

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja wodociągowa
- instalacja ogrzewania z technologią kotłowni
- instalacja wentylacji
- instalacja 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 kotłowni
- 1.7. Instalacja wentylacji
- 1.8. Instalacja klimatyzacji
- 1.9. Wytyczne branżowe
- 1.10. Uwagi końcowe

2. OBLICZENIA

3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rzut parteru - instalacja wodociągowa	S-01
Rozwinięcie - instalacja wodociągowa	S-02
Rzut parteru - instalacja kanalizacji sanitarnej	S-03
Rzut dachu - instalacja kanalizacji sanitarnej	S-04
Rozwinięcie - instalacja kanalizacji sanitarnej	S-05
Rzut parteru - instalacja centralnego ogrzewania	S-06
Rozwinięcie - instalacja centralnego ogrzewania	S-07
Schemat technologiczny kotłowni	S-08
Rzut parteru - instalacja gazowa	S-09
Rzut parteru - instalacja wentylacji	S-10
Rzut dachu - instalacja wentylacji	S-11
Przekroje - instalacja wentylacji	S-12
Rzut parteru - instalacja klimatyzacji	S-13

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

- Plan sytuacyjno – 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 dla budowy punktu selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w Chodlu polegającą na budowie budynku obsługi wiatą na odpady i przebudowy istniejącego budynku w miejscowości Chodel.

W budynku projektuje się:

- instalację wody zimnej i ciepłej, cyrkulacyjnej;
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- instalację ogrzewania wraz z technologią kotłowni gazowej;
- instalację wentylacji;
- instalację klimatyzacji.

1.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku grawitacyjnie odprowadzane są poprzez wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do szczelnego zbiornika zlokalizowanego na działce inwestycji.

Wyposażenie sanitarne budynku stanowią: miski ustępowe, zlewy, umywalki, natryski i wpusty podłogowe.

Piony prowadzone przy ścianach – zabudowa wg projektu architektury.

Poziomy instalacji kanalizacji prowadzone w ziemi.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonać jak niżej:

- piony i poziomy - 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 SN8 (do kanalizacji zewnętrznej) o połączeniach kielichowych.

Odpowietrzenia pionów prowadzone w strefie poddasza nieużytkowego.

Piony kanalizacyjne zakończyć rurą wywiewną.

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

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

Odwodnienie umywalni poprzez wpust podłogowy ze stali nierdzewnej, pionowy, dn 110 z syfonem suchym.

Natryski w łazience projektowane jako brodzikowe.

Skoopliny z pompy ciepła odprowadzone do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej i wpięcie poprzez syfon z wbudowaną kulką antyzapachową.

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 zasypka wykopów piaskiem z zagęszczeniem zasypki 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

1.4.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej

Instalacja wody zimnej do celów socjalno – bytowych w budynku, zasilana będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego. Pomiar ilości wody w budynku za pomocą istniejącego wodomierza zlokalizowanego w studni wodomierzowej.

Przygotowanie wody ciepłej dla celów socjalno-bytowych odbywać się będzie centralnie w zbiorniku cwu o pojemności 200 litrów, wyposażony w grzałkę elektryczną o mocy 4,5 kW, zlokalizowanym w kotłowni.

Na przewodzie cyrkulacyjnym projektuje się pompę cyrkulacyjną.

Czynnik grzewczy dla przygotowania cwu przygotowywany przez pompę ciepła.

Przewody wodociągowe prowadzone w warstwach posadzkowych.

Rozprowadzenie przewodów wody zimnej i ciepłej w systemie trójnikowym.

Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej

Woda zimna doprowadzana do miski ustępowej, do zasobnika cwu oraz złączki wody zimnej.

Woda ciepła i zimna doprowadzana do baterii umywalkowych, zlewowych oraz natryskowych.

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

MATERIAŁY

Instalację wodociągową wykonać z rur wielowarstwowych z wkładkami aluminiowymi z atestami higienicznymi i odporne na okresową dezynfekcję termiczną (PE-RT/Al/PE-RT) w zakresie średnic 16mm - 40mm.

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 uchwytów zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 4 Instalacje wodociągowe.

SPOSOBY ŁĄCZENIA RUR

Rury PE-RT/Al/PE-RT łączone poprzez złączki systemowe zaprasowywane.

Rozprowadzenie przewodów wody zimnej i ciepłej w systemie trójnikowym.

Przejście przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Mocowanie przewodów do konstrukcji ścian za pomocą systemowych podpór i uchwytów z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych.

Przejście przewodów wodociągowych przez otwory drzwiowe zabezpieczone paskami z blachy stalowej.

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

Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu technicznym oraz przez przedmuchanie jej sprężonym powietrzem.

Przebieg trasy przewodów zgodnie z częścią rysunkową.

ARMATURA

Armaturę odcinającą stanowią zawory kulowe gwintowane, zawory zwrotne oraz zawory odcinające.

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

W pomieszczeniach porządkowych 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 przewodzie wody zimnej zasilającym zasobnik,
- typ HA na przewodzie wody zimnej przy złączce.

IZOLACJE

Przewody rozprowadzające należy zaizolować otulinami zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

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

woda zimna

Przewody wody zimnej prowadzone w warstwach posadzkowych i odcinki prowadzone w bruzdach ściennych izolowane otulinami z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych o grubości 6 mm. Przewody przechodzące przez otwory drzwiowe zabezpieczyć przed uszkodzeniem paskiem z blachy stalowej o wymiarach 300x150 mm, gr. 3,0 mm.

woda ciepła

Przewody wody ciepłej prowadzone w warstwach posadzkowych i odcinki prowadzone w bruzdach ściennych izolowane otulinami z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych o grubości 9 mm.

Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; z późniejszymi zmianami.

Wykonanie izolacji wg normy PN-B-02421.

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:

- Φ_T – projektowa strata ciepła przez przenikanie – 2,6 kW,

- Φ_V – projektowa wentylacyjna strata ciepła – 0,4 kW,
- Φ_{HL} – projektowe obciążenie cieplne budynku – 3,0 kW.

Opis rozwiązań projektowych instalacji centralnego ogrzewania

Zaprojektowano instalację grzewczą, wodną, pompową pracującą w układzie zamkniętym. Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym przygotowanym przez kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o maksymalnej mocy grzewczej 15 kW. .

Czynnik grzewczy przygotowywany będzie w pomieszczeniu technicznym (nr 6). Przygotowany w źródle ciepła czynnik grzewczy będzie transportowany do rozdzielacza ogrzewania podłogowego za pomocą przewodów rozdzielczych prowadzonych pod stropem pomieszczenia technicznego. Zaprojektowano jeden obieg grzewczy, zasilający wszystkie pętle grzewcze. Parametry pracy obiegu wynoszą: 55,0/33,1°C. Przepływ wody w instalacji wymuszony pracą pompy obiegowej z płynną regulacją prędkości obrotowej, zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym (nr 8).

Przewody rozdzielcze prowadzone w warstwach posadzki zasilają natynkową szafkę instalacyjną. Rozdzielacz ogrzewania podłogowego zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym (nr 8).

Projektowany rozdzielacz ogrzewania podłogowego składają się z:

- króćców przyłączeniowych z GZ $\frac{3}{4}$ ",
- zaworów regulacyjno-pomiarowych (przepływomierzy na górnej belce),
- zaworów odcinających pod siłowniki elektryczne z kapturkami,
- kompletu obejm mocujących z wkładką tłumiącą drgania,
- zaworów spustowych i odpowietrzających w obu belkach rozdzielacza.

Rozdzielacz wyposażony jest w odpowietrznik automatyczny. Na przewodach powrotnych z rozdzielacza ogrzewania podłogowego należy zamontować zawory odcinające gwintowane. Parametry pracy ogrzewania podłogowego wynoszą: 36,0/33,1°C.

Emitory ciepła

Zastosowano następujące emitery ciepła:

- pętle ogrzewania podłogowego dla wszystkich pomieszczeń,
- grzejniki elektryczne płytowe w pomieszczeniach nr 2 i nr 4 (szatnie).

Przewody

Piony i poziomy instalacji c.o. płaszczyznowej wykonać z przewodów z tworzywa sztucznego, rury wielowarstwowe PE-RT/AL./PE-RT, łączonych poprzez złączki systemowe. Przebieg przewodów c.o. przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych. Kompensacja wydłużenia cieplnego przewodów naturalna.

Rurociągi ogrzewania podłogowego zaprojektowano z tworzywa sztucznego, rury wielowarstwowej PE-RT z osłoną antydyfuzyjną o dz x g 18 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 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 zazbroić 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 próbnego (ciśnienie próbne wynosi 0,6 MPa).

Osprzęt i armatura

Na przewodzie zasilającym oraz powrotnym od rozdzielacza montować zawory odcinające proste.

Opis rozwiązań projektowych instalacji ogrzewania podłogowego

W ogrzewanych pomieszczeniach zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego. Przepływ wody w instalacji wymuszony pompą obiegową z płynną regulacją prędkości obrotowej zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym (nr 8). Dla ogrzewania podłogowego parametry pracy wynoszą 36,0/33,1°C.

Przewody rozdzielcze zasilają natynkową szafkę instalacyjną. Rozdzielacz ze stali nierdzewnej będzie znajdować się w pomieszczeniu technicznym.

Montaż pętli grzewczych

Wężownice grzewcze zaprojektowano z rur tworzywowych typu PE-RT z osłoną antydyfuzyjną $\phi 18,0 \times 2,0$ 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 230 V.

W szafce natynkowej zamontowany jest również zespół odpowietrzająco-spustowy.

Regulacja temperatury – ogrzewanie podłogowe

Ogrzewanie podłogowe sterowanie będzie przez termostaty pokojowe. Termostat (zasilanie 230 V) 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).

Sterowanie

Ogrzewanie podłogowe sterowane będzie poprzez systemowe układy sterowania spięte z automatyką pompy ciepła. Służą one do bezprzewodowej kontroli i regulacji temperatury oraz innych parametrów systemu grzewczego. Układy sterowania składają się z listwy elektrycznej 230 V, siłowników służących do otwierania i zamykania zaworów obwodów systemu grzania oraz termostatów pokojowych z diodą. Listwa elektryczna bezprzewodowa ma możliwość podłączenia max. 12 termostatów oraz max. 18 siłowników. Oprócz funkcji ogrzewania posiada również funkcję ochrony pompy i zaworów rozdzielacza, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa i tryb awaryjny. Sygnalizacja stanu pracy odbywa się poprzez diody LED. Listwa elektryczna wyposażona jest w złącze RJ45 oraz zintegrowany serwer sieci web umożliwiający sterowanie systemem i jego konfigurację za pomocą komputera oraz przez Internet. Siłowniki są termoelektrycznymi napędami służącymi do otwierania i zamykania zaworów obwodów systemu grzania powierzchniowego. Współpracują poprzez przyłączeniowe listwy elektryczne z termostatami regulującymi temperaturę w pomieszczeniu. Montowane są na zaworach odcinających (termostatycznych) w rozdzielaczach. Siłownik pracuje w trybie normalnie zamknięty. Montaż siłownika w dowolnej pozycji za pomocą tworzywowych adapterów. Bezprzewodowy termostat pokojowy z wyświetlaczem LCD to urządzenie sterujące drogą radiową listwę elektryczną. Służy do rejestracji temperatury w pomieszczeniu i ustawiania żądanej temperatury. Posiada możliwość podłączenia czujnika temperatury podłogi. Jego praca opiera się na dwukierunkowej radiowej transmisji danych o zasięgu wynoszącym 25 m.

Grzejniki elektryczne

W pomieszczeniach nr 2 (szatnia czysta) oraz nr 4 (szatnia brudna) jako dodatkowe emitery ciepła (poza pętlami ogrzewania podłogowego) zaprojektowano grzejniki elektryczne płytowe.

Dobrano grzejniki elektryczne płytowe o mocy 250 W i wymiarach 400x300x83 mm (szer. x wys. x głęb.).

Grzejniki zlokalizowane pod oknami należy montować symetrycznie w stosunku do okien. Grzejniki montować w płaszczyźnie równoległej do przegrody, zgodnie z instrukcją Producenta oraz Warunkami technicznymi

wykonania i odbioru instalacji c.o. – zachowując odległości od posadzki, parapetu i lica ściany podane w/w warunkach (po minimum 7,0 cm).

Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji c.o. w budynku za pomocą odpowietrznika automatycznego w najwyższym punkcie instalacji.

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

Izolacja termiczna instalacji c.o.

Poziomy i pionowy instalacji centralnego ogrzewania izolowane otulinami z wełny skalnej. 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 powietrznoszczelna.

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.

1.6 Technologia kotłowni gazowej

Opis rozwiązań technicznych

Kotłownia zlokalizowana będzie w pomieszczeniu nr 6 na parterze.

Kotłownia wyposażona będzie w kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania, o zakresie mocy

znamionowej 2,0-15,0 kW dla parametrów 80/60°C. Do wyposażenia kotła kondensacyjnego należy naczynie wzbiorcze przeponowe, zawór bezpieczeństwa oraz pompa obiegowa z regulowaną prędkością obrotową. Moc cieplna kotłowni niezbędna dla zapewnienia potrzeb cieplnych dla budynku wynosi 3,07 kW. Parametry pracy kotłowni wynoszą 55/40 °C.

Kocioł sterowany jest za pomocą sterownika dołączonego do kotła.

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

Kocioł 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 naczynia przeponowego o pojemności 12 l.

Przyrost objętości wody w zładzie ciepłej wody kompensowany za pomocą naczynia przeponowego o pojemności 18 l.

Ciepła woda przygotowywana jest w pojemnościowym podgrzewaczu ciepłej wody o pojemności 200l. 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 przewidziana jest grzałka elektryczna montowana w zasobniku c.w.u. o mocy 4,5kW. Pracą urządzeń w przyjętym schemacie sterować będzie sterownik kotła.

Przekroczenie maksymalnej wartości temperatury kotła sygnalizowane jest optycznie i akustycznie oraz powoduje wyłączenie palnika kotła. Ponowne włączenie jest możliwe po usunięciu usterek przez uprawniony serwis.

Układ grzewczy kotłowni zabezpieczony przed zanieczyszczeniami filtrami mechanicznymi.

Napełnienie i uzupełnienie wody w zładzie grzewczym wodą z sieci wodociągowej.

Armatura odcinająca i zwrotna gwintowana.

Rurociągi w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, o połączeniach spawanych, produkowanych wg PN-80/H-74244.

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

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

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

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

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

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

Instalacja wentylacji kotłowni

Nawiew powietrza do kotłowni z projektowanego nawietrzaka ściennego o minimalnego powierzchni 200 cm² zlokalizowanego na zewnętrznej ścianie budynku.

Wywiew powietrza za pomocą wywiewnika dachowego o powierzchni 200 cm² wyprowadzony ponad dach budynku.

Instalacja odprowadzenia spalin

Spaliny z kotła odprowadzane poprzez indywidualny komin systemu powietrzno-spalinowego typu „rura w rurze” 80/125 ze stali nierdzewnej dla kotłów kondensacyjnych. Przewód powietrzno-spalinowy wyprowadzony pionowo ponad dach budynku.

Instalacja wod-kan

Kotłownia wyposażona kratkę ściekową wg projektu wod-kan. Kondensat z kotła odprowadzany do kanalizacji sanitarnej.

Zabezpieczenie p.poż

Moc nominalna kotłowni wynosi 15 kW. Powierzchnia pomieszczenia wynosi 7,5 m², kubatura 22,5 m³, wysokość 3,00 m.

Kotłownia będzie wyposażona w drzwi otwierane na zewnątrz pomieszczenia o szerokości 90 cm, otwierane na zewnątrz kotłowni. Oświetlenie kotłowni sztuczne.

Pomieszczenie kotłowni wyposażone w instalację wod-kan.

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

- wytyczne budowlane,
- drzwi wejściowe do kotłowni wykonać otwierane na zewnątrz kotłowni o szer. 90 cm wyposażone od wewnątrz pomieszczenia kotłowni w zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem.
- wytyczne elektryczne,
- doprowadzić energię elektryczną oraz wyprowadzić sterowanie do kotła, pompy obiegowej,

1.7. Instalacja gazowa

W budynku gaz doprowadzony zostanie do następujących przyborów gazowych:

- kocioł gazowy – max moc 15[kW]

Paliwo gazowe wykorzystywane będzie w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz celów grzewczych.

Lokalizacja urządzeń wg części rysunkowej. Na podejściu do urządzeń należy zamontować zawory odcinające gaz.

Instalację wewnętrzną wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-72-4219 łączonych przez spawanie lub na gwint przy armaturze i urządzeniach gazowych lub z przewodów miedzianych łączonych na tzw. lut twardy. Połączenia gwintowane należy uszczelniać np. taśmą teflonową.

Instalację prowadzić na ścianach stosując mocowanie poprzez uchwyty dystansowe. Przy przejściach przez ściany stosować stalowe tuleje ochronne. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w bruzdach osłoniętych nie uszczelnionymi ekranami lub wypełnionych łatwo usuwalną masą tynkarską nie powodującą korozji rur (po uprzednim wykonaniu próby szczelności).

Instalację gazową prowadzić powyżej przewodów elektrycznych. Na odcinkach poziomych instalacji zachować należy minimalny spadek 0.4% w kierunku urządzeń gazowych. Poziome odcinki instalacji powinny być sytuowane w odległościach co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Odcinki przewodu gazowego krzyżujące się z przewodami innych instalacji powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02 m. Przed kotłem gazowym w miejscu łatwo dostępnym należy zamontować kurek odcinający (zawór kulowy) posiadający atest IGNIG w Krakowie. Przed kotłem gazowym i kuchenką gazową w miejscu łatwo dostępnym należy zamontować kurek odcinający (zawór kulowy).

Spaliny z kotła odprowadzane będą przez przewód spalinowy typu „rura w rurze” o średnicy 80/125 ponad dach budynku. Spadek przewodu spalinowego powinien wynosić 5% w kierunku kotła gazowego. Długość przewodu spalinowego na odcinku pionowym nie może być mniejsza niż 22 cm.

Prawidłowość wykonania podłączenia przewodu spalinowego oraz działania wentylacji nawiewno-wywiewnej, winna być poświadczona przez uprawnionego kominiarza.

Pomieszczenie, w którym przewidziano zamontowanie kotła gazowego powinno spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Po wykonaniu instalacji należy poddać ją, w obecności dostawcy gazu, próbie szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

Połączenie urządzeń z instalacją powinno umożliwiać ich odłączenie bez konieczności demontażu instalacji, a także by nie powodować naprężeń na króćcach połączeniowych.

Instalację wewnątrz budynku po jej montażu należy poddać próbie szczelności za pomocą sprężonego powietrza na instalacji między gazomierzem do przyborów na ciśnienie 50 kPa (0,5 bar) . Jeżeli w czasie 30 min. manometr nie wykaże spadku tego ciśnienia, instalację można uznać za szczelną. Przewody instalacji gazowej zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu oraz dwukrotne pomalowanie farbą antykorozyjną podkładową a następnie farbą nawierzchniową koloru żółtego.

UWAGA:

Zużycie energii zależy ściśle od sposobu użytkowania obiektu i wymagań użytkowników dotyczących komfortu cieplnego;

1.8. Instalacja wentylacji

Opis przyjętych rozwiązań

W budynku projektuje się wentylację mechaniczną nawiewną i wywiewną z następującymi układami:

- CZ1 (N1): układ wentylacji nawiewnej z czerpnią obsługujący komunikację, szatnię brudną, szatnię czystą oraz pomieszczenie obsługi,
- W1: układ wentylacji wywiewnej obsługujący szatnię brudną,
- W2: układ wentylacji wywiewnej obsługujący umywalnię pracowniczą,
- W3: układ wentylacji wywiewnej obsługujący pomieszczenie socjalne.

Założenia projektowe

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 (lub równoważna) :

Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 30 m³/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby oraz:

- Szatnia brudna i czysta: 4,0 w/h,
- Komunikacja: 1,5 w/h,
- Umywalnia pracownicza: 2,0 w/h,
- Pomieszczenie techniczne/porządkowe: 2,0 w/h,
- Pomieszczenie socjalne: 2,0 w/h,
- Pomieszczenie obsługi: 1,0 w/h,

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń odbywa się z układów CZ1 (N1) lub przez nieszczelności (kratki transferowe w drzwiach oraz ścianach). Przepływ powietrza do pomieszczeń brudnych umożliwiają kratki, lub podcięcia w drzwiach (ewentualnie kratki transferowe w ścianie) – 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 zależy od ilości powietrza wywiewanego z pomieszczenia:

- $30\text{-}50\text{ m}^3/\text{h}$ - $F_{\text{netto}}=0,011\text{m}^2$,
- $210\text{ m}^3/\text{h}$ - $F_{\text{netto}}=0,061\text{m}^2$.

CZ1 (N1) – układ wentylacji nawiewnej z czerpnią obsługujący pomieszczenia komunikację, szatnię brudną, szatnię czystą oraz pomieszczenie obsługi.

Układ nawiewny z czerpnią zlokalizowany w przestrzeni poddasza nieużytkowego składa się filtra kanałowego, wentylatora kanałowego, nagrzewnicy elektrycznej o mocy 5 kW, tłumika.

W układzie nawiewnym z czerpnią następuje uzdatnianie powietrza do wymaganych parametrów (filtracja, nagrzewanie).

Temperatura powietrza nawiewanego latem: wynikowa, zimą 20°C.

Czerpnia ścienna 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 zanieczyszczeń. Czerpnia wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji większych zanieczyszczeń.

Rozprowadzenie powietrza kanałami okrągłymi w obrębie budynku przestrzeni poddasza nieużytkowego.

Nawiew powietrza następuje przez zawory wentylacyjne.

WYWIEWY INDYWIDUALNE

W1 – układ wentylacji wywiewnej obsługujący szatnię brudną.

Układ oparty na wentylatorze kanałowym oraz tłumika zamontowany w strefie poddasza nieużytkowego.

Wyprowadzenie powietrza poprzez wyrzutnię dachową, zlokalizowaną na dachu budynku. Montaż na podstawie dachowej do dachów ze spadkiem. Dolna krawędź wyrzutni min. 60 cm nad połacią dachu. Wyrzut powietrza nie zawiera uciążliwych zapachów oraz zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia.

W2 – układ wentylacji wywiewnej obsługujący umywalnię pracowniczą.

Układ oparty na wentylatorze kanałowym oraz tłumika zamontowany w strefie poddasza nieużytkowego.

Wyprowadzenie powietrza poprzez wyrzutnię dachową, zlokalizowaną na dachu budynku. Montaż na podstawie dachowej do dachów ze spadkiem. Dolna krawędź wyrzutni min. 60 cm nad połacią dachu. Wyrzut powietrza nie zawiera uciążliwych zapachów oraz zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia.

W3 – układ wentylacji wywiewnej obsługujący pomieszczenie socjalne.

Układ oparty na wentylatorze kanałowym oraz tłumika zamontowany w strefie poddasza nieużytkowego.

Wyprowadzenie powietrza poprzez wyrzutnię dachową, zlokalizowaną na dachu budynku. Montaż na podstawie dachowej do dachów ze spadkiem. Dolna krawędź wyrzutni min. 60 cm nad połącią dachu. Wyrzut powietrza nie zawiera uciążliwych zapachów oraz zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia.

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

1.8.1. Wykonanie

Montaż urządzeń

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, za pomocą atestowanego systemu mocowań, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji i uniemożliwiający ich przemieszczenie się.

Wentylatory oraz centrale wentylacyjne należy połączyć z instalacją za pomocą króćców elastycznych. Wszystkie wentylatory wyposażać w odpowiednie do warunków eksploatacji regulatory obrotów.

W przypadku ponadnormatywnej emisji hałasu przez urządzenia wentylacyjne należy zainstalować dodatkowe tłumiki akustyczne.

Celem wyregulowania poszczególnych układów należy zastosować na kanałach przepustnice okrągłe oraz przepustnice do kanałów prostokątnych, natomiast kratki wentylacyjne, należy zamówić z zabudowanymi przepustnicami regulacyjnymi.

Montażu elementów regulacyjnych, należy dokonać w sposób, umożliwiający ich obsługę nastawy itp. z zachowaniem wymagań producenta danego wyrobu.

Przewody

Prostokątne przewody wentylacji bytowej, należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I o szczelności klasy B, natomiast okrągłe wykonać z rur typu spiro łączonych uszczelkowo. Przewody powinny odpowiadać wymaganiom wymiarowym wg PN.

Dostęp do wnętrza kanałów, należy zapewnić przez elementy zakończające 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 dostęp do nich.

Kanały mocować do konstrukcji budynku w sposób pewny, za pomocą atestowanego systemu mocowań, uniemożliwiający przenoszenie drgań.

Izolacja

Kanały wentylacji mechanicznej należy izolować cieplnie oraz przeciwwilgociowo matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej z klejem zgodnie z poniższym wyszczególnieniem:

- wywiewny w przestrzeni poddasza nieużytkowego: min. 50mm.
- nawiewny w przestrzeni poddasza nieużytkowego: min. 80mm.
- czerpny w przestrzeni poddasza nieużytkowego: min. 100mm.

Sterowanie

Praca układów 24h/dobę z możliwością osłabienia w okresie nocnym.

W czasie godzin pracy w budynku wszystkie instalacje pracują ciągle. Poza okresem użytkowania dopuszcza się zmniejszenie wydajności do 30%.

Kanałowa nagrzewnica elektryczna na układzie nawiewnym N1 działa tylko w czasie działania wentylatora na tym układzie.

Wentylatory kanałowe dostarczane z kompletną automatyką oraz regulatorami.

Regulacja i pomiary

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać przeglądu, regulacji i pomiarów wszystkich urządzeń i

instalacji.

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

1.9. Instalacja klimatyzacji

Dla budynku zaprojektowano instalację klimatyzacji.

W budynku objętym zakresem opracowania projektuje się klimatyzację w pomieszczeniu socjalnym oraz pomieszczeniu obsługi. Instalacja chłodnicza pracuje w lecie i w zimie.

Układ klimatyzacji reguluje przepływ czynnika chłodniczego w zależności od zapotrzebowania na chłód/ciepło.

Zaprojektowano system multisplit z jednostką zewnętrzną zlokalizowaną na ścianie budynku na konstrukcji wsporczej oraz jednostkami wewnętrznymi naściennymi.

Klimatyzatory posiadać będą funkcję restartu z przywróceniem ostatnich ustawień.

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

Odprowadzenie skroplin wg projektu KS do pionów kanalizacyjnych za pomocą rur z PVC-u klejonej przez zasyfonowanie. Prowadzenie przewodów odprowadzających skropliny pod stropem. Przy grawitacyjnym odprowadzeniu skroplin z jednostki naściennej minimalny spadek 1,0% od urządzenia.

Na właściciela i użytkowników instalacji spoczywa odpowiedzialność za zapobieganie wyciekom czynnika, okresową kontrolę szczelności urządzeń i instalacji oraz niezwłoczne dokonywanie napraw wykrytych wycieków.

Lokalizacja sterownika proponowana. Dokładną lokalizację uzgodnić z poszczególnymi pracownikami (lub inwestorem) danego pomieszczenia przed montażem.

Przewody

Przewody instalacji klimatyzacji wykonać z rur miedzianych bezszwowych do instalacji chłodniczej z preizolowanym materiałem izolacyjnym o zamkniętej strukturze komórkowej, posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C).

Grubość izolacji przewodów freonowych prowadzonych w pomieszczeniach i na zewnątrz:

Średnica [Dz]	Grubość izolacji[mm]
6,35	9
9,52	9

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczone przed promieniowaniem UV.

W przypadku stosowania izolacji innych producentów, grubości zamienianych otulin należy przeliczyć.

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 żadnym przypadku nie należy używać rur miedzianych do instalacji sanitarnych. Rurociągi należy łączyć metodą lutowania twardego. Poziomy instalacji prowadzić pod stropem w zabudowie. 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. Przy wykonywaniu instalacji zwrócić uwagę na przebieg przegród budowlanych oraz na inne instalacje tak, aby wyeliminować kolizje.

Przejście 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.

Przed napełnieniem instalacji, 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 i przeprowadzić rozruch instalacji.

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

instrukcją producenta urządzeń. Pracownicy wykonujący prace montażowe i nadzór wykonawczy muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych oraz stosowne certyfikaty uprawniające do pracy z czynnikami freonowymi. Uruchomienie i odbiór pod nadzorem dostawcy urządzeń.

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 3,0 kW:

- elektroniczny zawór rozprężny wbudowany w jednostkę zewnętrzną
- współczynnik EER/COP nie mniejszy niż 5.77 / 5.41
- współczynnik SEER/SCOP nie mniejszy niż 8.60 / 6.50
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większe niż (wys./szer./gł.): 595x870x290 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 49 dB(A) w trybie chłodzenia oraz w trybie Silent/nocnym nie większy niż 44 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 35,5 kg
- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 0,52 kW
- nominalny pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 0,74 kW
- zasilanie jednostki 1-fazowe, 230V, 50Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 46°C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -15 ~ + 24°C
- Zakres temperatur pracy potwierdzony DTR producenta
- Niebieskie lamele wymiennika (KS101) odporne na korozję
- czynnik chłodniczy R32

Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 1.5 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza jednostki wewnętrznej wynosi 1,5 kW,
- moc grzewcza jednostki wewnętrznej wynosi 2,0 kW,
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50 Hz
- wymiar jednostki wewnętrznej (wys./szer.gł.): 290x870x230 mm
- pozioma i pionowa regulacja wypływu powietrza
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 9,5 kg
- poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 19 dB(A)
- na najniższym biegu wentylatora
- Klasa energetyczna A++
- Zasięg strumienia powietrza nie mniejszy niż do 17 m

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,
- jednostki zewnętrzne należy ustawić 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.

1.10. 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 urządzeń.

Branża architektoniczna i konstrukcyjna

- wykonać kratki transferowe w drzwiach dla pomieszczeń z wentylacją wyciągową;
- należy wykonać otworowanie i obróbkę dekarską;
- dla przejść dachowych przygotować cokoły izolowane;
- należy zapewnić wymagane otwory przez przegrody konstrukcyjne dla prowadzenia przewodów instalacji;
- wykonać wymagane podkonstrukcje pod urządzenia (w tym zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń);
- zapewnić dostęp do urządzeń oraz armatury regulacyjnej poprzez rewizje w sufitach;
- zapewnić dostęp do urządzeń i instalacji znajdujących się w strefie poddasza nieużytkowego;
- wykonać wymagane przebiccia przez przegrody, wyrzutnie, cokoły dachowe itp;
- dobrać kolor widocznych elementów (zawory wentylacyjne, anemostaty, czerpnie, wyrzutnie, podstawy dachowe).

Branża elektryczna i automatyka

- zasilić kocioł gazowy,
- zasilić jednostki klimatyzacji,
- zasilić pompy cyrkulacyjne, itp.,
- zasilić wentylatory wyciągowe wentylacyjne,
- zasilić nagrzewnice elektryczne,
- 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.

1.11. 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
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych ITB, część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 10: „Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych" nr 439/2008;
- Obowiązującymi normami i przepisami;

- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji wodociągowej Zeszyt 7 COBRTI INSTAL;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 4 Instalacje wodociągowe ITB;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 6 Instalacje kanalizacyjne ITB;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji kanalizacyjnych Zeszyt 12 COBRTI INSTAL;

Opracował:
mgr inż. 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.	2 x 0,5 = 1,0
zlew	szt.	2 x 1,0 = 2,0
natrysk	szt.	2 x 1,0 = 2,0
miska ustępowa	szt.	1 x 2,5 = 2,5
wpust	szt.	2 x 2,0 = 4,0
		Razem= 11,50

$$Q_w = 0,5 \times 11,50^{0,5} = 1,70 \text{ l/s}$$

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.	2 x 0,14 = 0,28
zlewy	szt.	2 x 0,14 = 0,28
natrysk	szt.	2 x 0,30 = 0,60
płuczka zbiornikowa	szt.	1 x 0,13 = 0,13
zawory czerpalne DN15	szt.	1 x 0,15 = 0,15
Razem		$\Sigma = 1,44 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_{\text{uż}} = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times (1,44)^{0,45} - 0,14 = 0,66 \text{ dm}^3/\text{s}$$

2.3. Bilans powietrza

Nr	Pomieszczenie	F	H	V	kr	Vos	Ilość osób	V min os	Vmin kr	Vmin	pow. naw.	ukł. naw.	pow. wyw.	ukł. wyw.
pom.	-	M ²	m	M ³	1/h	m ³ /h	szt	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
1	Komunikacja	12,80	3,00	38,40	1,5	-	-	-	57,60	57,60	20	N1	-	KK
2	Szatnia brudna	8,80	3,00	26,40	4,0	-	-	-	105,60	105,60	110	N1	110	W1
3	Umywalnia pracownicza	12,20	2,50	30,50	2,0	-	-	-	61,00	61,00	-	KK	210	W2
4	Szatnia czysta	8,60	3,00	25,80	4,0	-	-	-	103,20	103,20	210	N1	-	KK
5	Pomieszczenie socjalne	8,60	3,00	25,80	2,0	-	-	-	51,60	51,60	-	KK	50	W3
6	Pomieszczenie techniczne/porządkowe	7,50	3,00	22,50	2,0	-	-	-	45,00	45,00	-	G	-	G
7	Pomieszczenie obsługi	7,60	3,00	22,80	1,0	30	1	30	22,80	30	30	N1	-	KK

2.4. Bilans cieplny

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 ogrzewcze 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 – 2,6 kW,
- Φ_V – projektowa wentylacyjna strata ciepła – 0,4 kW,
- Φ_{HL} – projektowe obciążenie cieplne budynku – 3,0 kW.

2.5. Dobór naczynia wzbiorniczego

2.5.1. Dobór naczynia wzbiorniczego dla obiegów grzewczych

- Pojemność wodna instalacji grzewczych:

ogrzewanie podłogowe	108 l
rurociągi w kotłowni	5,0 l
Razem:	113 l

- Pojemność użytkowa naczynia:

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

Oznaczenia:

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

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

$V_u = (0,113 \times 985,7 \times 0,0142) + 0,05 \times 0,113 \times 10 = 1,64 \text{ dm}^3$

- Pojemność całkowita naczynia:

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

$$V_c = 1,64 \times (3 + 1) / (3 - 1,5) = 4,38 \text{ dm}^3$$

Oznaczenia:

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

$p = 1,5 \text{ bara}$ - ciśnienie wstępne w miejscu przyłączenia naczynia

Przyjęto naczynia wzbiornicze o pojemności całkowitej 12 dm^3 .

Dobór rury wzbiorniczej

- Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,90 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej DN 20 mm

2.5.2. Dobór naczynia wzbiorniczego dla obiegu przygotowania c.w.u.

Parametry do doboru naczynia wzbiorniczego:

1) Pojemność zasobnika c.w.u. [litry]:	200 litrów
2) Ciśnienie robocze instalacji zimnej wody [bar]:	3,5 bar
3) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	6,0 bar
4) T_{max} - maksymalna temperatura c.w.u. [$^\circ\text{C}$]:	70 $^\circ\text{C}$

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$VN \geq V_{sp} \cdot e \cdot \frac{(PSV + 0,5) \cdot (P_0 + 1,3)}{(P_0 + 1) \cdot (PSV - P_0 - 0,8)} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

VN - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczynia wzbiorczego $[\text{dm}^3]$,

V_{sp} - pojemność zasobnika c.w.u. $[\text{dm}^3]$,

e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $[\text{bar}]$,

p_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) $[\text{bar}]$,

1. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorczego:

Dane:

$V_{sp} = 200 \text{ } [\text{dm}^3]$
 $e = 0,0224$ dla: $T_{max} = 70 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $PSV = 6,0 \text{ } [\text{bar}]$
 $P_0 = 3,2 \text{ } [\text{bar}]$

Wynik:

$VN \geq 15,6 \text{ } \text{dm}^3$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiorcze w następującej ilości:

Naczynie wzbiorcze 18 l w ilości: 1 szt.
Dobre naczynia spełniają wymagania producenta

Dobrano naczynia wzbiorcze typu: (10 bar) w ilości: 1
o sumarycznej pojemności: 18 dm^3

2. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq VN_{min}$$

gdzie:

V_{nom} - objętość dobranego naczynia wzbiorczego $[\text{dm}^3]$

VN_{min} - minimalna wymagana objętość naczynia wzbiorczego $[\text{dm}^3]$,

Dane:

$VN_{min} = 15,6 \text{ } [\text{dm}^3]$
 $V_{nom} = 18 \text{ } [\text{dm}^3]$

V_{nom} większe od $V_{exp,min}$

Dobre naczynia spełniają wymagania producenta

3. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorczych:

Dobrano:

Naczynie wzbiorcze 18 l (10 bar) w ilości: 1 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia: 18 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN: 10 bar

o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia: 20,8 kg
(naczynie w 100% pełne)

4. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej): $p_0 = 3,2 \text{ } \text{bar}$
Ustawić ciśnienie na reduktorze ciśnienia $p_{Fi} = 3,5 \text{ } \text{bar}$
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu: $PSV = 6,0 \text{ } \text{bar}$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 18 litrów.

2.6. Dobór zaworu bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa dla obiegu ładowania buforu wbudowany w kocioł. Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3 bar.

2.6.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Na podstawie kart katalogowych zaworu bezpieczeństwa dostarczanych przez producenta tych urządzeń dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 1/2" oraz ciśnieniu otwarcia równemu 6 barów.

2.7. Dobór pomp

Pompa c.o. ładująca zasobnik buforowy wbudowana w kocioł grzewczy.

2.7.1. Pompa obiegowa c.o.

Obieg grzewczy

$$G_p = 0,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 11,8 \text{ kPa}$$

Dobrano bezdławnicową pompe elektryczną, o parametrach:

$$G_p = 0,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

- G1", PN10

- pobór mocy P1- 0,04 kW

- max ciśnienie robocze- 10bar

- max temp. cieczy- 95°C

- przyłącze sieciowe- 1~230V/50Hz

- długość zabudowy- 130 mm

2.7.2. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

$$G_p = 0,022 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ do doboru przyjęto } G_p = 0,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 0,2 \text{ kPa}, \text{ do doboru przyjęto } H_p = 5 \text{ kPa}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową z przyłączem gwintowanym G1/2", o wysokości podnoszenia $H_p = 5 \text{ kPa}$ i maksymalnym ciśnieniu pracy równym 10 bar.

2.7 Dobór zaworu mieszającego dla obiegu c.o

$$G = 0,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór trójdrogowy, mieszający, dn 20 mm, $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem

Straty zaworu mieszającego

$$\Delta p_m = (0,92^2 / 6,3^2) * 100 = 2,10 \text{ kPa}$$

2.8. Zapotrzebowanie na gaz

- zapotrzebowanie gazu godzinowe maksymalne dla kotła

$$V_g = Q / W_g \times \eta / \text{Nm}^3/\text{h}$$

gdzie:

$$Q_1 = 15 \text{ kW} \quad \text{- zapotrzebowanie na moc kotła gazowego}$$

$$W_g = 35,5 \text{ MJ/Nm}^3 \quad \text{- wartość opałowa}$$

$$\eta = 0,98 \quad \text{- sprawność kotła}$$

$$V_g = 15 \times 3,6 / (35,5 \times 0,98) = 1,55 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Ogółem zapotrzebowanie gazu wynosi:

Godzinowe: $V_g = 1,55 + 1,54 = 3,09 \text{ Nm}^3/\text{h}$

3 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura PP-HT dn 110 mm dn 75mm dn 50 mm dn 40 mm	m	10 6 6 2
2	Rura PVC-U dn 160 mm dn 110mm	m	11 8
3	Rura wywiewna dn 110/160 mm	szt	2
4	Rewizja dn 110 mm dn 75 mm	szt	2 1
5	Wpust podłogowy pionowy żeliwny, dn 100mm, z syfonem	szt	1
6	Wpust podłogowy ze stali nierdzewnej, pionowy, dn 110 z syfonem suchym	szt	1
7	Rura PVC-U dn 20 mm	m	6
8	Syfon do skroplin z wbudowaną kulką antyzapachową	szt	2
9	Próba szczelności instalacji	kpl	1

3.2 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura wielowarstwowa PE-RT/AL./PE-RT w zwoju wraz z kompletem izolacji 16x2,0 20x2,0 25x2,5 32x3,0	m	68 9 15 4
2	Bateria czerpalna zlewowa	szt.	1
3	Bateria czerpalna umywalkowa	szt.	2
4	Bateria czerpalna zlewozmywakowa	szt.	1
5	Bateria czerpalna natryskowa	szt.	2
6	Zawór kulowy ćwierć obrotowy dn 15 mm	szt.	1
7	Zawór antyskażeniowy EA DN 20	szt.	1
8	Złączka do wody zimnej+zawór antyskażeniowy HA DN 15	szt.	1
9	Zawór kulowy odcinający z pokrętkiem: DN 15 DN 20	szt.	4 2
10	Próba szczelności i ciśnienie instalacji	kpl.	1

3.3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowanej - sztanga 6 m. Rury wykonane są ze stali węglowej RSt 34-2, numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305-3. Rury zabezpieczone są przed korozją poprzez warstwę ocynku (Fe/Zn 88), o grubości 8-15 µm, naniesionego na zewnętrzną powierzchnię elementów oraz dodatkowo zabezpieczone pasywacyjną warstwą chromu. - 28 x 1,5	m	20
2	Zawór odcinający gwintowany - DN 25	szt.	2
3	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego. Profil nierdzewny 1 ¼" z gwintami wewnętrznymi 1". Rozstaw króćców przyłącznych 50mm. Rozstaw belek rozdzielaczy 235mm, króćce przyłączne z GZ ¾", zawory regulacyjno-pomiarowe (przepływomierze w górnej belce), zawory odcinające pod siłowniki elektryczne z kapturkami, komplet obejm mocujących z wkładką tłumiącą drgania, zawory spustowe i odpowietrzające w obu belkach: - ilość wyjść z rozdzielacza: 9	szt.	1
4	Szafka natynkowa dopasowana do wielkości i typu rozdzielacza ogrzewania podłogowego	szt.	1
5	Rura ogrzewania podłogowego wielowarstwowa, rura składa się z trzech warstw głównych tj. zewnętrznej warstwy polietylenowej PE-RT, środkowej warstwy antydyfuzyjnej z aluminium oraz wewnętrznej warstwy polietylenowej PE-RT. Pomiędzy warstwami głównymi występują warstwy wiążące. - 18x2,0	m	880
6	Automatyka ogrzewania płaszczyznowego: - listwa elektryczna - siłowniki elektryczne 230V służące do otwierania i zamykania zaworów obwodów systemu grzania (bezprzewodowa kontrola) - układy sterujące (termostat pokojowy z diodą) 230V	szt. szt. szt.	1 9 5
7	Śrubunek przyłączeniowy do PE-RT 18x2,0, G ¾"	szt.	18
8	Dodatek do betonu	l	11
9	Siatka z włókna szklanego	m ²	48
10	Spinka do mocowania rur 14-18	szt.	1354
11	Taśma klejąca	szt.	1
12	Taśma przyścienna 8x150 - z fartuchem	m	100
13	EPS 100 038 z folią lamelową	m ²	48
14	Izolacja przewodów z wełny skalnej, λ(50°C)=0,037 W/mK: - grubości 40 mm dla przewodu o średnicy - 28 x 1,5	m	20
15	Grzejnik elektryczny płytowy o mocy 250 W i wymiarach 400 x 300 x 83 mm (szer. x wys. x głęb.).	szt.	2
16	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN 15	szt.	1
17	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl.	1
18	Próba szczelności	kpl.	1
19	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl.	1

3.4. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

Ozn.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Wiszący jednofunkcyjny, gazowy kocioł kondensacyjny 15 kW z zamkniętą komorą spalania na gaz ziemny E. -min/max moc kotła (80/60°C)- 2,0/15,0kW -dopuszczalne ciśnienie pracy- 3 bar -sprawność użytkowa Hi (c.o.)- 98,0% -max zużycie en. elektr-0,032 kW -pojemność wodna- 7 l	kpl	1

	medium: 0–110 °C. Materiał: miedź.		
16	Zawór kulowy gwintowany dn 15 ze złączką do węża	szt.	1
17	Zawór do uzupełniania wody dn 15 z manometrem	szt.	1
18	Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej, DN15	szt.	1
19	- manometr tarczowy 0-6 bar - kurek manometryczny fig. 528	szt. szt.	4 5
20	Kompaktowa stacja uzdatniania wody z kompletnym zestawem filtracji wstępnej i zestawem do mierzenia twardości wody.	szt.	1
21	Filtr mechaniczny DN15	szt.	1
22	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. Uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami (PN-80/H-74244,Hilti) dn 15	m	8
23	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. Uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami (PN-80/H-74244,Hilti) dn 20	m	8
24	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. Uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami (PN-80/H-74244,Hilti) dn 25	m	16
25	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC a) o średnicy DN25, grubość izolacji 30mm, $\lambda = 0,03775$ b) o średnicy DN20, grubość izolacji 30mm, $\lambda = 0,03775$ c) o średnicy DN15, grubość izolacji 30mm, $\lambda = 0,03775$	m	16 8 8
26	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów i kształtek	kpl.	1
27	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl.	1
28	Próba szczelności	kpl.	1
29	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl.	1

Przewód powietrzno-spalinowy			
1	Złączka kotła 80/125; z uszczelką	szt.	1
2	Element kontrolny - prosty z uszczelką	szt.	1
3	Płyta fundam dla wsporników pośr; z uszczelką	szt.	1
4	Blacha konsoli przesuwalna 50- 150mm	szt.	1
5	Rura dł. 1000 mm z uszczelką	szt.	4
6	Rura 750 mm z zakończeniem pionowym	szt.	1
7	Wspornik ścienny regulowany 50-150 mm	szt.	2
8	Przykrycie wylotu komina z kołnierzem	szt.	1

3.9. INSTALACJA GAZOWA

INSTALACJA GAZU-kotłownia				
G1	Rura przewodowa DN20	mb	5	PN-EN 10208-1:2000
G2	Rura osłonowa DN32	szt	1	
G3	Zawór odcinający DN20	szt	1	

3.5. INSTALACJA KLIMATYZACJI

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 3,0 kW: •elektroniczny zawór rozprężny wbudowany w jednostkę zewnętrzną •współczynnik EER/COP nie mniejszy niż 5.77 / 5.41	szt.	1

	<ul style="list-style-type: none"> • współczynnik SEER/SCOP nie mniejszy niż 8.60 / 6.50 • wymiar jednostki zewnętrznej nie większe niż (wys./szer./gł.): 595x870x290 [mm] • poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 49 dB(A) w trybie chłodzenia oraz w trybie Silent/nocnym nie większy niż 44 dB(A) • waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 35,5 kg • nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 0,52 kW • nominalny pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 0,74 kW • zasilanie jednostki 1-fazowe, 230V, 50Hz • zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 46°C • zakres temperatur pracy (dla grzania) -15 ~ + 24°C • Zakres temperatur pracy potwierdzony DTR producenta • Niebieskie lamele wymiennika (KS101) odporne na korozję • czynnik chłodniczy R32 		
2	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 1.5 kW:</p> <ul style="list-style-type: none"> • model jednostki wewnętrznej: naścienna • moc chłodnicza jednostki wewnętrznej wynosi 1,5 kW, • moc grzewcza jednostki wewnętrznej wynosi 2,0 kW, • zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50 Hz • wymiar jednostki wewnętrznej (wys./szer.gł.): 290x870x230 mm • pozioma i pionowa regulacja wypływu powietrza • waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 9,5 kg • poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 19 dB(A) • na najniższym biegu wentylatora • Klasa energetyczna A++ • Zasięg strumienia powietrza nie mniejszy niż do 17 m 	szt.	2
3	<p>Przewody instalacji klimatyzacji rur miedzianych bezszwowych do instalacji chłodniczej z preizolowanym materiałem izolacyjnym o zamkniętej strukturze komórkowej dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70C)</p> <p>- 6,35 - 9,52</p> <p>Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczone przed promieniowaniem UV.</p>	m m	22 22
4	Montaż agregatu chłodniczego zewnętrznego o masie do 100kg	kpl	1
5	Przedmuchiwanie azotem urządzeń i instalacji chłodniczych freonowych	kpl	1
6	Próba szczelności urządzeń i instalacji obiegu freonu	kpl	1
7	Uruchomienie i uzyskanie niskich temperatur systemu	kpl	1

3.6. INSTALACJA WENTYLACJI