniu sieciowanego typu C.

Sieciowanie to powoduje znaczne polepszenie właściwości mechanicznych rur oraz ich odporność na temperaturę wg DIN 16833.

Wydłużalność liniowa rury wielowarstwowej jest porównywalna z rurami metalowymi.

Przewody należy łączyć za pomocą mosiężnych złączek zaciskowych wg DIN EN 12164 z materiału CuZn39Pb3 lub CuZn40Pb2 w zależności od rodzaju rury wg DIN EN 12164.

Przewody prowadzić w bruzdach ściennych oraz w przestrzeni podpodłogowej. Odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych, wyposażonych w zawory stopowe.

Mocując przewody należy przestrzegać maksymalnych rozstawów podpór przewodów zgodnie z Wymagania techniczne Cobot Instal zeszyt 6 „Warunkami wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

## 5.3. Armatura

Jako armaturę zastosować:

- przy grzejnikach na zasileniu zawory grzejnikowe z ustawieniem wstępnym typ RTD-N Ø 15 uzbrojone w głowice termostatyczne;
- przy nagrzewnicy central wentylacyjnych stosować zestawy pompowo-mieszające.
  - zawory termostatyczne z głowicami,
  - zawory regulacji hydraulicznej /równoważący/,
  - zawory kulowe,
  - podwójne przyłącze grzejnikowe z nyplami.

## 5.4. Ogrzewanie płaszczyznowe

Jako urządzenia grzejne zaprojektowano:

- ogrzewanie podłogowe.

Instalacje ogrzewania podłogowego projektuje się w systemie **TECE Floor z rur** z polietylenu PE-RT/Al./PE zabezpieczającą instalację przed przenikaniem tlenu. Rury o dopuszczalnej temperaturze pracy **60°C**. Jako rozdzielacze ogrzewania podłogowego zastosować rozdzielacze mieszające mosiężne 1” z przepływomierzami bezcieczowymi o zakresie pomiaru 0.5-2.5 l/min z możliwością odcięcia zgodnie z normą PN-EN1264. Demontaż szklanki przepływomierza pod ciśnieniem systemowym.

Obniżenie temperatury do obliczeniowej za pomocą nastawy odpowiedniej krzywej grzewczej zaworu mieszającego przy kotle gazowym. Na przewodzie zasilającym rozdzielacze należy montować zawory odcinające, natomiast na przewodach powrotnych zawory równoważące. Rozdzielacze projektuje się w szafkach podtynkowych w korytarzach, szafki powinny posiadać zamknięcie przed odstępem osób niepowołanych.

Rozprowadzenie instalacji podłogowej w posadzce, w warstwie wylewki. Rury montować za pomocą klipsów do maty systemowej. Przejścia przez dylatacje w otworach drzwiowych i dylatacje projektowane zabezpieczyć rurą osłonową na odcinku 400mm. Płytę grzewczą o grubości 60mm wykonać z betonu o dopuszczeniu do ogrzewania podłogowego. Wszelkie prace montażowe ogrzewania podłogowego wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami technicznymi firmy TECE.

### **5.5. Regulacja instalacji c.o.**

Wyrównanie oporów do poszczególnych grzejników zaprojektowano poprzez odpowiednią nastawę wstępną termostatycznych zaworów firmy Honeywell.

Nastawy wg części graficznej opracowania.

Regulacje temperatury w pomieszczeniach projektuje się za pomocą **termostatu z podświetlanym wyświetlaczem T-ATW** z możliwością sterowania temperaturą w każdym pomieszczeniu.

Parametry:

- termostat przewodowy, zasilany bateryjnie (2 x AA, 1,5 V).
- podświetlenie ekranu w kolorze niebieskim,
- kontrola temperatury w funkcji włącz/wyłącz lub PI,
- podgląd aktualnej i zadanej temperatura na wyświetlaczu,
- wyjście 8A 230 V,
- tryby pracy: dzień/noc/ręczny (przełączany manualnie).

Należy zastosować siłownik SLQ, TA 2.0

Siłownik termoelektryczny w stanie bezprądowym zamknięty (NC), do montażu na zaworach powrotnych rozdzielacza ogrzewania podłogowego TECEfloor SLQ. Fabrycznie otwarty (funkcja pierwszego otwarcia), dzięki czemu przykręcenie do zaworów jest bardzo łatwe. Ten siłownik można w dowolnym czasie otworzyć ponownie pod kątem prac serwisowych (funkcja ponownego otwarcia). Stopień ochrony IP 54, przez co może być zamontowany w każdym położeniu 360°. Śrubunek z niklowanego mosiądzu M 30 x 1,5 dopasowany do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego firmy TECE podwzględem wielkości skoku roboczego, optymalna siła zamykania 80 N, zasilanie 230 V.

### **5.6. Próby szczelności**

Przed dokonaniem nastaw instalację należy przepłukać i poddać próbie na ciśnienie na zimno i gorąco. Podczas próby skontrolować zachowanie się punktów stałych i uchwyty przesuwne.

Po próbach pozostawić instalację napełnioną wodą w całym przekroju.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji. Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem zbiorczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 1, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 2 i 3. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Tablica 1. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną - ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej.

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_z < 100^\circ\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 < t_z < 120^\circ\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_z > 120^\circ\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebranych żeliwnych	$1,5 p_r^{*)}$

<sup>\*)</sup> ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Tablica 2. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi).

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane <sup>*)</sup> , kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,

<sup>\*)</sup> połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie

Tablica 3. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczyną wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne <i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	

### 5.7. Odpowietrzenie, odwodnienie

W najwyższych punktach instalacji zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, odpowietrzenie może nastąpić również na grzejnikach. W najniższych punktach instalacji c.o. zamontować zawory kulowe ze spustem.

## 5.8. Izolacja cieplochronna

Wykonanie izolacji przewodów centralnego ogrzewania należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rury, na której będzie wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą zalecaną przez producenta izolacji. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Zalecane grubości izolacji dla rur PE i stalowych.

Lp	Rodzaj przewodu	Min. gr. izolacji	Jedn.
<i>Przewody nieprzewodzące w komponentach budowlanych</i>			
1	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	20	mm
2	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	30	mm
3	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury	mm
4	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	100	mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-4	mm
<i>Przewody prowadzone w komponentach budowlanych</i>			
6	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	10	mm
7	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	15	mm
8	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	połowa średnicy wewnętrznej rury	mm
9	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	50	mm

### Uwaga:

Grubość materiału izolacyjnego podano dla materiału o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Rurociągi, prowadzone w posadzkach zaizolować otulinami z pianko polietylenowej laminowanej folią ochronną z PE np. f. Thermaflex lub równoważnej o gr. 6mm.

## 5.9. Wytyczne BHP i p.poż

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia p.poż. stosować systemy ochrony przeciwpożarowej w postaci tulej, mas, opasek lub osłon ogniochronnych w zależności od typu przegrody lub materiału przewodu. Przewidzieć możliwość wyłączania układu instalacji grzewczej w przypadku pożaru.



Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

#### **5.10. Wytyczne montażowe**

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”), wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń, a montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie.

Podczas montażu należy przestrzegać następujących przepisów:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw 02.75.690 z dnia 15 czerwca 2002 r. wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. ARKADY, Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994 r.

#### **5.11. Wytyczne eksploatacyjne**

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607. Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne.

#### **5.12. Uwagi ogólne**

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Zeszyt nr.2,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami bhp, p-poż,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,

- Obowiązującymi przepisami i normami,
- Projekt instalacji centralnego ogrzewania z rur miedzianych należy wykonać w oparciu o zasady przedstawione w "Wytyczne stosowania i projektowania instalacji z rur miedzianych". Wydawnictwo - Ośrodek Informacji "Technika Instalacyjna w Budownictwie". Warszawa 2006 r.

## **6. ŹRÓDŁO CIEPŁA**

Źródłem ciepła będzie projektowana kotłownia gazowa oraz powietrzna pompa ciepła.

### **6.1. Kocioł gazowy**

Zaprojektowano kaskadę 2 kotłów gazowych, kondensacyjnych, z zamkniętą komorą spalania o łącznej mocy 12-98kW (2x49kW) ze sprzęgłem hydraulicznym.

### **6.2. Pompa ciepła**

W okresach przejściowych do celów grzewczych zaprojektowano powietrzną pompę ciepła o mocy 11,03 kW.

Jednostkę zewnętrzną należy zamontować na dachu.

Parametry pompy ciepła:

- Znamionowa moc grzewcza: 6,47 kW
- Pobór mocy elektrycznej: 1,79 kW
- Stopień efektywności (COP) w trybie grzewczym: min 3,61
- Regulacja mocy 5,2-10,7 kW
- EN 14511 (A7/W35, różnica 5 K): 8,64 kW
- EN 14511 (A-7/W35): 11,03 kW

### **6.3. Zabezpieczenie inst. c.o.**

Zabezpieczenie stanowią:

- ciśnieniowe naczynie wzbiorcze ciśnieniowe o pojemności 8dm<sup>3</sup> przy każdym z kotłów,
- ciśnieniowe naczynie wzbiorcze ciśnieniowe o pojemności 100dm<sup>3</sup>
- zawory bezpieczeństwa 1/2" o ciśnieniu otwarcia 2,5 bar.

### **6.4. Zabezpieczenie inst. c.t.**

Zabezpieczenie stanowią:

- ciśnieniowe naczynie wzbiorcze ciśnieniowe o pojemności 35dm<sup>3</sup>
- zawór bezpieczeństwa 1/2" o ciśnieniu otwarcia 2,5 bar.

### **6.5. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej**

Zabezpieczenie zasobnika pojemnościowego stanowi zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe. Dobrano zawór bezpieczeństwa d<sub>n</sub>=15 mm, p<sub>o</sub>=6 barów (0,6MPa) (dostarczony razem z podgrzewaczem)

## **7. Gazowa instalacja wewnętrzna**

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, walcowanych na gorąco łączonych poprzez spawanie gazowe. Kształtki gwintowe należy zastosować stalowe. Nie wolno montować kształtek ocynkowanych (odlewy żeliwne). Uszczelki stosować fibrowe lub klingerytowe posiadające atesty do stosowania w instalacjach gazowych. Przewody prowadzić przy konstrukcji budynku. Na zasilaniu urządzeń zamontować kurki gazowe



kulowe odcinające do gazu. W miejscach zmiany kierunku tras przewodów stosować kolana tzw. "hamburskie" oraz fabrycznie wykonane trójniki (nie wolno wykonywać włączenia metodą spawania). Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach wynoszących: 1,5 m – dla średnic 15 - 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m dla średnic 40 ÷ 50 mm oraz 3,0 m dla średnic >50 mm.

Połączenie gwintowane stosować tylko przy przyłączeniu kotła. Przy przejściu instalacji przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Przed urządzeniami gazowymi zaprojektowano zawór kulowy odcinający, przeznaczony do pracy w instalacjach gazowych.

Przewody wewnętrznej instalacji

Sposób prowadzenia instalacji pokazano na rys.

Każde urządzenie gazowe, podłączane do instalacji może być stosowane tylko wówczas, gdy posiada certyfikat dopuszczenia go do eksploatacji.

### 7.1. Próby gazowej instalacji wewnętrznej

Instalację gazu po zmontowaniu należy poddać próbie szczelności i ciśnieniowej za pomocą sprężonego powietrza pod ciśnieniem 0,5 MPa przez 30 minut.

### 7.2. Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej

W budynku zostanie zamontowany Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej, składający się z:

- detektora gazu o konstrukcji przeciwwybuchowej;
- modułu alarmowego, sterującego pracą systemu;
- sygnalizatorów świetlnych – dźwiękowych - nad drzwiami kotłowni i przy wejściu do klatki schodowej;
- MAG - 3 zaworu odcinającego klapowego pełnaprzelotowego.

Zawór odcinający MAG-3 zamykany jest impulsem elektrycznym, otwierany TYLKO RĘCZNIE. Otwieranie zaworu TYLKO ręczne powoduje wymuszenie świadomej interwencji osób nadzoru/obsługi instalacji.

## 8. Instalacja klimatyzacji

### 8.1. Agregaty skraplające do central

Klimatyzacja zapewni chłód podczas letnich miesięcy. Agregaty skraplające zlokalizowane zostaną na konstrukcji wsporczej na dachu.

Zaprojektowano dla centrali NW1 i NW2 agregaty skraplające:

#### 1. Wykaz urządzeń

##### 1.1. Wykaz urządzeń

Seria: Pojedynczy

Model	Ilość	Typ
AOYG30KBTB	1	Pompa ciepła
AOYG72LRLA	1	Pompa ciepła
8,50kW	1	DX-kit (UTY-XDZX) with 3rd party AHU
19,00kW	1	DX-kit (UTY-XDZX) with 3rd party AHU
UTY-XDZX	2	DX-kit for Single split

## 1.2. Wykaz urządzeń 2 (Rury)

Seria: Pojedynczy

Długość rury(m)				
	9,52	12,70	15,88	25,40
Suma	5,0	5,0	5,0	5,0

## 8.2. System VRF dla chłodzenia pomieszczeń

1. Wykaz urządzeń

1.1. Wykaz urządzeń

Seria: System VRF

Model	Ilość	Typ
AJY216LALDH	1	V-IV Heat pump
AUXB004GLEH	2	Compact cassette (upgrade)
AUXB007GLEH	1	Compact cassette (upgrade)
AUXB012GLEH	4	Compact cassette (upgrade)
AUXB014GLEH	5	Compact cassette (upgrade)
AUXB018GLEH	1	Compact cassette (upgrade)
AUXK018GLEH	4	Circular flow Cassette (upgrade)
UTY-RNRYZ5	12	Wired-RC(Touch) Z5
UTG-UFYC-W	13	Maskownica
UTG-UKYC-W	4	Maskownica
UTP-AX054A	11	Trójnik
UTP-AX090A	3	Trójnik
UTP-AX180A	1	Trójnik
UTP-AX567A	1	Trójnik
UTP-CX567A	1	Trójnik: jednostki zewnętrzne

## 8.3. Materiał

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

**W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.**

## 8.4. Izolacja

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu FRIGO posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować izolacją typu FRIGO grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

## 8.5. Wykonanie instalacji

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu

podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

**Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.**

**Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.**

### **8.6. Próby i rozruch**

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2.

Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R32/R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

**Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.**

## **9. Wentylacja mechaniczna**

### **9.1. Krotność wymian**

Nr pomiesz.	Nazwa pomieszczenia	System went. nawiew	System went. wywiew	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Ilość osób	Nawiew na osobę	Ilość powietrza na osoby	przyjęto nawiew z centrali went.	przyjęto wywiew do centrali went.
				m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	
0.1	Przedsionek	NW1	NW1	9,79	2,70	26			0	30	30
0.2	Przedsionek	NW1	NW1	7,96	2,70	21			0	30	30
0.3	Hol	NW1	NW1	60,92	2,70	164			0	200	200
0.4	Pokój	NW1	NW1	23,52	2,70	64	7	30	210	210	210
0.5	Pokój	NW1	NW1	12,85	2,70	35	1	30	30	50	50
0.6	Komunikacja	NW1	NW1	10,71	2,70	29			0	50	50
0.7	Pokój	NW1	NW1	34,10	2,70	92	3	30	90	140	140
0.8	Pokój	NW1	NW1	14,07	2,70	38	2	30	60	70	70
0.9	Pokój	NW1	NW1	19,40	2,70	52	11	30	330	340	340
0.10	Komunikacja	NW1	NW1	10,34	2,70	28			0	210	
0.11	Pom. gosp.		WD1	4,55	2,70	12			0		30
0.12	WC damskie		WD1	7,65	2,70	21			0		100
0.13	WC męskie		WD1	5,76	2,70	16			0		80
0.14	Pom. socj.	NW1	NW1	8,52	2,70	23			0	120	120
0.15	Pom. techn.	NW1	NW1	5,76	2,70	16			0	30	30
0.16	Pokój	NW1	NW1	42,38	2,70	114	15	30	450	480	480
0.17	Klatka schodowa	NW1	NW1	20,66	2,70	56			0	100	
1.1	Hol	NW1	NW1	49,05	2,70	132			0	200	200
1.2	Pokój	NW1	NW1	62,51	2,70	169	25	30	750	800	800
1.3	Pokój	NW1	NW1	20,27	2,70	55	10	30	300	320	320
1.4	Pokój	NW1	NW1	34,02	2,70	92	6	30	180	200	200
1.5	Komunikacja	NW1	NW1	9,60	2,70	26			0	80	80
1.6	Pokój	NW1	NW1	17,09	2,70	46	7	30	210	210	210
1.7	Pokój	NW1	NW1	22,85	2,70	62	2	30	60	90	90
1.8	Magazyn/archiwum	NW1	NW1	44,84	2,70	121			0	240	240
1.9	WC damskie		WD1	5,12	2,70	14			0		60
1.10	Komunikacja	NW1	NW1	10,34	2,70	28			0	200	
1.11	WC dla os niepełn.		WD1	6,81	2,70	18			0		60
1.12	WC męskie		WD1	5,76	2,70	16			0		80
1.13	Klatka schodowa	NW1	NW1	20,66	2,70	56			0		
2.1	Hol	NW2	NW2	50,40	2,70	136			0	320	
2.2	Sala wielofunkcyjna	NW2	NW2	138,74	3,00	416	47	30	1410	1500	1500
2.3	Pom. socj.	NW2	NW2	13,08	2,70	35			0	120	120
2.4	WC damskie		WD2	8,20	2,70	22			0		100
2.5	WC dla os niepełn.		WD2	10,34	2,70	28			0		60
2.5	WC męskie		WD2	10,34	2,70	28			0		130
2.6	Magazyn	NW2	NW2	3,84	2,70	10			0		30

2.7	Pom. techn.	graw	graw	23,35	2,70	63			0		
2.8	Klatka schodowa	NW1	NW1	20,66	2,70	56			0		100

## 9.2. Wentylacja pomieszczeń

W budynku przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną z odzyskiem ciepła poprzez centrale wentylacyjne umieszczone pod stropem:

Projektuje wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną dla wybranych pomieszczeń:

- Pomieszczenia parteru, 1 piętra i klatka schodowa poddasza - układ **NW1**,
- Pomieszczenie sali wielofunkcyjnej oraz hallu na poddaszu - układ **NW2**,
- Pomieszczenia WC parteru i 1 piętra - układ **WD-1**,
- Pomieszczenia WC poddasza - układ **WD-2**.

W celu zapewnienia prawidłowego przepływu powietrza wentylacyjnego drzwi do pomieszczeń wyposażonych tylko w wentylację wyiewną powinny być dodatkowo zaopatrzone w otwory o łącznej powierzchni min. 200 cm<sup>2</sup> lub w ścianie zamontowaną kratkę kontaktową.

L.p.	System	Pomieszczenia	Nawiew	Spręż	Wywiew	Spręż	Rodzaj wymiennika	Czynnik grzewczy	Temp. nawiewu zima	Chłodnica	Czynnik chłodniczy	Temp. nawiewu lato	Wykonanie	VAV
			[m <sup>3</sup> /h]	[Pa]	[m <sup>3</sup> /h]	[Pa]			[°C]			[°C]		
zestawienie central wentylacyjnych														
1	NW1	Parter+ 1 piętro	4 400	300	3 990	300	obr. z odzyskiem ciepła	gl. etyl. 60/40	22	tak	freon	20	zewn.	tak
2	NW2	2 piętro	1 940	300	1 650	300	obr. z odzyskiem ciepła	gl. etyl. 60/40	22	tak	freon	20	zewn.	tak

Skuteczność wentylacji dla pom. w pomieszczeniach biurowych i salach regulowana będzie w zależności od obciążenia pomieszczenia. Regulacja wydajności centrali wentylacyjnej NW1 i NW2 odbywać się będzie za pośrednictwem sterownika pomieszczeniowego z wbudowanym **przetwornikiem CO<sub>2</sub>** zamontowanym w poszczególnych pomieszczeniach oraz **czujnikami ruchu**. Projektuje się ciągłą pracę układu wentylacyjnego.

Dopuszcza się obniżenie wydajności wentylacji w nocy. Decyzję o obniżeniu nocnym podejmuje Użytkownik.

## 9.3. Wymagania techniczne dla urządzeń i materiałów

### 9.3.1. Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne zamontowane będą na dachu. Centrale muszą być wyposażone we własny system mocowania do konstrukcji. Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz króćce elastyczne na kanały. Centrale muszą mieć filtr klasy F7 w sekcji nawiewnej i M5 w sekcji wywiewnej. Centrale należy wyposażyć w wyłącznik serwisowy zabudowany bezpośrednio na urządzeniu. Centrale dostarczone będą z kompletną automatyką oferowaną przez Producenta. Urządzenia muszą być wyposażone w komplet przepustnic przystosowanych do napędu mechanicznego. Wentylatory w centrali przystosowane do regulacji za pomocą falowników. Tłumiki hałasu zabudowane na kanałach wentylacyjnych.

### 9.3.2. Wentylatory

Wentylatory należy zamontować w sposób trwały i uniemożliwiający przenoszenie nadmiernych drgań na elementy budowlane i instalację kanałową. Wentylatory należy wyposażyć w klapę zwrotną, króćce elastyczne i kołnierze do połączenia z kanałem wentylacyjnym. Wentylatory wyposażone będą w skrzynki zasilające – sterujące oferowane przez Producenta. Bezpośrednio przy wentylatorach należy zabudować wyłączniki serwisowe.

### 9.3.3. Kanały wentylacyjne

Kanały wentylacyjne wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności **D** wg (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek. Wszystkie kolana i łuki kanałów prostokątnych muszą posiadać kierownice powietrza. Mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Wszystkie łuki przewodów okrągłych wykonać jako wytłaczane lub 5-segmentowe o promieniu krzywizny  $r=1,0d$  mm. Łączenie kanałów prostokątnych za pomocą kołnierzy z uszczelkami gumowymi.

Wszystkie nawiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych o długości nie przekraczającej 1m.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- zachowywanie całkowitej szczelności, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- zachowywanie okrągłego przekroju na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia tych kanałów. Wszystkie rewizje oznakować. Klapy rewizyjne mają spełniać

wymagania normy PN-EN 12097:2007. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznej powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjnych urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w poniższej tabelicy:

#### **Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym**

<b>Średnica przewodu [mm]</b>	<b>Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w ścianach przewodów [mm]</b>	
<b>d</b>	<b>A (długość)</b>	<b>B (obwód)</b>
200≤d≤315	300	100
315≤d≤500	400	200
>500	500	400
1)	600	500

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

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w poniższej tabelicy:

#### **Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym**

<b>Wymiary boku przewodu [mm]</b>	<b>Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]</b>	
<b>S<sup>1</sup></b>	<b>A (długość)</b>	<b>B (szerokość)</b>
≤200	300	100
200≤S≤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

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodów, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tabelicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tabelicy 1 i 2.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);

- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż jedno kolano lub łuk o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 7,7 m.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych, a przed założeniem izolacji, instalację należy poddać próbie szczelności celem znalezienia i uszczelnienia ewentualnych nieszczelności pozostałych po pracach montażowych, będących źródłem dodatkowego hałasu.

#### **9.3.4. Izolacje**

Kanały wentylacyjne należy zaizolować termicznie i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej o grubości odpowiednio:

- kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz – matami o grubości 80 mm z płaszczem,
- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne w instalacjach z odzyskiem ciepła – matami o grubości 40 mm,

Wszystkie nawiewniki oraz wywiewniki w instalacjach z odzyskiem ciepła, montowane w sufitach podwieszonych, należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych włóknem szklanym o grubości minimum 25 mm i folią aluminiową na zewnątrz.

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych),
- kanałów prowadzących powietrze o temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

#### **9.3.5. Ochrona akustyczna**

Projektowane instalacje wentylacyjne przy normalnej pracy nie spowodują przekroczenia poziomu całkowitej mocy akustycznej urządzenia.

Przewody wentylacji nawiewnej i wywiewnej należy oddzielić od centrali wentylacyjnej za pomocą połączeń elastycznych.

Dla ograniczenia hałasu ze strony wentylacji na kanałach nawiewnych należy zamontować tłumik akustyczny.

Instalacje wentylacyjne przy normalnej pracy nie spowodują przekroczenia ciśnienia akustycznego o następujących wartościach:



- pokoje biurowe, sale: 35 dB(A)
- pomieszczenia techniczne: 65 dB(A)

### **9.3.6. Podwieszenia i konstrukcje wsporcze**

Wszystkie centrale wentylacyjne muszą być posadowione na ramach konstrukcyjnych w sposób trwały, uniemożliwiający ich przesunięcie.

Wszystkie kanały, przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropów, belek, krokwi itp.

W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu.

### **9.3.7. Wytyczne branżowe**

#### **Branża budowlana**

Należy wykonać:

- przebicia przez ściany stropy,
- zamontowanie podstaw dachowych,
- zamontowanie konstrukcji wsporczych pod centrale wentylacyjną.

#### **Branża elektryczna**

Należy zapewnić podłączenie mocy elektrycznej dla wskazanych urządzeń.

Wszystkie instalacje należy uziemić.

#### **Branża akp**

Praca instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej będzie zależna od decyzji użytkownika. Załączniki przy wejściu do pomieszczeń.

### **9.3.8. Bezpieczeństwo pożarowe**

Wentylatory central uruchamiane będą w miejscu ich lokalizacji.

W wypadku wystąpienia pożaru wentylatory zostaną wyłączone za pomocą przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Wszystkie przejścia kanałów przez ściany należy uszczelnić przy pomocy pianki ogniochronnej o klasie odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej przegrody.

Wszelkie przejścia instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia przeciwpożarowego (także w obrębie kanałów technicznych podpodłogowych) należy zabezpieczyć do klasy równej odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, nie będących oddzieleniami przeciwpożarowymi, a posiadających klasę odporności ogniowej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych elementów.

W przewodach wentylacyjnych na granicy stref pożarowych zastosowane zostaną klapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI elementu oddzielenia przeciwpożarowego przez który przebiegają. Wszystkie pozostałe przejścia instalacyjne powinny zostać zabezpieczone do klasy odporności pożarowej EI elementu przez który przebiegają.

- Wentylację wykonać należy zgodnie z:
  1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (D.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r., poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami (D.U. Nr 110 z dnia 28. maja 2004 r., poz. 1156),
  2. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji wentylacyjnych– wymagania techniczne COBRTI Instal (zeszyt 5),
  3. Obowiązującymi Normami,
- Wszelkie prace montażowe należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity podano w Dz. U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650) oraz z zachowaniem zaleceń podanych w §32 Rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003r. (Dz.U.121 poz. 1138).

### 9.3.9. Uwagi końcowe

- Roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” ZESZYT 5 oraz normami:
  - ✓ PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne,
  - ✓ Wymagania i badania przy odbiorze”,
  - ✓ PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją”,
  - ✓ PN-EN-12237 „Wentylacja budynków Sieć przewodów Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”,
  - ✓ PN-EN-1507 „Wentylacja budynków Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”,
- Roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przeciwpożarowych.  
Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.
- Kolana wentylacyjne muszą bezwzględnie wyposażone w kierownice powietrza.
- Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek.
- Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne należy izolować matami z wełny mineralnej o grubości 30mm.
- Podparcia i podwieszenia kanałów wentylacyjnych max. co 1,5 m.
- Wszystkie instalacje należy wykonać w klasie szczelności C wg opisu powyżej i wytrzymałości na podciśnienie zgodnie ze sprężami wentylatorów projektowanych układów.
- Wentylatory dachowe należy wyposażyć w podkładki wibroizolujące między obudową wentylatora a cokołem bądź podstawą dachową. Cokół wentylatora dachowego musi posiadać izolację termiczną od wewnątrz.

- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

## **10. Podpory stałe i przesuwne**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z wytycznymi producenta rur. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów. Ich konstrukcję wykonać w oparciu o rozwiązania systemowe z użyciem obejm do punktów stałych, a w przypadku podpór przesuwnych mocować w oparciu o elementy ślizgowe z jednym lub dwoma przyłączami do obejm.

### **U W A G A:**

- Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych" cz.2 „ Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych"
- Podłączenia wszystkich zaprojektowanych urządzeń dokonać zgodnie z DTR-kami, załączonymi przy ich zakupie.
- Instalacje powinny być uziemione.
- Wszystkie przytoczone w projekcie nazwy materiałów i urządzeń oraz ich producentów, należy traktować jedynie przykładowo – ich wybór zostanie dokonany przez Inwestora na etapie realizacji.
- 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.

- Stwierdzenie braku klapy na granicy stref ppoż. na rysunku nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jej montażu, po konsultacji z Projektantem należy taką klapę zamontować.
- 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.

Opracował:  
mgr inż. Marek Lasmanowicz

<b>ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOTŁOWNI WODNEJ</b>			
<b>w budynku biurowym WMOIIB w Olsztynie</b>			
<b>Nr</b>	<b>Nazwa</b>	<b>typ</b>	<b>parametry</b>
K- 1	Kaskada 2 kotłów gazowych kondensacyjnych	Q=2*49=98 kW VITODENS 200	z automatyką, pompami obiegowymi i sprzęgłem hydraulicznym
PC- 1	Pompa ciepła powietrze-woda typu SPLIT	Qg=11,03 kW VITOCAL 200-S	z automatyką, pompami obiegowymi
B- 1	Bufor wody grzewczej	V=200dm3	
NW- 2	Ciśnien naczynie zbiorcze CO szybkozłączka do naczyń zbiorczych	V=100dm3	NG100 + 1" x 1"
NW- 3	Ciśnien naczynie zbiorcze CT szybkozłączka do naczyń zbiorczych	V=35dm3	NG35 + 3/4" x 3/4"
NW- 4	Ciśnien naczynie zbiorcze CT szybkozłączka do naczyń zbiorczych	V=35dm3	NG35 + 3/4" x 3/4"
ZB- 1	Zawór bezpieczeństwa CO	typ 1915	DN 1/2", p <sub>otw</sub> =2,5bar
ZB- 3	Zawór bezpieczeństwa CT	typ 1915	DN 1/2", p <sub>otw</sub> =2,5bar
WC- 1	Wymiennik ciepła	LA34-30-3/4"	Q=38,7 kW, Pow.=1,1 m <sup>2</sup>
ZB- W	Zabezpieczenie stanu wody	SYR 933.1	
Z- 1	Zawór gwintowy odcinający		DN 15
Z- 2	Zawór gwintowy odcinający		DN 20
Z- 3	Zawór gwintowy odcinający		DN 25
Z- 4	Zawór gwintowy odcinający		DN 32
Z- 5	Zawór gwintowy odcinający		DN 40
Z- 6	Zawór gwintowy odcinający		DN 50
ZZ- 1	Zawór zwrotny		DN 15
ZZ- 2	Zawór zwrotny		DN 20
ZZ- 3	Zawór zwrotny		DN 25
ZZ- 4	Zawór zwrotny		DN 32
ZZ- 5	Zawór zwrotny		DN 40
ZZ- 6	Zawór zwrotny		DN 50
Z3- 1	Zawór 3-drogowy		DR DN40
F- 1	Filtr siatkowy		DN 15
F- 2	Filtr siatkowy		DN 20
F- 3	Filtr siatkowy		DN 25
F- 4	Filtr siatkowy		DN 32
F- 5	Filtr siatkowy		DN 40
F- 6	Filtr siatkowy		DN 50
ZA- 1	Zawór zwrotny	typ CA	DN20
A- 1	Termometr techniczny zakres 0-100°C		
A- 2	Manometr tarczowy z kurkiem		
N- 1	Neutralizator kondensatu		
P- 1	Pompa obiegowa CO	MAGNA3 25-80	G=4,39m <sup>3</sup> /h, H=44,1kPa
P- 2	Pompa obiegowa CT	ALPHA2 25-60 180	G=1,69m <sup>3</sup> /h, H=26,1kPa
P- 3	Pompa obiegowa CT	MAGNA3 25-40	G=1,72m <sup>3</sup> /h, H=31,1kPa