

10. PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH

10.1. DANE OGÓLNE

10.1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, c.o. oraz wentylacji w projekcie przebudowy i nadbudowy istniejącego budynku magazynowego ze zmianą sposobu użytkowania na budynek zaplecza socjalno-szatniowego dla funkcji sportowej przy szkole podstawowej w Ustjanowej Górnej.

Zakres opracowania, obejmuje wykonanie opracowania części graficznej, opisu technicznego oraz wytycznych dla branż budowlanej, elektrycznej, montażowej.

Projekty innych branż: budowlanej, elektrycznej i AKPiA nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania i stanowią oddzielne części.

10.1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- projekt architektoniczno – budowlany,
- Obowiązujące przepisy Ustawy Prawo Budowlane,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- normy i przepisy,
- zalecenia inwestora;
- dane technologiczne przekazane przez inwestora;

10.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA

10.2.1. Instalacja wewnętrzna wodociągowa

W zakres projektu inwestycyjnego, wchodzi projekt wewnętrznych instalacji wodociągowych wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

Wewnętrzne instalacje wodociągowe, wykonać należy w układzie rozgałęzionym. Wodę zimną i ciepłą, należy doprowadzić do wszystkich przyborów, punktów czerpalnych i odbiorników zainstalowanych w obiekcie – WC, natryski, łazienki, kuchnia, pomieszczenie porządkowe.

Rurociągi rozprowadzające wodę, zlokalizowane będą w posadzce parteru i piętra.

Rurociągi układać ze spadkiem min. $i = 0,2\%$ umożliwiającym ich odwodnienie, zaś odpowietrzenie w punktach poboru.

Rozprowadzenie instalacji wodnych w posadzce w warstwie styropianu, wykonać w izolacji i peszlu - rurze ochronnej, służącej do ewentualnej wymiany przewodu w wypadku awarii. Wymiar rury ochronnej – peszla, większy o dwie dymensje od rury przewodowej.

Przejścia przewodów przez przegrody, wykonać w rurze osłonowej PVC o średnicy większej co najmniej o 2 cm (przegroda pionowa) lub 1 cm (przegroda pozioma) od peszla. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją, powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej, nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Instalację należy prowadzić z wykorzystaniem naturalnej kompensacji, z zastosowaniem łagodnych łuków.

10.2.2. Instalacja wody zimnej

Projektowany budynek zostanie zaopatrzony w wodę pitną przy pomocy przyłącza, które wprowadzone zostanie w przestrzeń na parterze pod spocznikiem schodów. Układ opomiarowania wody pitnej będzie znajdował się w pomieszczeniu 1.01 pod szafkami kuchennymi.

Dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Master C+ JS6,3 Dn25, ciągły strumień objętości 6,3 m³/h, maksymalny strumień objętości 7,875 m³/h firmy Apator PoWoGaz, w klasie dokładności R160, przystosowany do systemu zdalnego odczytu radiowego, z liczydłem wykonanym wg. normy IP68, lub równoważne.

Instalacja rurowa zasilająca urządzenia znajdujące się na parterze i piętrze przebudowywanego budynku, wykonana będzie z rur wielowarstwowych PE-Xb/Al/PE-HD, łączonych za pomocą złązek i kształtek systemowych, w izolacji termicznej o grubości 6 mm, prowadzona w przestrzeni posadzki parteru i piętra.

10.2.3. Ciepła woda użytkowa.

Projekt zakłada przygotowanie ciepłej wody użytkowej wspólnie dla parteru i piętra, z dwóch pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody, zasilanych ze wspólnego źródła dla instalacji c.o. oraz c.w.u.

Źródłem ciepłej wody będą dwa pojemnościowe zbiorniki z wymiennikiem ciepła w postaci węzownicy o pojemności 23,5l. Dobrano zbiorniki o pojemności nominalnej 385l każdy firmy LEMET.

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku będzie powietrzna pompa ciepła.

Temperatura na wylocie wody ciepłej nie może być niższa niż 55°C, a maksymalna 60°C. Instalacja jest przystosowana do okresowego zwiększania temperatury do +70°C celem zwalczania bakterii Legionella. Dezynfekcja termiczna – przegrzew zbiorników i instalacji cwu, będzie realizowany za pomocą zainstalowanych w zbiornikach, grzałek elektrycznych GP o mocy 12 kW każda.

Przeprowadzanie dezynfekcji termicznej, zalecane jest co 2-3 tygodnie, przez okres 30 min – podwyższenie temperatury wody w instalacji cwu do poziomu 70°C.

W utrzymaniu właściwych temperatur pracy ciepłej wody, pomagać będzie instalacja cyrkulacyjna, która będzie wymieniała wodę w przewodach o pojemności większej niż 3dm³.

10.2.4. Rozwiązania materiałowe

Rozdzielczą instalację rurową wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, należy wykonać z rur wielowarstwowych Geberit Mepla PE-Xb/Al/PE-HD, które składają się z rury wewnętrznej wykonanej z polietylenu sieciowanego, rury aluminiowej i ochronnej zewnętrznej warstwy z PE, lub równoważnych. Rury łączone za pomocą systemowych złączek zaciskowych zgodnie z wytycznymi producenta. Parametry pracy instalacji t_{max} – 70°C, p_{max} – 10 bar.

Rury należy zaizolować termicznie i przeciwwoszeniowo izolacją o współczynniku przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń i armatury oraz przeprowadzeniu prób szczelności. Powierzchnie izolowane powinny być suche i czyste.

Grubości izolacji podano na IS-01, IS-02.

Przewody instalacji c.w.u. i cyrkulacji, powinny posiadać izolację termiczną o grubości zgodnej z poniższą tabelą:

	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4

6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Wszystkie rury i kształtki zastosowanego systemu muszą posiadać wymagane atesty PZH i świadectwa sanitarne.

10.2.5. Próba ciśnieniowa wodna i odbiór instalacji

Wszystkie przewody systemu rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT, przed ich zakryciem, należy poddać próbie ciśnieniowej. Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Próba ciśnieniowa wymaga takich ciśnieniomierzy, które umożliwiają dokładność odczytu wynoszącą 0,1 bara. Przed próbą ciśnieniową zalecana jest końcowa optyczna kontrola połączeń rur. Uwzględnić należy ponadto uwarunkowane materiałowo wydłużenie rur z tworzywa sztucznego, które może mieć wpływ na wynik

badania. Innym czynnikiem wpływającym na wynik może być różnica temperatur między rurą i wodą użytą do badania, ponieważ w porównaniu z rurami metalowymi rury z tworzywa sztucznego charakteryzują się wyższym współczynnikiem rozszerzalności cieplnej. Zmiana temperatury o 10 K powoduje zmianę ciśnienia o ok. 0,5 do 1 bara. Z tego powodu należy zwrócić uwagę na niezmienną temperaturę wody kontrolnej. Aby przeprowadzić próbę, ciśnienie próbne należy podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym, należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby ciśnieniowej, należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

10.2.6. Płukanie instalacji

Po pozytywnej próbie instalację przepłukać z zanieczyszczeń montażowych. Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczonej przez filtr. Baterie czepalne montować dopiero po przepłukaniu instalacji.

10.2.7. Obliczenia ciepła na cele ciepłej wody użytkowej

I. Szatnia parter

Założenia:

- Ilość użytkowników – 6 osób
- Ilość natrysków – 1 szt.
- Zużycie wody przez jedną osobę podczas 5-minutowego prysznica – 45 l/h

Średni dobowy i max godzinowy rozbiór c.w.u.

$$q_d = q_{h\ max} = 6 \cdot 45 = 270\ l/s$$

Zapotrzebowanie ciepła:

$$Q_{cw\ max} = 270 \cdot 55 \cdot 1,163 = 17,27\ kW$$

Na parterze znajdują się dwie szatnie

$Q_{cw\ max} = 17,27\ kW$ należy pomnożyć x2.

II. Piętro

Założenia:

- Ilość użytkowników – 10 osób

- Ilość natrysków – 2 szt.
- Zużycie wody przez jedną osobę podczas prysznica – 100 l/h

Średni dobowy rozbiór c.w.u.

$$q_d = 10 \cdot 100 = 1000 \text{ l/s}$$

Średni godzinowy rozbiór c.w.u.

$$q_{h\text{ sr}} = \frac{q_d}{T} = \frac{1000}{18} = 55,56 \text{ l/h}$$

$$N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244} = 9,32 \cdot 10^{-0,244} = 5,31$$

Max godzinowy rozbiór c.w.u.

$$q_{h\text{ max}} = 5,31 \cdot 55,56 = 295,24 \text{ l/h}$$

Zapotrzebowanie ciepła:

$$Q_{c.w.u.\text{ max}} = 295,24 \cdot 55 \cdot 1,163 = 18,9 \text{ kW}$$

Przygotowanie ciepłej wody będzie wspólne dla parteru i pietra. Dobrano dwa zbiorniki o pojemności rzeczywistej 368 l każdy.

Ciepło zakumulowane w dwóch zasobnikach o pojemności 368 l każdy

$$368 \cdot 2 = 736 \text{ l}$$

$$Q_{ak} = 736 \cdot 1,163 \cdot 55 = 47 \text{ kW}$$

Ciepło ładowania

$$53,44 - 47 = 6,44 \text{ kW}$$

Dobór pompy ciepła:

$$6,44 \cdot 1,25 = 8,05 \text{ kW}$$

10.3. INSTALACJE WEWNĘTRZNE KANALIZACJI

10.3.1. Kanalizacja sanitarna

Kanalizacja sanitarna w projektowanym budynku, będzie zbierać ścieki z wszystkich umywalek, misek ustępowych, prysznicy, wpustów podłogowych do pionów kanalizacji sanitarnej. Następnie piony zostaną zebrane do poziomych ciągów kanalizacji sanitarnej podposadzkowej, i odprowadzone na zewnątrz do pozabudynkowej sieci kanalizacyjnej.

Instalacje wewnętrzne kanalizacji sanitarnej, składające się z pionów kanalizacji wraz z podejściami odpływowymi od przyborów, należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PE-HD np. Geberit PE lub równoważne. Połączenia kielichowe lub poprzez mufę nasadową, na uszczelkę.

Podłączenia przyborów sanitarnych do instalacji kanalizacji sanitarnej, wykonane w

sposób standardowy dla zastosowanych przyborów. Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych misek ustępowych prowadzone ze spadkiem minimum 2%.

Piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach ściennych. Podejścia do przyborów należy prowadzić w ścianach, w posadzce, ściankach w zabudowach gipsowo-kartonowych.

Przy przejściach wszystkich pionów w poziome przewody odpływowe piony zaopatrzyć w rewizje i zapewnić do nich dostęp eksploatacyjny.

Rury wywiewne odpowietrzeń pionów należy wyprowadzić ponad dach budynku, powyżej wystających elementów konstrukcji znajdujących się w bliskiej odległości pionu.

Na pionach kanalizacyjnych, przed przejściem w przewody poziome, należy zabudować rewizje w celu umożliwienia dostępu do kanalizacji.

Zawory powietrzne można montować powyżej ostatniego urządzenia na pionie kanalizacyjnym. W przypadku zastosowania zaworów na większej ilości pionów zawsze jeden pion na pięć, a także ostatni pion na każdym przewodzie odpływowym (licząc od przykanalika), musi być wentylowany tradycyjnie (rurą wywiewną).

Oprócz powyższych zastosowań, zawory można również stosować do punktowych napowietrzeń (np. instalacja umywalek), gdzie duży przepływ ścieków, a także długość podejścia, może powodować zasysanie wody z syfonów.

Rury kanalizacyjne należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą zawiesi, uchwyty lub wsporników. Konstrukcja mocowań, zapewniać powinna odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania drgań i hałasu w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą stosować wkładki akustyczne systemowe. Na pionie, na każdej kondygnacji zastosowane będzie jedno mocowanie stałe oraz minimum jedno przesuwne. Uchwyt stały powinien być zamocowany bezpośrednio nad kształtką lub połączeniem kielichowym dolnego końca rury.

Rozstaw podparć i podwieszeń, zgodnie z instrukcjami producenta wybranego systemu rur.

10.3.2. Instalacje kanalizacji wewnętrznej prowadzone podposadzkowo

Kanalizacja podposadzkowa prowadzona będzie pod płytą posadzkową z zachowaniem bezkolizyjności ze elementami konstrukcyjnymi.

Kanalizację podposadzkową należy wykonać w całości z rur i kształtek z polietylenu PE–HD np. Geberit PE lub równoważne, w zakresie średnic Ø160 – 200mm, łączonych przez

zgrzewanie doczołowe, układanych w gotowych wykopach na podsypce piaskowej.

Na przejściach pod oraz przez ławy i ściany fundamentowe należy stosować rury stalowe ochronne, o średnicy wewnętrznej umożliwiającej wprowadzenie rury przewodowej kanalizacji (DN+ 50÷100mm).

Przewody i urządzenia należy układać w wykopie zgodnie z zaleceniami producenta rur. Należy wykonać podsypkę gr. 20 cm z piasku o uziarnieniu 0 – 8 mm. Po ułożeniu rurociągów należy go obustronnie podbić piaskiem. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury oraz zasypkę należy wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki. Obsypkę należy zagęścić do stopnia zagęszczenia min. 85 % w skali SPD.

Na dłuższych poziomych odcinakach, na załamaniach – montować rewizje z dostępem od góry, odległości zgodnie z normą PN-92/B-01707.

Podejścia do pionowych odcinków kanalizacji podposadzkowej oraz pionowe odcinki wychodzące tuż ponad poziom posadzki stanowią granicę kanalizacji podposadzkowej.

Pionowe odcinki kanalizacji podposadzkowej wyprowadzone ponad poziom „gotowej” posadzki należy tuż nad nią zakończyć kielichem PEHD z uszczelką, oraz zabezpieczyć otwór przed zanieczyszczeniem zaślepką.

10.4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

10.4.1. Opis przyjętych rozwiązań.

Przewidziano w budynku zastosowanie 2 systemów ogrzewania wodnego: podłogowe i grzejnikowe – lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

W pomieszczeniu technicznym na parterze, przewiduje się wykonanie belek dla instalacji centralnego ogrzewania, z dwoma odrębnymi odgałęzieniami:

- dla instalacji grzejnikowej z pompą obiegową,
- dla instalacji podłogowej z układem mieszania – z pompą obiegową i 3-drogowym zaworem mieszającym z siłownikiem elektrycznym.

Instalację c.o. zaprojektowano z rur stalowych i z rur warstwowych PE-RT/Al/PE-RT łączonych przez zacisk, np. Geberit Mepla.

Instalacja ogrzewania podłogowego

W pomieszczeniu technicznym zaprojektowano odgałęzienie dla instalacji ogrzewania podłogowego, zasilającego belki rozdzielaczy ogrzewania podłogowego dla parteru (2 rozdzielacze: 5 pętli i 3 pętla), oraz podejście do pionu 1OP (w posadzce parteru), zasilającego belki rozdzielaczy ogrzewania podłogowego dla piętra (2 pętla).

Pętle ogrzewań podłogowych, należy wykonać w formie węzownic spiralnych, zgodnie z częścią rysunkową – ułożenie to zapewnia równomierny rozkład temperatury powierzchni posadzki. Zgodnie z wytycznymi projektowania, dotyczącymi ograniczeń w wielkości powierzchni, pomieszczenie 1.01 na parterze, podzielono na dwa, zdylatowane względem siebie obiegi.

Instalacja ogrzewania grzejnikowego

W pomieszczeniu technicznym zaprojektowano odgałęzienie dla instalacji ogrzewania grzejnikowego, zasilającego grzejniki drabinkowe na parterze, oraz podejście do pionu 1OG (w posadzce parteru) zasilającego grzejniki (płytkowe stalowe zintegrowane, z wkładką zaworową i drabinkowe) na piętrze. Instalację c.o. grzejnikowego, zaprojektowano w systemie rozgałęźnym, dwururowym z zastosowaniem trójników – rozprowadzenie izolowanych rur w warstwach posadzki. Przewiduje się montaż przewodów w rurach peszel.

Dla obiektu, dokonano obliczeń współczynników przenikania ciepła, zapotrzebowań ciepła pomieszczeń z wykorzystaniem programu komputerowego OZC InstalSoft.

Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. wykonano programem HCR InstalSoft.

Dla doboru grzejników przyjęto uwzględnienie 15% dodatku do powierzchni grzejnika przy stosowaniu zaworów termostatycznych.

Charakterystyka instalacji c.o.:

- zapotrzebowanie ciepła obiektu: $Q_{co}=7,0$ kW;
- parametry instalacji c.o. grzejnikowej $t_z/t_p=45/35^{\circ}\text{C}$;
- parametry instalacji c.o. podłogowej $t_z/t_p=40/30^{\circ}\text{C}$;

1. ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o. : $\Delta p_{dysp}=6,7$ kPa;

10.4.2. Elementy instalacji.

Przewody

W układach instalacji c.o. grzejnikowego i podłogowego, objętych niniejszym opracowaniem, przewiduje się zastosowanie rur stalowych (w pomieszczeniu technicznym, na odcinku zmieszania pompowego) oraz rur warstwowych PE-RT/Al/PE-RT łączonych przez zacisk, np. Geberit Mepla.

Parametry pracy systemu:

- temperatura pracy 80°C , temperatura awarii 100°C ;
- stałe ciśnienie maksymalne 10 bar;
- współczynnik rozszerzalności cieplnej (rur) – $0,026$ mm/m \cdot K;

- współczynnik przewodzenia ciepła (rura) 0,43 W/m*K;
- współczynnik chropowatości rury 7 μ m;

W miejscach podłączeń grzejników w systemie podpodłogowym, przewiduje się zastosowanie zespołu składającego się z:

- podwójnych kolan przyłączeniowych;
- bloku zaworowego dwururowego, kąowego, odcinającego;
- zacisków do bloków zaworowych;

Zastosowane rury dostarczane są w zwoju. Średnice zastosowanych rur: dz*g = 16*2,25 mm, 20*2,5 mm, 26*3,0 mm.

Rurociągi należy montować przy pomocy typowych wsporników i podwieszeń, np. firmy Niczuk.

Przejścia przez ścianę lub przez dylatację, dla przewodów rozprowadzających w warstwach podłogowych, przewidziano z zabudową projektowanych rur ochronnych z PVC (peszel na długości 50 cm). Przejście pionu przez strop, przewidziano w rurach ochronnych z PVC.

Izolacja termiczna

Po przeprowadzeniu pozytywnych prób ciśnieniowych, przewody rozprowadzające, prowadzone natynkowo i podtynkowo w przegrodach, (poza pętlami ogrzewań podłogowych) przewody poziome oraz piony, izolować cieplnie prefabrykowanymi otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego $\lambda = 0,035$ W/(m·K) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami). Grubości izolacji przewodów, pokazano w części rysunkowej i opisowej.

Elementy grzejne.

Instalacja ogrzewania podłogowego:

W obiekcie jako elementy grzejne w instalacji c.o. podłogowego, projektuje się grzejniki ogrzewania podłogowego – pętle grzejne z rury warstwowej PE-RT/Al/PE-RT 16*2,25 wykonane w systemie firmy Geberit.

Ideowy schemat konstrukcji grzejnika podłogowego w części rysunkowej (Rys. IS-09).

Instalacja ogrzewania grzejnikowego

W instalacji grzejnikowej, zaprojektowano konwekcyjne grzejniki firmy Retting Purmo typ Ventil Compact, stalowe płytowe z ożebrowaniem konwekcyjnym (wariant z wkładką zaworową, wykorzystujący podłączenie dolne), oraz grzejniki łazienkowe, wykonane z profili stalowych, firmy Retting Purmo typ Santorini C. Zasilanie grzejników, przewiduje się z wykorzystaniem podłączeń od ściany, zarówno dla płytowych z podłączeniem dolnym, oraz drabinkowych.

Armatura

Instalacja ogrzewania podłogowego

Zaprojektowano systemowe rozdzielacze z przepływomierzami (8 obiegów dla parteru i 2 obiegi dla piętra), z zaworami regulacyjnymi na dolnej (powrotnej) belce rozdzielacza. Montaż rozdzielaczy z zaworami odcinającymi na zasilaniu i powrocie. Jako armaturę odcinającą przewidziano zastosowanie armatury gwintowanej na ciśnienie $p_n = 0,6$ MPa. Odpowietrzanie instalacji przeprowadzane będzie automatycznie za pomocą odpowietrzników umieszczonych na rozdzielaczach.

Regulację hydrauliczną obiegów ogrzewań podłogowych, przeprowadzić przy pomocy zaworów regulacyjnych na belce powrotnej.

W pomieszczeniach, w reprezentatywnym miejscu (na wysokości ok. 1,5m w nieprzewiewnym miejscu), należy zamontować elektroniczne termostaty pokojowe, dzięki którym możliwe będzie sterowanie temperaturą w pomieszczeniach. W tym celu, należy również zamontować zawory z siłownikami elektrycznymi (na górnej, zasilającej belce rozdzielacza). Siłowniki zamontować na zasilaniu obiegów pomieszczeń. Zamontowane siłowniki podłączyć elektrycznie do projektowanych termostatów pokojowych.

Podłączenia z rozdzielaczami ogrzewania podłogowego, przy pomocy systemowych śrubunków zaprasowywanych $\frac{3}{4}$ " dla rury $d_z 16 \times 2,25$ mm. Na parterze oraz piętrze, zabudować szafki natynkowe dla rozdzielaczy ogrzewań podłogowych (zgodnie z częścią rysunkową).

Instalacja ogrzewania grzejnikowego

Grzejniki stalowe płytowe należy zamówić z wkładką zaworową Oventrop, oraz zamontować razem z głowicą termostatyczną z czujnikiem wbudowanym, dopasowaną do wkładki zaworowej, oraz zaworem odcinającym, kątowym, dwururowym RLV-K, firmy Danfoss.

Armaturę grzejników łazienkowych, stanowi zawór termostatyczny RA-URX chromowany z głowicą termostatyczną z czujnikiem wbudowanym, oraz zawór odcinający powrotny RLV-X chromowany, oba firmy Danfoss.

Regulację hydrauliczną instalacji grzejnikowej, przeprowadzić poprzez wykonanie nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych, po zdjęciu głowic termostatycznych.

Wszystkie grzejniki wyposażać w ręczne odpowietrzniki.

Dla podanego zakresu w niniejszym opracowaniu, ujęto zawory termostatyczne, na rzutach, obok zaworów grzejnikowych podano wielkość dobranej nastawy wstępnej.

10.4.3. Płukanie i próba ciśnieniowa instalacji tworzywowej.

Wykończoną instalację grzewczą, należy przed uruchomieniem dokładnie przepłukać. Proces ten pozwala usunąć zanieczyszczenia, jakie mogły przedostać się do systemu rur w czasie robót budowlanych. Zwłaszcza zanieczyszczenia metaliczne mogą na skutek korozji spowodować w dłuższym okresie uszkodzenia źródła ciepła lub grzejników.

Po wykonaniu całości instalacji należy poddać ją próbie na zimno i na gorąco na ciśnienia określone w „Warunkach Technicznych Wykonania i Montażu Instalacji Sanitarnych”.

Rurociągi po zamontowaniu, przed przykryciem i zaizolowaniem, należy poddać próbie szczelności, przeprowadzonej przy ciśnieniu 0,9 MPa.

Należy zwrócić uwagę na to, że na ciśnienie ma wpływ temperatura wody. Przy zmianie temperatury o 10 K następuje zmiana ciśnienia o ok. 0,05 do 0,1 MPa.

W związku z powyższym należy przy próbie ciśnieniowej utrzymać stałą temperaturę medium próbnego.

Próba ciśnieniowa wstępna, wykonywana jest dwukrotnie w ciągu 30 minut w odstępie 10 min. (podnoszenie ciśnienia do 0,9 MPa).

Po następnych 30 minutach spadek ciśnienia nie może być większy od 0,06-0,08 MPa oraz nie mogą występować żadne przecieki.

Po teście wstępnym należy wykonać test główny. Test główny trwa 2 godziny.

Spadek ciśnienia w próbie głównej nie może być większy niż 0,02 MPa.

W czasie próby głównej nie mogą pojawiać się żadne nieszczelności. Dla oceny prawidłowości testu, należy użyć manometru o dokładności pozwalającej ocenić spadek ciśnienia.

Manometr należy podłączyć w najniższym punkcie instalacji. Z prób należy sporządzić protokół testowania.

Po wykonaniu próby szczelności należy przystąpić do uruchomienia instalacji na gorąco.

10.5. ŹRÓDŁO CIEPŁA.

Dla potrzeb ogrzewania w sezonie grzewczym oraz całorocznego przygotowania ciepłej wody, przewiduje się wykonanie układu grzewczego, którego źródłem będzie kaskada dwóch powietrznych pomp ciepła typu Split typ ST Air 10 S, o mocy 10.34 kW każda, firmy Silesia Term.

Pompy ciepła - jednostki wewnętrzne – splity, zlokalizowane będą w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na parterze. Wysokość pomieszczenia wynosi w świetle 3,05 m.

Jednostki zewnętrzne, umieszczone zostaną na fundamentach na zewnątrz, przy pomieszczeniu technicznym (odległość montażowa od ściany – 0,5m wg. wytycznych producenta). Pod jednostkami zewnętrznymi, należy zamontować tace ociekowe. W tacach ociekowych, w celu prawidłowej pracy urządzeń, przewiduje się zastosowanie elektrycznych kabli grzewczych, oraz odprowadzenia do kanalizacji deszczowej – woda z odmrażania parownika.

Charakterystyk pompy ciepła typu Split typ ST Air 10 S o mocy 10.34 kW:

- pobór mocy 2,28 kW;
- współczynnik COP 4.20;
- zakres temperatur dolnego źródła (powietrza): od -20°C do +35 °C

- zakres temperatur systemu grzewczego: od 20°C do 55 °C (65 °C);
- podłączenie wody grzewczej i powrotnej 5/4" GW
- rury chłodnicze 12 i 15 mm, czynnik chłodniczy R410a
- automatyczna funkcja odmrażania z opcją ręcznego uruchomienia, odmrażanie rewersyjne gorącym gazem;
- wymiary jednostki wewnętrznej 400*600mm
- wymiary jednostki zewnętrznej szer*gl*wys [mm] 1250*500*950 mm
- masa jednostki zewnętrznej 110 kg

Układ grzewczy dla przygotowania c.w.u. i potrzeb centralnego ogrzewania.

Przewiduje się pracę źródła ciepła – pompy ciepła, na parametrach 60/50°C, z priorytetem przygotowania c.w.u.

Niższe temperatury pracy pompy ciepła dla wody grzewczej, utrzymywane będą przy pomocy regulatora R470. Przełączanie trybów pracy, będzie dokonywane za pomocą zaworu trójdrogowego sterowanego automatycznie.

Dla instalacji grzewczych c.o., przewiduje się wykonanie belek dla instalacji centralnego ogrzewania, z dwoma odrębnymi odgałęzieniami, z zastosowaniem grup pompowych firmy RED, w dwóch wersjach:

- dla instalacji grzejnikowej z pompą obiegową,
- dla instalacji podłogowej z układem mieszania – z pompą obiegową i 3-drogowym zaworem mieszającym z siłownikiem elektrycznym ST06.

Zabezpieczenie instalacji c.o. przewidziano przy pomocy zaworu bezpieczeństwa typu SYR 1915 ½". Zmiana objętości wody, kompensowana będzie naczyniem wzbiorczym przeponowym typ N33 Reflex. Zarówno zawór bezpieczeństwa jak i naczynie wzbiorcze, zamontowane są w pomieszczeniu technicznym na parterze.

Wentylacja pomieszczenia technicznego

Pomieszczenie będzie posiadało wentylację mechaniczną – ujętą w tym opracowaniu. Nawiew będzie realizowany z sąsiedniego pomieszczenia, za pomocą kratki przewałowej, zamontowanej w dolnej części drzwi. Wywiew będzie realizowany poprzez wywiewnik, umieszczony w pomieszczeniu technicznym.

10.6. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

10.6.1. Dane wyjściowe.

W budynku przewidziano system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, o łącznej wydajności $\Sigma V = 1390 \text{ m}^3/\text{h}$.

W budynku przewidziano dwa odrębne systemy wentylacji:

- WYWIEWNEJ I NAWIEWNEJ; dla pomieszczeń sanitarnych (Natrysków, Szatni i WC) oznaczony skrótem „SAN”, obsługiwany przez centralę wentylacyjną NR 1,
- NAWIEWNO WYWIEWNEJ dla pomieszczeń mieszkalnych oraz kuchni, oznaczony skrótem „M” obsługiwany przez centralę wentylacyjną NR 2.

Poniżej w tabelach zestawiono charakterystyczne przepływy dla pomieszczeń wraz z ich kubaturą.

Nr	Pomieszczenie	V	Nawiew	Wywiew
[-]	[-]	m ³	Vn [m ³ /h]	Vn [m ³ /h]
Nw1 Sanitarna				
1.04	Przedśionek	14,25	40	0
1.05	Szatnia	26,78	110	110
1.06	Łazienka	18,62	80	80
1.07	Szatnia	26,78	110	110
1.08	Łazienka	18,64	80	80
1.09	Pom. Techniczne	11,05		40
2.06	Przedśionek WC	17,09	90	
2.07	WC	3,63		45
2.08	WC	3,63		45
2.09	Natryski	16,68	100	100
Suma			610	610

Nr	Pomieszczenie	V	Nawiew	Wywiew
[-]	[-]	[m3]	Vn [m3/h]	Vn [m3/h]
Nw2 Mieszkalna				
1.01	Kuchnia + jadalnia	91,59	370	370
1.02	Pom. Porządkowe	4,45		60
1.03	Klatka schodowa	16,29	40	
2.01	Klatka schodowa	9,07		
2.02	Korytarz	15,23	20	
2.05	Korytarz	31,67	20	20
2.03	Pokój szkoleniowy	45,42	160	160
2.04	Magazynek podręczny	34,37	50	50
2.10	Pokój sędziego	13,65	20	20
2.11	Pokój Trenera	19,36	100	100
Suma			780	780

Projekt wentylacji zakłada wentylację niektórych pomieszczeń pośrednio, poprzez system otworów przewałowych, oraz że nie występuje mieszanie z poszczególnych obiegów wentylacyjnych.

Aby zapewnić przepływ powietrza między pomieszczeniami, należy stosować podcięcia w drzwiach:

- do pokoi min. 80 cm²
- do sanitariatów min. 200cm²

10.6.2. Projekt wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Projekt wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej mieszkań i powierzchni usługowych, opracowano zgodnie z poniższymi normami i rozporządzeniami:

- PN-83/B-03430 – „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”
- PN-83/B-03430/Az3 – „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - Zmiana do normy”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

Centrale nawiewno-wywiewne, zlokalizowane zostaną w sufitach podwieszanych odpowiednio dla: części sanitarnej w przedsionku, dla części mieszkalnej w pomieszczeniu 1.01. Wszelkie prace montażowe, związane z zabudową centrali, należy przeprowadzić przed zabudowaniem sufitów podwieszanych. Jeżeli sufit podwieszany w pomieszczeniach z centralami, nie zostanie wykonany jako sufit systemowy, należy wykonać odpowiednie klapy rewizyjne w celu prowadzenia serwisu powyższych central wentylacyjnych.

Centrale wyposażone będą wyposażone w przeciwprądowy wymiennik ciepła. W części nawiewnej central, przewidziano nagrzewnicę elektryczną zasilaną z sieci.

W centrali zaprojektowano dwa filtry o klasie, odpowiednio dla: nawiewu ePM1 70%(F7), wywiewu ePM10 55% (M5).

Dla central wentylacyjnych zaprojektowano dwie ściennie czerpnie powietrza, o wymiarze $\varnothing 400$, zlokalizowane na północno-wschodniej ścianie projektowanego budynku, na wysokości ok 2,65 m nad poziomem terenu. Zaprojektowano wyrzutnie o wymiarze $\varnothing 315$, zlokalizowane na wysokości również 2.65 m.

Nawiew powietrza realizowany będzie poprzez nawiewniki wirowe oraz przez nawiewniki typu anemostat, montowane w ścianach, natomiast wywiew będzie realizowany wywiewnikami typu anemostat umieszczonych w sufitach jak i w ścianach.

Kanały wentylacyjne:

Kanały należy wykonać w klasie szczelności B. Klasę szczelności na etapie montażu potwierdzić badaniami zgodnie z PN-EN 1507 oraz z PN-EN 12237.

Piony wentylacji nawiewnej, zlokalizowane w szachtach instalacyjnych, wykonać z kanałów okrągłych sztywnych typu „spiro” łączonych na nypie, kształtki z uszczelkami. Kanały nawiewne muszą być bezwzględnie izolowane termicznie wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła nie wyższej niż $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Kanały rozprowadzające w obrębie centrali, wykonać z kanałów prostokątnych. Zaprojektowane kanały wentylacyjne, należy zaizolować wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Nawiewniki należy podłączać przewodami elastycznymi izolowanymi typu Sonodcut. Maksymalna dopuszczalna długość podłączenia elastycznego wynosi 1,5 m.

Przewody wentylacyjne należy prowadzić pod stropem sufitu w płaszczyznach

pionowych, poziomych równoległych do elementów budowlanych.

Kanały wentylacyjne należy wyposażyć w otwory rewizyjne. Otwory rewizyjne, należy montować przy elementach kanałowych instalacji (tłumiki, itp.), chyba że możliwy jest demontaż ww. elementów w celu oczyszczenia. Ponadto, otwory rewizyjne należy montować na kanałach wentylacyjnych, co najmniej co 10m, oraz co najmniej jeden otwór na dwa kolana.

Kanały wentylacyjne nawiewne, prowadzone w przestrzeni ogrzewanej (piony oraz kanały rozprowadzające wewnątrz mieszkań), należy zaizolować cieplnie, izolacją paroszczelną np. wełną mineralną na płaszczu z folii aluminiowej grubości 30 mm, $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Kanały wentylacyjne wywiewne, prowadzone w budynku należy również zaizolować wełną mineralną o grubości 30 mm i współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Piony wentylacji wywiewnej zlokalizowane w szachtach instalacyjnych wykonać z kanałów okrągłych sztywnych typu „spiro” łączonych na nypie, kształtki z uszczelkami.

Kanały wywiewne oraz nawiewne – od zaworów wentylacyjnych do przepustnic należy wykonać jako elastyczny przewód Sonoduct do kanałów okrągłych z przyłączem nypowym. Wnętrze tłumika składa się z wielu warstw falistego i perforowanego aluminium, warstwę zewnętrzną stanowi płaszcz z aluminium wzmocnionego włóknem szklanym.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone w przestrzeni ogrzewanej oraz poddaszy - piony w szachtach instalacyjnych, należy zaizolować cieplnie, izolacją paroszczelną np. wełną mineralną na płaszczu z folii aluminiowej grubości izolacji 30 mm.

Kanały należy wykonać w klasie szczelności B. Klasę szczelności na etapie montażu potwierdzić badaniami zgodnie z PN-EN 1507 oraz z PN-EN 12237.

Regulacja instalacji:

Przed każdym wywiewnikiem oraz nawiewnikiem należy zabudować przepustnicę okrągłą typu DAR. Przepustnica umożliwi wyregulowanie odpowiedniej ilości powietrza na poszczególne mieszkania, a zabudowa tych przepustnic uniemożliwi zmianę ilości powietrza nawiewanego przez lokatorów w danym mieszkaniu. Dodatkowo regulacja ilości powietrza nawiewanego do poszczególnych pokoi, wykonana będzie na nawiewniku wirowym w każdym pomieszczeniu odrębnie. Przed każdym nawiewnikiem należy zastosować skrzynkę rozprężną.

Elementy podwieszeń kanałów:

- uchwyty ocynkowane w kształcie litery L lub Z z podkładkami gumowymi, obejmę z przekładkami gumowymi, szyny montażowe.

- pręty gwintowane ocynkowane Mx8 i Mx10, śruby, nity, kołki rozporowe itp.

Do mocowania kanałów należy wykorzystywać elementy konstrukcyjne budynku. Kanały podwieszać w odstępach w zależności od ich wymiaru w sposób zapewniający odpowiednią sztywność instalacji. Przewody instalowane w miejscach w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny być odpowiednio zabezpieczone. Rewizje stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych, powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Wentylacja mechaniczna wywiewna w obrębie mieszkań.

Dla pomieszczeń mieszkalnych zaprojektowano odrębne układy nawiewno-wyciągowe dla natrysków i sanitariatów. Dla okapu kuchennego przyjęto osobny pion z okapem o wydajności min 170 m³/h, z podłączeniem poprzez przewód Sonoduct do pionu Ø125. Ilości powietrza usuwanego z poszczególnych pomieszczeń, przyjęto zgodnie z wymogami higieniczno-sanitarnymi w ilości:

Kuchnie - 100 m³/h

Okapy kuchenne – 170 m³/h

Łazienki, natryski - 50 m³/h

WC - 50 m³/h

Wywiew powietrza, realizowany będzie poprzez anemostaty wywiewne, wbudowane w ściany działowe oraz w zabudowy sufitowe.

Powietrze usuwane z pomieszczeń sanitarnych, kierowane będzie przewodami wentylacyjnymi do osobnej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej, zlokalizowanej w suficie podwieszanym, w przedsionku 1.04 .

Obie części wywiewne central, wyposażone będą w wymiennik z którego ciepło odzyskane, będzie kierowane na część nawiewną, w celu wsparcia pracy nagrzewnicy.

W centralach należy zastosować odpowiednie filtry powietrza.

Dla central wentylacyjnych wywiewnych, zaprojektowano ściennie wyrzutnie powietrza, zlokalizowane w północno-wschodniej ścianie budynku.

Wentylacja pomieszczeń technicznych

W pomieszczeniu technicznym zastosowano nawiew poprzez otwór przewałowy oraz wywiew anemostatem. Należy zastosować kanał wentylacyjny typu Spiro o średnicy fi 250, poprzedzony przewodem elastycznym Sonoduct.

Bezpieczeństwo pożarowe.

Wszystkie materiały użyte do budowy instalacji wentylacji mechanicznej, jak i grawitacyjnej, muszą zostać wykonane z materiałów trudno zapalnych lub niepalnych, nie kapiących, nie rozprzestrzeniających ognia.

W razie przejścia instalacją wentylacji przez przegrodę wydzielenia pożarowego, należy na instalacji zastosować systemowy przepust instalacyjny o odporności ogniowej równej odporności przegrody budowlanej.

10.7. WYTYCZNE BRANŻOWE.

Część architektoniczna:

- wykonanie przebiegów w przegrodach pionowych i poziomych dla prowadzonych przewodów – zgodnie z częścią rysunkową;
- wykonanie stropów podwieszonych dla zakrycia prowadzonych instalacji – zgodnie z częścią rysunkową;

Część elektryczna:

- wykonanie zasilania elektrycznego źródła ciepła - jednostek wewnętrznych – splitów z zasilaniem regulatora R470; (jednostka wewnętrzna zasilana z jednostki zewnętrznej);
- zasilanie pomp obiegowych i siłownika zaworu mieszającego grup pompowych (dla instalacji c.o. grzejnikowego i podłogowego); zasilanie pompy cyrkulacyjnej c.w.u.; systemu sterowania dla ogrzewania (sterownik w pomieszczeniu technicznym, siłowniki na belkach OP, pokojowe przewodowe czujniki);
- Zasilanie central wentylacyjnych oraz szafy sterującej dla tych central;

10.8. UWAGI KOŃCOWE.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz Warunkami Technicznymi COBRTI INSTAL.