

PROJEKT BUDOWLANY

Tytuł opracowania:	BUDOWA SALI WIEJSKEJ W MIEJSCOWOŚCI KARMIN
Lokalizacja:	Działki nr ewidencyjny 3/1, 3/2 j.e.: 302003_5 Dobrzyca - obszar wiejski, o.e.: 0008 Karmin Karmin, 63-330 Karmin
Obiekt:	Budynek sali wiejskiej – Kategoria IX
Branża:	ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA, ELEKTRYCZNA, SANITARNA
Inwestor:	GMINA DOBRZYCA Rynek 14, 63-330 Dobrzyca
Jednostka projektowa:	DASTORE Sp. z o.o. ul. Kościuszki 13A, 63-400 Ostrów Wlkp.
Ostrów Wielkopolski, grudzień 2018 r.	

TOM IV

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

CZĘŚĆ: INSTALACJE SANITARNE

- Część opisowa str. IV/2-IV/26
- Część rysunkowa:
 - a. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE - PROFILE rys. PZT-IS-1
 - b. SCHEMAT ZABUDOWY STUDNI WODOMIERZOWEJ rys. PZT-IS-2
 - c. SCHEMAT ZABUDOWY HYDRANTU NADZIEMNEGO rys. PZT-IS-3
 - d. PRZYŁĄCZE KANALIZACYJNE - PROFILE rys. PZT-IS-4
 - e. DOZIEMNA INSTALACJA GAZU ZE ZBIORNIKA - PROFIL rys. PZT-IS-5
 - f. RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI rys. IS-1
 - g. RZUT PARTERU - INSTALACJE WODNE rys. IS-2
 - h. RZUT PARTERU - INSTALACJA C.O. I GAZU rys. IS-3
 - i. INSTALACJA CT - ROZWINIĘCIE rys. IS-4
 - j. RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI rys. IS-5
 - k. RZUT DACHU - INSTALACJE SANITARNE rys. IS-6
 - l. KOTŁOWNIA GAZOWA - SCHEMAT rys. IS-7

OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE

1. DANE EWIDENCYJNE:

- 1.1 Obiekt: BUDOWA SALI WIEJSKIEJ W MIEJSCOWOŚCI KARMIN
1.2 Adres: działki nr 3/1, 3/2; j.e. 302003_5 Dobrzyca - obszar wiejski;
o.e. 0008 Karmin;
Karmin, 63-330 Karmin
1.3 Inwestor: GMINA DOBRZYCA Rynek 14, 63-330 Dobrzyca
1.4 Stadium opracowania: projekt architektoniczno-budowlany – instalacje sanitarne

2. PODSTAWA FORMALNO-RZECZOWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt został sporządzony na podstawie:

- a) projektu architektoniczno-budowlanego
- b) mapy do celów projektowych,
- c) warunków technicznych dostawy wody i odbiory ścieków
- d) opinii i uzgodnień przyjętych rozwiązań projektowych
- e) obowiązujących norm i przepisów techniczno-budowlanych
- f) katalogów technicznych producentów

3. OKREŚLENIE ZAMIERZENIA

Przedmiotem opracowania jest projekt zewnętrznych i wewnętrznych instalacji, wod-kan, centralnego ogrzewania i gazu wraz z doborem źródła ciepła i lokalizacją zbiornika na gaz, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla projektowanego zamierzenia budowlanego z podziałem na część opisową i rysunkową.

3.1 ZAŁOŻENIA

- projekt instalacji C.O. został wykonany dla I strefy klimatycznej o temp. zew. – 16°C
- temperatury pomieszczeń przyjęto wg Dz.U.02.75.690 z późn.zm.; ostatnia zm. Dz.U.08.201.1238
- temperaturę otoczenia budynku przyjęto wg PN-82/B – 02403
- obliczenie zapotrzebowania ciepła wykonano wg - PN – EN/12831/2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego. Jako dokument odniesienie do określenia współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych stanowi dokumentacja architektoniczno-budowlana i przywołane w niej dane.

4. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

Przyłącze wodociągowe PE100 SDR17 Ø90 oraz o długości ok. 31m zostanie zasilone z wypustu wodociągowego wykonanego wg odrębnego zadania. Za włączeniem zamontować zasuwę klinową. Na zasuwie zamontować obudowę teleskopową przystosowaną do przykrycia 1.30-1.80 m. Na obudowie teleskopowej zabudować skrzynkę uliczną do zasuw sztywnych. Zasuwa odcinająca powinna być tak umocowana w wykopie, by nie następowało obciążenie czynnej rury wodociągowej swoją masą oraz aby siły skręcające, działające przy otwieraniu i zamykaniu zasuw, zostały zrównoważone, np.: poprzez umieszczenie zasuw w korytku betonowym. Pod zasuwami oraz węzłami podłoże gruntowe wzmocnić betonem B10 grubości 10-15cm. Dodatkowo zasuw należy zamontować przed hydrantami H80. Uzbrojenie sieci należy oznaczyć tabliczkami informacyjnymi. Przekroczenie ławy fundamentowej wykonać w rurze osłonowej – stalowej w powłoce z tworzywa sztucznego. Przestrzeń pomiędzy rurociągiem a rurą ochronną wypełnić pianką poliuretanową. Nad rurociągiem umieścić taśmę znakującą w kolorze niebieskim (z wkładką metalową).

Prowadzenie i układanie rury PE po łuku w gruncie należy wykonać z zachowaniem promienia gięcia zalecanego przez producenta rury dla danej temperatury zewnętrznej. Uzbrojenie sieci należy oznaczyć tabliczkami informacyjnymi. Przekroczenie ławy fundamentowej wykonać w rurze osłonowej – stalowej w powłoce z tworzywa sztucznego. Przestrzeń pomiędzy rurociągiem a rurą ochronną wypełnić pianką poliuretanową. Nad rurociągiem umieścić taśmę znakującą w kolorze niebieskim (z wkładką metalową). Wszystkie materiały i armatura użyta do budowy przyłącza wodociągowego powinna posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia – w tym PZH do wody pitnej.

Na przyłączy zabudować studnię wodomierzową, oznaczona na mapie symbolem Sw, zaprojektowano jako studnię betonową, szczelną o średnicy. Otwór włazowy o średnicy nie mniejszej niż 0,56 m w świetle. Studnia wyposażona została w system wentylacyjny średnicy 110 mm, nawiewno – wywiewny. Rysunek studni wodomierzowej, został przedstawiony na schemacie – rys. PZT-IS-2. W studni wodomierzowej zabudować projektowany zestaw wodomierzowy z zaworem antyskażeniowym BA. Zastosować wodomierz do wody zimnej o średnicy DN 50 kl. C. Za wodomierzem zamontować zawór antyskażeniowy BA DN50 (zgodnie z PN-EN1717:2002) i filtr mechaniczny DN50 o wymiarze oczek nie mniejszym niż 80µm. Wodomierz, filtr i zawór antyskażeniowy montować ściśle wg wytycznych zawartych w DTR dostarczonych przez producenta na konsoli trwale przymocowanej do ścian bocznych studni. Dla wodomierza minimalna długość prostego odcinka przed wodomierzem wynosi 3D, za wodomierzem 2D.

4.1 Roboty ziemne - wykop i zasypka

Wykopy pod przewody powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska BN-83/8836-01 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz z normą PN-S-2205. Zasypka przewodu w wykopie powinna składać się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 50 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Minimalny dopuszczalny odstęp między zewnętrzną ścianą przewodu wodociągowego z PE a zewnętrzną powierzchnią innych przewodów wynosi:

L.p.	Rodzaj przewodu	Minimalny dopuszczalny odstęp(m)
1.	Przewody energetyczne <ul style="list-style-type: none">- N i Sn do 20 kV- Pojedyncze kable Sn do 20 kV- Kilka kabli SN powyżej 20 kV- Kable WN	0,50 0,75 0,75-1,00 1,0-1,25
2.	Przewody teletechniczne	0,80-2,50
3.	Przewody gazowe	1,0
4.	Przewody ciepłownicze z uwzględnieniem izolacji termicznej	1,5
5.	Przewody wodociągowe	1,0

Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur i armatury,
- etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągu,
- etap III- zasyp wykopu do powierzchni terenu,

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy o ile tworzą go grunty piaszczyste, piaszczysto-gliniaste bez grud, kamieni i innych ostrych przedmiotów. Przy gruntach skalistych, zbitych ilach, gruntach nasypowych z gruzem, rurociąg należy otoczyć 20-30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zasypka warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie.. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Obsypkę należy zagęszczać w tym samym czasie po obu stronach przewodu, w celu uniknięcia przemieszczenia się rurociągu.

W trakcie wykonywania zasypki poleca się umieścić nad przewodem taśmę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym, szerokości 40 cm.

Taśmę sygnalizacyjną wyprowadzić po przejściu rurociągu przez ścianę budynku do wnęki na zawór główny d=50 mm zlokalizowanej 50 cm nad posadzką. Dalszą zasypkę przewodu należy prowadzić warstwami z zagęszczaniem co 20 cm. Przy gruntach piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, średnio

zwartych i luźnych nie zawierających kamieni przewody mogą być układane bezpośrednio na gruncie rodzimym. W gruntach skalistych, zbitych łami, gruntach nasypowych z gruzu, należy wykonać umocowanie podłoża piaszczystego o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jego zagęszczaniem. Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością od 5 – 10 cm przy wykopie ręcznym i 20 cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku wystąpienia tzw. przekopu, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. Przy mechanicznym wykonaniu wykopu nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowania rzędnej dna wykopu i naruszenia gruntu rodzimego.

4.2 Przygotowanie podłoża

Przy gruntach piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni przewody mogą być układane bezpośrednio na gruncie rodzimym. W gruntach skalistych, zbitych łami, gruntach nasypowych z gruzu, należy wykonać umocowanie podłoża piaszczystego o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jego zagęszczaniem. Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością od 5–10 cm przy wykopie ręcznym i 20 cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku wystąpienia tzw. przekopu, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. Przy mechanicznym wykonaniu wykopu nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowania rzędnej dna wykopu i naruszenia gruntu rodzimego.

Wykonywanie wykopów

- dno wykopu powinno być wykonane ze spadkiem podanym w projekcie technicznym.
- dno powinno być pozbawione elementów o ostrych krawędziach,
- dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością od 5–10 cm przy wykopie ręcznym i 20 cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku wystąpienia tzw. przekopu, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem.
- w trakcie robót ziemnych wszystkie napotkane kolizje z uzbrojeniem podziemnym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem,
- na czas budowy wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, oznakowany tablicami ostrzegawczymi oraz w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

4.3 Próba szczelności wodociągu

Dla sprawdzenia szczelności rur a przede wszystkim szczelności złącz rurociągu, należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo - hydrauliczną. Próbę przeprowadzić po ułożeniu przewodu wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci krople wody, lub pojawienia rosy. W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godz. w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzić jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godz. dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godz.) w odstępach co 30 minut,

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić dla przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa $P_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1 MPa. W razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy natychmiast dokonać naprawy.

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

4.4 Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np.: roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godz. (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl₂/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

4.5 Odbiór robót

Odbioru robót przewodów wodociągowych z PE należy prowadzić w oparciu o miarodajne dla tych przewodów ustalenia normy BN-83/8836-02 – „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Rodzaje odbioru.

Rozróżnia się dwa rodzaje odbioru wynikające z technologii organizacji i prowadzenia budowy a mianowicie:

- odbiór techniczny częściowy,
- odbiór techniczny końcowy.

Odbiór techniczny częściowy

Odbiorem tym objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy. Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenie częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być dokonany komisyjnie przy udziale inspektora nadzoru

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiar geodezyjny powykonawczy, wykonać badania wody i zgłosić do odbioru ostatecznego w. zgodnie z wydanymi warunkami.

5. KANALIZACJA SANITARNA I TECHNOLOGICZNA

Przy budowie kanalizacji, należy przestrzegać wymogów zawartych w:

- normie PN-EN 1610: 2002 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”,
- Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych COBRTI INSTAL 2003 zeszyt nr 9,
- instrukcji wykonania i odbioru zewnętrznej sieci kanalizacyjnej określonej przez producenta.

W związku z planowaną inwestycją projektuje się rozdzielenie kanalizacji technologicznej (kuchennej) od kanalizacji bytowej. Rury prowadzone gruncie wykonać z przewodów PVC-U_SDR34 o śr. nominalnej 160 mm. Na trasie przyłącza kanalizacji sanitarnej, zaprojektowano studzienki przelotowe/połączeniowe systemowe PVC lub PP o średnicy $\varnothing 600$ i studzienki $\varnothing 1000$ z kręgów betonowych - wazy kl. D400 z wentylacją oraz wkładką tłumiącą – odlew żeliwny bez wypełnienia betonowego, z zabezpieczeniem przed obrotem. Wszystkie studzienki spełniają również rolę studzienek rewizyjnych. Projektowana kanalizacja sanitarna zostanie odprowadzona do istniejącej studni Si zgodnie z wydanymi warunkami. Przebieg tras oraz średnic poszczególnych odcinków i spadki, a także rzędne studni pośrednich przedstawiono na załączonych profilach. Przed włączeniem kanalizacji technologicznej ścieki ulegają oddzieleniu w separatorze tłuszczu. Danymi wejściowymi do doboru separatora jest informacja technologiczna o liczbie posiłków przygotowywanych w ciągu doby przy przepływie ścieków technologicznych nie większym niż 3 l/s. Dobrano urządzenia zgodne wg PN EN 1825 i DIN 4040, przeznaczony do zabudowy w ziemi, z polietylenu ze zintegrowanym osadnikiem, zbiornik wodoszczelny, odporny na ścieki agresywne, nasada teleskopowa do płynnej regulacji wysokości i poziomu, pokrywa z żeliwa szarego wg EN 124, szczelna zapachowo. Klasa obciążenia B 125. Dopływ i odpływ do podłączenia rur z PE-HD wg DIN 19537, rur PVC-KG wg DIN 19534, PP lub AS.

Dane separatora:

Pojemność osadnika: 400 litrów

Pojemność separatora: 370 litrów

Tłuszcz odseparowany: 160 litrów

Dopływ / odpływ: DN 100 (DA 110 mm)

Ciężar: ok. 130 kg

Wymiary:

Długość: 1.380 mm

Szerokość: 1.106 mm

Wysokość: 1.110 mm + T

Głębokość zabudowy (do dopływu) T: 800 - 1200 mm

5.1 Roboty ziemne , układanie i montaż rurociągów

Roboty ziemne związane z układaniem i montażem przewodów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z ustaleniami normy branżowej - BN-83/8836-02 - Przewody podziemne . Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze. Przy odpajaniu gruntu , profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do poniższych zaleceń:

- Wykop należy rozpocząć od najniższych punktów aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
- Przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu , ponad projektowaną rzędną dna wykopu , o grubości co najmniej 20 cm , niezależnie od rodzaju gruntu. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym.
- Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać , a następnie przystąpić do wykonywania podłoża , zgodnie z dokumentacją techniczną.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmoczenia) rodzimego podłoża dna wykopu. Prace ziemne należy prowadzić bardzo starannie , możliwie szybko , nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu.
- Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu , zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) co najmniej 20 cm.
- Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości , na co najmniej ¼ obwodu tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt.

Podłoże naturalne powinien stanowić nie naruszony rodzimy grunt sypki , naturalnej wilgotności (odwodniony trwale lub na okres budowy) o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, dający się wyprofilować według kształtu spodu przewodu. Rury kanalizacji sanitarnej układać na podsypce z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm zgodnie z projektowanym spadkiem.

Wyrównywanie spadków rury poprzez podkładanie pod nią kawałków drewna , kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura wymaga podbicia na całej długości. W miejscach złączy montażowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm celem umożliwienia wypychu bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań bhp jest , aby przy głębokościach większych niż . 1 m , niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąsko-przestrzenne posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte. Wykopy wąsko-przestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych spełniają warunek nienaruszalności gruntu rodzimego. Do wykonywania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia rurociągu.

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

I etap: wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury , czyli tzw. obsypka rurociągu.

II etap: wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury , czyli tzw. zasyпка rurociągu.

Obsypka rurociągu.

- Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego ,sypkiego(zwykle piasku lub żwiru) , którego wielkość ziaren , w bezpośredniej bliskości rury, nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury lecz nigdy nie może być większa niż 60 mm.
- Materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.
- W celu zapewnienia całkowitej stabilności rury, konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą .
- Obsypkę wykonywać warstwami , równolegle po obu bokach rur , każdą warstwę zagęszczając . Grubość warstw nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury lub nie powinna być większa niż 30 cm.

- Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu , zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.
- Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu co najmniej 30 cm ponad wierzch rury.
- Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek.

Zagęszczanie gruntu.

Podczas wykonywania zagęszczenia należy przestrzegać następujących zasad :

- Przy ręcznym ubijaniu (przez ubijanie lub udeptywanie) maksymalna grubość warstw obsypki nie powinna być większa niż 10—15 cm; przy zagęszczaniu mechanicznym – maksymalna grubość warstw nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli nr 1.
- Zaleca się stosowanie sprzętu, który może pracować jednocześnie po obu stronach przewodu.
- Należy pamiętać o dokładnym zagęszczaniu – podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu.

Podbijanie należy wykonywać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu. Pierwsze warstwy , aż do osi rury powinny być zagęszczane bardzo ostrożnie , aby uniknąć uniesienia się rury. O wykonaniu obsypki do ½ wysokości rury , wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero , gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna o grubości minimalnej podanej w tabeli nr 1. Obsypkę należy wykonać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Zasypka wykopu.

Do wykonywania wypełnienia wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki . Kontrola powinna być przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

warstwy ochronnej rury – obsypki,

warstwy wypełniającej do powierzchni terenu ,

Zasyp kanału należy przeprowadzać w trzech etapach:

Etap I- wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

Etap II – po próbie szczelności złącz wykonania warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym , warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem,

Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób , aby spełniać wymagania stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki , tereny zielone).

Do zasypki można użyć gruntu rodzimego . Do zasypki nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy. Rozbiórka ewentualnego odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką , przy zachowaniu szczególnej ostrożności , ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Sposoby zagęszczania gruntu

Rodzaj sprzętu	Ciężar (kg)	max. Grubość warstwy (przed zagęszczeniem)		Minimalna Grubość Warstwy Ochronnej nad rurą (m)	Ilość cykli(przejazdów Przy zagęszczeniu) do:	
		Żwir piasek	łły, glina mułek		do 85 % zmodyfikowanej Wartości Proc-tora	do 90 % zmodyfikowanej Wartości Proctora
Gęste udeptywanie	-	0.10	-	-	1	3

Ręczne ubijanie	min 15	0.15	0.10	0.30	1	3
Ubijak wibracyjny	50-100	0.30	0.20-0.025	0.50	1	3
Wibrator płytowy O rozdzielnej płycie	50-100	0.20	-	0.50	1	4
Wibrator płytowy (płaszczynowy)	50-100	0.15	-	0.50	1	4
	100-200	0.20	-	0.40	1	4
	400-600	0.40	0.20	0.80	1	4

Dla przewodów umieszczonych pod drogami stopień zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora.

Montaż rurociągu.

Przewody z PVC zaleca się montować przy temperaturach powietrza od 0° do 30°C. Budowę danego odcinka sieci kanalizacyjnej należy rozpocząć od rozmieszczenia a planie, a następnie zestabilizowania sytuacyjno-wysokościowego wszystkich punktów węzłowych (np. studzienek kanalizacyjnych) przewidzianych w dokumentacji. Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o niższej rzędnej do wyższej. Przed połączeniem rur, bosc końce należy smarować środkiem ułatwiającym poślizg. Bosc końce rur należy wciskać w kielich do miejsca przeznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosy koniec następnej rury, powinien być uprzednio zastabilizowany przez wykonanie obsypki. Głębokość przykrycia przewodu w wykopie musi zabezpieczać przed przemarzaniem w nim ścieków. Zgodnie z ustaleniami normy PN-97/B-10725 głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie h od wierzchu przewodu do zaprojektowanego terenu była większe o 0,20 m od głębokości przemarzania gruntu i wynosiło 1,40 m. W przypadku konieczności posadowienia przewodu na mniejszych głębokościach powinien on być ocieplony warstwą izolacyjną żużla (względnie innym sposobem) dającym podobną izolację cieplną. Minimalna warstwa ocieplenia – 0,30 m.

5.2 Odbiór robót

Odbioru robót przewodów kanalizacyjnych z rur kanałowych z PVC należy prowadzić w oparciu o miarodajne dla tych przewodów ustalenia poniższych norm:

- PN-92/B-10735- Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/8836-01 - Roboty ziemne. Wykopy dla przewodów kanalizacyjnych.

Ze względu na specyficzne wymagania dotyczące przewodów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych odbiorom technicznym podlegają w szczególności:

- wykopy : utrzymanie sztywności gruntu rodzimego w obrębie obsypki;
- dno wykopu: zachowanie nienaruszalności gruntu rodzimego, ewentualne wzmocnienie podłoża zgodnie z projektem, sprawdzenie wyprofilowania;
- obsypka: zgodność z projektem co do wymiarów, materiału oraz stopnia zagęszczenia;
- szczelność przewodu: próby na eksfiltrację i infiltrację;
- zasypka rurociągu: materiał, stopień zagęszczenia;
- deformacja rury: zgodność odkształcenia początkowego(ugięcia) z dopuszczalnym dla danego materiału;

RODZAJE ODBIORU.

Rozróżnia się dwa rodzaje odbioru wynikające z technologii organizacji i prowadzenia budowy a mianowicie:

- odbiór techniczny częściowy,
- odbiór techniczny końcowy,

Odbiór techniczny częściowy.

Odbiorem tym objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy.

Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenie częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być dokonany komisyjnie przy udziale inspektora nadzoru inwestycyjnego, kierownika budowy oraz przedstawiciela użytkownika.

Odbiór techniczny końcowy.

Odbiorem tym objęty jest przewód po całkowitym zakończeniu robót (przed oddaniem przewodu do eksploatacji).

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć komisji dokumenty, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie zarządzeniami.

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych.

- a) próba na eksfiltrację wody z przewodu,
- b) próba na infiltrację wody do przewodu,

Próbę należy przeprowadzać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi. Cały badany odcinek powinien być zastabilizowany przez wykonanie obsypki, a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzień, czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącza podczas wykonywania próby szczelności. Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepić przy pomocy balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby. Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej o 0,50 poniżej dna wykopu. Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,50 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,50m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się wody w studzienkach.

Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studzience górnej. Czas próby wynosi:

- 30 min - dla odcinka przewodu do 50,0 m,
- 60 min - dla odcinka powyżej 50,0 m,

6. INSTALACJA ZBIORNIKA GAZU PŁYNNEGO

Projektowany budynek będzie ogrzewany z kotłowni gazowej o mocy do 45W. Kocioł będzie pokrywał potrzeby CO i przygotowania CWU w poj. zasobniku CWU. Propan w postaci płynnej jest magazynowany w zbiorniku, którego wielkość została dobrana na podstawie poboru gazu w kg/h oraz rocznego zużycia. Dobrano zbiornik ziemny o typowej pojemności 2700 l mający zastosowanie dla potrzeb komunalno-bytowych. Zbiornik należy posadzić na płycie betonowej o wymiarach 2,5x1,3 m i grubości 20 cm, wg rysunków. Miejsce lokalizacji zbiornika zapewnia dogodny dojazd drogą autocysterny oraz pojazdów Straży Pożarnej. Droga pożarowa powinna posiadać szerokość i nośność odpowiednią dla dróg pożarowych i umożliwiać szybki dojazd nawet w trudnych warunkach atmosferycznych. Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym wykonanym wg projektu konstrukcyjnego. Ciśnienie robocze wynosi 1,56 MPa a temp. obliczeniowa -20°C ÷ +40°C. Konstrukcja zbiornika powinna spełniać warunki techniczne Urzędu Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS opracowane przez UDT. Zbiornik winien być dostarczony z kompletem zaworów odcinających i bezpieczeństwa, poziomowskazów i manometrów oraz reduktora I-go stopnia umożliwiających zachowanie bezpieczeństwa eksploatacji. Opis armatury zamontowanej na zbiorniku znajduje się w paszporcie zbiornika dostarczonym przez producenta, którego jeden egz. pozostaje w UDT, a drugi jest przekazany klientowi. Zbiornik musi być zamontowany zgodnie z zaleceniami inspektora d/s ochrony p.poż. Zbiornik powinien być wyposażony w instalację odgromową i uziemiającą. Uziomy muszą być układane na głębokości min. 0,6 m w odległości 1,0 m od zbiornika. Uziom otokowy wykonać wg PN-4 86/E-05003/01 oraz PN-86/E05003/03. Obiekty wyposażone w instalację odgromową winny mieć sporządzone metryki urządzenia piorunochronnego oraz protokoły z badania urządzenia piorunochronnego. Instalację zbiornikową obowiązkowo zaopatrzyć w zacisk do uziemienia autocysterny. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez inspektora Dozoru Technicznego. Zgodnie z

obowiązującymi przepisami poddawany jest okresowej rewizji wewnętrznej, oględzinom zewnętrznym oraz przeprowadzane są badania zaworu bezpieczeństwa. W czasie eksploatacji zbiornika max napełnienie nie może przekroczyć 85% jego całkowitej objętości. Dostawca gazu powinien przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi instalacji. Instalacja zbiornikowa jak i wewnętrzna instalacja gazowa powinny być dopuszczone do eksploatacji protokółarnie przy udziale przedstawiciela dostawcy gazu. Całość instalacji zbiornikowej wykonać zgodnie z „Wymaganiami technicznymi i użytkowymi dla instalacji zbiornikowych na gaz płynny propanowy” opublikowane przez MGPIB Dz.U nr 1 z 20.10.1993 r. oraz Rozporządzenie MPiH nr 576 z 30.08.1996 r. (Dz.U nr 122).

6.1 Doziemna instalacja gazu płynnego-propanu

Od zbiornika gazu do ściany budynku zaprojektowano przyłącze gazu propan. Instalację od zbiornika wykonać za pomocą rur stalowych pionowych, złączy PE/stal w rurach ochronnych, rury Ø30x3,0 PE ułożonej w ziemi aż po rurociąg stalowy na ścianie proj. budynku zakończony kulowym zaworem odcinającym Ø25 pełniącym funkcję kurka głównego i reduktorem II-go stopnia oraz gazomierzem G4(jako pomiar zużycia w celu planowania tankowania). Kurek i reduktor umieścić w szafce gazowej wentylowanej na ścianie budynku w odległości 0,5 m od otworów budowlanych. Wykop pod przyłącze gazowe powinien mieć głębokość min. 0,8 m i szerokość min. 0,25 m. Dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i innych części stałych. Pod gazociąg wykonać podsypkę z piasku min. 5 cm, a nad gazociąg nadsypkę gr. 10 cm. Po ułożeniu gazociągu należy dokonać nadsypki z piasku zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni gruntem rodzimym do wysokości 30÷40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o gr. nie przekraczającej 15 cm. Następnie ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szer. 0,1÷0,2 m z wtopioną wkładką stalową i zasypać wykop do końca. Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R i R35 (rury stalowe bez szwu dla mediów palnych kl.A wg PN-EN 10208- 1:2000), łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane dopuszcza się wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie używać taśmy teflonowej do gazu. Na przyłącze ułożone w wykopie projektuje się rury polietylenowe PE SDR11 Ø30x3,0 mm, łączone za pomocą muf elektrooporowych. Przyłącze układać ze spadkiem w kierunku zbiornika budynku.

6.2 Próby szczelności i rozruch instalacji

Próbę szczelności przeprowadzić w oparciu o normę PN-92/M-34503. Próbę szczelności wysokociśnieniowej części instalacji - od zbiornika do reduktora I-go stopnia należy przeprowadzić gazem obojętnym na ciśnienie 1,56 MPa. Próbę szczelności przyłącza wykonać na ciśnienie próbne 0,4 MPa gazem obojętnym. Czas trwania próby dla pojedynczego przyłącza - 60 min. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia podczas trwania próby. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności. Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić, czy do instalacji włączono wszystkie odbiorniki gazu. Następnie instalację napełnić gazem przez otwarcie zaworu poboru fazy gazowej na zbiorniku oraz pozostałych zaworów. Odpowietrzenie instalacji wykonuje się dwuetapowo. Najpierw odpowietrza się część zewnętrzną instalacji poprzez wykręcenie korka zaślepiającego przed kurkiem głównym. Drugi etap to część wewnętrzną instalacji, który został omówiony w PB Instalacji wewnętrznych. Podczas przedmuchiwania przewodów zabrania się używania otwartego ognia oraz uruchamiania wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych.

Wymagania BHP i p.poż.

- dla zbiornika gazu płynnego wyznacza się strefę zagrożenia wybuchem- strefa 2 w promieniu 1.5m od wszystkich króćców zbiornika
- Warunkiem dopuszczenia instalacji do eksploatacji jest zgłoszenie zakończenia budowy
- Użytkownik zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacyjną
- Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza

- Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie, bez stosowania kosiarek iskrzących
- Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym
- Zbiornik powinien być zaopatrzony w napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego
- Instalacja powinna być wyposażona w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 6,0 kg.
- Zabezpieczenie p.poż. z miejscowego wodociągu i hydrantu podziemnego wskazanego na mapie.

Zagadnienia ochrony środowiska

- Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę uniemożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do atmosfery.
- Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik przeprowadzonych prób szczelności instalacji. Instalacja nie stanowi zagrożenia dla atmosfery.
- W warunkach otoczenia gaz płynny natychmiast odparowuje nie powodując skażenia gleby i wód gruntowych.

7. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

1. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót.
2. Bezpieczną odległość wykonywania robót, o których mowa w ust.1, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.
3. Miejsce wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć przed przypadkowym wejściem osób trzecich ogrodzeniem oraz tablicami informacyjnymi i ostrzegawczymi.
5. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.
6. Poręcze balustrad, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.
7. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, o których mowa wyżej, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.
8. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór.
9. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.
10. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.

Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę.

8. OPIS TECHNICZNY

8.1 WODA ZIMNA, CIEPŁA I CYRKULACYJNA

Projektuje się instalację wodną na cele bytowo gospodarcze budynku oraz instalacje wody pożarowej do 2 zaworów hydrantowych HW25 z projektowanego przyłącza Wa. Woda ciepła użytkowa przygotowywana będzie w projektowanym zasobniku C.W.U. o pojemności 300l. Głównym źródłem ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie projektowana kotłownia gazowa. W pomieszczeniu 3 parteru zlokalizowano węzeł wodomierzowy oraz rozdział instalacji bytowej od pożarowej. Na instalacji bytowej należy zamontować zawór pierwszeństwa zgodnie z § 25 ust. 8 /Dz.U. z 2010 Nr 109, poz. 719. Dobrano zawór beznapięciowy DN32. Instalacje wodne projektuje się z rury wielowarstwowej PE-RT/AL/PE-RT lub innej tworzywowej dla prowadzeń podposadzkowych oraz z rury PP (stabilizowana dla inst. CWU) dla prowadzenia pod stropem i dla pionów wodnych. Przewody wody pożarowej wykonać z rury stalowej podwójnie ocynkowanej. Główne instalacje wody pożarowej prowadzone pod stropem zasilają zawory hydrantowe. Przewody wody bytowej prowadzone są podposadzkowo oraz w bruzdach ścienny do odbiorników końcowych uwzględniając zakres etapowania podany na rysunku. Przewody prowadzone pod tynkiem należy na całej ich długości owinać elastyczną otuliną, umożliwiającą ich termiczne ruchy. Przewody układane w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciem o ich ścianki przez owinięcie otuliną. Wielkość bruzdy powinna być dostosowana do średnicy ułożonych w niej przewodów oraz grubości zastosowanych otulin. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy,) wykonać w tulejach ochronnych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe z tworzyw sztucznych. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejmmy powinna być podkładka ochronna z gumy.

8.1.1. Mocowanie przewodów i przejścia budowlane.

Ze względu na zmniejszoną sztywność rur tworzywowych należy ściśle przestrzegać wymagań dotyczących uchwytów mocujących. Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe, łącznie z kołkami rozporowymi minimum M6. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejmmy powinna być podkładka ochronna z gumy. W montażu instalacji z rurtworzywowych należy stosować ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych, z uwzględnieniem szczególnych zaleceń wynikających ze specyficznych właściwości polipropylenu. Przejście przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) prowadzić w rurach osłonowych o średnicy przewodu większej co najmniej o 40 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Końcówki rury osłonowej uszczelnić masą plastyczną z zachowaniem przepisów Ppoż. Rurę osłonową na całej długości wypełnić masą plastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-54

8.1.2. Izolacja przewodów

Przewodów wodnych izolować cieplnie izolacją ciepłochronną o wsp. nie większym niż $U=0.035 \text{ W/m}^2\text{K}$ zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Minimalne grubości izolacji podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$)
1	2	3
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 lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2)	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga dla izolacji zachować klasę reakcji na ogień A lub B wg PN-EN 13501-1

8.1.3. Przepływ obliczeniowy wody zimnej

Przepływ obliczeniowy ustalono w oparciu o poniższy wzór:

$$q=0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ (dm}^3/\text{s)}$$

gdzie: q_n – wypływ wody z punktów czerpalnych

Zestawienie normatywnego wypływu z punktów czerpalnych dla wody zimnej

Rodzaj przyboru	Ilość [szt.]	q_n [l/s]	$\sum q_n$ [l/s]
Umywalka/zlew	14	0,07+0,07	1,96
Płuczka zbiorowa	6	0,13	0,78
Zmywarka	1	0,15	0,15
Zawór czerpalny	4	0,15	0,60
Pisuar	2	0,30	0,60
Hydrant 25	2	1,0	2,0
Razem bez hydrantów	-	-	4,09 dm ³ /s

Przepływ obliczeniowy wynosi: $q=0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 4,09^{0,45} - 0,14 = 1,145 \text{ dm}^3/\text{s}$
 $q=1,75 \times 3600 / 1000 = 4,12 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ bytowy jest mniejszy od dwóch pracujących zaworów hydrantowych Hw25. Przepływ 2l/s przyjęto jako obliczeniowy.

8.1.4. Próba szczelności i oddanie do użytkowania

Po zmontowaniu, instalację wodociągową przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego. Utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 min i przeprowadzać oględziny całego systemu. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało. Należy je utrzymywać na stałym poziomie. Należy następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0.5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 min. Jeżeli ciśnienie wzrośnie to znaczy, że system jest szczelny. Przed oddaniem do eksploatacji instalację poddać procesowi dezynfekcji podchlorynem sodu. Dawka chloru nie mniejsza niż 25 g/m³. W czasie dezynfekcji wprowadzać do instalacji podchloryn sodu w postaci 3% roztworu. Po 24 h wodę odprowadzić z instalacji. Instalację płukać do zaniku zapachu chloru. Próbie szczelności instalacji należy przeprowadzić tak jak przy odbiorze instalacji z materiałów tradycyjnych, tj. zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbie szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną, poddaje próbie szczelności w stanie gorącym wodą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym instalacji. Obserwuje się przy tym szczelność połączeń, zmiany wydłużeń cieplnych, pracę kompensatorów i zachowanie uchwyty na instalacji. Instalacji w czasie próby nie może wykazywać roszczenia. Przed oddaniem do użytku wykonać badania fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody zimnej i ciepłej.

8.2 KANALIZACJA SANITARNA

8.2.1. Prowadzenie przewodów

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN- EN 12056-1: 2002 Systemy kanalizacji wewnątrz budynku – część 1 „Postanowienia ogólne i wymagania”. Projektowanie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami normy PN- EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji wewnątrz budynku – część 2 „Projektowanie układu i obliczenia”. Całość powstałych ścieków odprowadzić projektowanymi przykanalikami ks160 uwzględniając etapowanie zgodnie z częścią PZT IS opracowania. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna charakteryzująca się grawitacyjnym spływem ścieków wymaga wymuszonej lokalizacji przewodów w budynku, stwarzając dla poszczególnych fragmentów instalacji odmienne warunki eksploatacji. Przewody kanalizacji wewnętrznej projektuje się z tworzywa sztucznego. Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z astolanu - materiału niskoszumowego o gęstości min. 1,90g/cm³. Dla odprowadzenia skroplin z kaset klimatyzacyjnych zastosować przewody z rury PP. Piony wykonane z rur Ø110 muszą posiadać grubości ścianki min. 5mm. Prowadzone są one pod posadzką podłogi zgodnie z wymaganiami normy. Zagadnienie wydłużeń liniowych przewodów kanalizacyjnych z PVC nie może być pominięte w montażu. Zagadnienie to dla przewodów kanalizacyjnych rozwiązane jest dzięki technologii, połączeń rozłącznych kielichowych. Konstrukcyjna głębokość kielicha uwzględnia możliwość przejęcia przyrostu liniowego ok.10mm. Dla celów samokompensacji przewodów kanalizacyjnych w przypadku odcinków dłuższych niż 2,5 m należy stosować prostki z wydłużonym kielichem. Przewody poziome kanalizacyjne należy układać z zachowaniem minimalnego spadku dla danej średnicy, zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-92/01707 „Instalacje kanalizacyjne”. Piony w przestrzeni stropowej należy prowadzić w tulejach ochronnych wystających po 30 mm z każdej strony stropu. Piony kanalizacji sanitarnej zakończyć rurą wywiewną. Każdy pion kanalizacyjny u podstawy należy zaopatrzyć w rewizję. Podejścia odpływowe, łączące wyloty aparatów sanitarnych z pionem, prowadzić z minimalnym spadkiem 2,0 – 2,5 %. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi, należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Przewody kanalizacyjne lokalizować równolegle do przewodów wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania przy zachowaniu odległości od tych przewodów co najmniej 0,10 m. Łączenie przewodów za pomocą połączeń kielichowych uszczelnionych pierścieniem gumowym, o średnicy dopasowanej do zewnętrznej średnicy przewodu kanalizacyjnego. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) wykonywać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczanie. Przewody spustowe (piony) powinny być wyposażone w rewizje służące do

czyszczenia przewodów, czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcie umożliwiające łatwą eksploatację. Przybory i urządzenia łączone z instalacją kanalizacyjną należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wyssania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Minimalna wysokość zamknięcia wodnego dla miski ustępowej, umywalki wynosi 50 – 75 mm. Układanie poziome w głównym korytarzu należy poprowadzić w wykopie na podłożu całkowicie odwodnionym z podsypką piaskową o grubości min. 10cm z odpowiednim spadkiem. Każda rura po ułożeniu powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Ułożony odcinek rury po sprawdzeniu prawidłowości jej spadku należy ustabilizować poprzez wykonanie osypki piaskowej gr. min. 20cm ponad wierzch rury. Załamania, zmiany kierunku, redukcje wykonać przy użyciu oryginalnych kształtek kanalizacyjnych. W miejscach przejść przez przegrody budowlane nie dopuszcza się połączeń rur. Piony kanalizacyjne oraz podejścia pod urządzenia należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów plastikowych lub metalowych z gumową wkładką. Na pionach kanalizacyjnych zamontować rury wywiewne wyprowadzone ponad dach, na parterze budynku zamontować należy rewizje, a szachty powinny posiadać wówczas drzwiczki rewizyjne. Przybory i urządzenia podłączone do kanalizacji winny być wyposażone w indywidualne syfony.

8.2.2. Cięcie rur

Rurę, która jest przycinana na placu budowy, należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty, należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinać rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosi koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

8.2.3. Łączenie rur i kształtek

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

8.2.4. Podejścia

Podejścia to przewody łączące urządzenia sanitarne (umywalki, miski ustępowe, wanny itd.) z pionem lub przewodem odpływowym (poziomem). Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów; powinny wynosić minimum 1.5-2%. W zależności od przyłączanego urządzenia wlot odpływu należy zamieścić na różnych wysokościach. W przypadku umywalk wlot odpływu znajduje się od 50 do ponad 60 centymetrów ponad podłogą. Dla kabin prysznicowych - do kilku cm nad podłogą, zaś dla wanien - około kilkunastu (z reguły 15-16 centymetrów ponad podłogą). Oczywiście wszystkie odpływy powinny być wyposażone w kolanka zabezpieczające łazienkę przed przedostawaniem się przykrych zapachów z kanalizacji.

Odpływ z misek toaletowych może być rozwiązany na dwa sposoby. Mamy do wyboru toalety z odpływem pionowym lub poziomym. Najczęściej stosuje się odpływ poziomy, chociaż w niektórych budynkach (głównie starszych) spotyka się odpływ pionowy. W zależności od rodzaju odpływu od toalety powinniśmy wybrać odpowiedni rodzaj miski klozetowej.

8.2.5. Piony

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07 m, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych – 0,10 m. Piony w przestrzeniach stropowych należy prowadzić w tulejach ochronnych wystających po 30 mm z każdej strony stropu. Piony kanalizacyjne prowadzić obok pionów wodnych, które docelowo będą obudowane tworząc szacht instalacyjny. Piony kanalizacyjne oraz podejścia pod urządzenia należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów plastikowych lub metalowych z gumową wkładką. Na pionach kanalizacyjnych zamontować rury wywiewne wyprowadzone ponad dach, na

parterze budynku zamontować należy rewizje, a szachty powinny posiadać wówczas drzwiczki rewizyjne.

8.2.6. Przewody odpływowe (poziomy)

Piony kanalizacyjne przechodzą w poziomy odpływowe pod podłogą najniższej kondygnacji. Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0st.C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła 0,5 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem. Każda rura po ułożeniu powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Ułożony odcinek rury po sprawdzeniu prawidłowości jej spadku należy ustabilizować poprzez wykonanie osypki piaskowej gr. min. 20cm ponad wierzch rury. Załamania, zmiany kierunku, redukcje wykonać przy użyciu oryginalnych kształtek kanalizacyjnych. W miejscach przejść przez przegrody budowlane nie dopuszcza się połączeń rur.

Średnica przewodu [mm]	Spadek minimalny [%]	Spadek maksymalny [%]
110	1,5	15
160	1,5	15

*spadki przewodów odpływowych i połączeń kanalizacyjnych

8.2.7. Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Średnica przewodu [mm]	Rozstaw [m]
50-110	1
>110	1,25

*maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych

8.2.8. Montaż syfonów odpływowych

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 50 mm). Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet. Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysssania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Minimalna wysokość zamknięcia wodnego dla miski ustępowej, umywalki wynosi 50 – 75 mm.

8.2.9. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Można to uczynić dwójako: przez zastosowanie rur wywiewnych lub kominków (gravitacyjnie) albo przez zawory napowietrzające.

8.2.10. Rury wywiewne

Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m. Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż 2/3 sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

8.3 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

8.3.1. Obliczenie strat ciepła

Na podstawie obliczeń określono projektowane obciążenie cieplne budynku na $\Phi_{HL} = 16\text{kW}$ (50W/m^2 ; 15W/m^3). Głównym źródłem ciepła będzie projektowana kotłownia gazowa, gdzie wyodrębniono obiegi:

- ogrzewanie podłogowe
- ciepło technologiczne C.W.U.
- ciepło technologiczne CT

8.3.2. Opis projektowanej instalacji grzewczej

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania z wymuszonym obiegiem czynnika grzejącego o parametrach $70/50^\circ\text{C}$ zasilaną przez kondensacyjny, wiszący kocioł gazowy o mocy 45kW . Wszystkie przewody w obrębie kotłowni powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m . Armatura w kotłowni powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi, jednak nie wyżej niż 1.8 m od podłogi. Główne przewody zasilające i powrotne w obrębie kotłowni oraz układ CT i rozprzódzenia podstropowe na parterze wykonać z rur stalowych instalacyjnych lub z rury precyzyjnej ze szwem, ze stali węglowej nr 1.0034-E195, produkowanej zgodnie z normą EN10305-3, ocynkowane na stronie zewnętrznej. Złączki wyposażone są fabrycznie w uszczelkę typu o-ring, wykonaną z EPDM koloru czarnego (klauzula KTW, spełnienie wymagań higienicznych zgodnie z nakazem W270 DVGW. Dla prowadzeń podposadzkowych od rozdzielaczy do pętli grzewczych ogrzewania podłogowego zastosować rury Al/Pex lub PE-RT/Al

8.3.3. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Wszelkie przejścia przewodów centralnego ogrzewania przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne, stropy itp.) wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-5 z zachowaniem przepisów p.poż.

8.3.4. Izolacja cieplna

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania izolować cieplnie izolacją cieplną o wsp. nie większym niż $U=0.035\text{ W/m}\times\text{K}$) zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (tab. punkt 4.1.2).

8.3.5 Dobór odbiorników ciepła

Wykonać ogrzewanie podłogowe w technologii mokrej rurą Al/Pex $16\times 2,0$. W technologii tej rury są układane na warstwie izolacji cieplnej. Jako materiału do izolacji cieplnej używać styropianu. Prowadzenie przewodów w układzie węzownicy. Płyty należy tak układać, aby ich łączenia wypadały naprzemiennie. Styropian powinien spełniać wymagania wytrzymałości na ściskanie 30 kg/m^2 i klasy jakości „normalnie trudno zapalny.” Płytę podłogową należy zdylatować od wszystkich ścian. Dookoła pomieszczenia muszą być ułożone paski z materiału elastycznego umożliwiające rozszerzalność płyty podłogowej, co najmniej 5 mm . Przy przejściach przez dylatacje rury powinny być wzmocnione tulejami z tworzyw sztucznych. Grubość betonu nad rurą powinna wynosić około 5 cm . Grubość wylewki betonowej liczona od powierzchni styropianu powinna wynosić $6,5\text{ cm}$. Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności trwającą 24 godz . Przy ciśnieniu min. 6 bar . Podczas betonowania rury powinny pozostać pod ciśnieniem 3 bar . Regulacji pętli ogrzewań wykonać wg nastaw dołączonych do dok.

8.3.7 Zasilanie nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych

Do nagrzewnic wodnych należy doprowadzić ciepło rurociągami o średnicach wynikających z obliczeń i wskazanych na rysunku. Wykonać izolację termiczną zgodnie z przepisami. Do regulacji wydajności należy zastosować zawory trójdrogowe dostarczone wraz z urządzeniami. Układ przeciwwymiarowy wykonać wg zaleceń producenta.

8.3.7 Mocowanie przewodów

Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe np. Hilti łącznie kołkami rozporowymi minimum M6. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz

wtedy na całym obwodzie obejmy powinna być podkładka ochronna z gumy. Rozstaw uchwytów mocujących (przesuwanych) dla przewodów miedzianych powinien wynosić odpowiednio:

dla średnicy dn 15 mm	- 1,25 m
dla średnicy dn 18 mm	- 1,50 m
dla średnicy dn 22 mm	- 2,00 m
dla średnicy dn 28 mm	- 2,25 m
dla średnicy dn 35 mm	- 2,75 m
dla średnicy dn 40 mm	- 2,75 m

8.3.8 Kompensacja przewodów.

Instalacje należy wyposażać w kompensatory naturalne (wykorzystanie prowadzenia instalacji). Podstawową zasadą przy wbudowaniu kompensatorów jest to, aby był umieszczony pomiędzy punktami stałymi lub dwoma odgałęzieniami, w osi, kompensator był mocowany punktem stałym. Wydłużenia liniowe należy kompensować przez odpowiednie prowadzenie przewodów pokazane na rysunku z uwzględnieniem wytycznych producenta.

8.3.9 Odbiór instalacji C.O. i przekazanie do eksploatacji

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbę szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II ". Próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1.5 razy większym od ciśnienia roboczego (minimum 4,5 bara). Rury można napełnić wodą po 2 godz. od wykonania ostatniego połączenia. Pierwsza próbę należy przeprowadzić po 24 h od napełnienia rur wodą. Po tej czynności należy Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności na zimno można przystąpić do poprawności działania i szczelności instalacji ogrzewczej na gorąco. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić: po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno, po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w układzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiorniczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań. Dopiero po zakończeniu wszystkich prób można przystąpić do zakrycia bruzd i kanałów oraz do wylewania posadzki przy napełnionej instalacji dla prowadzeń podposadzkowych.

8.4 INSTALACJA GAZOWA

Zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową w skład której wchodzi kotłownia gazowa o mocy 45kW. Instalacja zasilana będzie gazem propan butan ze zbiornika zgodnie z dokumentacją PZT IS. Główne przewody gazowe wykonać z rur stalowych bezszwowych łączonych przez spawanie. Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a

innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej sytuować w odległości co najmniej 0,1 m poniżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,20 m. W stosunku do pionowych przewodów innych instalacji, instalacje gazowa prowadzić w odległości 0,1 m. Przewody instalacji gazowej mocować do ścian lub innych trwałych elementów wyposażenia budynku za pomocą materiałów niepalnych. Odległości między zamocowaniami i przewodów gazowych nie powinny być mniejsze niż 1,50 m. W przypadku załamania, zmian kierunków, odległości pomiędzy zamocowaniami należy dostosować do potrzeb z uwzględnieniem konieczności kompensacji wydłużeń. Niedopuszczalne jest stosowanie zamocowań wykonanych z tworzyw sztucznych. Zasady wykonywania instalacji gazowych reguluje „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Dz. U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002. Przejście przewodów gazowych przez przegrody budowlane (ściany, stropy) prowadzić w rurach osłonowych o średnicy przewodu większej co najmniej o 40 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Końcówki rury osłonowej uszczelnić masą plastyczną. Przejście przewodu gazowego przez strop wykonać w rurze osłonowej o średnicy wewnętrznej większej o 20 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Rurę osłonową na całej długości wypełnić masą plastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-54

8.4.1. Odbiór instalacji gazowej.

Odbiór techniczny instalacji gazowej.

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci zewnętrznej musi zostać przeprowadzony jej odbiór techniczny. Sprawdzenia tego dokonuje wykonawca instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu oraz właściciela obiektu budowlanego. Odbiór techniczny polega głównie na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem budowlanym i pozwoleniem na budowę oraz obowiązującymi przepisami i normami, jakości wykonania instalacji gazowej, szczelności wszystkich elementów instalacji gazowej, jakości użytych materiałów. W trakcie odbioru instalacji wykonawca powinien przedstawić następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy urząd administracji państwowej
- wymagane uprawnienia do wykonywania instalacji gazowych,
- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie budowy (dokumentacja powykonawcza),
- protokoły wykonania prób i badań,
- certyfikaty (certyfikat na znak bezpieczeństwa B lub znak DT), aprobaty techniczne, deklaracje zgodności,
- instrukcje obsługi urządzeń gazowych,

Kontrola zgodności wykonania instalacji gazowej z projektem technicznym polega na sprawdzeniu:

- średnic przewodów gazowych i armatury,
- zgodnego z projektem prowadzenia instalacji w budynku,
- mocowania przewodów i armatury (w tym kurków),
- właściwego doboru rur, łączników, armatury i materiałów pomocniczych,
- włączenia przewodów spalinowych i prawidłowego wykonania wentylacji pomieszczeń,
- zgodności wykonania z obowiązującymi przepisami,

Kontrola szczelności instalacji gazowej.

Po wykonaniu instalacji gazowej, przed napełnieniem paliwem gazowym, należy przeprowadzić następujące próby szczelności:

- główną próbę szczelności (próba szczelności I rodzaju),
- próbę szczelności przed napełnieniem paliwem gazowym (próba szczelności II rodzaju)

Główna próba szczelności.

Instalacje gazową uznaje się za przygotowaną do przeprowadzenia głównej próby szczelności (próby szczelności I rodzaju), jeżeli jest zamontowana, oczyszczona, końce zaślepione, a kurki pozostają w pozycji otwartej. W instalacji nie powinny być zamontowane odbiorniki gazu. Oprócz nowo wybudowanej instalacji, głównej próbie szczelności podlega instalacja przebudowana, dobudowana, remontowana lub instalacja, która została wyłączona z eksploatacji na okres dłuższy niż 6 miesięcy. Stanowisko pomiarowe powinno być wyposażone w manometr co najmniej klasy I,

posiadający zatwierdzenie typu i uwierzytelnienie (legalizację) Próbę szczelności instalacji gazowej należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 50 kPa, utrzymując je przez 30 min. Do wykonania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych. W przypadku prowadzenia przewodów instalacji gazowej przez pomieszczenia mieszkalne lub inne pomieszczenia, dla których należy stosować ostrzejsze wymagania odbiorowe, próbę należy wykonać pod ciśnieniem 100 kPa. Pomiar ciśnienia podczas próby należy wykonać z zastosowaniem manometru tzw. U-rurki lub manometru jednokolumnowego, napełnionego rtęcią. Dopuszczalne jest stosowanie innego rodzaju urządzenia pod warunkiem, że posiada ono aktualne świadectwo legalizacji i wymagana dla tego typu badania dokładność pomiaru. Instalację gazową uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenia pomiarowe. W przypadku, gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna, należy usunąć przyczyny i próbę wykonać powtórnie. Trzykrotnie wykonana próba szczelności instalacji z wynikiem negatywnym kwalifikuje ją do rozebrania i powtórnej próby.

UWAGA: Zabrania się sprawdzania szczelności instalacji gazowej przez napełnianie jej wodą lub innymi cieczami.

Próba szczelności instalacji gazowej przed napełnieniem jej paliwem gazowym. Próbie szczelności przed napełnieniem paliwem gazowym (próbie szczelności II rodzaju) podlega instalacja gazowa, zgłoszona dostawcy paliwa gazowego przez inwestora. Po pozytywnym wyniku, z przeprowadzonej głównej próby szczelności, wykonuje się próbę szczelności II-go rodzaju w obecności dostawcy gazu.

Instalację gazową uznaje się za przygotowaną do przeprowadzenia próby szczelności II-go rodzaju, jeżeli jest całkowicie zmontowana i przygotowana do napełnienia paliwem gazowym, a kurki są w pozycji otwartej. Stanowisko pomiarowe powinno być wyposażone w jeden z dwóch niżej wymienionych przyrządów pomiarowych, posiadający zatwierdzenie typu i uwierzytelnienie:

- manometr charakteryzujący się odpowiednią klasą dokładności (co najmniej klasy I)
- przepływomierz z wbudowanym manometrem,

Ciśnienie próby szczelności II-go rodzaju powinno wynosić 150% maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) dla danego rodzaju grupy i podgrupy przed urządzeniami gazowymi. Instalację z zamontowanym w dowolnym punkcie manometrem, napełnia się czynnikiem próbnym do ciśnienia próby. Jeżeli po upływie 5 minut od momentu ustabilizowania się ciśnienia próby nie nastąpi spadek ciśnienia, wynik próby szczelności II-go rodzaju należy uznać za pozytywny.

8.4.2. Lokalizacja i montaż kurków gazowych.

Kurki gazowe powinny spełniać wymagania w zakresie bezpieczeństwa zawarte w normach PN-86/M-75198, PN-86/m-75001 i w Kryteriach Technicznych KT-34-96 oraz posiadać certyfikat uprawniający do oznaczania znakiem bezpieczeństwa. Kurek główny zainstalowany będzie w wentylowanej szafce naściennej na zewnątrz budynku. Odległość kurka głównego od poziomu terenu oraz najbliższej krawędzi okna, drzwi wynosi co najmniej 0,50 m. Przed każdym urządzeniem gazowym montować kurek, pozwalający na szybkie i szczelne odcięcie gazu przy obrocie 90° na prawo oraz posiadać ogranicznik uniemożliwiający dalszy obrót dźwigni kurka. Kurek powinien być wmontowany w stałą część instalacji gazowej i trwale (sztywno) zamocowany do ściany przy pomocy odpowiednich uchwytów, aby w przypadku otwierania i zamykania nie następowało odkształcanie instalacji. Konstrukcje uchwytów powinny spełniać wymagania obustronnego usztywnienia armatury.

8.5 KOTŁOWNIA GAZOWA

8.5.1. System spalinowy i wentylacja.

System wentylacji oraz odprowadzania spalin muszą być wykonane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz z normą PN-B-02431-1:1999. W kotłowni zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną grawitacyjną. Powietrze do spalania nie jest pobierane z pomieszczenia.

- nawiew dołem: poprzez kanał typu „Z” – 250x100
- wywiew górą i dołem kanał wywiewny
- przewód powietrzno-spalinowy - Ø110/160

8.5.2. Pomieszczenie kotłowni

Kocioł zainstalowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni zlokalizowanym na parterze budynku o powierzchni 15.4m². Pomieszczenie posiada ścianę zewnętrzną i jest wydzielone pożarowo ścianami i stropem w klasie oraz drzwiami. W pomieszczeniu zabrania się montażu wpustu podłogowego oraz innych zagłębień poniżej poziomu posadzki. Pomieszczenie przygotować wg wytycznych budowlanych zawartych w dokumentacji architektonicznej.

8.5.3. Prowadzanie przewodów

Zaprojektowano obieg grzewczy – OP oraz do zasilania w ciepło technologiczne zas. CWU i obieg CT nagrzewnic wodnych. Wszystkie przewody w obrębie kotłowni powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m. Armatura w kotłowni powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi, jednak nie wyżej niż 1.8 m od podłogi. Główne przewody zasilające i powrotne inst. C.O. wykonano z rur stalowej instalacyjnej lub z rury precyzyjnej ze szwem, ze stali węglowej nr 1.0034-E195, produkowane zgodnie z normą EN10305-3, ocynkowane na stronie zewnętrznej.

8.5.4. Dobór elementów kotłowni

Kocioł:

Kondensacyjny, wiszący kocioł gazowy o mocy 45KW+automatyka fabryczna

Zawory bezpieczeństwa:

Zabezpieczenie C.O.

- wyp. dodatkowe kotła

Zabezpieczenie CWU

Dobrano zawór bezpieczeństwa np. typ SYR 2115 ¾"

Dobór naczyń przeponowych:

Zabezpieczenie C.O.

Dobrano naczynie przeponowe o poj. nominalnej 50l.

Zabezpieczenie CWU

Dobrano naczynie przeponowe o poj. nominalnej 12l.

Pozostałe elementy wykonać wg. dołączonego do dok. schematu.

8.6 WENTYLACJA

Zaprojektowane systemy wentylacji i klimatyzacji zapewniając utrzymanie parametrów powietrza w pomieszczeniach na poziomie przewidzianych przepisami. Pomieszczenia zostały podzielone na grupy uwzględniając ich powiązanie funkcjonalne, przeznaczenie lub sposób i czas użytkowania. Instalacje są projektowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z par. 267 i 268 Warunków Technicznych (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz normie PN-B-03430:1983/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania”.

8.6.1. Wentylacja Sali głównej

Pomieszczenie Sali głównej o kubaturze 830 m³ wymaga wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Na podstawie bilansu ciepła i wilgoci dla pomieszczenia otrzymano strumień powietrza zewnętrznego zapewniający utrzymanie zalecanych ilości powietrza przypadających na jedną osobę 25m³/h×os i do 3.0 wymian powietrza na godzinę dla pomieszczenia. Do obróbki powietrza wentylującego dobrano centrale wentylacyjną w wykonaniu stacjonarnym z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym, filtrem, nagrzewnicą wodną i chłodnicą freonową, kanałową o wydajności nawiewu równym 2500m³/h – dane techniczne urządzenia na rysunku. Centrale zlokalizowano w pom. technicznym maszynowni parteru. Przy posadowieniu centrali przewidzieć konieczność jej serwisowania i bieżącej konserwacji. Do centrali doprowadzić media zgodnie z dok. DTR producenta. Powietrze do centrali dostarczane jest przez czerpnię ścienną typu AI a usuwane przy użyciu wyrzutni dachowej na podstawie. Projektowany strumień powietrza wentylującego dostarczany jest do pomieszczenia kanałami typu AI i BI. Do nawiewu powietrza zastosować zawory nawiewne oraz kratki dyszowe z przepustnicą. Powietrze usuwane jest z pomieszczenia z zastosowaniem krutek wywiewnych z przepustnicą. Układ nawiewny kompensuje strumień powietrze usuwanego z pom. higieniczno-sanitarnych i układ wywiewny zmywalni.

8.6.2. Wentylacja zmywalni

Z pomieszczeń zmywalni i rozdzielni kelnerskiej zaprojektowano układ wyciągowy z zastosowaniem wentylatora dachowego na tłumiącej podstawie dachowej o wydatku $V=195 \text{ m}^3/\text{h}$. Powietrze usuwane jest zaworami wywiewnymi oraz z nad okapu OK2 (80x80x40cm) zlokalizowanego nad zmywarką. Przewody okrągłe typu spiro i flex prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego.

8.6.3. Wentylacja pomieszczeń hig. sanitarnych

W pomieszczeniach hig- sanitarnych zaprojektowano układy wyciągowe z zastosowaniem wentylatorów dachowych na tł. podstawach dachowych o danych technicznych podanych na rysunku. Jako elementy wyciągowe zastosować zawory wyciągowe talerzowe montowane w sufitach podwieszanych. Nawiew kompensacyjny realizować z układów nawiewnych poszczególnych etapów.

8.6.4. Wentylacja pomieszczeń kuchni „catering”

Pomieszczenia z tej grupy realizowane w drugi etapie wymagają wentylacji mechanicznej. Uwzględniając wyposażenie technologiczne pomieszczeń oraz emitowane zyski ciepła przez kuchnie określono strumień powietrza nawiewanego równy $480 \text{ m}^3/\text{h}$. Do nawiewu poetrze dobrano jednostkę podwieszana wyposażona w nagrzewnice wodną, filtr i automatykę fabryczną. Przy podwieszaniu jednostki uwzględnić wymagania serwisowe. Strumień ten stanowi kompensację dla układów wywiewnych z kuchni, pom. WC, magazynów i pom. około kuchennych. Dla kuchni zastosowano układ wyciągowy okapu OK1 (100x80x40cm) o wydatku $300 \text{ m}^3/\text{h}$ realizowany wentylatorem dachowym na tł. podstawy dachowej o danych technicznych podanych na rysunku. Dla wywiewu z pom. około kuchennych i pom. WC zaplecza zastosować układy wywiewne oparte na wentylatorach dachowych na tł. podstawach dachowych. Przewody typu BI okrągłe flex i spiro prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego. Jako elementy końcowe zastosować zawory wywiewne.

8.6.5. Wykaz urządzeń i elementów

a) centrale wentylacyjne i wentylatory

Do usuwania i nawiewania powietrza do pomieszczeń zastosowano centrale wentylacyjne i wentylatory o danych technicznych podanych na rysunkach

b) elementy nawiewne i wywiewne

Do nawiewu powietrza zastosowano:

- zawory nawiewne
- kratki dyszowe

Do wywiewu powietrza zastosowano:

- kratki wywiewne
- zawory wywiewne

c) tłumiki akustyczne

W celu zabezpieczenia instalacji przed przenoszeniem hałasu central, wentylatorów zastosowano kanałowe tłumiki szumu.

d) kanały i kształtki

Transportowane powietrze nie zawiera czynników agresywnych i ścierających dlatego zastosowano kanały prostokątne A/I i okrągłe B/I dla wentylacji wg BN-70/8865-04 stalowe StOS ocynkowane 275 g/m^2 (przewody flex aluminiowe- tylko do dł. 150cm przed nawiewnikiem lub wywiewnikiem). Blachy o grubości 0.7-1.5mm (grubsze dla większych średnic). Przewody łączone na zamki blacharskie falc wg technologii producenta. Łączenia są uszczelniane kitem nie zawierającym silikonu. Do podwieszania przewodów zastosowano szyny z blachy ocynkowanej wykonanej w kształcie litery U oraz pręty gwintowane na całej długości lub szyny systemowe. Przy podwieszeniach przewodów stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Wszystkie elementy niewykonane z blach ocynkowanych zabezpieczyć antykorozyjnie. Całość instalacji prowadzonej w szlachtach i zabudowie zaizolować zgodnie z załącznikiem nr 2 do Dz.U.02.75.690 z późn. zm.; ostatnia zm. Dz.U.08.201.1238. Kanały wykonać w klasie szczelności B wg norm PN-EN-12237:2005 – w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych. Na kanałach wentylacyjnych przewidzieć montaż klap serwisowych-rewizyjnych zgodnie z §153.5 WT.f) elementy rewizyjne

W celu utrzymania instalacji powietrznych w czystości wymaganej przepisami projektuje się otwory rewizyjne. Odległość między nimi nie powinna być większa niż 10-15m. Wymiar szczelnych klap rewizyjnych powinien umożliwiać łatwe wprowadzanie urządzeń czyszczących i być dostosowany do wymiaru kanału.

e) klapy przeciwpożarowe

Z uwagi na to, że kanały wentylacyjne przechodzą przez przegrody oddzielenia pożarowego i przez strefy, których nie obsługują zachodzi konieczność zastosowania klap zabezpieczających przed przenoszeniem pożaru. Na instalacji nawiewnej i wywiewnej projektuje się klapy w klasie EIS120, których zamknięcie następuje, gdy:

- nastąpi wzrost temperatury przepływającego powietrza, do temperatury, w której pęka szklany element termiczny (standard $72\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$)

8.6.6. Zabezpieczania przeciwpożarowe

Materiały konstrukcyjne kanałów powietrznych oraz materiały izolacyjne – niepalne, niekapiące i nie wydzielające substancji toksycznych oraz wszelkie izolacje przewodów i instalacji - w wykonaniu zapewniającym nierozprzestrzenianie się ognia. Instalację wykonane z zachowaniem ciągłości połączeń metalicznych i uziemione. Instalacje prowadzone przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy obudować np. Conlitem 150P lub innym materiałem z zachowaniem klasy odporności ogniowej przegród rozgraniczających te strefy – min EI 120. W razie wystąpienia pożaru wszystkie instalacje wentylacyjne powinny zostać wyłączone.

8.6.7. Ochrona przed hałasem i wibroizolacja

W celu zabezpieczenia przed hałasem i wibroizolacją przewidziano:

- przy podwieszaniu kanałów i przewodów elastycznych zastosowanie podkładek amortyzujących

8.6.8. Instalacja chłodnicza

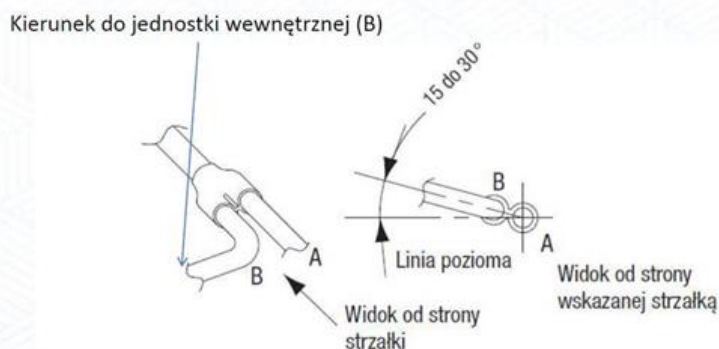
Zaprojektowano układ chłodniczy zasilający chłodnice freonową kanałową oraz oddzielnych układ miniVFR. Dla układu bytowego Sali głównej system pokrywa zbilansowane zyski ciepła pomieszczenia klimatyzowanego i uwzględnia zyski ciepła od przegród, ludzi oraz urządzeń technologicznych. Na podstawie obliczeń określono zapotrzebowanie na chłód a doboru poszczególnych jednostek i ich dane techniczne podano na rysunku dok. PW i poniżej. Agregaty chłodnicze muszą spełniać wymogi Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego dotyczącego stosowania gazów cieplarnianych z grupy HFC w nowym sprężeniu po 2020. Zaprojektowano dwa systemy ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego VRF z jednostkami zewnętrznymi posadowionymi na dachu. Jednostki zewnętrzne wyposażone są w sprężarki inwerterowe charakteryzujące się wysoką wydajnością w całym zakresie pracy. Jednostki zewnętrzne VRF mają możliwość pracy w trybie cichym dodatkowo obniżającym hałas. Do każdej jednostki zewnętrznej doprowadzone będą dwie rury miedziane – cieczowa i gazowa oraz zasilanie i okablowanie sterujące. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzone będą do instalacji kanalizacji sanitarnej. Przewody freonowe instalacji chłodniczej prowadzone będą w bruzdach w ścianach, pionach lub w specjalnych korytkach instalacyjnych. Sposób prowadzenia i wymiary przewodów zostały przedstawione w części rysunkowej. Każde z urządzeń wewnętrznych, posiada indywidualny sterownik przewodowy wyposażony w podświetlany wyświetlacz LCD, panel dotykowy, menu w języku polskim. Sterownik posiada możliwość pracy jako tzw. strażnik temperatury, nie dopuszczając do nadmiernego przechłodzenia/przegrzania pomieszczeń i spadku/wzrostu temperatury poniżej/powyżej zadanej wartości. Każda jednostka wewnętrzna systemu VRF powinna posiadać osobne zabezpieczenie nadprądowe oraz różnicowo-prądowe (średnica przewodu minimum $3\times 1,5\text{mm}^2$, zalecane zabezpieczenie 10A). W pewnych warunkach dopuszczalny jest montaż do 5 jednostek wewnętrznych na jednym obwodzie zasilającym (należy wtedy zastosować przewód minimum $3\times 2,5\text{mm}^2$, zalecane zabezpieczenie 16A) – poprawność takiego rozwiązania należy zweryfikować na etapie montażu z producentem urządzeń. Zamontowanie więcej niż 5 jednostek wewnętrznych na jednym obwodzie, może powodować zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego podczas podania zasilania na obwód. Każda jednostka zewnętrzna powinna posiadać osobne zabezpieczenie nadprądowe oraz różnicowo-prądowe, przewód zasilający musi posiadać odpowiednią wytrzymałość prądową. Sterownik centralny posiada niezależne zasilanie, które należy doprowadzić do miejsca jego zamontowania (dogodne miejsce wskazane przez Inwestora).

Należy stosować wyłącznie materiały dedykowane do zastosowania w instalacjach chłodniczych systemów VRF. Agregat z chłodnicą połączony będzie rurociągami chłodniczymi z rur chłodniczych miedzianych w kręgach lub sztangach o średnicach rur podanych na rysunku dok. PW. Przewody freonowe w izolacji kauczukowej z zewnętrznym, kompozytowym płaszczu ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych takich jak: warunki atmosferyczne, promieniowanie UV, czynniki mechaniczne. Przewody należy połączyć przez lutowanie lutem twardym pod przedmuchem suchego azotu. W instalacjach przewodzących środki chłodnicze należy stosować lutowanie twarde lutem

zgodnym z PN-EN 1044 z topnikami zgodnymi z PN-EN 1045 lub spawanie. Lutowanie twarde lub spawanie powinno się odbywać w osłonie gazu obojętnego (azot lub gaz szlachetny) przepuszczanego przez łączone rury, dla uniknięcia tworzenia się zgorzeliny na wewnętrznej powierzchni rur miedzianych. Należy pamiętać, iż połączenie przez spawanie dopuszczone jest we wszystkich rodzajach instalacji przy grubości ścianki rury miedzianej co najmniej 1,5 mm. Na rurze cieczowej należy zamontować odpowiednie zawory i wzierniki. Izolacja prefabrykowana w zależności grubości i średnicy rury oraz temperatury odparowania. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku muszą być osłonięte. Najważniejsze zasady obowiązujące przy montażu rur miedzianych:

- unikać przegrzewania rur przy lutowaniu, szczególnie rur o mniejszych średnicach;
- mosiądze nie nadają się do lutowania twardego, gdyż powyżej 400°C mogą w nich zachodzić przemiany fazowe zmniejszające odporność na korozję i wytrzymałość mechaniczną. Do lutowania twardego należy używać łączników z miedzi lub brązu;
- wszystkie przejścia rur miedzianych przez ściany lub stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem elastycznym, umożliwiającym swobodne ruchy termiczne;
- szybkość przepływu wody w rurach nie powinna przekroczyć 0,5 m/sek;
- należy przestrzegać zaleceń projektowych dotyczących rurociągów z miedzi, zawartych w normie PN-EN 378-2:2002 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie

Trójniki należy montować pod kątem 15-30 stopni. Montaż trójników (pochylenie) należy przeprowadzić wg poniższego schematu:







Podczas wykonywania prac montażowych, na każdym etapie rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza wody, kurzu, pyłu lub innych zanieczyszczeń. Aby zapobiec tworzeniu się warstwy tlenku miedzi na wewnętrznej powierzchni, proces lutowania należy przeprowadzać pod osłoną azotu. Maksymalne odległości pomiędzy kolejnymi podporami rurociągów miedzianych dla średnic 1/4", 3/8" i 1/2" – 1 metr, dla większych 2 metry. Jako przewodów sterownia należy używać przewodów przeznaczonych do komunikacji cyfrowej RS-485 (np. 2x0,75m2 LIYCY w ekranie). Należy stosować wyłącznie wyprofilowane trójniki montażowe dostarczane przez producenta urządzeń. Jednostkę zewnętrzną należy zamontować na konstrukcji wsporczej minimum 200mm nad podłożem (zalecana rama spawana przytwierdzona do stabilnego podłoża np. konstrukcja lub wylewka, lub montaż naścienny). Celem uniknięcia przenoszenia drgań z agregatu na konstrukcję, należy zastosować podkładkę antywibracyjną. Jednostce zewnętrznej należy zapewnić maksymalnie dużo przestrzeni dookoła w celu swobodnej wymiany ciepła oraz swobodnego dostępu serwisowego – według zaleceń producenta. Należy zabezpieczyć jednostkę zewnętrzną przed dostępem osób nieuprawnionych. Należy zabezpieczyć instalację skroplin przed przedostawaniem się do niej zapachów z przyłączonej instalacji kanalizacji sanitarnej (np. poprzez syfon). Po zakończeniu montażu należy wprowadzić rzeczywiste długości poszczególnych odcinków freonowych do programu doborowego, celem określenia ilości czynnika do dodatkowego napełnienia układu. Przed przygotowaniem do pierwszego uruchomienia systemów VRF, należy wykonać próbę szczelności (maksymalnie 3,80 MPa), przeprowadzić próżniowanie instalacji i jednostek wewnętrznych, oraz włączyć zasilanie agregatu minimum 10 godzin przed pierwszym uruchomieniem. Na każdym etapie prac, należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń zawartych w dokumentacji technicznej dostarczonej przez producenta urządzeń.


Tabela skrótów

Nazwa	Nazwa własna urządzenia	HC	Rzeczywista wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania)
Model	Nazwa modelu urządzenia	Wydajność powietrza	Przepływ powietrza dostępny dla niskiej i wysokiej prędkości wentylatora
RC C	Nominalna wydajność chłodnicza	ESP	Zewnętrzne ciśnienie statyczne
RC H	Nominalna wydajność grzewcza	Dźwięk	Ciśnienie akustyczne dla niskiej i wysokiej prędkości wentylatora
Temp. C	Temperatura wewnętrzna dla chłodzenia	MCA	Minimalny pobór prądu
Rq TC	Wymagana wydajność chłodnicza	WxSxG	Wysokość x Szerokość x Głębokość
TC	Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza	Masa	Masa urządzenia
Rq SC	Wymagana jawna moc chłodnicza	T. naw. C	Temperatura nawiewu dla chłodzenia
SC	Rzeczywista jawna moc chłodnicza	T. naw. G	Temperatura nawiewu dla grzania
Temp. G	Temperatura wewnętrzna dla grzania	HE	Pojemność wymiennika ciepła
Rq HC	Wymagana wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania)	Rated	Rated current


Dobre klimatyzatory

Nazwa	Moc chłodnicza kW	Wydajność powietrza (m3/h)	ESP (Pa)	Dźwięk (dB)	Rated (A)	MCA (A)	WxSxG (mm)	Masa (kg)	Obraz
j.wewn.1	3,5	Wysokie, 690		40	0.25	0,3	268x840x203	8,50	
j.wewn.2	3,5	Wysokie, 690		40	0.25	0,3	268x840x203	8,50	
j.wewn.3	3,5	Wysokie, 690		40	0.25	0,3	268x840x203	8,50	
j.wewn.4	3,5	Wysokie, 690		40	0.25	0,3	268x840x203	8,50	

Jednostki zewnętrzne

Nazwa	Moc chłodnicza kW	Zasilanie	Rated C (A)	Rated H (A)	MCA (A)	MFA (A)	WxSxG (mm)	Masa (kg)	Czynnik chł. (kg)	Obraz
SALA	15,1	1N, 230V, 50Hz	22.1	18.1	27,7	32	998x970x370	87,00	4,00	

Jednostki zewnętrzne-agregat do chłodnicy

Nazwa	Moc chłodnicza kW	Zasilanie	Rated C (A)	Rated H (A)	MCA (A)	MFA (A)	WxSxG (mm)	Masa (kg)	Czynnik chł. (kg)	Obraz
AGREGAT DO CHŁODNICY	22,4	3N, 400V, 50Hz	10.8	8.5	18,9	20	1428x1080x480	170,00	7,00	

9. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie rurociągi, c.o., wod-kan i gazowe przechodzące przez ściany i stropy przeciwpożarowe należy prowadzić w rurach osłonowych z zastosowaniem zabezpieczenia p.poż odpowiednich do klasy:

- dla rur niepalnych (c.o.) - przegroda Hilti typ CP601S lub Promat PROMASTOP typ S
- dla rur palnych do 25mm - przegroda Hilti typ 611A lub Promat PROMASTOP lub kołnierzy i opasek :
- dla rur palnych do 125 mm - kołnierze ogniochronne UniCollar, kasety ogniochronne PROMASTOP- Promat lub Osłony ogniochronne CP 644 – Hilti

Celem zachowania klasy odporności ogniowej przepustu zgodnej z klasą odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego (ściana, strop), przez które przechodzą te instalacje. Przepusty prowadzone przez ściany i stropy niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jednak wymagana klasa odporności ogniowej wynosi, co najmniej EI 60, podlegają zabezpieczeniu wówczas, gdy ich średnica jest większa niż 4 cm i są to pomieszczeniach. Przepusty instalacji wentylacyjnej podlegają takim samym wymaganiom jak pozostałe, z tym, że stosowane są albo obudowy albo przeciwpożarowe klapy odcinające w klasie EIS elementu, lub też jeden i drugi sposób zabezpieczenia. Wszystkie prace wykonywać pod nadzorem osób posiadających uprawnienia zgodne z obowiązującymi przepisami. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Całość prac instalacyjnych wykonać należy zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II (pkt. nr 1 i 9). Instalacje sanitarne i przemysłowe" pod kierunkiem uprawnionego inspektora nadzoru, z uwzględnieniem warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zawartych w Dz.U. Nr 75 z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.

Funkcja:	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant Branża sanitarna	mgr. inż. Mariusz Niebudek	specj. Inst. sanitarne DOŚ/0422/PWBS/17	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych