

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

-instalacja kanalizacji sanitarnej

-instalacja wodociągowa

-instalacja ogrzewania

-instalacji wentylacji

-instalacji klimatyzacji

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 centralnego ogrzewania
- 1.6. Technologia pompy ciepła
- 1.7. Instalacja wentylacji
- 1.8. Instalacja klimatyzacji
- 1.9. Wytyczne branżowe
- 1.10. Uwagi końcowe

2. OBLICZENIA

3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Instalacja wodociągowa – rzut parteru	rys. S-01
Instalacja wodociągowa – rozwinięcie	rys. S-02
Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut parteru	rys. S-03
Instalacja kanalizacji sanitarnej i wentylacji– rzut dachu	rys. S-04
Instalacja kanalizacji sanitarnej – rozwinięcie	rys. S-05
Instalacja C.O. – rzut parteru	rys. S-06
Instalacja C.O.– rozwinięcie	rys. S-07
Instalacja wentylacji – rzut parteru	rys. S-08
Instalacja wentylacji z numeracją– rzut parteru	rys. S-08A
Instalacja wentylacji – przekroje	rys. S-09
Instalacja klimatyzacji – rzut parteru	rys. S-10
Schemat technologiczny pompy ciepła	rys. S-11

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

- Plan sytuacyjny – wysokościowy terenu;
- Rzuty architektoniczno-budowlane;
- Zlecenie inwestora;
- Uzgodnienia branżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny wewnętrznych instalacji sanitarnych w budynku zaplecza szatniowego przy stadionie w Wierchowiskach Drugich na dz nr 767/4:

- instalację wody zimnej i ciepłej;
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- instalację ogrzewania wraz z technologią pompy ciepła;
- instalację wentylacji;
- instalację klimatyzacji.

1.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku grawitacyjnie odprowadzane są poprzez wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na zewnątrz budynku.

Wypozażenie sanitarne budynku stanowią miski ustępowe, zlewy, umywalki, pisuary, odwodnienia liniowe i wpusty podłogowe oraz myjki do butów.

Piony prowadzone przy ścianach – zabudowa wg projektu architektury.

Poziomy instalacji kanalizacji prowadzone w ziemi i w strefie poddasza nieużytkowego.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonać jak niżej:

- piony i poziomy w strefie poddasza nieużytkowego - z rur PP-HT o połączeniach kielichowych,
- podejścia do przyborów - z rur PP-HT o połączeniach kielichowych,
- poziomy w gruncie - z rur PVC-U litych (do kanalizacji zewnętrznej) o połączeniach kielichowych.

Piony kanalizacyjne zakończyć rurą wywiewną.

Na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych umieścić czyszczaki.

Odwodnienie pomieszczenia technicznego, zapleczy sanitarnych za pomocą wpustu podłogowego, pionowego, dn 110, z syfonem suchym.

Natryski projektowane jako bezbrodzikowe, odwodnienia liniowe z odpływem dn 50 z syfonem.

Mocowanie przewodów do konstrukcji stropów i ścian za pomocą typowych uchwytów, wsporników i wieszaków. Piony powinny być mocowane zgodnie z instrukcją montażu producenta.

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

Przewody kanalizacji sanitarnej w ziemi układać na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Obsypka i zasyпка wykopów piaskiem z zagęszczeniem zasyypki do $\lambda_s=98\%$.

Badanie szczelności przewodów odpływowych poprzez obserwacje przewodów po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego te przewody z pionem.

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

1.4. Instalacja wodociągowa

Instalacja wody zimnej do celów socjalno – bytowych, zasilana będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego. Instalacja wody zimnej zasilana z miejskiej sieci wodociągowej poprzez projektowane

przyłącze. Pomiar ilości wody za pomocą wodomierza zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym. Przyłącze wodociągowe wraz z wodomierzem, armaturą odcinającą i zaworem antyskażeniowym ujęte w opracowaniu przyłącza.

Przygotowanie wody ciepłej dla celów socjalno-bytowych odbywać się będzie centralnie w zbiorniku cwu o pojemności 700 litrów zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym. Czynnikiem grzewczym dla przygotowania cwu przygotowywany przez pompę ciepła.

Rozprowadzenie głównych przewodów wody w zabudowie pod stropem. Podejścia do urządzeń sanitarnych prowadzone w bruzdach ściennych.

Przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Instalacja wody zimnej i ciepłej

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

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

Główne przewody rozprowadzające wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej prowadzone będą pod stropem w zabudowie. Podejścia do urządzeń sanitarnych prowadzone w bruzdach ściennych. Mocowanie przewodów do stropu i konstrukcji ścian za pomocą systemowych podpór i uchwyty z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych.

Przejście przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych. Rozprowadzenie przewodów do przyborów podtynkowo w bruzdach 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.

Przebieg trasy przewodów zgodnie z częścią rysunkową.

Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu technicznym oraz poprzez zawory spustowe i czerpalne w najniższych punktach instalacji.

MATERIAŁY

Główne ciągi instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzone pod stropem w zabudowie wykonać z rur termoplastycznego tworzywa sztucznego polipropylenu PP-R (typ 3) o zakresie średnic 16-110 mm.

Odejsia do przyborów wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych z aluminium.

UWAGA: Odcinki przewodów ciepłej wody między pionem, a punktem czerpalnym należy realizować możliwie najkrócej – z uwagi na komfort ciepłej wody.

Przewody wodociągowe należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwyty zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 4 Instalacje wodociągowe.

SPOSOBY ŁĄCZENIA RUR

Łączenie rur PP za pomocą zgrzewania. Rury PEX/AL/PEX łączone poprzez złączki systemowe zaprasowywane.

ARMATURA

Armaturę odcinającą stanowią zawory kulowe gwintowane oraz zawory zwrotne.

Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu technicznym oraz poprzez zawory spustowe i przybory sanitarne.

Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe stojące. Podłączenia baterii stojących z instalacją za pomocą elastycznych wężyków wyposażonych w zawory odcinające kulowe.

Przed bateriami natryskowymi zawory odcinające montowane w pobliżu natrysku – podtynkowe.

W pomieszczeniu porządkowym zlew na wys. 0,5m od posadzki.

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

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

- typ EA na przyłączy wodociągowym (wg odrębnego opracowania przyłącza wody),
- typ EA na przyłączy do zasobnika cwu,
- typ HA na zaworach czerpalnych ze złączką do węża.

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

Na zasileniu wody ciepłej do części sanitarnej (przeznaczonej dla dzieci) zaprojektowano główny zawór mieszający zlokalizowany na przewodzie ciepłej wody użytkowej. Temperaturę ciepłej wody na wypływie założono 38 st. C. Zawór mieszający wyposażony jest w specjalny regulator, który pozwala na kontrolę ustawionego programu dezynfekcji termicznej przeciwdziałającego Legionelli. Regulator umożliwia sprawdzenie temperatury i czasu dezynfekcji i w przypadku nie osiągnięcia zakładanych parametrów podjęcie odpowiednich działań. Wszystkie parametry są aktualizowane codziennie i rejestrowane, temperatury rejestrowane są co godzinę. W zależności od rodzaju instalacji możliwe jest programowanie temperatury i czasu pracy w najbardziej odpowiedni sposób.

Dodatkowym źródłem ciepła dla wygrzewu cwu zaprojektowano grzałkę elektryczną.

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

Na poziomach cyrkulacji ciepłej wody zasilających piętro projektuje się zawory regulacyjne CWU z nastawą wstępną. Zawory wyposażone w nasadkę spustową i nasadkę termostatyczną.

IZOLACJE

Przewody wodociągowe prowadzone pod stropem kondygnacji izolowane otulinami z wełny mineralnej w płaszczy 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 bruzdach ściennych izolowane otulinami z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych o grubości:

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

1.5. Instalacja centralnego ogrzewania

Bilans cieplny budynku

Obliczenia cieplne $Q_{c.o.}$ wykonano techniką komputerową za pomocą programu OZC 7.0 PRO firmy Sankom. Poszczególne elementy zapotrzebowania zamieszczono poniżej:

Bilans ciepła dla budynku.

- Φ_T – projektowa strata ciepła przez przenikanie 7,9 kW
- Φ_V – projektowa wentylacyjna strata ciepła 0,71 kW
- Φ_{HL} – projektowe obciążenie cieplne budynku 11,3 kW

Opis rozwiązań projektowych instalacji centralnego ogrzewania

Zaprojektowano instalację grzewczą, wodną, pompową pracującą w układzie zamkniętym. Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym przygotowanym przez moduł zewnętrzny pompy ciepła zlokalizowany na zewnątrz budynku. Czynnik grzewczy będzie magazynowany w zbiorniku buforowym o pojemności 200l, który zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu technicznym. Zbiornik buforowy zostanie wyposażony dodatkowo w grzałkę elektryczną. Czynnik grzewczy przesyłany będzie z urządzenia za pomocą przewodów rozdzielczych ułożonych pod stropem budynku, w przestrzeni sufitu podwieszanego. Główny przewód poziomy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku rozdzielaczy mocując je do ścian i stropu z wykorzystaniem typowych uchwytów, wsporników i punktów stałych. Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano wodne ogrzewanie podłogowe wspomagane w pomieszczeniach zaplecza sanitarnego grzejnikami łazienkowymi drabinkowymi oraz w

pomieszczeniach toalety dla niepełnosprawnych i zaplecza sanitarnego dla sędziów grzejnikami elektrycznymi. W pomieszczeniach z drzwiami zewnętrznymi zaprojektowano elektryczne kutyny powietrzne zimne, których zadaniem jest ochrona pomieszczenia przed nadmiernym wychłodzeniem i napływem zimnego powietrza z zewnątrz.

Emitory ciepła

Zastosowano następujące emitory ciepła:

- w pomieszczeniach zaplecza sanitarnego pętle ogrzewania podłogowego i grzejniki łazienkowe drabinkowe,
- w pomieszczeniach toalety dla niepełnosprawnych oraz zaplecza sanitarnego dla sędziów pętle ogrzewania podłogowego i grzejniki elektryczne,
- w pozostałych pomieszczeniach- wodne pompowe ogrzewanie podłogowe.

Przewody

Piony i poziomy instalacji c.o. w obrębie pomieszczenia technicznego wykonać z rur PEXa łączonych za pomocą złączy systemowych. Przejście przewodów c.o. przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych. Kompensacja wydłużenia cieplnego przewodów naturalna. Mocowanie przewodów do konstrukcji za pomocą typowych uchwytów.

Rurociągi ogrzewania podłogowego zaprojektowano z tworzywa sztucznego, rury wielowarstwowej PE-X/AL/PE-X. o $d \times g$ 20 x 2,0mm. Podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Powierzchnie każdej pętli przedstawiono w części rysunkowej opracowania (na rzutach instalacji CO).

Ogrzewanie podłogowe z płytą systemową wraz ze spinkami systemowymi umożliwiającymi umieszczenie przewodów. System układania rur - ślimak, zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody zasilające grzejniki drabinkowe łazienkowe prowadzone w warstwach podłogowych. Przewody prowadzone w warstwach podłogowych wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT w zwoju z osłoną antydyfuzyjną łączonych za pomocą połączeń zaprasowywanych. Przy krzyżowaniu w posadzce przewodów grzewczych (zasilenia z powrotem) obejścia wykonywać przewodem powrotnym pod przewodem zasilającym (przewód zasilający prowadzony poziomo). Wylewkę betonową nad rurami należy zbroić siatką zbrojeniową o module 10x10 cm, grubości drutu 3 mm w pasie szerokości 1,0 m.

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 roboczego.

Osprzęt i armatura

Grzejniki łazienkowe drabinkowe należy wyposażyć w zawory termostatyczne montowane na zasileniu. Na gałązce powrotnej grzejników zamontować zawór odcinający prosty bez nastawy wstępnej.

Na każdym poziomym przewodzie zasilającym szafkę rozdzielaczową zamontować zawory równoważące z nastawą wstępną. Natomiast na przewodach powrotnych od rozdzielacza montować zawory odcinające proste.

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.

Regulacja hydrauliczna instalacji

Regulacja hydrauliczna instalacji za pomocą:

- zaworów termostatycznych;

Regulacja temperatury pomieszczenia

Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą:

- głowic termostatycznych przy zaworach grzejnikowych - grzejników drabinkowych łazienkowych.

Opis rozwiązań projektowych instalacji ogrzewania podłogowego

W ogrzewanych pomieszczeniach zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego. Przepływ wody w obiegu wymuszony pompą obiegową z płynną regulacją prędkości obrotowej zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym na parterze budynku. Dla obiegu ogrzewania podłogowego temperatura czynnika wynosi 36,0°C.

Przewody rozdzielcze zasilają natynkowe szafki instalacyjne. Rozdzielacze ze stali nierdzewnej będą znajdowały się w sali spotkań drużyny oraz w wiatrołapie. Projektowane rozdzielacze składają się z:

- z przepływomierzy 0 - 2,5 l/min;
- sekcji odpowietrzającej,
- rozdzielacz współpracuje ze śrubunkami przyłącznymi G $\frac{3}{4}$ " i przyłączkami G $\frac{3}{4}$ ",
- belki posiadają gwint wewnętrzny G1"

Z szafek instalacyjnych czynnik grzewczy doprowadzony jest do pętli grzejnych.

Montaż pętli grzewczych

Wężownice grzewcze zaprojektowano z rur tworzywowych typu PE-X/AL/ PE-X $\phi 20,0 \times 2,0$ mm podłączone będą od dołu do rozdzielaczy. Długość każdej pętli oraz rozstaw rur przedstawiono w części rysunkowej opracowania (na rzutach). Podłogę grzewczą należy wykonać na warstwie izolacji termicznej i układać na folii rastrowej o odpowiednim osiatkowaniu ułatwiającym montaż. Przytwierdzenie do podłoża za pomocą spinek PE. Odpowietrzanie wężownic odbywać się będzie odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zastosowano układ ślimakowy wężownic, ze względu na potrzebę równomiernego rozkładu temperatury podłogi. Do obliczeń przyjęto rozdzielacz z przepływomierzami.

Regulacja hydrauliczna instalacji

Dla regulacji poszczególnych pętli ogrzewania podłogowego przewiduje się montaż siłowników 24V.

W szafce podtynkowej zamontowany jest również zespół odpowietrzająco-spustowy.

Regulacja temperatury – ogrzewanie podłogowe

Ogrzewanie podłogowe sterowanie będzie przez termostaty pokojowe. Termostat (zasilanie 24V) będzie obsługiwał pomieszczenia zasilane określoną wężownicą ogrzewania podłogowego wysyłając impuls do siłownika termicznego umieszczonego na rozdzielaczu. Za pomocą pokrętła na termostacie w danym pomieszczeniu możliwa jest regulacja temperatury wewnątrz pomieszczenia.

Termostat pracuje w trybie nocnym (obniża temp. pomieszczenia o 4°C) oraz dziennym (pracując zgodnie z nastawami na rozdzielaczu). Siłowniki posiadają funkcję „pierwszego otwarcia” co oznacza, że w przypadku braku zasilenia prądem zawór jest otwarty. Siłowniki należy montować na rozdzielaczu powrotnym w gnieździe przeznaczonym dla danej pętli oraz w/w termostat. Połączenie siłowników z termostatami wykonać za pomocą skrzynek połączeniowych zlokalizowanych w szafkach rozdzielaczach lub ich pobliżu.

Uwaga!

Lokalizację termostatów pokojowych należy uzgodnić z Inwestorem (na rysunkach nie przedstawiono ich lokalizacji).

Założenia okablowania automatyki

- W dowolnym miejscu w budynku (np. wybrana szafka rozdzielczowa – bez dostępu osób postronnych) zamontować centralkę i rozszerzeniową, obsługującą w sumie 14 obiegów grzewczych,
- Pomiędzy szafkami a centralkami ułożyć kabel sterowniczy do sterowania siłownikami ze zdalnej centralki. Siłowniki w szafce bez centralki połączyć z kablem w dowolnej puszce zapewniającej szczelność zgodną z WT.
- Siłowniki termiczne posiadają własny kabel, który powinien wystarczyć do podłączenia bezpośrednio do puszki w przypadku montażu w okolicach rozdzielacza. W razie potrzeby jest możliwość przedłużenia kablem o mniejszym przekroju.

W pomieszczeniach, w których jest większa ilość pętli, wszystkie podłączyć pod jedno wyjście z centralki zgodnie z kanałem regulacji.

Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji c.o. w budynku za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie instalacji c.o. przez zawory odwadniające zlokalizowane w pomieszczeniu technicznym. Przewody poziome należy układać ze spadkiem w kierunku zaworów odwadniających zgodnie z częścią rysunkową.

Izolacja termiczna instalacji c.o.

Poziomy i pionowy prowadzone w pomieszczeniu technicznym 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).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 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 rury wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

1) Przy zastosowaniu materiału o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
2) Izolacja cieplna wykonana jest jako powietrznouszczelna.

Podejścia do grzejników prowadzone w warstwach posadzki izolowane otuliną z pianki polietylenowej w osłonie PE. Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami).

Próby szczelności instalacji c.o.

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.

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.

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

Zabezpieczenie p.poż. instalacji c.o

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.

1.6. Technologia pompy ciepła

Zaprojektowano instalację grzewczą, wodną, pompową pracującą w układzie zamkniętym. Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym przygotowanym w pomieszczeniu technicznym. Kotłownia wyposażona będzie w pompę ciepła typu monoblok powietrze-woda o znamionowej mocy dla A2/W35 – 23,7 kW, dwustopniowa modulacja mocy (dwie sprężarki), COP przy A2/W35 – 3,35.

Projektowane źródło ciepła składa się z modułu zewnętrznego-który pozyskuje energię z powietrza zewnętrznego. Moduł zewnętrzny wyposażony w:

- Wentylator
- Skrapacz
- Sprężarka
- Parownik
- Zawór rozprężny
- Osuszacz z filtrem
- Rozdzielnia
- Filtr zanieczyszczeń

Projektowana pompa ciepła zlokalizowana będzie obok budynku wg. części rysunkowej.

W obiegu grzewczym zaprojektowano zbiornik buforowy o pojemności 200L, zapewniający odpowiedni przepływ lub ewentualny podgrzew czynnika grzałkami elektrycznymi w przypadku niewystarczającej mocy wytworzonej przez pompę ciepła.

Układ regulacyjny zapewnia regulację pogodową obiegu grzewczego z grzejnikami w funkcji czasu i temperatury zewnętrznej. Automatyka pompy ciepła wyposażona jest w regulator pogodowy, pokojowy oraz w sondę zewnętrzną. Ciepła woda przygotowywana jest w pojemnościowym wymienniku ciepła o pojemności 700l. Ciepłą wodę użytkową zmagazynowaną w zasobniku należy przynajmniej raz w tygodniu przegrzać do temperatury ok. 70°C, aby nie dopuścić do rozwoju bakterii Legionelli. Do dezynfekcji termicznej wody zaprojektowano grzałkę elektryczną wbudowaną w zasobnik c.w.u o mocy 4kW. Pracą urządzeń w przyjętym schemacie sterować będzie sterownik pompy.

Pompa ciepła pracuje w układzie zamkniętym zabezpieczonym wg PN-91/B-02414 membranowym zaworem bezpieczeństwa, $p_{ot} = 3,0$ bar.

Przyrost objętości wody w zładzie grzewczym kompensowany za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego. Na przewodzie zimnej wody do podgrzewacza przewidziano również filtr siatkowy, oraz zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA.

Napełnianie i uzupełnienie wody w zładzie wodą wodociągową zmiękczoną w stacji uzdatniania wody (zlokalizowana w maszynowni). Napełnianie i uzupełnienie za pomocą automatycznego zaworu do napełniania instalacji. Pomiar ilości wody uzupełnianej wodomierzem skrzydełkowym. Instalację grzewczą napełnić inhibitorem korozji.

Podgrzewanie wody użytkowej do temperatury 55°C.

Układy zabezpieczone przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa i przeponowymi naczyniami wzbiorczymi.

Płukanie instalacji wodą wodociągową. Próba instalacji na ciśnienie 0,4 MPa. Maksymalne ciśnienie pracy instalacji 0,6 MPa. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Piony i poziomy instalacji c.o prowadzone pod stropem wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanej, łączonych poprzez zaprasowywanie. Przewody instalacji chłodniczej projektuje się z rur ze stali węglowej ocynkowanej, łączonych poprzez zaprasowywanie. Przewody poziome należy układać ze spadkiem 0,3 % w kierunku maszynowni zgodnie z częścią rysunkową..

Odwodnienie instalacji w pom. maszynowni i na pionach instalacji. Odwodnienia poziomych przewodów prowadzonych w posadzce poprzez przedmuchanie instalacji sprężonym powietrzem.

Odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji oraz odpowietrzników ręcznych wbudowanych w grzejniki.

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

Piony i poziomy instalacji grzewczej prowadzone w pomieszczeniu technicznym pod stropem i po ścianach izolowane z wełny mineralnej z folią PVC. Izolacja na przewodach prowadzonych w po dachu otulinami z wełny mineralnej pod płaszc z blachy ocynkowanej grubości 0,55 mm.

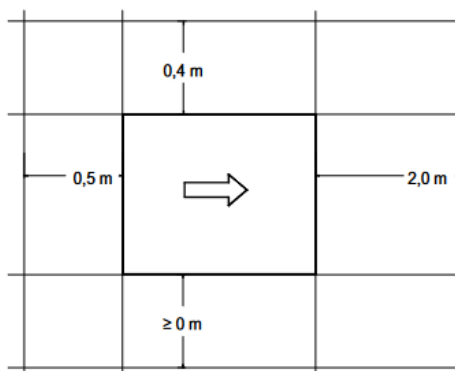
Izolacja przewodów otulinami winna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze. Izolacja przewodów winna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami).

W celu uniknięcia zamarznięcia instalacji wodnej w układzie pompy ciepła zaprojektowano:

- Zawór zapobiegający zamarzaniu powoduje powolny wypływ medium z instalacji, gdy jego temperatura osiągnie średnią wartość 3 °C. Zapobiega to tworzeniu się lodu w układzie, co zabezpiecza rurociągi oraz urządzenia przed uszkodzeniem – montaż przed jednostką zewnętrzną pompy ciepła,
- aktywna funkcja ochrony antyzamrozeniowej sterownika pompy ciepła.

W przypadku wyłączenia pompy ciepła z eksploatacji lub braku zasilania należy opróżnić instalację.

Przy montażu jednostki pompy ciepła należy przestrzegać odległości:



Urządzenie należy ustawiać na stałej, równej, gładkiej i poziomej powierzchni. Rama urządzenia powinna przy tym szczelnie przylegać do podłoża na całym obwodzie, aby zapewnić odpowiednią izolację akustyczną i zapobiec ochłodzeniu części wypełnionych wodą oraz zabezpieczyć wnętrze urządzenia przed małymi zwierzętami. W przeciwnym razie może być konieczne użycie dodatkowych środków izolacyjnych. W celu wykluczenia przedostawania się małych zwierząt do wnętrza urządzenia konieczne jest np. uszczelnienie otworu przyłączeniowego w pokrywie dolnej. Ponadto w celu umożliwienia bezproblemowego odszraniania parownika pompa ciepła powinna być ustawiona tak, by kierunek wydmuchu powietrza wentylatora przebiegał poprzecznie do głównego kierunku wiatru.

1.7. Instalacja wentylacji

Dla projektowanego budynku przyjęto wentylację mechaniczną oraz grawitacyjną wspomaganą zgodnie z normą PN-83/B-034330.

Zaprojektowano następujące układy:

- N1W1: układ wentylacji nawiewno-wywiewnej obsługujący pomieszczenia szatni oraz zaplecza,
- WS: układ wentylacji wywiewnej pomieszczenia do mycia butów oraz pomieszczenia technicznego,
- N2W2: układ wentylacji nawiewno-wywiewnej obsługujący salę spotkań.

W pomieszczeniach: szatni oraz zapleczy sanitarnych objętych zakresem opracowania, zaprojektowano instalację wentylacji nawiewno-wywiewną N1W1. Przebieg instalacji w strefie poddasza nieużytkowego zgodnie z częścią rysunkową. Wyprowadzenie powietrza poprzez wyrzutnie ścienną oraz czerpanie świeżego powietrza poprzez czerpnię ścienną. Czerpnia ta jest zlokalizowana z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł. Czerpnia wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji większych zanieczyszczeń.

W pomieszczeniu sali spotkań objętej zakresem opracowania, zaprojektowano instalację wentylacji nawiewno-wyiewną N2W2. Przebieg instalacji w strefie poddasza nieużytkowego zgodnie z częścią rysunkową. Wyprowadzenie powietrza poprzez wyrzutnie ścienną oraz czerpanie świeżego powietrza poprzez czerpnię ścienną. Czerpnia ta jest zlokalizowana z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł. Czerpnia wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawianiem się do instalacji większych zanieczyszczeń.

Z pomieszczeń mycia butów oraz pomieszczenia technicznego wyciąg powietrza realizowany jest przy pomocy indywidualnego wentylatora kanałowego zbierającego powietrze za pomocą zaworów wywiewnych.

Założenia przyjęte dla przeprowadzenia bilansu powietrza:

- Nawiew realizowany będzie w zależności od przeznaczenia pomieszczenia poprzez nawiewniki, zawory wentylacyjne wentylacji mechanicznej.
- Przebieg instalacji w strefie poddasza nieużytkowego, zgodnie z częścią rysunkową.
- Ilości powietrza przyjęto na podstawie obowiązujących przepisów i wytycznych.
- 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 m³/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby. Dla pomieszczeń klimatyzowanych oraz wentylowanych o nieotwieranych oknach 30 m³/h.

Należy zapewnić następującą minimalną krotność wymian:

- pom. porządkowe - 2w/h,
- szatnie - 4 w/h,
- wiatrołapy-0,5w/h,
- pomieszczenie do mycia butów-2w/h,
- pomieszczenie trenera, sędziów-2w/h,
- pomieszczenie techniczne-1w/h,
- sala spotkań drużyny-2,5w/h,
- sanitariaty; 50 m³/h (1 oczko wc), 30 m³/h (pisuar), 80 m³/h (1 prysznic).

Układ N1W1

N1W1 - Układ oparty na centrali wentylacyjnej, stojącej w strefie poddasza nieużytkowego, gdzie następuje uzdatnienie powietrza do wymaganych parametrów (filtracja, odzysk ciepła, nagrzewanie powietrza). Centrala w dostawie z nagrzewnicą elektryczną o mocy 2,8 kW. Rozprowadzenie powietrza kanałami poziomymi poprowadzonymi w strefie poddasza nieużytkowego. Jako elementy nawiewne/wywiewne dla obsługiwanych pomieszczeń za pomocą zaworów wentylacyjny. Czerpanie świeżego powietrza następuje przez ścienną czerpnię powietrza. Czerpnia ta jest zlokalizowana z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł wytyczne. Czerpnia wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawianiem się do instalacji większych zanieczyszczeń. Wyrzut zużytego powietrza poprzez wyrzutnię ścienną.

W celu zredukowania hałasu układu wentylacyjnego do normatywnych wartości obowiązujących w wentylowanych pomieszczeniach zastosowano tłumiki szumu o odpowiednim stopniu tłumienia na kanałach nawiewnym i wywiewnym.

Centralę wentylacyjną należy dostarczyć z króćcami elastycznymi, przepustnicami odcinającymi, nagrzewnicą elektryczną i kompletną automatyką. Sterownik centrali umieścić w dogodnym do obsługi miejscu.

Wydajność nawiewu oraz wywiewu jest wartością stałą (funkcja wentylacji bytowej). W czasie godzin pracy dla instalacji wentylacji przewiduje się ciągłe działanie. Poza okresem użytkowania dopuszcza się przerwę w pracy instalacji z zachowaniem warunku normalnej pracy, przez co najmniej jedną godzinę przed i 2 godzin po

użytkowaniu w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza i usunięcia nagromadzonych zanieczyszczeń.

Rozprowadzenie kanałów oraz lokalizacja elementów składowych instalacji wraz z wydajnościami, wg części rysunkowej. Kolorystykę widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

Centralę posadowić na konstrukcji wsporczej.

PARAMETRY CENTRALI N1W1:

- $V_n = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$; $dP = 150 \text{ Pa}$;
- $V_w = 1320 \text{ m}^3/\text{h}$; $dP = 150 \text{ Pa}$;
- $Q_g = 2,8 \text{ kW}$ (nagrzewnica elektryczna;
- Moc znamionowa sekcji $3,60 \text{ kW}$;
- Temp. nawiewu (zima): $T_n = +20 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Temp. nawiewu (lato): $T_n = \text{wynikowa}$.

FUNKCJE REALIZOWANE W CENTRALI N1W1:

STRONA NAWIEWNA:

- Filtracja (filtr kieszeniowy M5);
- Odzysk ciepła na wymienniku przeciwprądowym;
- Nawiew powietrza (wentylator nawiewny z płynną regulacją wydajności);
- Ogrzewanie powietrza (nagrzewnica elektryczna).

STRONA WYWIEWNA:

- Filtracja (filtr kieszeniowy M5);
- Wywiew powietrza (wentylator wywiewny z płynną regulacją wydajności);
- Odzysk ciepła na wymienniku przeciwprądowym, o sprawności $82,4\%$.

Układ N2W2

N2W2 - Układ oparty na centrali wentylacyjnej, podwieszanej w strefie poddasza nieużytkowego, gdzie następuje uzdatnienie powietrza do wymaganych parametrów (filtracja, odzysk ciepła, nagrzewanie powietrza). Centrala w dostawie z nagrzewnicą elektryczną o mocy $2,10 \text{ kW}$. Rozprowadzenie powietrza kanałami poziomymi poprowadzonymi w strefie poddasza nieużytkowego. Jako elementy nawiewne/wywiewne dla sali spotkań przy pomocy anemostatów nawiewnych/wywiewnych wirowe ze skrzynkami rozprężnymi (w sali spotkań i zawór wentylacyjny nawiewny (dla pomieszczenia technicznego).

Czerpanie świeżego powietrza następuje przez ścienną czerpnię powietrza. Czerpnia ta jest zlokalizowana z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł wytyczne. Czerpnia wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji większych zanieczyszczeń. Wyrzut zużytego powietrza poprzez wyrzutnię ścienną.

W celu zredukowania hałasu układu wentylacyjnego do normatywnych wartości obowiązujących w wentylowanych pomieszczeniach zastosowano tłumiki szumu o odpowiednim stopniu tłumienia na kanałach nawiewnym i wywiewnym.

Centralę wentylacyjną należy dostarczyć z króćcami elastycznymi, przepustnicami odcinającymi, nagrzewnicą elektryczną i kompletną automatyką. Sterownik centrali umieścić w dogodnym do obsługi miejscu.

Wydajność nawiewu oraz wywiewu jest wartością stałą (funkcja wentylacji bytowej). W czasie godzin pracy dla instalacji wentylacji przewiduje się ciągłe działanie. Poza okresem użytkowania dopuszcza się zmniejszenie wydajności o 30% w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza i usunięcia nagromadzonych zanieczyszczeń.

Rozprowadzenie kanałów oraz lokalizacja elementów składowych instalacji wraz z wydajnościami, wg części rysunkowej. Kolorystykę widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

Centralę posadowić na konstrukcji wsporczej.

PARAMETRY CENTRALI N2W2:

- $V_n = 860 \text{ m}^3/\text{h}$; $dP = 150 \text{ Pa}$;

- $V_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$; $dP = 150 \text{ Pa}$;
- $Q_g = 2,10 \text{ kW}$ (nagrzewnica elektryczna);
- Moc znamionowa sekcji $3,60 \text{ kW}$;
- Temp. nawiewu (zima): $T_n = +20 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Temp. nawiewu (lato): $T_n = \text{wynikowa}$.

FUNKCJE REALIZOWANE W CENTRALI N2W2:

STRONA NAWIEWNA:

- Filtracja (filtr działkowy M5);
- Odzysk ciepła na wymienniku przeciwprądowym;
- Nawiew powietrza (wentylator nawiewny z płynną regulacją wydajności);
- Ogrzewanie powietrza (nagrzewnica elektryczna).

STRONA WYWIEWNA:

- Filtracja (filtr działkowy M5);
- Wywiew powietrza (wentylator wywiewny z płynną regulacją wydajności);
- Odzysk ciepła na wymienniku przeciwprądowym, o sprawności $81,4\%$.

Układ wywiewny pozostałych układów

W pomieszczeniach objętych zakresem opracowania, zaprojektowano instalację wentylacji mechaniczną wywiewną powietrza przez pomieszczenia brudne.

Uzupełnienie powietrza odbywa się przez poprzez nieszczelności (kratki transferowe w drzwiach).

Przepływ powietrza do pomieszczeń brudnych umożliwiają kratki, lub podcięcia w drzwiach – zgodnie z zaleceniami:

- przepływ powietrza do $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$ – podcięcie w drzwiach,
- przepływ powietrza powyżej $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$ – kratka w drzwiach.

Przekrój netto zależny od ilości powietrza wywiewanego z pomieszczenia:

- $30\text{-}60 \text{ m}^3/\text{h}$ - $F_{\text{netto}}=0,015 \text{ m}^2$,
- $100\text{-}130 \text{ m}^3/\text{h}$ - $F_{\text{netto}}=0,05 \text{ m}^2$,
- $400\text{-}550 \text{ m}^3/\text{h}$ - $F_{\text{netto}}=0,10 \text{ m}^2$.

Rozprowadzenie kanałów oraz lokalizacja elementów składowych instalacji wraz z wydajnościami, wg części rysunkowej.

Układ WS

W pomieszczeniu mycia butów wraz z szafkami porządkowymi oraz w pomieszczeniu technicznym, wyciąg powietrza realizowany jest przy pomocy indywidualnego wentylatora kanałowego zainstalowanego w strefie poddasza nieużytkowego zbierającego powietrze z określonych grup pomieszczeń za pomocą zaworów wywiewnych. Odprowadza zużyte powietrze z pomieszczeń za pomocą zaworów wentylacyjnych wywiewnych, skąd powietrze doprowadzane jest do pionu, u nasady którego zaprojektowano wyrzutnię dachową. Nawiew do pomieszczeń realizowany będzie poprzez kratki wyrównawcze w dolnych częściach drzwi lub przez szczeliny między dolną krawędzią drzwi a podłogą.

Wydajność wywiewu jest wartością stałą. W czasie godzin pracy dla instalacji wentylacji przewiduje się ciągłe działanie. Poza okresem użytkowania dopuszcza się przerwę w pracy instalacji z zachowaniem warunku normalnej pracy, przez co najmniej jedną godzinę przed i 2 godzin po użytkowaniu w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza i usunięcia nagromadzonych zanieczyszczeń.

Zabezpieczenie ppoż

Nie należy stosować elementów zabezpieczeń pożarowych, gdyż cały budynek znajduje się w jednej strefie pożarowej.

Wykonanie

Montaż urządzeń

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń oraz akceptacją

konstruktora/inspektora nadzoru.

Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, za pomocą atestowanego systemu wsporników, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń.

Przewody

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.

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.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu. Dostęp do wnętrza kanałów, należy zapewnić przez elementy zakończone oraz rewizje. Rewizje zlokalizować pod pionami, odległość między rewizjami nie powinna przekraczać 15m na odcinku prostym, a w przypadku istnienia na kanale elementów regulacyjnych itp., należy również zapewnić do nich dostęp.

Izolacja

Izolacja termiczna i antykondensacyjna matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej typu lamella mat zgodnie z poniższym wyszczególnieniem, wg wytycznych Inwestora.

-Kanały nawiewne w strefie poddasza nieużytkowego izolowane cieplnie za pomocą z wełny mineralnej gr. 80 mm na folii aluminiowej,

-Kanały wywiewne w strefie poddasza nieużytkowego izolowane cieplnie za pomocą z wełny mineralnej gr. 80 mm na folii aluminiowej,

-Kanały czerpne i wyrzutowe izolowane cieplnie za pomocą z wełny mineralnej gr. 100 mm na folii aluminiowej.

Sterowanie

Układ wentylacji N1W1 nawiewu i wywiewu oraz wywiewu z pomieszczeń brudnych jest wartością stałą (funkcja wentylacji bytowej). W czasie godzin pracy dla instalacji wentylacji przewiduje się ciągłe działanie. Poza okresem użytkowania dopuszcza się przerwę w pracy instalacji z zachowaniem warunku normalnej pracy, przez co najmniej jedną godzinę przed i 2 godzin po użytkowaniu w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza i usunięcia nagromadzonych zanieczyszczeń. Układ wentylacji N2W2 nawiewu oraz wywiewu jest wartością stałą (funkcja wentylacji bytowej). W czasie godzin pracy dla instalacji wentylacji przewiduje się ciągłe działanie. Poza okresem użytkowania dopuszcza się zmniejszenie wydajności o 30% w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza i usunięcia nagromadzonych zanieczyszczeń.

Regulacja i pomiary

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać przeglądu, regulacji i pomiarów wszystkich urządzeń i instalacji z uwzględnieniem wymogu, że praca instalacji nie może powodować przekroczenia dopuszczalnych norm hałasu wewnątrz budynku i w środowisku.

Regulacji wydajności należy dokonać elementami regulacyjnymi. Z przeprowadzonych prac wykonać protokół. Po zakończeniu wszystkich prac wykonać dokumentację powykonawczą.

1.8. Instalacja klimatyzacji

Projektowane temperatury w pomieszczeniach przyjęto na 26C.

Temperatury powietrza zewnętrznego

Budynek znajduje się w III-iej strefie klimatycznej dla okresu letniego:

-temperatura termometru suchego $t_s = 30^{\circ}\text{C}$,

-temperatura termometru wilgotnego $t_m = 21^{\circ}\text{C}$,

- entalpia powietrza $i = 61 \text{ kJ/kg}$,
- zawartość wilgoci $x = 11,9 \text{ g/kg}$,
- wilgotność względna $i = 50 \%$.

Dla określenia wydajności urządzeń chłodniczych przyjęto temperaturę powietrza zewnętrznego w wysokości 35°C.

Klimatyzacje dla sali spotkań zaprojektowano w oparciu o układ multi split. Jednostka zewnętrzna systemu zlokalizowana na ścianie zewnętrznej budynku na konstrukcji podtrzymującej. Jednostka zewnętrzna chłodzona jest powietrzem. Instalacja chłodnicza pracuje tylko w lecie, nie przewiduje się dogrzewu pomieszczeń za pomocą jednostek wewnętrznych zimą. Układ klimatyzacji reguluje przepływ czynnika R-32 w zależności od zapotrzebowania na chłód. Suma zapotrzebowania chłodu jawnego dla pomieszczeń z klimatyzacją typu multi split, kasetonowe o wydajności – 9,5 kW. Klimatyzatory posiadać będą funkcję restartu z przywróceniem ostatnich ustawień oraz funkcją całorocznej pracy w trybie chłodzenia.

Dobrano klimatyzatory kasetonowe.

Maksymalna długość przewodów freonowych wynosi 30m.

Jednostki zewnętrzne i wewnętrzne połączone są między sobą przewodami miedzianymi, którymi prowadzony jest gaz i ciecz oraz kablami sterująco-zasilającymi.

W sali spotkań projektuje się instalację chłodniczą zastosowano jednostki wewnętrzne kasetonowe w zabudowie. Klimatyzatory kasetonowe wyposażone w panele dekoracyjne. Wszystkie jednostki wewnętrzne wyposażone standardowo w pompki skroplin. Odprowadzenie skroplin wg projektu KS do pionów kanalizacyjnych za pomocą rur z PVC przez zasyfonowanie. Prowadzenie przewodów odprowadzających skropliny w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przy grawitacyjnym odprowadzeniu skroplin minimalny spadek 1,0% od urządzenia. Dostęp do urządzeń (w celu konserwacji/odcięcia lub naprawy) umieszczonych w przestrzeni międzysufitowej za pomocą rozbieralnego sufitu lub za pomocą systemowych rewizji.

Na właścicielach i użytkownikach instalacji spoczywa odpowiedzialność za zapobieganie wyciekom czynnika, okresową szczelność urządzeń i instalacji oraz niezwłoczne dokonywanie napraw wykrytych wycieków.

Lokalizację sterowników uzgodnić z poszczególnymi pracownikami (lub inwestorem) danego pomieszczenia przed montażem.

Przewody instalacji freonowej z rur miedzianych do instalacji chłodniczych. W żadnym przypadku nie należy używać rur miedzianych do instalacji sanitarnych. Rurociągi należy łączyć metodą lutowania twardego. Poziomy instalacji prowadzić pod stropem. Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych do instalacji chłodniczych, mocowanych 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. Kolejność podłączania poszczególnych jednostek, średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach. Przy wykonywaniu instalacji zwrócić uwagę na przebieg przegród budowlanych oraz na inne instalacje tak, aby wyeliminować kolizje.

Przebieg przewodów instalacji przez przegrody budowlane konstrukcyjne w stalowych tulejach ochronnych utwierdzonych w przegrodzie budowlanej, średnica tulei większa od średnicy rurociągu o dwie dymensje. Kompensacja wydłużenia cieplnego przewodów naturalna. W miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych.

Izolacja instalacji freonowej za pomocą otuliny z kauczuku syntetycznego K-FLEX ST f-my K-Flex. Grubości izolacji przewodów freonowych prowadzonych w pomieszczeniach:

Średnica Dz	Grubość izolacji[mm]
6,35	13
12,70	13

Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony, zwłaszcza w przejściach przez ściany i płyty lub stropy. Każda rura powinna być izolowana osobno. W przypadku stosowania izolacji innych producentów, grubości zamienianych otulin należy przeliczyć.

Przed napełnieniem instalacji freonowej, po jej wykonaniu należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 2,5 ciśnienia roboczego (próba dla samych przewodów). Po uzyskaniu pozytywnej próby instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R32 i przeprowadzić rozruch instalacji.

Wykonawca instalacji chłodniczej powinien być przeszkolony przez Producenta klimatyzacji oraz powinien

posiadać odpowiednie certyfikaty. Uruchomienie i odbiór pod nadzorem Dostawcy urządzeń.

Temperatura w projektowanym budynku w okresie letnim utrzymywana będzie za pomocą: instalacji klimatyzacyjnej. Poszczególne agregaty należy zasilić zgodnie z projektem elektryki.

Uruchomienie i odbiór pod nadzorem Dostawcy urządzeń.

Jedn. wewnętrzna kasetonowa 4-stronna

Nominalna wydajność chłodnicza: 5,0 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 5,8 kW

Zasilanie (liczba faz/napięcie/częstotliwość): 1N~/220-240 V/50 Hz

Wymiary (wys x szer x dł): nie większe niż 260x575x575mm

Waga: nie większa niż 17,5 kg

Agregat

Nominalna wydajność chłodnicza: 9,5 kW

Nominalna wydajność grzewcza: 9,5 kW

Zasilanie (liczba faz/napięcie/częstotliwość): 1N~/220-240 V/50 Hz

Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 734x958x340 mm

Waga: nie większa niż 68 kg

Czynnik chłodniczy: R-32, 2,40kg

Nominalny pobór mocy w trybie chłodzenia: 2,74 kW

Wytyczne budowlane dla instalacji chłodniczej
instalacyjne

- roboty montażowe elementów instalacji chłodniczej wykonać zgodnie z instrukcją montażu producentów poszczególnych urządzeń oraz w sposób zapewniający dostęp do tych elementów w czasie eksploatacji,
- wykonać wymagane otwory dla przewodów freonowych agregatu multi split,
- jednostki zewnętrzne należy ustawić na wykonanej konstrukcji wsporczej na dachu, lub na systemowych ramach montażowych,
- przed przystąpieniem do montażu urządzeń i przewodów freonowych uzgodnić kolejność prac z wykonawcami pozostałych instalacji szczególnie dotyczy to instalacji C.O. wentylacji i elektrycznej,
- odprowadzić skropliny z klimatyzatorów.

elektryczne i automatyka

- należy przewidzieć zasilanie urządzeń chłodniczych w energię elektryczną, zabezpieczenie urządzeń elektrycznych,
- w czasie pożaru klimatyzacja nie działa.
- należy zwrócić uwagę, aby elementami budowlanymi i wyposażeniem wewnątrz nie przysłaniać sterowników obsługujących dane pomieszczenie,
- po wykonaniu wszystkich instalacji załatać przejścia, bruzdy i uszczelnić przejścia przez ściany zewnętrzne,
- wykonać roboty wykończeniowe: szpachlowanie, zabudowa bruzd i malowanie itp.

konstrukcyjne

- należy wykonać wymagane przebiccia przez przegrody.

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 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.

- odprowadzić skropliny z pompy ciepła i wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych.

Branża architektoniczna i konstrukcyjna

- należy wykonać kratki transferowe w drzwiach lub ich podcięcia ($A_{\text{eff}}=200\text{mm}^2$) ;
- należy wykonać obróbkę dekarską ;
- należy zapewnić wymagane otwory przez przegrody konstrukcyjne dla prowadzenia przewodów instalacji;
- zapewnić dostęp do urządzeń oraz armatury regulacyjnej poprzez rewizje w sufitach podwieszanych,
- dobrać kolor widocznych elementów (zawory wentylacyjne, anemostaty).

Branża elektryczna i automatyka

- zasilić centrale wentylacyjne (zgodnie z częścią rysunkową),
- zasilić kurtyny powietrzne oraz pompę ciepła,
- należy zabezpieczyć urządzenia przed wyładowaniami atmosferycznymi na dachu,
- należy wyłączyć wszystkie urządzenia w czasie pożaru,
- należy zasilić orazysterować urządzenia wentylacyjne zgodnie z założeniami i DTR urządzeń.

1.10. Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- 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 robót budowlanych ITB, część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 10: „Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych" nr 439/2008;
- Obowiązującymi normami i przepisami;
- Wytocznymi 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;
- Wytocznymi producentów materiałów i urządzeń

Opracował:
mgr inż. Jarosław Józwiak

2. OBLICZENIA

2.1. Ilość ścieków bytowo-gospodarczych

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacyjnej wg PN-EN 12056-2.

$$Q_w = k_{DU} \times (\sum DU)^{0,5}$$

Q – obliczeniowe natężenie przepływu w litrach na sekundę;

k_{DU} – współczynnik częstości (jednoczesności), bezwymiarowy;

U – jednostka odpływu (charakterystyczna wartość natężenia odpływu z urządzenia sanitarnego), bezwymiarowa.

umywalka	szt.	9 x 0,5 = 4,5
myjka do butów	szt.	6 x 0,5 = 3,0
zlew	szt.	6 x 0,8 = 4,8
natrysk	szt.	17 x 0,8 = 13,6
miska ustępowa	szt.	6 x 2,5 = 15
pisuar	szt.	2 x 0,8 = 1,6
wpust	szt.	4 x 2,0 = 8,0
Razem		50,5

$$Q_w = 0,5 \times 50,5^{0,5} = 3,55 \text{ l/s}$$

2.2. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego instalacji wodociągowej

Ilość zimnej i ciepłej wody dla celów bytowych obliczona na podstawie normy PN-92/B-01706 wynosi:

umywalki	szt.	9 x 0,14 = 1,26
myjka do butów	szt.	6 x 0,14 = 0,84
zlewy, zlewozmywaki	szt.	6 x 0,14 = 0,84
prysznic	szt.	17 x 0,30 = 5,10
płuczka zbiornikowa	szt.	6 x 0,13 = 0,78
płuczka pisuaru	szt.	2 x 0,30 = 0,60
zawory czerpalne DN15	szt.	3 x 0,30 = 0,90
Razem		$\Sigma = 10,32 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_{uz} = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 10,32^{0,45} - 0,14 = 1,81 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zapotrzebowanie wody na cele bytowe – 1,81 dm³/s.

2.3. Bilans powietrza

Nr	Pomieszczenie	F	H	V	kr	Vmin	Vos	Ilość os.	V	pow. naw.	ukł. naw.	pow. wyw.	ukł. wyw.
pom.	-	M ²	M	M ³	1/h	m ³ /h	m ³ /h	-	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
1	Szatnia	34,40	3,00	103,20	4,00	412,80	-	-	-	530	N1	-	KK
2	Zaplecze sanitarne	26,30	2,50	65,75	-	-	-	-	-	-	KK	530	W1
3	Wiatrołap	3,00	2,50	7,50	0,50	3,75	-	-	-	30	N1	-	KK
4	Pomieszczenie do mycia butów sportowych	5,00	2,50	12,50	2,00	25,00	-	-	-	-	KK	30	WS
5	Pomieszczenie trenerów	19,10	3,00	57,30	2,00	114,60	-	-	-	100	N1	-	KK
6	Zaplecze sanitarne	6,80	2,50	17,00	-	-	-	-	-	-	KK	130	W1
7	Wiatrołap	5,10	3,00	15,30	0,50	7,65	-	-	-	30	N1	-	KK
8	Pomieszczenie techniczne	18,60	3,10	57,66	1,00	57,66	-	-	-	60	N2	60	WS
9	Sala spotkań drużyny	74,50	4,18	311,41	2,50	778,5	-	-	-	800	N2	800	W2
10	Zaplecze sanitarne	26,30	2,50	65,75	-	-	-	-	-	-	KK	530	W1
11	Wiatrołap	2,70	3,00	8,10	-	-	-	-	-	30	N1	-	KK
12	Szatnie	31,70	3,00	95,10	4,00	380,40	-	-	-	550	N1	-	KK
13	Pomieszczenie do mycia butów sportowych	8,30	2,50	20,75	2,00	41,50	-	-	-	-	KK	50	WS
14	Zaplecze sanitarne sędziów	6,90	2,50	17,25	-	-	-	-	-	-	KK	130	W1

15	Wiatrołap	5,10	3,00	15,30	1,00	15,30	-	-	-	30	N1	-	KK
16	Pomieszczenie sędziów	19,30	3,00	57,90	2,00	115,80	-	-	-	100	N1	-	KK

2.4. Bilans cieplna

Straty ciepła dla budynku obliczono w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04 2002 r. Dz.U. Nr 75 poz. 690 w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami
- wymagania normy PN-EN ISO 6946 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła”
- zapotrzebowanie ciepła obliczono wg PN-EN 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

Podstawowe parametry przyjęte do obliczeń:

- temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto wg PN-EN 12831 - III strefa klimatyczna $t_e = -20^{\circ}\text{C}$;
- średnia roczna temperatura zewnętrzna $7,6^{\circ}\text{C}$;
- temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Obliczenia cieplne wykonano techniką komputerową za pomocą programu Audytor OZC 7.0 Pro firmy Sankom.

Zestawienie zamieszczono poniżej:

- Φ_T – projektowa strata ciepła przez przenikanie 7,9 kW
- Φ_V – projektowa wentylacyjna strata ciepła 0,71 kW
- Φ_{HL} – projektowe obciążenie cieplne budynku 11,3 kW

Dobrano powietrzną pompę ciepła o parametrach:

Parametry pompy ciepła (wg EN14511):

- konstrukcja monoblokowa,
- dwustopniowa modulacja mocy (dwie sprężarki),
- moc grzewcza dla A2/W35 – 23,7 kW,
- COP przy A2/W35 – 3,35,
- maksymalna temperatura zasilania 64°C ,
- maksymalna temperatura zasilania z agregatu sprężarki 47°C przy temperaturze zewnętrznej -20°C ,
- zakres pracy -22 do $+35^{\circ}\text{C}$,
- poziom mocy akustycznej – 61 dB,
- poziom ciśnienia akustycznego w odległości 10m – 34 dB
- układ łagodnego startu,
- maksymalny pobór mocy 12,5 kW
- zintegrowany pomiar energii cieplnej CO i CWU,
- klasa efektywności energetycznej dla temperatury zasilania instalacji CO $35^{\circ}\text{C} / 55^{\circ}\text{C}$ – A++/A++.

2.4.1 DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI GRZEWczej WODNEJ

- Pojemność wodna instalacji grzewczych:

ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe	649,0 l
bufor	200,0 l
rurociągi w maszynowni	10,0 l
Razem:	859,0 l

- Pojemność użytkowa naczynia:

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

Oznaczenia:

$\rho = 985,7 \text{ kg/m}^3$ dla temperatury 10°C

$\Delta v = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$ dla $t_z = 55^{\circ}\text{C}$

$$V_u = (0,86 \times 985,7 \times 0,0142) + 0,05\% \times 859 = 12,5 \text{ dm}^3$$

- Pojemność całkowita naczynia:

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

$$V_c = 12,5 \times (2,5 + 1) / (2,5 - 1) = 29,2 \text{ dm}^3$$

Oznaczenia:

$p_{\max} = 3,0 \text{ bara} - 0,5 \text{ bar}$ - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

$p = 1,0 \text{ bara}$ - ciśnienie wstępne w miejscu przyłączenia naczynia

Przyjęto naczynia zbiorcze o pojemności całkowitej **NW1** 50 dm³.

- Dobór rury zbiorczej

- Wewnętrzna średnica rury zbiorczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 2,47 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury zbiorczej DN 20 mm

2.4.2 DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA POMPY CIEPŁA

Obliczenia wg Warunków Dozoru Technicznego WO-A/01

- maksymalne ciśnienie w instalacji grzewczej:

$$p_o = 0,3 \text{ MPa}$$

- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

Oznaczenia:

$$N = 23,7 \text{ kW}$$

- największa moc cieplna pompy

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

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

$$m > 3600 \times 23,7 / 2133 = 40 \text{ kg/h}$$

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

- ciśnienie zrzutowe

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

- ciśnienie odpływowe

$$\beta = (p_2 + 0,1) / (p_1 + 0,1) = (0 + 0,1) / (0,33 + 0,1) = 0,54 - (10) \text{ wg WO-A/01}$$

$$K_1 = 0,53$$

wg rys 1 wg WO-A/01

$$K_2 = 1,0$$

wg rys 3 wg WO-A/01

$\alpha = 0,42$ - współczynnik wypływu 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:

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

$$A = 40 / (10 \times 0,53 \times 1 \times 0,42 \times (0,33 + 0,1)) = 41 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa Dn 20, $d_o = 31 \text{ mm}$, $A = 153,94 \text{ mm}^2$, $p_o = 3,0 \text{ bar}$

2.5 Dobór pomp

Obieg grzewczy :

Centralnego ogrzewania :ogrzewanie podłogowe

$$G_2 = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{\text{inst}} = 12 \text{ kPa (w.g. projektu c.o.)}$$

$$H_p = 1,2 \times 12 = 14,4 \text{ kPa przyjęto } 15 \text{ kPa}$$

$$\text{Wys. Podnoszenia: } H_p = 115 \text{ kPa}$$

$$\text{Przepływ: } V_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T_{\max} = 95^\circ\text{C}$$

Przyjęto pompę bezdławicowa $V_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 15,0 \text{ kPa}$ $N = 0,0228 \text{ kW}$, 230 V 50 Hz.

3 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura PP-HT dn 110 mm dn 75 mm dn 50 mm dn 40 mm	m	72 32 39 13
2	Rura PVC-U dn 160 mm dn 110mm	m	14 53
3	Rura wywiewna dn 110/160 mm	szt	2
4	Rewizja dn 110 mm dn 75 mm	szt	4 2
5	Wpust pionowy żeliwny, dn 100mm, z syfonem	szt	4
6	Rura PVC-U dn 32 mm	m	5
7	Syfon do skroplin z wbudowaną kulką antyzapachową	szt	3
8	Lejek do skroplin	szt	2
9	Odwodnienie liniowe	szt	4

3.2 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura polipropylenowa zespolona stabilizowana włóknem szklanym PN20/SDR6 do instalacji wodociągowych wraz z kompletem izolacji 63x10,5 50x8,3 40x6,7 32x5,4 25x4,2 20x3,4	m	6 28 13 18 23 52
2	Rura wielowarstwowa PE-RT/AL./PE-RT w zwoju wraz z kompletem izolacji 16x2,0 20x2,0 25x2,5 32x3,0	m	105 51 38 6
3	Rura stalowa ocynkowana k=0,15 wraz z kompletem izolacji DN40	m	2
4	Ogranicznik temperatury cyrkulacji automatycznym maksymalnym przepływem przy temperaturze dezynfekcja termicznej. Zakres pracy 35-60C. Temperatura dezynfekcji 70C. DN15	szt.	2
5	Termostatyczny zawór mieszający z siłownikiem elektrycznym, z elektronicznym regulatorem w obudowie siłownika, który ustawia temperaturę wody oraz cykle dezynfekcji termicznej. Posiada czujnik temperatury wody na zasileniu, powrocie i wody zmieszanej. Przystosowany do zdalnego odczytu. Maksymalna temperatura pracy 90C. Nastawa temperatury wody zmieszanej 35-65C. Zakres temperatury dezynfekcji 50-85C. DN40 Kv:13,0	szt.	2

6	Zawór czerpalny dn 15 mm (z perlatozem) ze złączką do węża z izolatorem przepływów zwrotnych typu HA	szt.	3
7	Bateria czerpalna umywalkowa oraz myjka do butów dn 15 mm	szt.	9+6
8	Bateria czerpalna zlewozmywakowa dn 15 mm	szt.	6
9	Bateria czerpalna natryskowa dn 15 mm	szt.	17
10	Zawór kulowy ćwierć obrotowy dn 15 mm	szt.	6
11	Zawór spłukujący do pisuarów	szt.	2
12	Zawór kulowy podejścia do armatury dn 15 mm	szt.	79
13	Zawór kulowy odcinający z pokręteł: DN 15 DN 40	szt.	4 10
14	Próba szczelności	kpl.	1

3.3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura PEXa - DN16 - DN25 - DN40	m m m	17 20 12
2	Zawór termostatyczny kątowy ,z ukrytą nastawą wstępną DN 15. Przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem stożkowym. Model uniwersalny ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych	szt.	2
3	Zawór grzejnikowy powrotny kątowy. Przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem ze stożkowym. Modele uniwersalne ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych. -DN15	szt.	2
4	Zawór kulowy prosty -DN 20	szt.	3
5	Zawór ręczny równoważący z ręczną nastawą wstępną i funkcją odcięcia przepływu -DN 15	szt.	3
6	Głowica termostatyczna cieczowa do grzejników z ograniczeniem zakres nastaw 8-26°C	szt.	2
7	Grzejnik łazienkowy drabinkowy z podłączeniem dolnym. Grzejnik o szerokości 640 mm i wysokości 820 mm	szt.	2
8	Grzejnik elektryczny drabinkowy. Grzejnik o szerokości 483 mm i wysokości 646 mm i mocy 55W	szt.	2
9	Rozdzielacz ze stali nierdzewnej 1" GW z płaskimi uszczelkami. Rozdzielacz zasilający i powrotny z wkładkami odcinającymi, uchwytami mocującymi rozdzielacz z wkładką przeciwdźwiękową. - ilość wyjść: 6	m	1
10	Zawór spustowy DN 15	szt.	2
11	Izolacja PE pianki polietylenowej grubości J=9mm		

	- średnica wewnętrzna 18 mm	m	17
	- średnica wewnętrzna 25 mm	m	20
	- średnica wewnętrzna 42 mm	m	12
12	Kurtyna elektryczna powietrzna zima szerokość 150cm, Vmax =1950 m³/h wraz ze sterownikiem	szt.	4
13	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym -DN 15	szt.	7
14	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl	1
15	Próba szczelności	kpl	1
16	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl	1

Ogrzewanie podłogowe

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
17	Rura PE-Xa z barierą tlenową wykonaną z alkoholu etylowinylowego (EVOH), zgodną z normą DIN 4726. Rury pe PE-Xa posiadają dodatkowo zewnętrzną ochronną z PE. - 20x2,0 – zwój 120m - 20x2,0 – zwój 240m - 20x2,0 – zwój 480m	m m m	160 320 3750
18	Złączka zaciskowa PEX 20	szt.	54
19	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego z zaworami do siłowników i zaworami regulacyjnymi. Wykonanie z profilu ze stali nierdzewnej. Rozdzielacz współpracuje ze śrubunkami przyłącznymi G $\frac{3}{4}$ " i przyłączkami G $\frac{3}{4}$ ". Wyjścia na poszczególne obwody występują z rozstawem 50 mm. Stosować siłowniki z adapterem M30x1,5. Zasilanie rozdzielacza - górna belka. Powrót z rozdzielacza - dolna belka. Belki posiadają gwint wewnętrzny G1", - 8 obw. - 9 obw. -10 obw. Do każdego rozdzielacza zamykana szafka natynkowa	szt. szt. szt.	1 1 1
20	Dodatek do betonu	L	42
21	Profil dylatacyjny 10x150	m	17
22	Płyta do montażu rur - 20 mm	m²	290
23	Plastikowy łuk prowadzący 20	szt.	54
24	Taśma brzegowa z folią	m	290
25	Taśma samoprzylepna	szt	4
26	Spinka do rur	szt	7900
27	Siłownik do regulacji ogrzewania podłogowego: - Wersje 230V lub 24V - Funkcja „First Open” ułatwiająca montaż siłownika i wykonanie próby ciśnieniowej - Wersje trybu pracy NC lub NO -Szybki montaż z wykorzystaniem adapterów M28x1,5 (czerwony) lub M30x1,5 (szary) -Pewne mocowanie z trzypunktowym systemem ryglowania - Kalibracja siłownika – automatyczne dopasowanie do zaworu - Wizualizacja stanu pracy siłownika - Montaż siłownika w dowolnej pozycji	szt.	27
28	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN 15	szt.	4
29	Termostat elektroniczny z funkcją grzania i chłodzenia oraz nocnego obniżenia (redukcja). Jest to elektroniczny termostat przewodowy przeznaczony do regulacji temperatury ogrzewania podłogowego lub chłodzenia za pomocą głowic termoelektrycznych / siłowników oraz do współpracy z termostatem nadrzędnym.	szt.	13
30	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl.	1
31	Próba szczelności	kpl.	1
32	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl.	1

3.4. TECHNOLOGIA POMPY CIEPŁA

Ozn.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	<p>Parametry pompy ciepła (wg EN14511):</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja monoblokowa, - dwustopniowa modulacja mocy (dwie sprężarki), - moc grzewcza dla A2/W35 – 23,7 kW, - COP przy A2/W35 – 3,35, - maksymalna temperatura zasilania 64°C, - maksymalna temperatura zasilania z agregatu sprężarki 47°C przy temperaturze zewnętrznej – 20°C, - zakres pracy -22 do +35 °C, - poziom mocy akustycznej – 61 dB, - poziom ciśnienia akustycznego w odległości 10m – 34 dB - układ łagodnego startu, - maksymalny pobór mocy 12,5 kW - zintegrowany pomiar energii cieplnej CO i CWU, - klasa efektywności energetycznej dla temperatury zasilania instalacji CO 35°C /55°C – A++/A++. <p>Przedłużenie gwarancji do 5 lat na pompy ciepła o mocy do 30 kW</p>	kpl	1
2	<p>Wolnostojący, stalowy emaliowany wewnątrz zasobnik c.w.u. o pojemności nominalnej 700 l (poj. użyteczną 691 l) i powierzchni wymiany ciepła 7 m² dla wydajności przesyłowej do ok. 30 kW. Wyposażony w anodę ochronną, czujnik temperatury do podłączenia do sterownika pompy ciepła oraz 3 nóżki. Skuteczna izolacja poliuretanowa minimalizuje straty postojowe. (straty w trybie gotowości ok. 3,00 kWh/24h). Przyłącze ogrzewania 1¼", przyłącze c.w.u. 1¼", gwint zewnętrzny, przyłącze cyrkulacji 2 x ¾", kołnierz TK180/DN 110. Dopuszczalne ciśnienie robocze 10 barów. Kolor biały.</p>	kpl	1
3	<p>Uniwersalny wolnostojący zbiornik buforowy o pojemności 200 l. Izolacja poliuretanowa minimalizuje straty postojowe (zastosowanie obejmuje ogrzewanie i chłodzenie). Wyposażony w tuleje 3 x 1½" do grzałek zanurzeniowych (seria CTHK do modelu 634), złącza wody grzewczej 1¼" oraz 3 regulowane nóżki.</p>	kpl	1
4	<p>Grzałka elektryczna</p> <p>4.a</p> <p>Grzałka zanurzeniowa do zbiorników buforowych, przeznaczona do uzupełniającego dogrzewania elektrycznego w trybie monoenergetycznym. Składa się z elementów grzejnych z kontrolerem temperatury. Ogranicznik bezpieczeństwa temperatury, stopień ochrony IP54. Gwint zewnętrzny 1½" z plastikową pokrywą. Moc grzewcza 6,0 kW, napięcie zasilania 3/N/PE ~400 V, 50 Hz, głębokość zanurzenia 450 mm, długość nieogrzewana 110 mm. Nie nadaje się do zastosowania w emaliowanych zbiornikach ciepłej wody użytkowej.</p> <p>4.b</p> <p>Grzałka do podgrzewania i termicznej dezynfekcji przeznaczona do zasobników c.w.u. serii WWSP. Wyposażona w regulator temperatury (ustawiany w zakresie 30-80°C), ogranicznik temperatury bezpieczeństwa. Długość nieogrzewana 105 mm, średnica 185 mm. Moc grzewcza 4 kW, napięcie zasilania 3/N/PE ~400 V, 50 Hz, głębokość zanurzenia 360 mm, kołnierz TK150/8</p>	<p>szt</p> <p>szt</p>	<p>2</p>
5	Naczynie wzbiorcze do inst wody pitnej o pojemności 60 l, 10 bar wraz z zaworem odcinającym, opróżniającym.	szt	1
6	Naczynie wzbiorcze typ o pojemności 50 l, 6 bar wraz z zaworem opróżniającym i szybkozłączką	szt	1
7	<p>Pompa obiegowa, elektroniczna</p> <p>7.1 Obieg ładowania bufora i zasobnika cwu</p> <p>Elektronicznie regulowana, bezdławnicowa pompa cyrkulacyjna, ze zintegrowanym układem regulacjomocy poprzez zdefiniowane na stałe 3 poziomy prędkości obrotowej, zapewniająca minimalny wymagany przepływ wody grzewczej przez pompę ciepła. Średnica otworu 180 mm. Wtyczka pompy ułatwia montaż elektryczny przewodów połączeniowych. W komplecie przełącznik łączeniowy do ochrony sterownika pompy ciepła przed prądami rozruchowymi. Wysokość podnoszenia 9,0 m przy strumieniu objętościowym 2,8 m³/h, szerokość nominalna DN 32. Napięcie zasilania 1/N/PE ~230 V, 50 Hz</p>	szt	2

8	Pompa obiegowa: 8a Cyrkulacyjna elektroniczna, $G=0,15\text{m}^3/\text{h}$, $h=1,5\text{m}$ 8b Obiegu ogrzewania elektroniczna, $G=1,5\text{m}^3/\text{h}$, $h=15\text{m}$	szt	1
9	Zawór bezpieczeństwa , DN 3/4", do= 14 mm, po=6,0 bar.	szt	1
10	Zawór bezpieczeństwa, Dn 20, d _o = 31 mm, A = 153,94 mm ² , p _o = 3,0 bar	szt	1
11	Filtr siatkowy gwintowany dn 40	szt	2
12	Podwójny rozdzielacz bezciśnieniowy – moduł kombinowany z izolacją cieplną do łatwego w montażu przyłączenia pompy ciepła, zbiornika buforowego, zasobnika c.w.u. (przy użyciu dołączonego trójnika) oraz systemu rozprowadzenia ciepła. Składa się z: 2 zaworów odcinających, 2 rur obejściowych z blokadą powrotu, modułu bezpieczeństwa z ciśnieniomierzem i możliwościami podłączenia naczynia przeponowego. Zalecane natężenie przepływu 2,5 m ³ /h, przyłączy ogrzewania 1½"	szt.	1
14	Zawór antyskażeniowy typ EA, dn32	szt	1
15	Zawór zwrotny gwintowany dn40	szt	4
16	Zawór zwrotny gwintowany dn 15	szt	1
17	Zawór kulowy gwintowany dn 32	szt	4
18	Zawór kulowy gwintowany dn 20	szt.	4
19	Zawór kulowy gwintowany dn 15	szt.	2
20	Odpowietrznik automatyczny dn 15	szt.	2
21	Zawór kulowy gwintowany dn 40	szt	13
22	Termometr tarczowy 0-100 °C	szt.	5
23	Zawór antyskażeniowy GA-R295, dn20	szt	1
24	Filtr mechaniczny A25-2 -1"	szt.	1
25	Filtr siatkowy gwintowany dn 32	szt.	1
26	Zawór kulowy gwintowany dn 20 ze złączką do węża	szt.	1
27	Zawór do uzupełniania wody dn 20 z manometrem	szt.	1
28	Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej JS-1,0, DN15	szt	1
29	- manometr tarczowy 0-6 bar - kurek manometryczny fig. 528	szt. szt.	8 15
30	Odpowietrznik automatyczny dn 15	szt.	3
31	Zawór antyskażeniowy typ EA, dn32	szt	1
32	Kompaktowa stacja uzdatniania wody z kompletnym zestawem filtracji wstępnej i zestawem do mierzenia twardości wody.	szt.	1
33	Filtr mechaniczny A25-2 -1"	szt.	1
34	Zawór zapobiegający zamarzaniu powoduje powolny wypływ medium z instalacji, gdy jego temperatura osiągnie średnią wartość 3 °C. Zapobiega to tworzeniu się lodu w układzie, co zabezpiecza rurociągi oraz urządzenia przed uszkodzeniem. Zawór zapobiegający zamarzaniu. Korpus z mosiądzu. Maksymalne ciśnienie pracy 10 bar. Zakres temperatury medium 0–65 °C. Zakres temperatury otoczenia: -30–60 °C. Temperatura medium otwarcia: 3 °C. Temperatura medium zamknięcia: 4 °C.	szt	2
35	Rura stalowa j.w. dn 20	m	10
36	Rura stalowa j.w. dn 32	m	15
37	Rura stalowa j.w. dn 40		25
38	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC o średnicy 32 i 40 mm, grubość izolacji : 60 mm	m	35
39	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC o średnicy 20 mm, grubość izolacji : 20 mm	m	10
40	Rurociąg przeznaczony do rur grzewczych w max. temp pracy 95° C 6 bar. Rura preizolowana składa się z: -rury przewodowej PEX-a SDR 11, SDR7,4 -izolacji termicznej wykonanej z zamknięto-komórkowego spienionego PEX, nienasiąkliwej, odpornej na starzenie, -zewnątrznego płaszcza HDPE. Rura PE-X zewn. m/m DZ 2x40	m	10
41	Konstrukcja wsporcza pod pompę ciepła o masie 324kg	szt	1
42	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów i kształtek	kpl.	1
43	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl.	1

44	Próba szczelności	kpl.	1
45	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl.	1

3.5. INSTALACJA KLIMATYZACJI

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Jedn. wewnętrzna kasetonowa 4-stronna Nominalna wydajność chłodnicza: 5,0 kW Nominalna wydajność grzewcza: 5,8 kW Zasilanie (liczba faz/napięcie/częstotliwość): 1N~/220-240 V/50 Hz Wymiary (wys x szer x dł): nie większe niż 260x575x575mm Waga: nie większa niż 17,5 kg	szt.	2
2	Agregat Nominalna wydajność chłodnicza: 9,5 kW Nominalna wydajność grzewcza: 9,5 kW Zasilanie (liczba faz/napięcie/częstotliwość): 1N~/220-240 V/50 Hz Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 734x958x340 mm Waga: nie większa niż 68 kg Czynnik chłodniczy: R-32, 2,40kg Nominalny pobór mocy w trybie chłodzenia: 2,74 kW	szt.	1
3	Rurociągi z rur miedzianych do klimatyzacji o średnicy: - 6,35 - 12,70	m m	40 40
4	Izolacja z kauczuku syntetycznego K-flex ST do przewodów miedzianych: - średnicy 6,35 mm, grubość izolacji 13 mm - średnicy 12,7 mm, grubość izolacji 13 mm	m m	40 40
5	Izolacja z kauczuku syntetycznego K-flex ST do przewodów miedzianych -średnicy 6,30 i 12,7 mm, grubość izolacji 19mm+ zabezpieczenie membraną EPDM przed promieniami UV i ptakami	m	2
6	Montaż agregatu chłodniczego zewnętrznego o masie do 100kg	kpl	1
7	Przedmuchanie azotem urządzeń i instalacji chłodniczych freonowych	kpl	1
8	Próba szczelności urządzeń i instalacji obiegu freonu	kpl	1
9	Dopełnienie urządzeń i instalacji obiegu freonu czynnikiem chłodniczym R32	kpl	1
10	Uruchomienie i uzyskanie niskich temperatur systemu	kpl	1

3.6. WENTYLACJA MECHANICZNA-wg załącznika.