

# WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

instalacja kanalizacji sanitarnej  
instalacja wodociągowa  
instalacji wentylacji i klimatyzacji  
instalacja ogrzewcza  
instalacja gazowa

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### 1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania
- 1.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej
- 1.4. Instalacja wodociągowa
- 1.5. Instalacja ogrzewcza
- 1.6. Instalacja wentylacji i klimatyzacji
- 1.7. Instalacja gazowa
- 1.8. Wytyczne branżowe
- 1.9. Kociołownia
- 1.10. Uwagi końcowe

### 2. WYKAZ MATERIAŁÓW

### 3. RYSUNKI

Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	rys. S-01
Rzut kondygnacji +1 – instalacja kanalizacji sanitarnej	rys. S-02
Rzut dachu – instalacja kanalizacji sanitarnej	rys. S-03
Rzut kondygnacji +1 – instalacja wodociągowa	rys. S-04
Rzut parteru – instalacja wodociągowa	rys. S-05
Rzut parteru – instalacja ogrzewcza	rys. S-06
Rzut kondygnacji +1 – instalacja ogrzewcza	rys. S-07
Rzut parteru – instalacja wentylacji i klimatyzacji	rys. S-08
Rzut kondygnacji +1 – instalacja wentylacji i klimatyzacji	rys. S-09
Rzut dachu – instalacja wentylacji i klimatyzacji	rys. S-10
Rzut parteru – instalacja gazowa	rys. S-11
Rozwinięcie – instalacja wodociągowa	rys. S-12A
Rozwinięcie – instalacja ppoż	rys. S-12B
Rozwinięcie – instalacja ogrzewcza	rys. S-13
Rozwinięcie – instalacja ks	rys. S-14A
Rozwinięcie – instalacja kt	rys. S-14B
Aksonometria – instalacja gazowa	rys. S-15
Rzut parteru i schemat – technologia kociołowni	rys. S-16

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Plan sytuacyjno – wysokościowy terenu;
- Rzuty architektoniczno-budowlane;
- Zlecenie inwestora;
- Uzgodnienia branżowe;
- Inwentaryzacja istniejącego lokalu;
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **1.2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budynku „BIBLIOTEKI „BRAMA POJEZIERZA ŁĘCZYŃSKO -WŁODAWSKIEGO” IM. ANDRZEJA ŁUCZEŃCZYKA W LUDWINIE, Ludwin 52, działka nr 446/4, jednostka ewidencyjna 061002\_2 Ludwin, obręb: 061002\_2.0011 Ludwin.

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej i ppoż
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- instalację ogrzewczą;
- instalację gazową;
- instalację wentylacji i klimatyzacji.

### **1.3. Instalacja kanalizacji**

Ścieki:

- sanitarne z projektowanego budynku odprowadzane są poprzez wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej i dalej poprzez zewnętrzną instalację i przyłącze do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej;
- technologiczne kuchenne (zanieczyszczone tłuszczami) z projektowanego budynku odprowadzane są poprzez wewnętrzną instalację kanalizacji technologicznej i dalej poprzez zewnętrzną instalację i przyłącze do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej. Przed odprowadzeniem do zbiornika ścieki podczyszczane w separatorze tłuszczu.

Zewnętrzne instalacje oraz przyłącze wg odrębnych opracowań.

Wyposażenie sanitarne budynku stanowią umywalki, zlewozmywaki, miski ustępowe, pisuary, natryski i wpusty podłogowe.

Przyjąć następujące średnice podejść pojedynczych do:

- umywalka, pisuar dn 40 mm,
- zlewozmywak, zlew, natrysk, dn 50 mm,
- miska ustępowa dn 110 mm,
- wpusty dn 110 mm i dn 160 mm – zgodnie z częścią rysunkową.

Odwodnienie za pomocą wpustów DN 100 z suchym syfonem.

Piony instalacji sanitarnej prowadzone w brzdach lub zabudowane. W pomieszczeniach kuchennych piony w zabudowie.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonać jak niżej:

- piony i podejścia – z rur polipropylenowych;
- poziomy kanalizacji sanitarnej prowadzone w ziemi z rur PVC klasy S jak dla kanalizacji zewnętrznej,
- poziomy kanalizacji sanitarnej prowadzone w ziemi obrębie kotłowni do i od studzienki schładzającej z rur żeliwnych kanalizacyjnych.

Przewody kanalizacyjne prowadzone w ziemi układać na podsypce piaskowej. Obsypka i zasypka przewodów piaskiem z zagęszczeniem do  $I_s=95$  skali Proctora.

Minimalne spadki przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacji bytowo-gospodarczej powinny wynosić, w zależności od średnicy:

dn 110 mm  $i = 2 \%$

dn 160 mm  $i = 1,5 \%$

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

Piony kanalizacyjne zlokalizowane są w szachtach instalacyjnych i przy ścianach konstrukcyjnych. Piony kanalizacyjne należy połączyć i odpowietrzyć poprzez projektowane piony sanitarne lub poprzez zawory napowietrzające zgodnie z częścią rysunkową. Na przewodach spustowych przed przejściem ich przez strop umieścić czyszczaki.

Piony oraz podejścia kanalizacji w obrębie pomieszczeń przygotowania posiłków wykonać jako kryte.

Instalacja odprowadzenia skroplin z central, klimatyzatorów i komina wykonana będzie z przewodów PCV, łączonych poprzez klejenie. Odprowadzenie skroplin w systemie ciśnieniowym.

Mocowanie przewodów do konstrukcji stropów i ścian za pomocą typowych uchwytów.

Przejście przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu.

Przepusty instalacyjne dla przewodów o średnicy większej niż 40mm w ścianach i stropach pomieszczeń, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej nie niższa niż EI60 lub REI60 a niebędących oddzieleniem p.poż., powinny mieć klasę odporności ogniowej tych pomieszczeń.

Badanie szczelności podejść i pionów poprzez obserwacje swobodnego przepływu wody z wybranych przyborów sanitarnych.

Zasfionowanie odprowadzenia skroplin ze względu na podłączenie do instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać poprzez syfony suche lub wpust z klapami antyzapachowymi.

Studzienkę schładzającą wykonać z kręgów betonowych DN 1000 łączonych na zaprawę wodoszczelną, wąż klasy A125 DN 600.

Prowadzenie robót ziemnych zgodnie z:

- Warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Warszawa 1994 r. ,
- Warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom I Budownictwo Ogólne ,
- warunkami Technicznymi Wykonania i Instalacji kanalizacyjnych-zeszyt nr 12 COBRTIINSTAL.

## **1.4. Instalacja wodociągowa**

Instalacja wody zimnej do celów socjalno – bytowych , zasilana będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego. Zestaw wodomierzowy wyposażony będzie w zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA. Zestaw wraz zaworem wg odrębnego opracowania.

Za zestawem wodomierzowym następuje rozdział na dwie niezależne instalacje:

- instalację wodociągową byt-gosp.
- instalację ppoż. hydrantową.

Przygotowanie wody ciepłej dla celów socjalno-bytowych i technologicznych odbywać się będzie centralnie w zbiorniku cwu o pojemności 200 litrów zlokalizowanym w pomieszczeniu kotłowni. Czynniki grzewczy dla przygotowania cwu przygotowywany w kotle kondensacyjny o mocy do 200 kW. Zbiornik wg odrębnego opracowania.

### Instalacja wody zimnej i ciepłej

Woda zimna doprowadzana do płuczek ustępowych, zaworów czerpalnych oraz do zasobnika cwu. Woda zimna i ciepła doprowadzona do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych i natryskowych.

Dla zmniejszenia zużycia ciepłej wody w instalacji ciepłej wody zaprojektowano instalację cyrkulacyjną. Obieg wody w instalacji cyrkulacyjnej wymuszony będzie poprzez pompę cyrkulacyjną.

### Izolacje

Przewody wodociągowe prowadzone pod stropem kondygnacji izolowane otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii PVC o grubości:

- dla wody zimnej – 20 mm,
- dla wody ciepłej – grubość zgodna z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; z późniejszymi zmianami.

Przewody wodociągowe prowadzone w brzdach ściennych izolowane otulinami z pianki

**WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE**

polietylenowej dla instalacji podtynkowych o grubości:

- dla wody zimnej – 6 mm,
- dla wody ciepłej i cyrkulacyjnej – 9 mm.

### Rurociągi i armatura

Instalację wody zimnej należy wykonać z rur PP PN16. Instalację wody ciepłej należy wykonać z rur PP PN25 stabilizowanym wkładką aluminiową. Połączenia rur PP zgrzewane. Wszystkie wyroby budowlane z atestem higienicznym.

Główne przewody rozprowadzające wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej prowadzone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego, w brzdach ściennych i po ścianach oraz pod stropem. Mocowanie przewodów do stropu i konstrukcji ścian za pomocą systemowych podpór i uchwytów z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych.

Przejście przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych. Rozprowadzenie przewodów do przyborów podtynkowo w brzdach lub w przestrzeni ścian z płyt gipsowo-kartonowych.

Kompensacja przewodów naturalna. Zabezpieczenie przed nadmiernym wydłużeniem przewodów wody ciepłej i cyrkulacji za pomocą systemowych punktów stałych i kompensatorów systemowych, montowanych wg wytycznych producenta.

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe gwintowane oraz zawory zwrotne. Należy zapewnić dostęp do zaworów poprzez otwory rewizyjne w sufitach podwieszanych.

Baterie umywalkowe, natryskowe i zlewozmywakowe jednouchwytowe z mieszalnikiem (zgodnie ze standardem). Podłączenia baterii z instalacją za pomocą elastycznych wężyków wyposażonych w zawory odcinające kulowe. W pom. zmywalni 1.9 należy zastosować baterie ze złączką do węża z osobną regulacją wody ciepłej i zimnej oraz zaworem antyskażeniowym. W toaletach dla niepełnosprawnych należy zastosować baterie umywalkowe termostatyczne. Na zasileniu wody ciepłej do umywalk w pomieszczeniach sanitarnych dla dzieci projektuje się zawory termostatyczne mieszające zapewniające temperaturę ciepłej wody w określonym zakresie – wstępnie założono temp. 38 st.C. Zastosowano zawór posiadający funkcję „bez oparzeń”, która powoduje zablokowanie dopływu ciepłej wody w wypadku awarii dopływu wody zimnej.

Przy natrysku w łazienkach dla dzieci projektuje się baterię natryskową wyposażoną w głowicę termostatyczną umożliwiającą ustawienie określonej temperatury wody, a także chroniącą przed wyływem zbyt gorącego strumienia.

Dezynfekcja ciepłej wody metodą termiczną (przeciwko bakterii Legionella) poprzez okresowy podgrzew wody do temperatury 70 °C.

Na przewodzie wody zimnej w pom. wodomierza głównego należy zamontować zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty z cewką i układem ręcznego otwarcia, na przewodzie instalacji ppoż. hydrantowej zamontować presostat sterujący pracą zaworu. Powyższy układ zapewnia działanie instalacji ppoż. niezależnie od pracy inst. byt.-gosp.

Na pionach wody zimnej i ciepłej zasilających piętro należy zamontować zawory odcinające kulowe z kurkiem spustowym i złączką do węża. Na pionach cyrkulacji ciepłej wody zasilających piętro projektuje się zawory regulacyjne CWU 50-60C z nastawą wstępną. Zawory wyposażone w nasadkę spustową i nasadkę termostatyczną. Na pozostałych odgałęzieniach cyrkulacji ciepłej wody projektuje się zawory regulacyjne CWU 50-60C z nastawą wstępną z nasadką termostatyczną bez nasadki spustowej. Zawory montowane na poziomym odcinku cyrkulacji przy wyjściu z zasobnika z nastawą wstępną bez nasadki termostatycznej.

Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu wodomierza, poprzez zawory spustowe i przybory sanitarne.

Dla zabezpieczenia instalacji wody zimnej przed wtórnym zanieczyszczeniem wywołanym wstecznym przepływem wody projektuje się zawory antyskażeniowe:

- typ EA na doprowadzeniu wody zimnej do zbiornikowego podgrzewacza cwu,
- typ EA na odgałęzieniu instalacji ppoż. hydrantowej,
- typ HA na zaworach czerpalnych,

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności, wymagane ciśnienie próbne 1,0 MPa.

### Zabezpieczenie ppoż.

Przepusty instalacyjne dla przewodów o średnicy większej niż 40mm w ścianach i stropach

**WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE**

pomieszczeń, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej nie niższa niż EI60 lub REI60 a niebędących oddzieleniem p.poż., powinny mieć klasę odporności ogniowej tych pomieszczeń. Przejścia ppoż. wykazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

#### Instalacja p.poż. hydrantowa

Instalacja ppoż. hydrantowa zasilana będzie z pomieszczenia z wodomierzem na parterze odgałęzieniem od istniejącej instalacji socjalno-bytowej dla całego obiektu. Na odgałęzieniu instalacji ppoż hydrantowej zamontować zawór antyskażeniowy typu EA wraz z kompletem zaworów odcinających. W celu zapewnienia niezawodności w działaniu instalacji ppoż należy na odgałęzieniu instalacji socjalno-bytowej zamontować zawór pierwszeństwa.

Zastosowano hydranty HP25 z wężem długości 30/20 m (wg rys), średnica dyszy prądownicy 10mm, współczynnik  $K=43$ .

Maksymalne zapotrzebowanie wody do wewnętrznego gaszenia pożaru wynosi  $2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  – dla dwóch pracujących hydrantów HP25 o wydajności  $q = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Lokalizacja hydrantów w lokalu wg projektu architektury.

Minimalne ciśnienie wody na zaworze odcinającym hydrant z uwzględnieniem średnicy dyszy hydrantu –  $0,2 \text{ MPa}$ .

Zasilanie hydrantu zapewnione jest co najmniej przez 1 godzinę. Zawór odcinający hydrantu należy umieścić na wysokości 1,35 m licząc od osi do poziomu podłogi.

Instalację ppoż. hydrantową wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Połączenia rur w instalacji hydrantowej gwintowane.

Przewody instalacji hydrantowej otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii PVC o grubości 20mm. Mocowanie przewodów do stropu i konstrukcji ścian za pomocą systemowych podpór i uchwytów z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych.

Przejście przewodów przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Instalację wodociągową hydrantową należy poddać próbie szczelności, wymagane ciśnienie próbne  $1,0 \text{ MPa}$ .

## **1.5. Instalacja ogrzewcza**

#### Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje Projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania (C.O.) i ciepła technologicznego (C.T.) dla budynku hali sportowej wraz z częścią socjalną.

Instalacja centralnego ogrzewania obejmuje doprowadzenie ciepła do grzejników zlokalizowanych w łazienkach, szatniach, kuchniach, czytelnicy, korytarzu oraz pomieszczeniach socjalnych.

Instalacja ciepła technologicznego obejmuje doprowadzenie ciepła do nagrzewnic central wentylacyjnych.

#### Dane techniczne budynku i instalacji centralnego ogrzewania

- ciepło technologiczne central wentylacyjnych:  $29,3 \text{ kW}$ ,
- instalacja co-  $93 \text{ kW}$ ,
- instalacja ct -  $63 \text{ kW}$
- parametry czynnika grzewczego:  $75/55^\circ \text{ C}$  – instalacja co,
- parametry czynnika grzewczego:  $75/55^\circ \text{ C}$  – instalacja ct,
- strefa klimatyczna: III,

#### Opis rozwiązań projektowych instalacji centralnego ogrzewania

Zaprojektowano instalację grzewczą, wodną, pompową pracującą w układzie zamkniętym. Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym przygotowanym w pomieszczeniu kotłowni, zlokalizowanym na kondygnacji parteru. Kotłownia wyposażona będzie w kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania. Czynnik grzewczy przesyłany będzie z kotłowni za pomocą przewodów rozdzielczych ułożonych w przestrzeni sufitu podwieszanego. Główny przewód poziomy prowadzić pod stropem ze spadkiem  $0,3\%$  w kierunku rozdzielacza w pom. kotłowni mocując je do ścian i stropu z wykorzystaniem typowych uchwytów, wsporników stalowych i punktów stałych. Do

ogrzewania pomieszczeń biurowych, toalet, pomieszczeń socjalnych na zapleczu oraz pomieszczeń technicznych należy zastosować płytowe grzejniki stalowe. Instalacja centralnego ogrzewania z zastosowaniem wodnych grzejników stalowych, płytowych o podłączeniu bocznym. Kompakt zasilanych z boku z gałązek prowadzonych po wierzchu lub w ścianie.

Lokalizacja grzejników jak w części graficznej projektu.

#### Emitory ciepła

Zastosowano następujące emitory ciepła:

–w wszystkich pomieszczeniach ogrzewanych zaprojektowano - stalowe grzejniki płytowe o podłączeniu bocznym,

#### Przewody

Piony i poziomy instalacji c.o. wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN-10224 łączonych przez spawanie. Przejście przewodów c.o. przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Kompensacja wydłużenia cieplnego przewodów naturalna. Mocowanie przewodów do konstrukcji za pomocą typowych uchwytów.

Maksymalny odstęp pomiędzy podporami przewodów stalowych

Średnica DN [mm]	Przewody montowane	
	Pionowo [m] <sup>1)</sup>	Inaczej [m]
15-20	2,0	1,5
25	2,9	2,2
32	3,4	2,6
40	3,9	3,0
50	4,6	3,5

<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna na każdą kondygnację

#### Osprzęt i armatura

Grzejniki stalowe płytowe wyposażać w zawory termostatyczne typu RA-N DN15 montowany na zasilaniu. Na gałązce powrotnej grzejników zamontować zawór odcinający prosty RLN DN15. Zawory termostatyczne grzejników wyposażone w głowice termostatyczne typu RAW 5115.

Armatura odcinająca kulowa.

Grzejnik należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, stosując łączniki podłączeniowe dostępne w zastosowanym systemie. Po zakryciu bruzdy ściennej podłączeniu i wykończeniu powierzchni ściany należy zastosować elementu maskujące, np. rozety osłonowe.

Armatura odcinająca kulowa.

#### Regulacja hydrauliczna instalacji

Regulacja hydrauliczna instalacji za pomocą:

zaworów termostatycznych;

#### Regulacja temperatury pomieszczenia

Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą:

- głowic termostatycznych przy zaworach grzejnikowych w łazienkach.

#### Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji c.o. za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji oraz za pomocą odpowietrzników ręcznych wbudowanych w grzejniki. Odpowietrzenie pionów wykonać przedłużając pion o L = 0,5 m ponad ostatnie odgałęzienie i zwiększając średnicę przedłużonego odcinka pionu o dwie dymensje.

Odwodnienie instalacji c.o. przez zawory odwadniające zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni oraz w przez zawory ze złączką do węża najniższych punktach instalacji, przy grzejnikach i na rozdzielaczach.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem w kierunku zaworów odwadniających zgodnie z częścią rysunkową.

#### Opis rozwiązań projektowych instalacji ciepła technologicznego

Instalacja ciepła technologicznego doprowadza czynnik grzewczy do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej oraz do klimakonwektorów. Czynnik grzewczy wodny przygotowywany w kotłowni zlokalizowanej na parterze. Parametry czynnika grzewczego wynoszą 75/55°C. Przewody prowadzone w strefie sufitów podwieszanych zgodnie z częścią rysunkową.

#### Przewody

Piony i poziomy instalacji c.t. wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN-10224 łączonych przez spawanie. Przejście przewodów c.t. przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Kompensacja wydłużenia cieplnego przewodów naturalna. Mocowanie przewodów do konstrukcji za pomocą typowych uchwytów.

#### Armatura i osprzęt

Nagrzewnica w centrali wentylacyjnej będzie podłączona poprzez grupę regulacyjną, umożliwiającą automatyczną regulację wydajności cieplnej nagrzewnicy i temperaturę powietrza nawiewanego przez centralę wentylacyjną.

Grypa regulacyjna nagrzewnic obejmuje elementy:

zawory regulacyjne,

armaturę odcinającą kulową,

pompę obiegową,

filtry siatkowe i manometry.

Automatyka centrali oraz zawór trójdrogowy zapewnia producent central wentylacyjnych.

Klimakonwektory wyposażone w zawory dwudrogowe regulacyjne z siłownikiem na zasileniu oraz zawory równoważąco-pomarowe na przewodzie powrotnym typu MSV-BD. W najwyższych punktach instalacji oraz przy aparatach grzewczych zastosowano odpowietrzniki automatyczne.

#### Regulacja hydrauliczna instalacji

Regulacja hydrauliczna instalacji za pomocą:

zaworów regulacyjno-pomiarowych.

zaworów równoważących z płynną nastawą wstępną typu MSV-BD regulujących dopływ czynnika grzewczego do klimakonwektorów,

#### Regulacja temperatury powietrza nawiewanego

Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą regulatora centrali grzewczo-wentylacyjnej sterującego przy pomocy zaworu trójdrogowego i przepustnic na przewodach powietrza obiegowego i zewnętrznego temperaturą powietrza nawiewanego do tych pomieszczeń.

Za pomocą termostatu pomieszczeniowego współpracującego z siłownikami zaworów regulacyjnych montowanych na zasileniu klimakonwektorów. Nad głównymi drzwiami wejściowymi w celu zabezpieczenia pomieszczenia przed wychładzaniem zaprojektowano kurtynę powietrzną zimną.

#### Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji c.t. w budynku za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie instalacji na dachu za pomocą zaworów kulowych. Odwodnienie instalacji c.o. przez zawory odwadniające zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni. Przewody poziome należy układać ze spadkiem w kierunku zaworów odwadniających zgodnie z częścią rysunkową.

**WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE**

#### Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji c.o. i c.t.

Rurociągi stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przed korozją poprzez czyszczenie ręczne szczotkami stalowymi lub szlifierkami ręcznymi do II-stopnia czystości oraz dwukrotnie pomalować farbą ftalową do gruntowania i jednokrotnie farbą ftalową nawierzchniową.

#### Izolacja termiczna instalacji c.o. i c.t.

Poziomy i pionowy prowadzone po wierzchu oraz w przestrzeni stropu podwieszanego (ażurowego) izolowane otulinami z wełny mineralnej z folią PVC. Piony i poziomy prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego (pełnego) izolowane otulinami z wełny mineralnej z folią aluminiową. Podejścia do grzejników prowadzone w ścianach izolowane otuliną z pianki polietylenowej w osłonie PE. Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami).

Średnica DN [mm]	Rodzaj izolacji	
	Termorock	Flexorock
15	20 mm	20 mm
20	-	25 mm
25	-	30 mm
32	40 mm	40 mm
40	50 mm	50 mm
50	70 mm	-

Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. (z późn. zm.)

#### Próby szczelności instalacji c.o. i c.t.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie próbne 0,6MPa. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Instalacje podposadzkowe powinny być zakryte betonem bezpośrednio po wykonaniu próby szczelności. W trakcie wykonania posadzek przewody w nich ułożone powinny być napełnione wodą o ciśnieniu 0,8 ciśnienia próbnego. Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji na zimno oraz wykonaniu regulacji montażowej przepływów w poszczególnych obiegach instalacji należy przeprowadzić badanie szczelności i działania instalacji w stanie gorącym. Wykonanie i odbiór instalacji winien być zgodny z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji Ogrzewczych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 6.

#### Próba regulacji instalacji c.o. i c.t.

Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnych z projektem i sporządzić protokół z regulacji.

#### Badania odbiorcze instalacji c.o. i c.t.

Badania odbiorcze wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Roboty instalacyjne sanitarne - zeszyt 3.

#### Zabezpieczenie p.poż. instalacji c.o. i c.t.

Przejścia przewodów instalacji c.o. przez elementy oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Lokalizacja przepustów wg części rysunkowej.

#### Wytyczne budowlane

##### branża instalacyjna

roboty montażowe elementów instalacji ogrzewania wykonać zgodnie z instrukcją montażu poszczególnych producentów oraz w sposób zapewniający dostęp do tych elementów w czasie eksploatacji;

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE



przed przystąpieniem do montażu rurociągów c.o. uzgodnić kolejność prac z wykonawcami pozostałych instalacji szczególnie dotyczy to wentylacji, wod-kan. i elektrycznej;

do wykonania całości robót ujętych w tym projekcie należy stosować materiały posiadające atesty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wymagane przepisami krajowymi.

#### branża architektoniczna

przewidzieć wnęki i zabudowy szafek rozdzielaczowych,  
zazbroić siatką budowlaną wylewki betonowe nad przewodami prowadzonymi w posadzce,  
wykonać otwory przez przegrody dla projektowanych instalacji,

#### Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Projektem
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II- Instalacje Sanitarne i Przemysłowe,
- Obowiązującymi normami i przepisami,
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń,
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Warszawa 1994 r.
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. „Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych.” nr 439/2008, wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej.

## **1.6. Instalacja wentylacji i klimatyzacji**

#### Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacji dla rozbudowy Gminnej Biblioteki Publicznej im. Andrzeja Łuczeńczyka w Ludwinie „Biblioteka Bramą Pojezierza ŁęczyńskoWłodawskiego”

Ludwin 52, 21-075 Ludwin, jednostka ewidencyjna: 061002\_2 Ludwin, obręb 061002\_2.0011 Ludwin, nr dz. ewid.:446/4.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje instalację:

- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej sali wielofunkcyjnej.
- wentylacji mechanicznej wywiewnej pomieszczeń higieniczno-sanitarnych
- klimatyzacji sali wielofunkcyjnej na parterze;

#### ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

#### Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego

**OKRES ZIMOWY** (wg PN-82/B-02403)

strefa klimatyczna III:  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_z = 100\%$ ;

**OKRES LETNI** (wg PN-76/B-03420)

strefa klimatyczna II:  $t_z = +30^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_z = 45\%$  (do doboru urządzeń klimatyzacji przyjęto  $t_z = +32^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_z = 45\%$ ).

#### Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego

L.p.	Rodzaj pomieszczenia	Temperatura zima	Temperatura lato	Uwagi
-	-	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	-
1	Pomieszczenie bankietowe	20	27	ogrzewanie, chłodzenie

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

L.p.	Rodzaj pomieszczenia	Temperatura zima	Temperatura lato	Uwagi
2	Sale lekcyjne, magazynki, kuchnie	20	wynikowa	ogrzewanie
3	Toaleta, szatnia	24	wynikowa	ogrzewanie

#### Założenia przyjęte dla przeprowadzenia bilansu powietrza

Ilość powietrza, jaka ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić do pomieszczeń określona jest w PN 83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. Zgodnie z pkt. 4.1.1. w/w normy: Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 20 m<sup>3</sup>/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby.

W świetle powyższych wymagań założono następujące ilości powietrza:

- pom. porządkowe - 0,5-1,0 wymiany/h lub 20 m<sup>3</sup>/h
- pom. w.c. z sedesem - 50 m<sup>3</sup>/h
- pom. przebieralni i natrysków - 5,0 wymian/h
- dla pomieszczeń pracowni przyjęto 20m<sup>3</sup>/h/os przy założeniu 2m<sup>2</sup>/os;
- krotność wymian dla korytarzy i klatek schodowych – 1,0 h-1;
- krotność wymian dla pomieszczeń gospodarczych i zaplecza – 1,0 h-1;
- krotność wymian dla pom. rozdzielania posiłków – 4,0 h-1;

#### Opis przyjętego rozwiązania instalacji klimatyzacji

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu użytkowników w pomieszczeniu objętym poniższym opracowaniem tj. sali wielofunkcyjnej na parterze budynku zaprojektowano instalację klimatyzacji freonowej opartą na systemie jednostek typu MULTI-SPLIT oraz SPLIT. Zastosowane jednostki klimatyzacji freonowej pracującą na zasadzie pompy ciepła.

Układy klimatyzacyjne składają się z jednostek wewnętrznych kasetonowych, jednostek zewnętrznych, przewodów freonowych, zasilających, pompek skroplin oraz elementów sterujących (piloty przewodowe). W systemie tym jednostki wewnętrzne, zasilane są w czynnik chłodniczy przez jednostki zewnętrzne połączoną z jednostkami wewnętrznymi za pomocą przewodów freonowych (przewody gazowe i cieczowe). Wraz z przewodami freonowymi do poszczególnych jednostek wewnętrznych prowadzone są przewody zasilająco-sterujące. Agregaty skraplające zlokalizowane będą na elewacjach bocznych budynku na systemowej konstrukcji wsporczej (konstrukcja wsporcza w zakresie wykonawcy instalacji chłodniczej).

#### OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI

##### Podział systemów wentylacji

- N1/W1** – instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej dla sali wielofunkcyjnej;
- WK** – instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej dla wydawalni posiłków i zmywalni;
- W2** – instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej dla toalet i umywalni na kondygnacji 0 i +1;
- TR** – instalacja wentylacji grawitacyjnej dostarczająca powietrze dla toalet i umywalni na kondygnacji 0 i +1;
- KW.1, KZ.1** – instalacja klimatyzacji freonowej dla sali wielofunkcyjnej na parterze;

##### Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewna N1/W1

Zadaniem projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej jest dostarczenie powietrza zewnętrznego do pomieszczenia sali wielofunkcyjnej na. W tym celu zaprojektowano centralę wentylacyjną nawiewno – wywiewną obsługującą wspomniane pomieszczenie. Zastosowano centrale z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym, filtrem na

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

wlocie powietrza zewnętrznego oraz powietrza wywiewanego z pomieszczeń, wentylatorami z falownikami, kompletną automatyką sterującą pracą poszczególnych central oraz niezbędnymi elementami regulacyjnymi i przyłączeniowymi. Zaprojektowano centrale wentylacyjną stojącą zlokalizowaną w wydzielonym pomieszczeniu 1.5. Źródłem ciepła dla nagrzewnicy jest instalacja centralnego ogrzewania o parametrach 80/60°C. Centrala wentylacyjna przygotowuje powietrze o zakładanych parametrach nawiewu. W okresie zimowym powietrze zewnętrzne po przejściu przez wymiennik obrotowy w celu odzysku ciepła z powietrza wywiewanego podgrzewane jest poprzez nagrzewnicę wodną do temperatury nawiewu wynoszącą +20°C. W celu ograniczenia hałasu pracy centrali i przenoszenia go do kanału nawiewnego i wywiewnego zastosowano tłumiki akustyczne.

W okresie letnim temperatura powietrza nawiewanego jest temperaturą powietrza zewnętrznego. W okresie letnim nie działa funkcja odzysku ciepła na wymienniku, a powietrze zewnętrzne przechodzi tzw. obejściem letnim.

Powietrze nawiewane mechanicznie poprzez kratki wentylacyjne z regulowanymi zarówno pionowymi jak i poziomymi kierownicami powietrza powoduje intensywne mieszanie powietrza nawiewanego oraz wewnętrznego, a także asymilację zysków ciepła i rozrzedzenie powstałych zanieczyszczeń. Usuwanie zanieczyszczeń realizowane jest poprzez wentylator wywiewny w centrali oraz kratki wywiewne umieszczone pod stropem pomieszczenia wentylowanego przeznaczonego na pobyt ludzi. W okresie letnim powietrze nawiewane mechanicznie pozwala na lepsze odczucie komfortu poprzez asymilację zysków ciepła oraz zapewnia odpowiednie usuwanie nadmiaru zanieczyszczeń, które w okresie letnim nie są dostatecznie usuwane przez wentylację grawitacyjną. Powietrze zewnętrzne nawiewane oraz wywiewane z pomieszczeń jest dodatkowo filtrowane.

#### Przewidziano realizację następujących funkcji w centrali nawiewno – wywiewnej:

strona nawiewna:

filtracja (filtr klasy min. F7);

odzysk ciepła na wymienniku obrotowym (80%)

ogrzewanie powietrza – nagrzewnica wodna kanałowa – 80/60°C;

nawiew powietrza – wentylator nawiewny z płynną regulacją wydajności;

strona wywiewna:

filtracja (filtr klasy min. M5);

wywiew powietrza – wentylator wywiewny z płynną regulacją wydajności;

odzysk ciepła na wymienniku obrotowym (80%)

#### Parametry powietrza nawiewanego przez centrale:

temperatura nawiewu (okres letni) –  $t_n$ =wynikowa;

temperatura nawiewu (okres zimowy) –  $t_n$ =+20°C.

#### Praca zaprojektowanej instalacji:

Powietrze świeże czerpane jest za pomocą wentylatora nawiewnego umieszczonego w centrali wentylacyjnej, poprzez sieć kanałów oraz czepnię powietrza zlokalizowaną na kanale czepnym prowadzonym pod stropem balkonu. Czepnie zlokalizowane na wysokości około 3,5m. Powietrze zewnętrzne po przejściu przez filtr i obrotowy wymiennik ciepła w celu odzysku ciepła z powietrza wywiewanego, zostaje podgrzane i dostarczane do obsługiwanego pomieszczenia. Powietrze świeże nawiewane jest poprzez sieć kanałów pionowych i poziomych oraz elementy nawiewne.

Po przejściu powietrza zewnętrznego przez sekcję filtracji w celu jego oczyszczenia oraz przez sekcję obrotowego wymiennika ciepła w celu odzysku ciepła z powietrza wywiewanego w okresie zimowym, zostaje ono dostarczane za pomocą wentylatora nawiewnego w centrali poprzez kratki wentylacyjne nawiewne z regulowanymi pionowymi i poziomymi kierownicami powietrza do pomieszczenia obsługiwanego przez daną centralę na kondygnacji.

Powietrze zużyte wyciągane jest za pomocą elementów wywiewnych w centrali, sieć kanałów pionowych i poziomych oraz elementy wywiewne. Powietrze wyciągane po przejściu przez filtr przechodzi przez wymiennik ciepła w celu odzysku ciepła i wyrzucane jest na zewnątrz budynku poprzez wyrzutnię umieszczoną na dachu budynku.

## WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Wydajność nawiewu i wywiewu jest wartością stałą (funkcja wentylacji bytowej). W czasie godzin pracy obiektu dla instalacji wentylacyjnej przewiduje się stałe działanie. Poza okresem użytkowania dopuszcza się przerwę w pracy instalacji z zachowaniem warunku normalnej pracy, przez co najmniej jedną godzinę przed i po użytkowaniu zakładu w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza i usunięcia nagromadzonych zanieczyszczeń.

W pomieszczeniach, w których zlokalizowany jest jedynie nawiew, bądź wywiew powietrze przepływa poprzez kratki transferowe, przepływowe lub podcięcie w drzwiach do przyległych pomieszczeń.

Przebieg instalacji oraz usytuowanie elementów i minimalna powierzchnia otworów w drzwiach zgodnie z częścią rysunkową.

Ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego w układzie N1/W1 wynosi:

$V_n = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w = 5960 \text{ m}^3/\text{h}$

#### Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej WK

Zadaniem instalacji wentylacji mechanicznej wywiewnej jest usuwanie zużytego powietrza z pomieszczeń wydawania posiłków. Wywiew realizowany za pomocą wentylatora kanałowego wywiewnego z regulatorem obrotów uruchamianego włącznikiem światła, zlokalizowanego w obsługiwanej przestrzeni nad sufitem podwieszanym, poprzez kratki wentylacyjne wywiewne i sieć przewodów na zewnątrz ponad dach budynku. Powietrze do wentylacji obsługiwanych pomieszczeń dostarczane jest z innych pomieszczeń poprzez nawiewniki w oknach i poprzez kratki transferowe w drzwiach. Zgodnie z częścią rysunkową.

Przewidziano realizację następujących funkcji w układzie nawiewno – wywiewnego:

strona nawiewna:

nawiewniki w oknach

kratki transferowe w drzwiach

doprowadzenie kanałem wentylacyjnym powietrza

strona wywiewna:

kratki wywiewne w suficie podwieszanym

klapy zwrotne

wentylator kanałowy wywiewny z regulatorem obrotów uruchamiany włącznikiem światła

Wydajność wentylatora kanałowego wyciągowego zgodnie z częścią rysunkową

#### Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej W2

Zadaniem instalacji wentylacji mechanicznej wywiewnej jest usuwanie zużytego powietrza z pomieszczeń sanitarnych i umywalni. Wywiew realizowany za pomocą wentylatora kanałowego wywiewnego z regulatorem obrotów uruchamianego włącznikiem światła i kratką higrostatową zlokalizowanego w obsługiwanej przestrzeni pod stropem, poprzez kratkę wentylacyjną wywiewną na zewnątrz budynku. Powietrze do wentylacji pomieszczenia dostarczane jest poprzez nawiewniki w oknach i poprzez kratki transferowe w drzwiach. Zgodnie z częścią rysunkową.

Wydajność wentylatora kanałowego wyciągowego zgodnie z częścią rysunkową wentylacja pomieszczenia kotłowni

Wywiew grawitacyjny przez kanał wentylacyjny pod stropem kotłowni. Kanał wywiewny od strony pomieszczenia kotłowni zakończyć kratką wentylacyjną.

Kompensacyjny napływ powietrza do pomieszczenia odbywa się kanałem typu Z zakończonego z jednej strony 30cm nad posadzką kratką, a z drugiej czerpnięą ścienną min. 2,0m n.p.t

Minimalna krotność wymian powietrza  $\square = 2,5 \text{ h}^{-1}$ .

#### Instalacja klimatyzacji KW.1 KZ.1

Do zapewnienia odpowiedniej temperatury w pomieszczeniu sali wielofunkcyjnej zaprojektowano jednostki klimatyzacyjne w systemie typu MULTI-SPLIT. Systemy te składają się z jednostek wewnętrznych o nominalnej mocy 64,0 kW, jednostki zewnętrznej (agregatu skraplającego) o

**WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE**

nominalnej mocy chłodniczej 50,0kW, przewodów freonowych, zasilająco sterujących, pomp skroplin oraz sterowników i pilotów bezprzewodowych. Instalacja klimatyzacyjna pracuje jedynie w okresie letnim w celu zapewnienia komfortu użytkownikom budynku. Klimatyzator posiadać będzie funkcję restartu z przywróceniem ostatnich ustawień oraz funkcją całorocznej pracy w trybie chłodzenia.

Jednostki zewnętrzne (agregaty skraplające) chłodzone powietrzem. Lokalizacja jednostek zewnętrznych dla układu na ścianie budynku na systemowych konstrukcjach wsporczych. Zastosowano układ klimatyzacji oparty na czynniku R410A. Przepływ czynnika regulowany jest w zależności od zapotrzebowania na chłód.

Jednostki wewnętrzne połączone z jednostką zewnętrzną za pomocą przewodów freonowych izolowanych cieplnie oraz przewodów zasilająco-sterujących. Do sterowania pracą jednostek wewnętrznych zaprojektowano piloty bezprzewodowe.

Zastosowano układ klimatyzacji MULTI-SPLIT o następujących parametrach:

#### **Jednostka wewnętrzna (10,0kW)**

model kasetonowy;

nominalna moc chłodnicza jednostki wynosi  $Q_{ch}=10,0$  kW,

wymiar jednostki 950x950x300 mm;

dwunastostopniowa regulacja pracy wentylatora;

poziom głośności na najniższym biegu 48 dB(A);

waga jednostki  $G=32$  kg;

wydatek powietrza na najniższym biegu  $V_n=1120$  m<sup>3</sup>/h;

zaawansowany potrójny panel filtrów ( filtr wysokiej gęstości + filtr katalityczny + filtr jonów ujemnych + filtr z witaminą C);

funkcja wykrywania wycieku czynnika chłodniczego.

#### **Jednostka zewnętrzna (10,5kW)**

klasa energetyczna na chłodzeniu – „A”;

jednostka wykonana w technologii inwerterowej;

nominalna moc chłodnicza  $Q_{ch}=25,0$  kW;

współczynnik SEER nie mniej niż 4,29;

współczynnik SCOP nie mniej niż 4,39;

wymiar jednostki 960x1615x7655 mm;

poziom głośności 57 dB(A);

wydatek powietrza  $V_n=11000$  m<sup>3</sup>/h;

waga jednostki  $G=245$  kg;

pobór mocy dla chłodzenia  $P_{el}=5,8$  kW; 230V; 50Hz;

zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 48 C

czynnik chłodniczy R410A;

certyfikat PHZ;

automatyczne uruchomienie po zaniku prądu bez utraty parametrów pracy.

#### WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI

##### Ochrona przeciwpożarowa

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropie pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

##### Elementy i wykonanie projektowanych instalacji wentylacji mechanicznej

#### **KANAŁY**

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej, wymiary przekroju poprzecznego przewodów prostokątnych wg PN-EN 1505/2001.

Wymiary przewodów o przekroju kołowym wg PN-EN 1506/2001. Przewody o przekroju kołowym typu SPIRO.

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

Grubość blachy stalowej dla przewodów o przekroju prostokątnym wg normy PN-B-03434 dla klasy N.

Klasy szczelności dla przewodów prostokątnych typ B1 wg PN-EN 1507/2007.

Klasa szczelności dla przewodów o przekroju kołowym typ B wg PN-EN 12237/2005."

### **IZOLACJA**

Izolacja termiczna i antykondensacyjna z płyt z wełny mineralnej z folią aluminiową o grubości:

kanat powietrza zewnętrznego w budynku – 50mm wełna mineralna na folii aluminiowej;

kanaty nawiewne – wełna mineralna na folii aluminiowej o gr 40mm w przestrzeniach ogrzewanych i min. 50mm w nieogrzewanych oraz kanaty nawiewne klimatyzacji;

kanaty wywiewne wełna mineralna na folii aluminiowej o gr 20mm w przestrzeniach ogrzewanych i min. 50mm w nieogrzewanych.

### **ELEMENTY NAWIEWNE I WYWIEWNE**

Kuchnie:

nawiew – kartki nawiewne;

wywiew – wentylatory wyciągowe;

Szatnie, sanitariaty, toalety, pom. trenera i pom. towarzyszące:

nawiew – kratki nawiewne, zawory wentylacyjne, kratki transferowe;

wywiew – zawory wentylacyjne;

### **ELEMENTY REGULACYJNE**

przepustnice jednopłaszczyznowe i wielopłaszczyznowe odcinające na kanałach wentylacyjnych prostokątnych;

przepustnice kanałowe typu IRIS i przepustnice jednopłaszczyznowe na kanałach wentylacyjnych kołowych.

### **WYKONANIE INSTALACJI**

Przewody wentylacyjne powinny 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 powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej;

W przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji;

Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji (nawiewniki i wywiewniki nie będące elementami instalacji pożarowej) lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą niż 4 m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego. W przypadku połączeń sieci z nawiewnikami i wywiewnikami zaleca się stosowanie przewodów elastycznych z izolacją akustyczną..

Przewiduje się eksploatacyjną możliwość czyszczenia przewodów poprzez otwory rewizyjne w przewodach lub poprzez demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad sufitem podwieszanym. W celu czyszczenia następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń wskazane jest zapewnienie dostępu do poniższych elementów:

przepustnice (z dwóch stron);

wentylatory przewodowe (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem kłap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Wszelkie prace związane z montażem, usytuowaniem urządzeń oraz eksploatacją należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta urządzeń.

## Elementy i wykonanie projektowanych instalacji klimatyzacji

### PRZEWODY

Rurociągi z miedzi (do instalacji freonowych) należy łączyć metodą lutowania twardego (PN-EN 12735-1:2003 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych, PN-EN 12735-2:2004 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 2: Rury do oprzyrządowania. Przewody instalacji freonowej z rur miedzianych łączonych za pomocą systemowych trójników do instalacji chłodniczych.

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

### IZOLACJA

Izolację zimnochronną instalacji freonowej wykonać za pomocą otulin izolacyjnych z pianki z kauczuku syntetycznego. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz budynku izolowane za pomocą syntetycznej pianki kauczukowej z folią lub otuliną zabezpieczającą przed promieniowaniem UV. Dodatkowo jako zabezpieczenie przed ptakami, przewody te należy prowadzić w zamkniętych korytkach odpornych na warunki zewnętrzne lub stosować płaszcz z blachy ocynkowanej. Jako izolację zimnochronną stosować otulinę o grubości 13mm lub inną. W przypadku stosowania izolacji innych Producentów, grubości zamienianych otulin należy przeliczyć. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

W miejscach przejść należy przewidzieć dodatkową blachę zabezpieczającą przed zgnieceniem. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ostony, zwłaszcza w przejściach przez ściany i płyty lub stropy. Każda rura powinna być izolowana osobno.

### WYKONANIE INSTALACJI

Przy wykonywaniu instalacji zwrócić uwagę na przebieg przegród budowlanych oraz na inne instalacje tak, aby wyeliminować kolizje.

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać przewodów 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.

Poziome przewody prowadzone będą pod stropem pomieszczenia 1.6 w zabudowach G-K. 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 systemowych podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż 1,30m. Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze powinny mieć wkładki gumowe. Należy stosować pojedyncze lub podwójne zawiesie do instalacji chłodniczych, mocowane do ścian lub stropu. Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

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.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na

stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Rurociągi ssawne prowadzić ze spadkiem w kierunku przepływu nie mniejszym niż 1,5%. Każde przejście pionowe rurociągów parowych obustronnie syfonować. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przewody łączyć przez lutowanie lub połączenia śrubunkowe. Wszystkie luty powinny być wykonane w atmosferze gazu obojętnego ( azot ) aby zapobiec utlenianiu. Kolana , łuki , syfony z rur wykonywać giętarkami a mufy łączące poprzez rozkielichowanie średnicy wewnętrznej.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

**Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.**

## **ODPROWADZENIE SKROPLIN**

Instalacja odprowadzenia skroplin wykonana będzie z przewodów PCV, łączonych poprzez klejenie. Odprowadzenie skroplin do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez syfon z kulą do skroplin. W poszczególnych pomieszczeniach zastosowano jednostki wewnętrzne typu kasetonowego. Jednostki umieszczone pod stropem w zabudowie KG. Każda jednostka wyposażona została w pompkę skroplin odprowadzająca powstałe skropliny do poziomych przewodów odprowadzających podłączonych do pionów kanalizacyjnych za pomocą rur z PVC poprzez zasyfonowanie. Prowadzenie skroplin po ścianach przy zachowaniu minimalnego spadku. Przewody odprowadzające skropliny zamontować w zabudowach G-K.

### **PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE**

przejścia przewodów instalacji skroplin przez poziome i pionowe przegrody budowlane w tulejach ochronnych.

zabezpieczyć przejścia przewodów przez stropy i ściany tulejami ochronnymi i uszczelnić je materiałem trwale plastycznym w celu umożliwienia kompensacji wydłużeń przewodów.

uzupełnić i odtworzyć wszelkie ubytki w tynkach i ścianach powstałe w wyniku prowadzenia i montażu przewodów.

### **PRÓBY I ROZRUCH**

Przed napełnieniem instalacji freonowej, 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 R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

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

### **WYTYCZNE DLA BRANŻ**

#### **Branża budowlana**

Wykonać konstrukcje wsporczą pod kanały wentylacyjne prowadzone pod stropem.

Wykonać przejścia kanałów wentylacyjnych przez poziome i pionowe przegrody budowlane.

Zabezpieczyć przejścia przewodów przez stropy i ściany tulejami ochronnymi i uszczelnić je materiałem trwale plastycznym w celu umożliwienia kompensacji wydłużeń przewodów.

Zabezpieczyć przejścia przez dach tulejami, wypełnić materiał izolacyjnym i plastycznym oraz wykonać zabezpieczenie przed warunkami zewnętrznymi przy przejściu przewodów przez warstwy izolacji dachu.

#### **Branża elektryczna**

Zaprojektować zasilanie w energię elektryczną central wentylacyjnych, wentylatorów kanałowych.

Zaprojektować zasilanie w energię elektryczną jednostek zewnętrznych (agregatów skraplających).

## **WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE**



Doprowadzić zasilanie z jednostek zewnętrznych do poszczególnych jednostek wewnętrznych;

### Branża architektoniczna

Dobrać kolor elementów wentylacji i klimatyzacji do aranżacji wnętrza;  
Przewidzieć odpowiednie powierzchnie otworów lub podcięcia w drzwiach;  
Obudować przewody prowadzone w miejscach wymagających zasłonięcia;  
Wielkość drzwi wejściowych do pomieszczeń z centralami zweryfikować po zamówieniu centrali.

### UWAGI KOŃCOWE

Całość wykonywanych robót winna być zgodna z:  
Projektem Wykonawczym oraz rozpatrywana z pozostałymi projektami branżowymi;  
Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;  
Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI INSTAL;  
Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych cz. E: Roboty instalacyjne sanitarne, Zeszyt 2 „Instalacje klimatyzacyjne” 460/2010, wydanymi przez ITB;  
Obowiązującymi normami i przepisami;  
Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami;  
Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.

## **1.7. Instalacja gazowa**

### Opis rozwiązań projektowych kotłowni

Wysokość pomieszczenia kotłowni nie może być mniejsza niż 2,5 m, który warunek jest spełniony. Kubatura pomieszczenia, w którym zamontowany zostanie kocioł z zamkniętą komorą spalania nie musi spełniać warunku maksymalnego obciążenia cieplnego na m<sup>3</sup> kubatury pomieszczenia, gdyż jest to urządzenie typu „C”.

Kotłownia zlokalizowana będzie na parterze.

Kotłownia wyposażona będzie w kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy znamionowej do 176 kW z palnikiem modulowanym. Jako wyposażenie dodatkowe kotła projektuje się:

- pompę elektroniczną
- zawór bezpieczeństwa 3bar.

Kocioł sterowany jest za pomocą sterownika systemowego.

Układ regulacyjny zapewnia regulację pogodową obiegu grzewczego w funkcji czasu i temperatury zewnętrznej, steruje pompą obiegu.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni odbywa się poprzez kanał wywiewny.

Spaliny z kotła kondensacyjnego należy wyprowadzić indywidualnym atestowanym przewodem spalinowo – powietrznymi ponad połac dachową. Przewód zakończyć odpowiednią kształtką wylotową.

Projektowany obiekt zasilany będzie w gaz z sieci gazowej przesyłającej gaz ziemny typu E (GZ-50). Przyłącze gazowe doprowadzone do punktu redukcyjno-pomiarowego- należy zweryfikować wielkość gazomierza.

W szafce gazowej na punkt redukcyjno-pomiarowy zlokalizowano zawór samozamykający typu MAG aktywnego systemu bezpieczeństwa.

Dalej instalacją gazową doprowadzony będzie do pomieszczenia kotłowni w budynku oraz do kuchenek gazowych. Instalacja gazowa w obrębie kotłowni zasilą jeden kocioł gazowy do centralnego ogrzewania.

Zaprojektowano kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania oraz kuchenki gazowe.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych przewodowych do mediów palnych, wg normy PN-EN10208-1. Rury stalowe przewodowe do mediów palnych,

**WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE**

łączonych za pomocą spawania elektrycznego.

Konieczność wykonania rury akumulacyjnej należy zweryfikować po wykonaniu wewnętrznych instalacji budynku.

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 urządzenia zamontować kurek gazowy, kulowy odcinający do gazu, posiadający znak bezpieczeństwa "B". W miejscach zmiany kierunku tras przewodów stosować kolana tzw. "hamburskie". Połączenia z armaturą i urządzeniem wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe 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: 2.0 m – dla średnic 25 ø 32 mm, 2,5 m dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 5 cm od tynków. Przy zbliżeniach do innych instalacji zachować normatywne odległości wzajemne wynoszące:

- 10 cm od poziomych przewodów wod. – kan., c.o. i elektrycznych; 60 cm od urządzeń iskrzących, przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami muszą być od nich oddalone co najmniej 2 cm; przewody z rur miedzianych nie mogą być prowadzone w brzdach, lecz bez względu na rodzaj i funkcje pomieszczenia tylko na powierzchni ścian,
- przy przejściach przewodów przez ściany lub stropy należy prowadzić je w tulejach ochronnych uszczelnionych trwale plastycznym kitem, w obszarze których nie wolno łączyć rur,
- nie należy prowadzić przewodów przez kanały: wentylacyjne, dymowe i spalinowe.

Przewody instalacji gazowej można prowadzić w nieośnionych lub ośnionych wentylowanych brzdach. Przewody gazowe wykonane ze stali można prowadzić w ośnionych brzdach ściennych.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej opracowania.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych niepalnych, uszczelnionych kitem trwale plastycznym.

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej należy przeprowadzić sprawdzenie instalacji przez wykonawcę w obecności Inwestora (sprawdzenie przeprowadzić protokolarnie).

Sprawdzenie instalacji polega na kontroli:

- zgodności jej wykonania z projektem,
- jakości wykonania instalacji,
- szczelności instalacji.

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem lub gazem neutralnym.

Próbie szczelności wykonać na ciśnienie 100 kPa, przy odłączonych odbiornikach gazu oraz po ustabilizowaniu się temperatury. W trakcie trwającej 30 minut próby manometr nie powinien wykazać żadnego spadku ciśnienia. Jeżeli ciśnienie spadnie, należy usunąć przyczynę i próbę wykonać ponownie. Z każdej próby sporządzić protokół. Trzykrotna negatywna próba ciśnienia kwalifikuje instalację do ponownego wykonania.

Przejścia przewodów w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów.

### System detekcji dla kotłowni

Stacjonarne, dwuprogramowe detektory gazów toksycznych typu DEX przeznaczone są do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów o stężeniach szkodliwych lub niebezpiecznych dla ludzi. W tym przypadku zastosowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej składający się z:

- głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym
- detektor gazu metanu w obudowie przeciwwybuchowej,
- moduł alarmowy sterujący pracą systemu,
- sygnalizator akustyczno – optyczny, wilgocioodporny.

## WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

System GX jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacji zasilanej gazem ziemnym. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala to w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie umożliwia przestanie sygnału o zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkownika poprzez np. sygnalizację optyczną – akustyczną. Zawór MAG zamykany jest impulsem elektrycznym (można również ręcznie) a otwierany jest tylko **ręcznie**. Otwieranie zaworu ręcznie powoduje świadomą interwencję osoby nadzorującej kotłownię. Zawór MAG nie wymaga zasilania w stanie normalnej pracy "czuwania". Instalacja elektryczna łącząca zawór z modułem sterującym jest wolna od napięcia. Powoduje to odporność systemu GX na zanik napięcia zasilania. Obecność zasilania sieciowego nie wpływa na stan głowicy po jej zamknięciu. Niemożliwe jest przypadkowe otwarcie na skutek obniżenia stężenia gazu lub przepięć w instalacji elektrycznej. Detektor gazu typu DEX o konstrukcji przeciwwybuchowej zapewnia bezpieczną detekcję wszystkich rodzajów gazów wybuchowych. Moduł alarmowy zasila i steruje pracą detektora gazu oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG. Zapamiętuje stany alarmowe wszystkich detektorów do czasu ręcznego skasowania przyciskiem. Posiada komplety wyjść stykowych, umożliwiające połączenie systemu GX z automatyką oraz wyjść sterujących sygnalizatorami optycznymi i akustycznymi.

Dla zapewnienia prawidłowej i długotrwałej funkcjonalności urządzenia zaleca się wykonanie kontrolnego cyklu zamknięcia i otwarcia kurka w okresach 6-cio miesięcznych lub częściej w zależności od czystości czynnika gazowego, jego skłonności do wydzielania osadów, itp.

Parametry techniczne Systemu GX:

- czujnik gazu – półprzewodnikowy na bazie SnO<sub>2</sub>,
- zakres pomiarowy dla stężeń progowych – 0,05 ÷ 2,5 %,
- typowe ustawienia progów: alarm 1 – 5 ÷ 10% DGW, alarm 2 – 20 ÷ 40% DGW,
- gazy zakłócające – chlor, tlenek azotu, znaczny niedobór tlenu,
- napięcie zasilania – detektor 12V DC, moduł alarmowy 230V,
- stopień ochrony IP54,
- temperatura pracy –10°C ÷ +40°C,
- sygnalizacja optyczna alarmowa LED,
- sygnalizacja akustyczna – wyciszona.

Detektor gazu ustawiony jest wg wartości stężeń typowych podanych wyżej. Detektory gazu DEX należy zlokalizować w kotłowni w odległości max. 0,5 m od kotła i mocowany do stropu.

## **1.8. Kotłownia**

### Technologia kotłowni gazowej.

Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym przygotowanym w kotłowni gazowej wodnej zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu na parterze nr 1.1. W kotłowni przygotowany jest czynnik grzewczy dla celów ogrzewania budynku, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Gaz do kotłowni doprowadzony będzie z miejskiej sieci gazowej. Przyłącze gazu, Instalacja gazowa i punkt redukcyjno-pomiarowy wg odrębnego projektu.

Ciepła woda przygotowana będzie w wymienniku pojemnościowym typu Vitocel-100 o pojemności V=750 dm<sup>3</sup> usytuowanym w kotłowni. Zapotrzebowanie ciepła dla ogrzewania, wentylacji wynosi Q<sub>k</sub> = 156,00 kW. Parametry pracy kotłowni wynoszą 75/55 °C.

Kotłownia wyposażona będzie w stojący kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania. Dla parametrów czynnika grzewczego 50/30°C moc kotła wynosi 47,0 – 186,0 kW. Odprowadzenie spalin następuje kominem izolowanym Dn200. Doprowadzenie powietrza do spalania z zewnątrz oddzielnym przewodem, bezpośrednio do palnika. Kocioł wyposażony jest w sterownik i moduł komunikacyjny. Służą one do sterowania obiegami grzewczymi. Regulatory zapewniają regulację pogodową obiegów grzewczych w funkcji czasu i temperatury zewnętrznej. Zapewniają również płynny wybór mocy do podgrzewania ciepłej wody, łącznie z ochroną przed bakteriami legionella i priorytetowe podgrzewanie ciepłej wody. Kocioł pracuje w układzie zamkniętym zabezpieczonym wg PN-91/B-02414 membranowymi zaworami bezpieczeństwa. Przyrost objętości

wody w zładzie grzewczym kompensowany za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego. Na przewodzie zimnej wody do podgrzewaczy przewidziano również filtr siatkowy, oraz zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA oraz naczynie przeponowe do wody użytkowej o pojemności 60 dm<sup>3</sup>

Podgrzewanie ciepłej wody do temperatury 55 °C na zaworze czerpalnym.

Instalacja ciepłej wody wyposażona w przewód cyrkulacyjny z pompą cyrkulacyjną. System cyrkulacji wyposażony jest w zawory odcinające, manometry, zawory zwrotne. Podgrzewacz c.w.u. zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia membranowym zaworem bezpieczeństwa typ 2115, p<sub>ot</sub> =6,0 bar.

Przekroczenie maksymalnej wartości temperatury kotła oraz obniżenie ciśnienia do wartości najniższego ciśnienia roboczego sygnalizowane jest optycznie i akustycznie oraz powoduje wyłączenie palników kotła. Ponowne włączenie jest możliwe po usunięciu usterek przez uprawniony serwis.

Układ grzewczy kotłowni zabezpieczony przed zanieczyszczeniami filtrami siatkowymi umieszczonymi na powrocie obiegów grzewczych. Do rozdzielenia obiegu kotłowego i grzewczego zastosowano sprzęgło hydrauliczne. Sprzęgło pełni funkcję zwrotnicy hydraulicznej, separatora powietrza. Na przewodzie powrotnym do kotła przewidziano magnetooodmulacz 200/50.

Przepływ wody w obiegach grzewczych wymuszają pompy obiegowe z płynną regulacją prędkości obrotowej. Przewidziano następujące obiegi grzewcze:

Zasilanie grzejników Tz/Tp =75/55 °C

Zasilanie nagrzewnic w centralach wentylacyjnych Tz/Tp =75/55 °C

Obieg ładowania zasobnika do ciepłej wody Tz/Tp =75/55 °C

Napełnienie i uzupełnienie wody w zładzie grzewczym wodą z sieci wodociągowej poprzez stację uzdatniania wody umieszczoną w pomieszczeniu kotłowni. Napełnianie i uzupełnianie wody za pomocą automatycznego zaworu do uzupełniania wody typ 2128 DN 20 mm umieszczonego na rozdzielaczu powrotnym.

Rurociągi obiegów grzewczych wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, o połączeniach spawanych, produkowanych wg PN-80/H-74244

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próbę hydrauliczną instalacji grzewczej. Próba instalacji na ciśnienie 0,6 MPa. Przed uruchomieniem instalację wypłukać mieszanką powietrzno-wodną.

Próba instalacji wody zimnej i ciepłej wg części projektu - Instalacja wod-kan i c.w.u.

Rurociągi stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przed korozją poprzez czyszczenie ręczne szcotkami stalowymi lub szlifierkami ręcznymi do II-stopnia czystości oraz dwukrotnie pomalować farbą ftalową do gruntowania i jednokrotnie farbą ftalową nawierzchniową.

Przewody grzewcze izolowane otuliną z wełny mineralnej z folii aluminiowej.

Izolacja przewodów otulinami izolacyjnymi winna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Grubość izolacji przewodów winna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami.

DN	Gr izolacji
25	30
32	30
40	40
50	50
65	60
80	80

## WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

### Instalacja wentylacji kotłowni

Nawiew powietrza do kotłowni za pomocą kanału nawiewnego w ścianie kotłowni.

Zgodnie z wymaganiami minimalna powierzchnia kanału nawiewnego w kotłowni gazowej wynosi 5 cm<sup>2</sup> na 1 kW nominalnej mocy kotła. Nawiew do kotłowni zaprojektowano jako kanał typu „Z” z blachy ocynkowanej o wymiarach 30,0 x 30 cm. Przy obliczonym obciążeniu cieplnym 176 kW minimalny przekrój kanału powinien wynosić 880 cm<sup>2</sup>. Przy faktycznym przekroju kanału 900 cm<sup>2</sup> warunek jest spełniony. Kanał wentylacji nawiewnej należy wyprowadzić w pomieszczeniu kotłowni 30cm od poziomu posadzki, licząc od dolnej krawędzi kanału. Po stronie zewnętrznej ściany kanał należy zamontować czerpnię ścienną min 2m nad terenem.

Wywiew powietrza za pomocą wywietrzaka wyprowadzonego przez ścianę pod stropem ponad dach

### Instalacja odprowadzenia spalin z kotła

Projektuje się odprowadzenie spalin z kotła kominem o średnicy  $\square 200$ , usytuowanym przy ścianie kotłowni.

Zainstalować należy komin dwuścienny ze stali szlachetnej, kwasoodpornej. Wylot komina wyprowadzić ponad dach i zakończyć parasolką. W dolnej części komina usytuować, kolano z wyczystką. Komin mocować do ściany przy pomocy wsporników ściennych. Na czopuchu zamontować króciec pomiarowy i zainstalować czujniki do pomiaru temperatury spalin. Powietrze do spalania dostarczone odrębnym przewodem o średnicy  $\square 200$  wyprowadzonym przez ścianę kotłowni. Kotłownia w zakresie ochrony środowiska nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Wyloty przewodów kominowych powinny być dostępne do czyszczenia i okresowej kontroli. Wylot z kominów należy wykonać zgodnie z polską normą (PN-89 B-10425). W miejscu przechodzenia komina przez pomieszczenie inne niż kotłownia należy wykonać obudowę komina p.poż o odporności ogniowej EI 60.

### Instalacja wod-kan w kotłowni

Kotłownia wyposażona w zlew z zaworem czerpalnym i wpust podłogowy. Ścieki z kotłowni doływają do studzienki schładzającej umieszczonej w pomieszczeniu kotłowni. Przewody kanalizacyjne wykonać z żeliwa kanalizacyjnego. Kondensat z kotłów odprowadzany do kanalizacji sanitarnej poprzez rury z PVC-U i neutralizator. Woda zimna doprowadzona do zaworu czerpalnego nad zlewem.

Instalacja wod - kan kotłowni wg części projektu - instalacji wod-kan budynku.

### Instalacja gazu w kotłowni.

Gaz ziemny GZ-50 średniego ciśnienia doprowadzony do szafki gazowej z kurkiem głównym i punktem redukcyjno-pomiarowym zlokalizowany na zewnętrznej ścianie budynku. W szafce nad punktem redukcyjno-pomiarowym zaprojektowano zawór MAG jako wyposażenie aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej. Maksymalne godzinowe zużycie gazu kotłowni wyniesie 19,19 m<sup>3</sup>/h. Punkt redukcyjno - pomiarowy oraz instalacja gazowa poza zakresem opracowania.

### Zabezpieczenie p.poż kotłowni

Kotłownia gazowa jest projektowana jako pomieszczenie zlokalizowane na parterze budynku. Moc nominalna kotłowni wynosi 186 kW. Powierzchnia pomieszczenia wynosi 22,5 m<sup>2</sup>, wysokość 3,54 m, kubatura 79,65 m<sup>3</sup>.

Kocioł wyposażony w zamkniętą komorę spalania i nie pobiera powietrza z pomieszczenia kotłowni do procesu spalania. Kotłownia wyposażona w drzwi bezklamkowe o szerokości 90 cm otwierane na zewnątrz kotłowni. Ściany wewnętrzne o odporności ogniowej EI 60 min. Strop nad kotłownią EI60 Drzwi i okno do kotłowni o odporności ogniowej EI 30 min. Oświetlenie kotłowni dniem oknem w ścianie zewnętrznej o powierzchni większej od 1/15 powierzchni podłogi. Przez pomieszczenia kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni. Pomieszczenie kotłowni wyposażone w instalację wentylacji nawiewnej i wywiewnej oraz w instalację wod-kan.

## WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

Kocioł zasilany gazem ziemnym GZ50 niskociśnieniowym o nominalnym cieple spalania 34,4MJ/m<sup>3</sup>. Maksymalne godzinowe zużycie gazu kotłowni wyniesie 19,19 m<sup>3</sup>/h. Instalacja gazowa kotłowni wyposażona w aktywny system bezpieczeństwa z zaworem gazowym na zewnątrz kotłowni odcinającym dopływ gazu i prądu do kotłowni przy jego stężeniu wynoszącym 0,1 dolnej granicy wybuchowości. Pomieszczenie kotłowni jest pomieszczeniem nie zagrożonym wybuchem oraz nie jest kwalifikowane do kategorii zagrożenia ludzi. Łączny czas przebywania tych samych osób jest krótszy niż 2 godziny w ciągu doby, a wykonywane czynności mają charakter doraźny. Praca tych osób polega na krótkotrwałym przebywaniu związanym z dozorem i konserwacją urządzeń, a także utrzymaniem czystości i porządku. Pomieszczenie kotła wyposażać w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 2 kg. Gaśnicę umieścić w pomieszczeniu kotłowni w pobliżu drzwi wejściowych. Oświetlenie pomieszczenia kotłowni w stopniu ochrony IP-65. Przejścia przewodów instalacyjnych przez ściany i strop kotłowni powinny mieć klasę odporności EI 60.

#### Wytyczne branżowe

#### Wytyczne architektoniczne

-drzwi wejściowe do kotłowni powinny być otwierane na zewnątrz wyposażone od wewnątrz pomieszczenia kotłowni w zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem. wykonać spadki posadzki w kierunku kratki ściekowej.

- Wykonać fundament pod kocioł wystający ponad posadzkę 5 cm wg. Zaleceń producenta kotłów

-zapewnić okno w kotłowni najmniej powierzchni co najmniej 1/15 podłogi

#### Wytyczne elektryczne

-doprowadzić energię elektryczną do urządzeń oraz wykonać okablowanie sterowania kotła, pomp obiegowych i cyrkulacyjnej.

-wykonać sygnalizację optyczną i akustyczną w momencie:

a) przekroczenia temperatury maksymalnej w kotle

b) braku wody w kotle

c) awarii kotła

- połączyć z sterownikiem kotłów czujnik temperatury zewnętrznej (usytuowany od strony pn lub pn-zach), czujniki wody grzewczej.

-wyposażyc kotłownię w dostępny z zewnątrz awaryjny wyłącznik prądu w kotłowni

-wykonać oświetlenie pomieszczenia zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65 (jedna oprawa z zasilaniem awaryjnym)

-zasilić moduł alarmowy aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej; przewidzieć okablowanie zaworu gazowego MAG-3, detektora gazu DEX i sygnalizatora optyczno akustycznego (zawór MAG-3 odcina dopływ gazu i prądu do kotłowni przy stężeniu gazu wynoszącym 0,1 dolnej granicy wybuchowości) (z instalacji elektr. oddzielnej niż dla kotłowni)

- zasilić stację uzdatniania wody.

#### ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNYCH

Ozn.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Wytyczne elektryczne
1	Kocioł gazowy kondensacyjny Q=186 kW	kpl.	1	1x(230V, 50Hz, 500W)
2	Elementy aktywnego systemu bezpieczeństwa f-my Gazex: - Moduł alarmowy MD-2.ZA 12V - Sygnalizator akustyczno optyczny SL-31 12V - Detektor metanu DEX-12 - Zawór odcinający MAG-3	szt. szt. szt. szt.	1 1 1 1	12V

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

PO <sub>c.o</sub>	Pompa obiegowa obiegu grzewczego z elektroniczną regulacją prędkości	szt.	1	230V, 50Hz, 40W
PO <sub>c.t</sub>	Pompa obiegowa obiegu grzewczego z elektroniczną regulacją prędkości (centrale)	szt.	1	230V, 50Hz, 310W
PŁ	Pompa obiegowa do wymiennika c.w.u	szt.	1	230V, 50Hz, 130W
P.K.	Pompa przykottowa	szt.	2	230V, 50Hz, 140W
SUW	Stacja uzdatniania wody	kpl	1	

### OBLICZENIA.

#### Bilans cieplny i dobór kotłów.

Zapotrzebowanie na moc grzewczą dla poszczególnych obieguów:

1- Instalacja c.o.:

$$Q_1 = 93,0 \text{ kW}$$

2- Instalacja c.t.

$$Q_2 = 63,0 \text{ kW}$$

3- ciepła woda użytkowa:

$$Q_3 = 20,0 \text{ kW}$$

Całkowita moc kotłowni wynosi:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 93,0 + 63,0 + 20,0 = 176 \text{ kW}$$

Przyjęto 1 wymiennik pojemnościowy dla c. w. u.  $V=750 \text{ dm}^3$

Zaprojektowano stojący kocioł kondensacyjny o maksymalnej mocy  $Q=186 \text{ kW}$

Dane techniczne kotła:

- moc cieplna 80/60 °C 43,0 – 170,0 kW
- moc cieplna 50/30 °C 47,0-186,0 kW
- sprawność - 108 %
- rodzaj paliwa- gaz ziemny
- masa kotła - 285 kg
- pojemność wodna - 306,0 l
- temperatura spalin - 75° C
- masowy strumień spalin - 269,0 g/s
- dopuszczalne nadciśnienie robocze - 4 bar
- przyłącze kondensatu – fi 20

#### Dobór podgrzewacza pojemnościowego

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową  $Q_{CWU} = 40,0 \text{ kW}$

$Q_{TWmax}$  – maks. Szczytowa wydajność poboru w kW

$Q_{kocioł}$  – wydajność cieplna kotła w kW, dostępna do przygotowania c.w.u.

$T_{SZ}$  – czas trwania poboru szczytowego w l/min

$C$  – ciepło właściwe wody ( $=1,163 \text{ Wh/ (l x K)}$ )

$V_{BV}$  – pojemność dyspozycyjna w  $\text{dm}^3$

$$V_{BV} = (Q_{TWmax} - Q_{kocioł}) \times T_{SZ} \times 35 \text{ l / kWh}$$

$$V_{BV} = (40-20) \times 1 \times 35 = 700 \text{ dm}^3$$

Przyjęto podgrzewacz pojemnościowy jednowężownicowy typu Vitocel 100V o pojemności 750  $\text{dm}^3$ .

## 2.2. Dobór zabezpieczeń

### Dobór naczynia zbiorczego dla instalacji grzewczych

- Pojemność wodna instalacji grzewczych:

- grzejniki
- klimakonwektory i nagrzewnice w centralach
- pojemność kotła
- przewody w kotłowni

$$V_{c.o} = 911,7 \text{ dm}^3$$

$$V_{c.t.} = 550,3 \text{ dm}^3$$

$$V_k = 306 \text{ dm}^3$$

$$V_{przew} = 70 \text{ dm}^3$$

$$V_{inst} = 911,7 + 500,0 + 306 + 120,3 = 1838 \text{ dm}^3$$

- Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V_{inst} \times \rho \times \Delta v + 0,5\% \times V_{inst}$$

Oznaczenia:

$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$  dla temperatury  $10 \text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta v = 0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg}$  dla  $t_z = 75^\circ\text{C}$

$$V_u = (1,838 \times 999,7 \times 0,0256) + 0,05 \times 1,838 \times 10 = 47,96 \text{ dm}^3$$

- Pojemność całkowita naczynia:

$$V_c = V_u \times (p_{max} + 1) / (p_{max} - p)$$

$$V_c = 47,96 \times (2,5 + 1) / (2,5 - 1,5) = 167,9 \text{ dm}^3$$

Oznaczenia:

$p_{max} = 3,0 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} = 2,5 \text{ bar}$   
naczyniu

- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w

$p = 1,5 \text{ bar}$   
naczynia

- ciśnienie wstępne w miejscu przyłączenia

Przyjęto naczynie zbiorcze do inst. grzewczych typ N200, o pojemności całkowitej  $200 \text{ dm}^3$ .

### Dobór rury zbiorczej

- Wewnętrzna średnica rury zbiorczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 4,84 \text{ [mm]}$$

Przyjęto średnicę rury zbiorczej DN 25

### Dobór naczynia zbiorczego do instalacji wody pitnej

Przy pomocy programu doborowego f-my „Reflex” dobrano naczynie zbiorcze dla ciepłej wody użytkowej Typ : DT 60

Pojemność nominalna : 60 litrów

Pojemność użytkowa max: : 45 litrów

Dop. temp. pracy : 70 °C

Dop. ciśnienie pracy : 10 bar

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE



Ciśnienie wstępne fabryczne: 4.0 bar  
Ciśnienie wstępne ustawione: 3.8 bar  
Średnica : 409 mm  
Wysokość : 766 mm  
Waga : 15.0 kg  
Przyłącze układu : 2\*Rp 1 1/4  
Nominalne natężenie przepł.: 7.2 m<sup>3</sup>/h

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza ciepłej wody

- maksymalne ciśnienie w instalacji:

$$p_o = 0,60 \text{ MPa}$$

Na podstawie materiałów technicznych SYR zaworów bezpieczeństwa typ 2115, tabeli 2 dla pojemności podgrzewacza 750 l, dobrano zawór bezpieczeństwa typ 2115, DN 3/4", do=14 mm

do= 14 mm, po=6,0 bar.

Dobór magnetoodmulacza

$$G_p = Q_A / (1,163 \times \Delta t)$$

$$Q_A = 176,00 \text{ kW}$$

$$G = 7,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto magnetoodmulacz OISm 200/50, kv = 67m<sup>3</sup>/h,

Straty magnetoodmulacza

$$\square p_m = (6,5^2/67^2) = 1,32 \text{ kPa}$$

Dobór pomp obiegowych.

Dobór pompy obiegowej c.o.

$$G_p = Q_A / (1,163 \times \Delta t)$$

$$Q_A = 93 \text{ 000 W}$$

$$\Delta t = 75 - 55 = 20^\circ\text{C}$$

$$G_p = 93,00 / (1,163 \times 20) = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{inst} = 29,6 \text{ kPa}$$

$$H_{filtra} = 1,0 \text{ kPa}$$

$$H_{zm} = 1,34 \text{ kPa}$$

$$H_p = 1,2 (29,6 + 1,0 + 2,7) = 39,96 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę Stratos 50/1-6, P<sub>1</sub> = 1,2 - 31 W, 1~230 V, 50 Hz PN6/10 Tmax=110°C

Wys. Podnoszenia: H<sub>p</sub> = 39,96 kPa

Przepływ: V<sub>p</sub> = 4,1 m<sup>3</sup>/h

Dobór pompy obiegowej c.t. PO2

$$G_p = Q_A / (1,163 \times \Delta t)$$

$$Q_A = 63 \text{ 000 W}$$

$$\Delta t = 75 - 55 = 20^\circ\text{C}$$

$$G_p = 18,70 / (1,163 \times 20) = 2,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{inst} = 40,8 \text{ kPa}$$

$$H_{filtra} = 1,0 \text{ kPa}$$

$$H_p = 1,2 (41,8) = 50,16 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę Stratos 50/1-6, P<sub>1</sub> = 1,2 - 31 W, 1~230 V, 50 Hz PN6/10 Tmax=110°C

Wys. Podnoszenia: H<sub>p</sub> = 50,16 kPa

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

Przepływ:  $V_p = 2,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór pompy ładującej podgrzewacz pojemnościowy – PO3

$$G_p = Q_{c.w.u.} / (1,163 \times \Delta t)$$

$$Q_{c.w.u.} = 20 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 20 \text{ K}$$

$$G_p = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 15,0 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę Stratos 30/1-4,  $P_1 = 0,9 - 38 \text{ W}$ ,  $1 \sim 230 \text{ V}$ ,  $50 \text{ Hz}$  PN10  $T_{\max} = 110^\circ\text{C}$

Dobór pompy cyrkulacyjnej

Pompa cyrkulacyjna wraz z instalacją cyrkulacyjną wg. odrębnego opracowania.

Dobór pompy przykotlewej

$$G_p = Q_A / (1,163 \times \Delta t)$$

$$Q_A = 176 \text{ 000 W}$$

$$\Delta t = 75 - 55 = 20^\circ\text{C}$$

$$G_p = 176,00 / (1,163 \times 20) = 7,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{\text{inst}} = 5,0 \text{ kPa}$$

$$H_{\text{kotła}} = 3,8 \text{ kPa}$$

$$H_p = 1,2(5,0 + 3,8) = 10,56 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę sterowaną automatyka kotła Stratos 65/1-6, PN10

Wys. Podnoszenia:  $H_p = 10,56 \text{ kPa}$

Przepływ:  $V_p = 7,70 \text{ m}^3/\text{h}$

$P_1 = 330 \text{ W}$ ,  $1 \sim 230 \text{ V}$ ,  $T_{\max} = 110^\circ\text{C}$

Dobór zaworu mieszającego dla grzejników

$$G = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór trójdrogowy, mieszający, dn 40 mm,  $k_{vs} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem 3 pkt. (230 V)

Straty zaworu mieszającego

$$\Delta p_m = 4,1^2 / 25^2 = 2,7 \text{ kPa}$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła

Obliczenia wg Warunków Dozoru Technicznego WO-A/01

- maksymalne ciśnienie w instalacji grzewczej:

$$p_o = 0,30 \text{ MPa}$$

- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m > 3600 \times N/r$$

Oznaczenia:

$$N = 186 \text{ kW}$$

- największa moc cieplna kotła

$$r = 2133 \text{ kJ/kg}$$

- ciepło parowania wody przy ciśnieniu 0,30 MPa przed zaworem bezpieczeństwa

$$m > 3600 \times 186 / 2133 = 313,9 \text{ kg/h}$$

$$p_1 = 1,1 \times p_o = 1,1 \times 0,3 = 0,33 \text{ MPa}$$

- ciśnienie zrutowe

$$p_2 = 0 \text{ MPa}$$

- ciśnienie odptywowe

$$\beta = (p_2 + 0,1) / (p_1 + 0,1) = (0 + 0,1) / (0,33 + 0,1) = 0,233 - (10) \text{ wg WO-A/01}$$

$$K_1 = 0,53$$

wg rys 1 wg WO-A/01

$$K_2 = 1,0$$

wg rys 3 wg WO-A/01

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

$\alpha = 0,9 \times 0,51 = 0,459$  - współczynnik wyływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosić ma co najmniej:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1) \quad \text{wg WO-A/01 pkt 9.1a}$$

stąd:

$$A = m / (10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)) \quad [\text{mm}^2]$$

$$A = 313,9 / (10 \times 0,53 \times 1 \times 0,459 \times (0,33 + 0,1)) = 300,1 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 1915 – 1 1/4" ,  $d_o = 27 \text{ mm}$ ,  $A = 572 \text{ mm}^2$ ,  $p_o = 3,0 \text{ bar}$   
Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu o średnicy  $d_o = 27 \text{ mm}$ :

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

$$m = 10 \times 0,53 \times 1 \times 0,459 \times 572 \times (0,33 + 0,1)$$

$$m = 598,3 \text{ kg/h}$$

#### Wentylacja nawiewna kotłowni.

Powietrze do wentylacji doprowadzone jest za pomocą kanału nawiewnego w ścianie zewnętrznej.

Strumień powietrza nawiewanego wynosi  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$  na  $1,0 \text{ kW}$  mocy kotłowni.

$$V_n = 176 \text{ kW} \times 0,5 \text{ m}^3/\text{h} = 88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew do kotłowni zaprojektowano jako kanał typu „Z” z blachy ocynkowanej o wymiarach  $30,0 \times 30 \text{ cm}$ .

#### Wentylacja wywiewna kotłowni.

Strumień powietrza wywiewanego wynosi  $88 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wywiew powietrza z pomieszczenia kotłowni poprzez kanał wentylacyjny zewnętrzny, okrągły z PCV o przekroju  $\phi 20$ .

#### Zapotrzebowanie gazu.

-Zapotrzebowanie gazu godzinowe maksymalne

$$V_g = Q / W_g \times \eta / N \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie:

$Q = 176,0 \text{ kW}$  - zapotrzebowanie na moc cieplną kotłowni

$W_g = 34,4 \text{ MJ/Nm}^3$  - wartość opałowa

$\eta = 0,96$  - sprawność kotła

$$\underline{V_{g1} = 176,0 \times 3,6 / (34,4 \times 0,96) = 19,19 \text{ Nm}^3/\text{h}}$$

- Zapotrzebowanie gazu godzinowe minimalne

Moc minimalna kotła  $Q = 47,0 \text{ kW}$

$$\underline{V_g = 33,5 \times 3,6 / (34,4 \times 1,06) = 5,12 \text{ Nm}^3/\text{h}}$$

- Zapotrzebowanie gazu roczne

$$V_{rg} = V_g \times n = 21,8 \times 1650 = \underline{31657 \text{ Nm}^3/\text{rok}}$$

$n = 1650$  - ilość godzin pracy palnika w ciągu roku.

## **1.9. Wytyczne branżowe**

### Branża instalacyjna

- roboty montażowe elementów instalacji sanitarnych wykonać zgodnie z instrukcją montażu poszczególnych producentów oraz w sposób zapewniający dostęp do tych elementów w czasie eksploatacji,
- przed przystąpieniem do montażu elementów instalacji sanitarnych uzgodnić kolejność prac z wykonawcami poszczególnych instalacji szczególnie oraz instalacji elektrycznej,
- do wykonania całości robót ujętych w tym projekcie należy stosować materiały posiadające atesty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wymagane przepisami krajowymi,

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

- przed przystąpieniem do montażu elementów instalacji wod-kan uzgodnić kolejność prac z wykonawcami pozostałych instalacji szczególnie dotyczy to wentylacji mechanicznej, instalacji C.O. oraz instalacji elektrycznej,
- należy zapewnić demontaż istniejących grzejników i przebudowa pionów wod-kan kolidujących z nową aranżacją lokalu.

#### Branża architektoniczna i konstrukcyjna

- należy zapewnić wymagane otwory przez przegrody konstrukcyjne dla prowadzenia przewodów instalacji.
- należy zapewnić wymagane otwory przez przegrody konstrukcyjne dla prowadzenia przewodów instalacji.

#### Branża elektryczna i automatyka

- zasilić baterie bezdotykowe stojące w pom. odpieku pieczywa, 230V.
- zasilić pompki skroplin przy klimatyzatorach, zasilić kratkę oraz urządzenie pompowe w pomieszczeniu WC
- zasilić elektryczne zbiornikowe podgrzewacze cwu.

### **1.10. Uwagi końcowe**

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Projektem Wykonawczym;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych -Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI INSTAL
- Obowiązującymi normami i przepisami
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych; Wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1994 r.;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych ITB, część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 10: „Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych" nr 439/2008;
- Obowiązującymi normami i przepisami;
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji wodociągowej Zeszyt 7 COBRTI INSTAL;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 4 Instalacje wodociągowe ITB;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 6 Instalacje kanalizacyjne ITB;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji kanalizacyjnych Zeszyt 12 COBRTI INSTAL;

Opracował: mgr inż. Marcin Chęłpa

**2. WYKAZ MATERIAŁÓW****WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ**

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
	Rura PVC-U SN4		
	dn 160 mm	m	41
	dn 110 mm	m	42
	Rura PPHT		
	dn 40 mm	m	35
	dn 50 mm	m	32
	dn 75 mm	m	6
	dn 110 mm	m	206
1	Rura żeliwna, system MLK DKI		
	dn 100 mm	m	29
	Rura PVC – klejona		
	dn 25 mm	m	22
	dn 32 mm	m	25
	dn 40 mm	m	9
6	Rura wywiewna PP HT		
	dn 110/160 mm	szt	8
7	Rewizja PP HT		
	dn 110 mm	szt	10
8	Zawór napowietrzający		
	dn 110 mm	szt.	1
	Korek	szt.	4
9	Studzienka schładzająca dn 1000 mm, z włazem dn 600 typu lekkiego A15 h=1,5 m	kpl	1
	Wpust podłogowy 61 HT/KE		
	dn 110	szt.	1
	dn 70	Szt.	1
13	Wpust piwniczny wzór francuski		
	dn 100 mm	sz	2
14	Przejścia przez strefy pożarowe EI60 dla rury PP		
	DN 100 mm	szt	7
14	Przejścia przez strefy pożarowe EI120 dla rury PP		
	dn 100 mm		11
	dn 75 mm	szt	1

**INSTALACJA WODOCIAGOWA**

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura PP PN16 wraz z zawieszami i izolacją:		
	dn 16 x 2,2 mm	m	68
	dn 20 x 2,8 mm	m	54
	dn 25 x 3,5 mm	m	22
	dn 32 x 4,4 mm	m	18
	dn 40 x 5,5 mm	m	10
	dn 50 x 6,9 mm	m	25
	dn 63 x 8,6 mm	m	30

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

2	Rura PP PN25 stabilizowana perforowaną wkładką aluminiową wraz z zawieszami i izolacją: dn 16 x 2,7 mm dn 20 x 3,4 mm dn 25 x 4,2 mm dn 32 x 5,4 mm dn 40 x 6,7 mm dn 50 x 8,4 mm	m m m m m m	190 47 34 15 9 31
3	Punkt stały	szt	6
4	Zawór kulowy gwintowany dn 15 mm dn 20 mm dn 25 mm dn 32 mm dn 40 mm dn 50 mm	szt szt szt szt szt szt	15 3 1 3 1 2
5	Zawór odcinający gwintowany z końcówką do węża: dn 15 mm dn 20 mm dn 25 mm dn 32 mm	szt szt szt szt	1 3 5 1
6	Zawór spustowy ze złączką do węża dn 15 mm	szt	5
7	Zawór kulowy podejścia do armatury dn 10 mm	szt	72
8	Zawór termostatyczny cyrkulacji cwu 50-60 z nasadką termostatyczną, dn 15 mm	szt	5
9	Zawór termostatyczny cyrkulacji cwu 50-60 z nasadką termostatyczną i nasadką spustową dn 15 mm	szt	5
10	Zawór elektromagnetyczny typu NC (normalnie zamknięty) z cewką i układem ręcznego otwierania	szt	1
11	Zawór cyrkulacji z nastawą wstępną bez nasadki termostatycznej dn 15 mm	szt	1
12	Termostatyczny zawór mieszający dn 15 mm	szt	2
13	Zawór czerpakowy dn 15 mm ze złączką do węża z izolatorem przepływów zwrotnych typu HA	szt	3
14	Zawór antyskażeniowy typu EA dn 32 mm	szt	1
15	Przejście ppoż EI120 (przejście zbiorcze rur)	szt	6
16	Przejście ppoż EI60 (przejście zbiorcze rur)	szt	1
17	Zawór zwrotny dn 15 mm dn 20 mm	szt szt	2 1

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

18	Zawór kulowy ćwierć obrotowy dn 15 mm	szt	24
19	Pompa cyrkulacyjna Q=0,11m <sup>3</sup> /h, P=1,3m	szt	1
20	Bateria natryskowa ścienna termostatyczna	szt	2
21	Bateria natryskowa ścienna z wbudowanym zaworem zwrotnym	szt	1
22	Bateria umywalkowa termostatyczna	szt	2
23	Bateria umywalkowa stojąca	szt	28
24	Bateria zlewozmywakowa stojąca	szt	5
25	Zawór spłukujący do pisuaru	szt	6

#### **INSTALACJA PPOŻ. HYDRANTOWA**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura stalowa ocynkowana wraz z zawieszami i izolacją: dn 32 mm dn 50 mm	m	25
		m	53
2	Hydrant dn 25 mm natynkowy z węzłem półsztywnym, współczynnik K=43 dysza prądownicy Ø10 mm. L=30m L=20m	sz	4
		szt	1
3	Zawór odcinający dn 50 mm	szt	1
4	Zawór antyskażeniowy typu EA dn 50 mm	szt	1
5	Zawór odcinający gwintowany z końcówką do węża: dn 15 mm	szt	1
6	Presostat	szt	1
7	Przejście ppoż EI60 dla rur dn 50 mm (stal)	szt	1
8	Przejście ppoż EI120 dla rur: dn 32 mm (stal) dn 50 mm (stal)	szt	3
		szt	1

#### **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rury stalowe średnie czarne ze szwem - DN 15 - DN 20 - DN 25 - DN 32 - DN 40 - DN 50	m	500
		m	185
		m	85
		m	72
		m	96
		m	30
2	Zawór termostatyczny prosty, z nastawą wstępną typu RAN	szt.	64
3	Zawór powrotny prosty typu RLV	szt.	64

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

4	Głowica termostatyczna RAW 5115 z czujnikiem wbudowanym zakres nastaw 8-28°C	szt.	64
5	Zawór regulacyjny, nastawny z funkcją spustu MSV-BD: - DN 40	szt.	1
6	Grzejnik stalowy płytowy z podłączeniem bocznym z zawieszeniem, korkiem i odpowietrznikiem typ <b>C11</b> C11-600 dł. 800 mm C11-600 dł. 1200 mm C11-600 dł. 1400 mm C11-600 dł. 1800 mm	szt. szt. szt. szt.	1 4 1 4
7	Grzejnik stalowy płytowy z podłączeniem bocznym z zawieszeniem, korkiem i odpowietrznikiem typ <b>C21s</b> C21s- 600 dł. 400 mm C21s -600 dł. 1200 mm C21s -600 dł. 1800 mm	szt. szt. szt.	4 1 4
8	Grzejnik stalowy płytowy z podłączeniem bocznym z zawieszeniem, korkiem i odpowietrznikiem typ <b>C22</b> C22- 600 dł. 400 mm C22 -600 dł. 500 mm C22 -600 dł. 600 mm C22 -600 dł. 700 mm C22 -600 dł. 800 mm C22 -600 dł. 900 mm C22 -900 dł. 600 mm C22 -900 dł. 700 mm C22 -900 dł. 800 mm C22 -900 dł. 900 mm C22 -900 dł. 1000 mm C22 -900 dł. 1100 mm	szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt. szt.	6 6 2 4 2 3 1 3 3 3 3 4 3
9	Grzejnik stalowy płytowy z podłączeniem bocznym z zawieszeniem, korkiem i odpowietrznikiem typ <b>C33</b> C33 -900 dł. 900 mm C33 -900 dł. 1100 mm C33 -900 dł. 1200 mm	szt. szt. szt.	1 2 2
10	Otulina z wełny mineralnej Flexorock - dla rurociągu DN 15 gr. 20mm - dla rurociągu DN 20 gr. 30mm - dla rurociągu DN 25 gr. 30mm - dla rurociągu DN 32 gr. 35mm - dla rurociągu DN 40 gr. 40mm - dla rurociągu DN 50 gr. 50mm	m m m m m m	500 185 85 72 96 30
11	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN 15	szt.	28

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE



12	Przejście przez strefy pożarowe EI120 dla rur niepalnych: przejście zbiorcze( wg części rysunkowej)	kpl	10
13	Punkt stały	kpl.	4
14	Przejście przez strefy pożarowe EI60 dla rur niepalnych: przejście zbiorcze( wg części rysunkowej)	kpl	3
15	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów i kształtek	kpl	1
16	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl	1
17	Próba szczelności	kpl	1
18	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl	1

#### **INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rury stalowe średnie czarne ze szwem		
	- DN 20	m	76
	- DN 25	m	85
	- DN 32	m	89
	- DN 50	m	60
2	Zawór regulacyjny, nastawny z funkcją spustu MSV-BD:		
	- DN 15	szt.	5
	- DN 20	szt.	1
	- DN 25	szt.	2
3	Zawór dwudrogowy		
	K <sub>vs</sub> =1,0m <sup>3</sup> /h K <sub>vs</sub> =1,6m <sup>3</sup> /h	szt. szt.	5 1
4	Siłownik do zaworu dwudrogowego	szt.	6
5	Termostat pomieszczeniowy	szt.	3
6	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN 15	szt.	4
7	Zawór trójdrogowy z siłownikiem ( do centrali, nie wiem czy dostarczona jest wraz z centralą) -kv – 4,0	szt.	1
8	Punkt stały	szt.	2

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

9	Klimakonwektor kasetonowy - HCA-HCA/B 42 moc 6,00 kW - HCA-HCA/B 60 moc 8,5 kW	szt. szt.	5 1
10	Pompa obiegowa - dla centrali wentylacyjnej: Yonos Pico 25/1-8	szt.	1
11	Zawór prosty odcinający: - DN 20 - DN 25 - DN 32	szt. szt. szt.	5 1 2
12	Kurtyna elektryczna zimna wraz z sterownikiem ściennym	szt.	1
13	Otuliny z wełny mineralnej Flexorock - dla rurociągu DN 20 gr. 30mm - dla rurociągu DN 25 gr. 30mm - dla rurociągu DN 32 gr. 35mm - dla rurociągu DN 50 gr. 50mm	m m m m	76 85 89 60
14	Przejście przez strefy pożarowe EI120 dla rur niepalnych: przejście zbiorcze( wg części rysunkowej)	kpl	3
15	Przejście przez strefy pożarowe EI60 dla rur niepalnych: przejście zbiorcze( wg części rysunkowej)	kpl	3
16	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów i kształtek	kpl	1
17	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl	1
18	Próba szczelności	kpl	1
19	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl	1

#### **INSTALACJA GAZOWA**

1	Rura stalowa bez szwu, czarna dn 15 mm dn 25 mm dn 50 mm	m m m	1 35,5 23
2	Kurek gazowy kulowy dn 15 mm dn 50 mm	szt. szt.	2 2
3	Przejścia przeciwpożarowe EI60 dla rur niepalnych dn 25 mm dn 50 mm	szt. szt.	1 1
4	Filtr dn 50 mm	szt.	1
5	Zawór klapowy szybkozamykający MAG-3 DN50 wraz z materiałami montażowymi i uszczelniającymi wraz z szafką gazową	kpl	1
6	Detektor gazu Dex-12N	szt.	1

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

7	Moduł sterujący MD-8.Z	szt	1
8	Zasilacz PS (12V, 3A)	szt	1
9	Sygnalizator SL-21	szt	1

#### **KOTŁOWNIA**

1	<p>Kocioł gazowy kondensacyjny wodny</p> <p>Dane techniczne kotła:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moc cieplna 80/60° C 43,0 – 170,0 kW</li> <li>• moc cieplna 50/30° C 47,0-186,0 kW</li> <li>• sprawność - 108 %</li> <li>• rodzaj paliwa- gaz ziemny</li> <li>• masa kotła - 285 kg</li> <li>• pojemność wodna - 306,0 l</li> <li>• temperatura spalin - 75° C</li> <li>• masowy strumień spalin - 269,0 g/s</li> <li>• dopuszczalne nadciśnienie robocze - 4 bar</li> <li>• przyłącze kondensatu – fi 20</li> </ul> <p>Z zestawem montażowym:</p> <p>- manometr, zawór napełniająco-spustowy</p> <p>Automatyka:</p> <p>Regulator kotła i obiegów grzewczych dla sterowania jednym obiegiem c.o. z zaworem trójdrogowym, obiegiem c.t. z pompą obiegową oraz ładowaniem podgrzewacza pojemnościowego.</p>	kpl.	1
2	Podgrzewacz pojemnościowy do c.w.u., V=750 l jednowężownicowy typu Vitocel 100 wraz z zestawem przyłączeniowym.	szt	1
PK	<p>Pompa obiegowa bezdławicowa przykociołowa 65/1-6, P=90 - 330 W, 1~230 V, PN6/10 Tmax=90°C</p> <p>Wys. Podnoszenia: Hp = 10,56 kPa</p> <p>Przepływ: Vp = 7,70 m³/h</p>	szt.	1
3	<p>Pompa obiegowa bezdławicowa inst. c.o.- P01 25/1-6, P=3 - 40 W, 1~230 V, PN6/10 Tmax=90°C</p> <p>Wys. Podnoszenia: Hp = 39,9 kPa</p> <p>Przepływ: Vp = 4,1 m³/h</p>	szt.	1
4	<p>Pompa obiegowa bezdławicowa instalacja c.t. - P02 25/1-6, P=3 - 40 W, 1~230 V, PN6/10 Tmax=90°C</p> <p>Wys. Podnoszenia: Hp = 50,16 kPa</p> <p>Przepływ: Vp = 2,71 m³/h</p>	szt.	1
5	<p>Pompa obiegowa ładująca podgrzewacz - P03 40/1-8, P=3 - 40 W, 1~230 V, PN6/10 Tmax=90°C</p> <p>Wys. Podnoszenia: Hp = 14,52 kPa</p> <p>Przepływ: Vp = 1,83 m³/h</p>	szt.	1
6	SH - Sprzęgło hydrauliczne o średnicy DN 150 i 4 króćcach DN 65 ze spustem , odpowietrzeniem i wspornikami do ustawienia.	kpl	1
7	FOM - Magnetooodmulacz OISm 200 /50	kpl	1
8	Naczynie wzbiorcze typ 200N o pojemności 200 l, 6 bar wraz z zaworem opróżniającym i szybkozłączką SU	kpl	1

WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

9	Naczynie zbiorcze typ DT 60 o pojemności 60 l, 10 bar wraz z trójnikiem i armaturą przepływową "flowjet"	kpl	1
10	Zawór bezpieczeństwa ciśnienie otwarcia typ 1915 p <sub>o</sub> = 3bar 1 1/4 "	szt	1
11	ZM 1- Zawór trójdrogowy, mieszający, dn 40 mm, kvs=25m <sup>3</sup> /h z siłownikiem 3 pkt 230 V.	szt	1
12	Neutralizator ze środkiem do neutralizacji NEOP	kpl	1
13	SUW - Stacja uzdatniania i uzupełniania wody wraz z wkładem do uzdatniania kotłów kondensacyjnych w dostawie z kotłem. Typ Aquaset 500	szt.	1
14	Zawór antyskażeniowy GA-R295, dn20	szt	1
15	Zawór antyskażeniowy EA291 NF, dn25	szt	1
16	Zawór bezpieczeństwa typ 2115- 3/4", d <sub>o</sub> = 14 mm, p <sub>o</sub> = 6,0 bar	szt	1
17	Filtr siatkowy gwintowany dn 50	szt	2
18	Filtr siatkowy gwintowany dn 32	szt	1
19	Filtr siatkowy gwintowany dn 25	szt	1
20	Zabezpieczenie stanu wody SYR 933.1	szt	1
21	Zawór zwrotny kołnierzowy dn 65	szt	1
22	Zawór zwrotny gwintowany dn 50	szt	2
23	Zawór zwrotny gwintowany dn 32	szt	1
24	Zawór kulowy kołnierzowy dn 65	szt.	9
25	Zawór kulowy gwintowany dn 50	szt.	6
26	Zawór kulowy gwintowany dn 32	szt.	6
27	Zawór kulowy gwintowany dn 25	szt.	3
28	Zawór kulowy gwintowany dn 20	szt.	3
29	Zawór balansowy dn 50	szt.	2
30	Zawór balansowy dn 32	szt.	1
31	Zawór kulowy gwintowany dn 20 ze złączką do węża	szt.	6
32	Zawór do uzupełniania wody typ 2128 dn 20 z manometrem	szt.	1
33	Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej JS-1,0, DN15	szt	1
34	Termometr tarczowy 0-100 °C	szt.	4
35	- manometr tarczowy 0-6 bar - kurek manometryczny fig. 528	szt. szt.	12 20
36	Odpowietrznik automatyczny dn 15	szt	4
37	Rozdzielacz zasilający/powrotny z izolacją i zawieszami z rury czarnej stalowej ze szwem DN 100 L=700 mm	szt	2
38	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. Uszczelniającymi, zawieszami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami dn 65	m	30,0
39	Rura stalowa j.w. dn 50	m	60,0
40	Rura stalowa j.w. dn 32	m	30,0
41	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC o średnicy wewn. 65 mm, grubość izolacji : 70 mm	m	30
42	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC		

#### WEWNĘTRZNE INSTALACJI SANITARNE

	o średnicy wewn. 50 mm, grubość izolacji : 50 mm	m	60
43	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC o średnicy wewn. 32 mm, grubość izolacji :60 mm	m	30
44	Rurociąg z rur stalowych ocynkowanych, dn25	m	15,0
45	Rurociąg z rur stalowych ocynkowanych, dn20	m	10,0
46	Rurociąg do kondensatu PP dn20 mm	m	2,0

#### **ODPROWADZENIE SPALIN**

K1	Przejście ew-dw , dn200	szt	1
K2	Rura, l=250, dn200mm z króćcem pomiarowym spalin	szt	1
K3	Kolano 90°, dn200 z podporą	szt	1
K4	Rura teleskopowa, dn200 o długości 320 – 420 mm	szt	1
K5	Kolano 90°, dn200 z wyczystką	szt	1
K6	Rura o długości 1000mm, dn200,	szt	8
K7	Przejście przez dach , dn200,	szt	1
K8	Daszek przeciwdeszczowy dn200,	szt	1

#### **DOPROWADZENIE POWIETRZA DO SPALANIA**

P1	Kanał dn 200, L= 500mm	szt	1
P2	Łuk dn200,	szt	2
P3	Kanał dn 200, L=300mm	szt	1
P4	Kanał dn 200, L=1200mm	szt	1
P5	Czerpnia ścienna, dn200	szt	1