

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Podkład geodezyjny do celów projektowych 1:500;
- Podkład architektoniczno-budowlany;
- Normy i przepisy prawa budowlanego;
- Wytyczne producentów i DTR urządzeń przewidzianych do zabudowy;

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych na potrzeby zadania pn. „BUDOWA BUDYNKU BIUROWEGO Z ZAPLECZEM WARSZTATOWYM WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU” przy ul. Komunalnej w Mławie, zlokalizowanego na dz. nr ewid. 584/8, 585/10, 588/7, 589/7, 592/8, 593/8 i 4742 z obrębu 0010 Mława.

Projekt obejmuje wykonanie instalacji

- zewnętrznych:
 - instalacji wodociągowej,
 - instalacji kanalizacji sanitarnej,
 - instalacji dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła.
- wewnętrznych:
 - instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
 - instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji,
 - instalacji c.o.,
 - instalacji wentylacji,
 - instalacji klimatyzacji.

3. Przyjęte założenia projektowe

Wszystkie nazwy własne zawarte w projekcie mają wyłącznie na celu określenie standardu projektowanych elementów, dopuszcza się stosowanie materiałów dowolnego producenta pod warunkiem, że nie będą one gorszej jakości niż wymienione w projekcie i że przedmiotowy materiał posiada stosowne wymogi prawne i jest dopuszczony do obrotu i stosowania na rynku polskim.

4. Rozwiązania techniczne instalacji zewnętrznych

4.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

4.1.1. Opis przyjętych rozwiązań

Zasilanie projektowanego budynku w wodę zimną na cele socjalno-bytowe należy wykonać w oparciu o istniejącą sieć wodociągową położoną w ul. Komunalnej na dz. nr 4743.

Od istniejącego przewodu należy wykonać przyłącze wodociągowe z rur PE 100-RC SDR11 DN40x3,7[mm] do projektowanego budynku (wg odrębnego opracowania).

4.1.2. Trasa przewodu wodociągowego

W węźle W1 przewiduje się wykonanie włączenia za pomocą trójnika siodłowego zgrzewanego elektrooporowego do rur PE DN110/40 z zasuwą domową odcinającą kołnierзовą płaską DN40 z miękkim uszczelnieniem klina oraz skrzynką uliczną. Doprowadzenie wody do budynku przewiduje

się przewodem z rur PE 100-RC SDR11 DN40x3,7 zgrzewanych doczołowo lub łączonych kształtkami za pomocą zgrzewania elektrooporowego oraz ułożonych na głębokości nie mniejszej niż 1,4-1,6 [m].

Przebieg trasy przewodu wodociągowego pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500.

4.1.3. Materiał i długość przewodu

Przyłącze wodociągowe zgodnie z warunkami technicznymi projektuje się z rur PE HD 100 SDR11 dwuwarstwowych łączonych przez zgrzewanie.

Długość przewodu od istn. sieci wodociągowej do budynku wyniesie:

PE 100-RC SDR11 DN50x4,6[mm]	L=34,45m
------------------------------	----------

4.1.4. Zagłębienie i posadowienie przewodu

Minimalne przykrycie zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej, nie powinno być mniejsze niż 1,0[m]. W przypadku wystąpienia uwarunkowań terenowych nie pozwalających na zachowanie minimalnego zagłębienia przyłącze kanalizacyjne należy odpowiednio ocieplić lub jeśli to możliwe wynieść teren do poziomu zapewniającego minimalne zagłębienie przykanalika.

Niweletę przewodu przedstawiono na profilu podłużnym.

4.2. Kanalizacja sanitarna

4.2.1. Opis przyjętych rozwiązań

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków „WOD-KAN” Spółka z o.o. w Mławie ścieki bytowe powstałe w budynku należy odprowadzać do istniejącej studni zlokalizowanej na istniejącej sieci kanalizacyjnej na działce nr 4744. Ścieki bytowe z proj. budynków dopływać będą zewnętrzną instalacją grawitacyjną PVC-U Ø160-200 do przepompowni następnie projektowanym przyłączem tłocznym do istn. studzienki S1.

4.2.2. Rozwiązania materiałowo-montażowe

Rury

Przewód przyłącza kanalizacji sanitarnej odprowadzający ścieki z projektowanej przepompowni do studni rozprężnej S2 projektuje się przewodem tłocznym z rur PE HD SDR 17 DN63, następnie od studni S2 do istniejącej studni S1 projektuje się z rur PVC-U kl. SN8 Ø200 o wydłużonych kielichach łączonych na uszczelki gumowe. Z uwagi na występowanie na rynku różnych producentów zastosowane rury powinny być grubościennie lite i posiadać niezbędne atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Długość przewodu do wyniesie:

Rury PE HD SDR17 DN63	L=88,55[m]
Rury PVC-U SN8 Ø200	L=3,75[m]

Studnie

Na projektowanym przyłączy kanalizacji sanitarnej zaprojektowano studnię rozprężną betonową Ø1000. Studnię należy wyposażyć w kinetę z wyprofilowanym dnem, zwieńczyć pokrywą oraz włazem klasy D400.

Studzienkę kanalizacyjną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

Stosowane zwieńczenie żeliwne muszą być zgodne z PN-EN-124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego.

Wszystkie elementy studzienek kanalizacyjnych powinny posiadać aktualne Aprobaty Techniczne Przejścia rurociągów przez ściany studni wykonać jako szczelne z zastosowaniem uszczelki „IN SITU”.

Przepompownia ścieków sanitarnych

Zaprojektowano kompletną przepompownię ścieków (kompleksowa dostawa). Przepompownia wyposażona jest w dwie pompy zatapialne pracujące naprzemiennie (2x100%). Pompy te przeznaczone są do pompowania ścieków sanitarnych. Część konstrukcyjną przepompowni jest zbiornik betonowy/żelbetowy o średnicy DN1200 z wysokiej marki betonu C35/45, w wysokiej

klasie wodoszczelności W-8 i mrozoodporności F-150. Zaprojektowano dwie pompy zatapialne ściekowe przeznaczone do pompowania ścieków z zawartością ciał włóknistych oraz osadów ściekowych z wirnikiem wyposażonym w nóż tnący, przystosowane do montażu na dwóch prowadnicach rurowych, spełniające poniższe wymagania:

Na wyposażeniu przepompowni są dwie pompy zatapialne o następujących parametrach:

- wysokość podnoszenia: 17,5-2,9 m,
- moc znamionowa pompy nie więcej niż 1,3 kW,
- natężenie prądu elektrycznego nie więcej niż 3,56 A,
- napięcie elektryczne $U = 3 \times 400$ V,
- wirnik z nożem tnącym,
- obudowa silnika i pompy wykonane z żeliwa min. GG-25,
- Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta, powinny posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantując szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.
-

Dopływ ścieków do przepompowni zaprojektowano z rur PVC DN200. Tłoczenie ścieków następuje poprzez przewód tłoczny PEHD DN63 PE100 SRD17. Przepompownia posiada króćce przyłączeniowe, przepust do wprowadzenia kabli zasilania i sterowania. Wentylację jako dwa kominki wentylacyjne z wkładem antyodorowym DN110 należy przewidzieć w pokrywie przepompowni.

Wyposażenie pompowni:

- Drabinka złazowa do dna zbiornika
- Przejście Dz=110 mm pod kominiek wentylacyjny z wkładem antyodorowym
- Króciec kablowy Dz=110 mm
- Pompy zatapialne (praca naprzemienna, 100% rezerwy) – 2 szt.
- Stopy montażowe pomp z autozłączem wykonane z żeliwa min. GG-25 -2 szt.
- Zasuwy odcinające kołnierzowe miękkouszczelnione wykonane z żeliwa min. GG-25 – 2 szt.
- Zawory zwrotny kulowe wykonane z żeliwa min. GG-25 – 2 szt.
- Piony tłoczne wykonane ze stali nierdzewnej – 2 kpl.
- Prowadnice rurowe pomp – 2 kpl.
- Łańcuchy do wyciągania pomp – 2 kpl.
- Kołnierze wykonane z stali nierdzewnej
- Pokrywa włazowa z blachy ryflowanej nierdzewnej – 1 szt.

Wyposażenie AKPiA:

Wyposażenie elektryczno-elektroniczne szafy sterowniczej:

obudowa poliestrowa IP65

- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe,
- zabezpieczenie przed zanikiem faz zasilających
- zabezpieczenie przeciążeniowe każdej pompy
- sterowanie pomp w oparciu o wyłączniki płytkowe
- realizacja pracy przemiennych pomp,
- praca w układzie automatycznym lub ręcznym z pominięciem sterownika,

- sygnalizacja awarii pomp
- grzałka z termostatem
- sygnalizacja poziomu maksymalnego
- licznik czasu pracy pomp
- gniazdo serwisowe
- rozruch bezpośredni
- gniazdo umożliwiające podłączenie agregatu
- rozruch bezpośredni

Wytyczne realizacji przepompowni:

W zbiorniku wykonać otwory dla przewodów technologicznych zgodnie z rysunkiem. Przejścia szczelne wykonać w technologii producenta zbiornika lub na budowie poprzez łańcuchy uszczelniające (np. prod. Integra, lub co najmniej równoważne).

Po złożeniu zamówienia na przepompownię w ramach jej dostawy producent przepompowni dostarczy:

- Dokumentację techniczno-ruchową pompowni ścieków
- Dokumentację techniczną tablicy sterowniczej

Uruchomienie pompowni powinno być przeprowadzone przez serwis producenta przepompowni. Do odbioru robót Wykonawca musi przygotować dokumentację odbiorową z całą dokumentacją techniczno-ruchową, instrukcją obsługi, instrukcją BHP. Dostawca przepompowni lub Producent ma obowiązek przeprowadzić szkolenie pracowników gestora sieci, potwierdzone protokołem szkolenia teoretycznego i praktycznego. Producent zbiornika musi posiadać wdrożony i certyfikowany System Zarządzania Jakością oraz Zakładową Kontrolę Produkcji ISO9001.

4.2.3. Zagłębienie i posadowienie przewodu

Minimalne przykrycie zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej, nie powinno być mniejsze niż 1,0[m]. W przypadku wystąpienia uwarunkowań terenowych nie pozwalających na zachowanie minimalnego zagłębienia przyłączy kanalizacyjne należy odpowiednio ocieplić lub jeśli to możliwe wynieść teren do poziomu zapewniającego minimalne zagłębienie przykanalika. Niweletę przewodu przedstawiono na profilu podłużnym.

4.3. Zewnętrzna instalacja dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła

4.3.1. Opis przyjętych rozwiązań

W celu zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło i chłód zaprojektowano system umożliwiający pozyskanie ciepła z ziemi tj. gruntowy pionowy wymiennik ciepła.

W systemie gruntowego wymiennika ciepła zaprojektowano 12 kolektorów (sond) pionowych o głębokości 100 m każdy. Projektowana łączna długość odwiertów pionowych wynosi 1200 m. Sonda geotermalna odpowiada za zrównoważony odbiór ciepła zakumulowanego w górotworze oraz dostarczenie medium o stabilnej temperaturze do grzewczej pompy ciepła. Sonda geotermalna zaprojektowana jest dla pracy w funkcji grzania. Technologia pracy pomp ciepła mieści się w temperaturach w przedziale $-5\div 20^{\circ}\text{C}$. Krótkotrwała praca w temperaturach powyżej zalecanego normatywu jest możliwa pod warunkiem przestrzegania zaleceń geologa, producenta pompy ciepła jak również mając na względzie ograniczenia wynikające z maksymalnej temperatury pracy polietylenu serii HDPE 100 RC. Zaprojektowano 8 metrowe odległości między odwiertami. Zaprojektowano jedną studnię kolektorową 12-sekcyjną. Studnię wyposażono w rotametry do regulacji hydraulicznej przepływu w obiegach i zawory odcinające.

Lokalizacja otworów ustalona jest w porozumieniu z Inwestorem i Hydrogeologiem wyznaczona na podstawie aktualnych planów i map z przebiegiem uzbrojenia terenu. Pomimo tego zaleca się również wykonanie próbných wykopów w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia nienaniesionych na mapach istniejących instalacji podziemnych. Szczegóły lokalizacji kolektorów pionowych oraz studni kolektorowych pokazano na planie zagospodarowania terenu. Przewody łączące sondy pionowe ze studniami rozdzielaczowymi prowadzić na głębokości około 1,5 m. Rury od studni rozdzielaczowych do pomieszczenia należy prowadzić na głębokości 1,0÷2,0 m. W przypadku krzyżowania się z przewodami zasilającymi inne media, przewody należy izolować w strefie skrzyżowania lub zastosować rury osłonowe. Minimalna odległość sondy gruntowej od fundamentu budynku powinna wynosić 1,5 m. Sondy gruntowe są dostarczane na miejsce budowy w stanie zmontowanym i powinno się z nimi obchodzić bardzo ostrożnie, aby zapobiec wszelkim ewentualnym ich uszkodzeniom. Projektuje się system dolnego źródła w oparciu o gruntowe wymienniki pionowe, układ równoległych względem siebie dwóch przewodów rurowych, umieszczonych wertykalnie w odwiercie, połączonych hydraulicznie w dolnej części U-kształtną głowicą geotermalną.

Parametry techniczne sondy: materiał 2x40mm HDPE/HDPE100 RC, technologia łączenia głowicy z przewodami sondy - zgrzew doczołowy standardowy typoszereg ciśnieniowy PN 16, grubość ścianki 3,0mm. zakończenie sondy wymiennika pionowego głowicą U kształtną w otulinie z polimerobetonu wzmocnionego włóknami szklanymi. Całość głowicy w osłonie z PEHD wg rysunku nr 1. Takie rozwiązanie zwiększa odporność na uderzenie podczas implementacji sondy do górotworu oraz zwiększa odporność na ściskanie newralgicznego miejsca, którym jest głowica sondy.



Aby ułatwić opuszczenie sondy, należy ją wcześniej napełnić wodą. Stosując odpowiednie oprzyrządowanie (wciągarka itp.) wprowadzić sondę do odwiertu bez używania siły. Po umieszczeniu sondy w odwiercie należy sprawdzić ciśnienie oraz przepływ. Przed napełnieniem odwiertu masą zamknąć końcówki sondy odpowiednimi kołpakami. Aby zapewnić swobodny przepływ ciepła należy zespolić pierścieniową przestrzeń odwiertu (swobodna przestrzeń między ścianką odwiertu i sondą). Przestrzeń pierścieniową pomiędzy ścianą odwiertu a sondą geotermalną należy wypełnić szczelnie dedykowaną do tych celów masą. Do przygotowania masy wypełniającej należy zastosować fabrycznie przygotowaną mieszankę zwiększającą przewodnictwo cieplne odwiertu, chroniącą wymiennik pionowy przed uszkodzeniami mechanicznymi, zapobiegającą mieszanii się wód z poszczególnych warstw wodonośnych. Wymaga się, aby zastosowana masa

nadawała się do stosowania w strefach ochrony wód podziemnych z uwzględnieniem standardów higienicznych wobec ujęć wody pitnej. Mieszanka spoiw mineralnych przeznaczona do wypełniania przestrzeni pierścieniowej powstałej na etapie wykonywania wymiennika pionowego, redukuje opór cieplny otworu, zapewnia trwałe połączenie sondy z górotworem zapobiega wymarzaniu i wysuszaniu otworu ułatwiając wymianę ciepła, współczynnik przewodzenia ciepła mieszanki 2 (W/mk), gęstość 1661 kg/m³, wytrzymałość na ściskanie > 2,5 Mpa.

Produkt powinien posiadać Atest Higieniczny. Jeśli materiał masy zaczyna wypływać z wylotu odwiertu, to jest to znak, że odwiert został całkowicie napełniony.

Rury rozprowadzające dobiegowe, służące do transportu medium pomiędzy wymiennikiem gruntowym a studnią rozdzielaczą, projektuje się z polietylenu wysokiej gęstości HDPE100 RC SDR13.6, który charakteryzuje się zwiększoną żywotnością w porównaniu do rur stalowych, odpornością chemiczną na większość substancji występujących w transportowanym medium (zgodnie z tabelą odporności chemicznej HDPE) oraz wysoką wytrzymałością mechaniczną i odpornością termiczną w przypadku stałej pracy w środowisku ujemnych temperatur. Dodatkowo, przewody HDPE 100 RC, cechuje zwiększona odporność na nacisk punktowy i powolna propagacja pęknięć. Zastosowany materiał powinien wykluczać występowanie zjawiska korozji powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych oraz inkrustacji rur osadem od wewnątrz.

W odpowiedniej odległości nad rurą, należy zastosować taśmę ostrzegawczą. Do łączenia rur należy zastosować elektrooporową metodę polifuzji termicznej lub polifuzji zwykłej, która gwarantuje szczelne i wytrzymałe połączenie lub zgrzewanie doczołowe.

Parametry techniczne studni:

- materiał komory/rozdzielacza HDPE,
- klasa ciśnieniowa rozdzielacza PN10,
- standardowa średnica sekcji kolektorowych wychodzących z obudowy studni 40 mm,
- metoda połączenia sekcji kolektorowych z obudową studni – prefabrykowany uszczelkowany,
- średnica rury dobiegowej 75mm,
- przejście rury dobiegowej przez obudowę studni – uszczelkowany wargowo
- króćce technologiczne do odpowietrzania i napełniania gwint wewnętrzny 1",
- standardowo montowany typ rotametrów liniowy typ 5-40 dm³/min.

W celu ograniczenia skutków naporu gruntu, który mógłby przyczynić się do zniekształceń obudowy, a w konsekwencji awarii wbudowanego do środka rozdzielacza geotermalnego, należy zastosować studnie prostokątne o wzmocnieniach konstrukcyjnych pionowych i poziomych w formie przetłoczeń oraz z zainstalowanym wzmocnieniem wewnętrznym w formie rozpórki stalowej. Sekcje rozdzielacza przechodzące przez obudowę studni, pogrupowane są parami: zasilanie ponad powrotem, zapobiegając tym samym krzyżowaniu się podłączanych przewodów. Zasilające sekcje kolektorowe wyposażono w rotometry równoważące układ hydrauliczny z możliwością odcięcia, zaś na sekcjach kolektorowych powrotnych zamontowano zawory odcinające. Każda jednostka jest standardowo wyposażona w króćce technologiczne umożliwiające napełnianie i odpowietrzanie instalacji. Komora będzie wyposażona w tworzywową, pokrywę włazową, zamykaną z możliwością zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych.

Studnie kolektorowe powinny mieć możliwość posadowienia w różnych warunkach, dzięki dodatkowym systemowym elementom wyposażenia, takim jak pierścień odciążający, właz żeliwny, itp. oraz na głębokości większej niż jej nominalna wysokość dzięki zastosowaniu odpowiedniej nadstawki, pozwalającej na wydłużenie studni. Studnie należy usytuować zgodnie z rysunkiem zawartym w dokumentacji. Wykop pod studnię powinien być około 15 cm głębszy niż planowana rzędna dna studzienki i minimum 50 cm szerszy po każdej ze stron studni. Na dnie wykopu należy zastosować 15 centymetrową wyrównaną, wypoziomowaną i zagęszczoną (do 85 % wg skali Proctora) podsypkę piaskową. Studnię należy na dnie wykopu wypoziomować. W normalnych

warunkach pracy na gruntach stabilnych studnie nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania. W przypadku braku pewności co do stabilności gruntu zaleca się przeprowadzenie działań opisanych w podpunkcie niżej. Na gruntach niestabilnych, nawodnionych, w miejscach występowania wód gruntowych, na terenach gdzie istnieje możliwość osiadania gruntu, na dnie wykopu, należy ułożyć ławę z betonu o grubości około 10 cm, a następnie studnie przytwierdzić do ławy 4 kotwami mocującymi (kotwa = chwytak + śruba M10/250 + kołek rozporowy). W terenach silnie nawodnionych należy dodatkowo na bieżąco prowadzić odwodnienie wykopu, ustabilizować podłoże pod studnią (np. płytą betonową lub poprzez wymianę podłoża na kamień drogowy itp.). Do wysokości występowania wód gruntowych stosować obsypkę piasku z cementem (chudym betonem) o stopniu zagęszczenia 85 %), do czasu ustabilizowania obsypki studnię obciążyć zabezpieczając ją przed wypłynięciem. Zasypywanie wykopów pod studnie powinno następować etapowo i być przeprowadzane bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych prac. Przed rozpoczęciem zasypywania, dno powinno być oczyszczone, a w przypadku zalegania wody odwodnione. Do zasypywania wykopu i jego stabilizacji wykorzystać należy drobny czysty piasek / żwir (bez korzeni, odpadów budowlanych itd.) o średnicy 0,5 do 2 mm. Obsypka piaskowa winna mieć szerokość co najmniej 50 cm. Każda warstwa żwiru (do grubości 30 cm) przy zasypywaniu, powinna być zagęszczana (używając lekkiego sprzętu aby nie dopuścić do uszkodzenia studni). Zagęszczenie powinno być prowadzone do uzyskania 85 % stopnia zagęszczenia (w skali Proctora). Przed podłączeniem hydraulicznym studni należy w pierwszej kolejności wykonać podsypkę pod rury a następnie je podłączyć. Należy pamiętać o każdorazowym wykonaniu niezbędnej próby ciśnieniowej. W kolejnym etapie należy delikatnie zasypać połączone przewody rurowe i stopniowo dokonywać stabilizacji gruntu.

Instalacje dolnego źródła ciepła należy wypełnić cieczą niskokrzepnącą, roztworem glikolu etylenowego (temperatura krystalizacji -15°C), który powinien spełniać określone poniżej wymagania techniczne:

- Zapewnienie bezpiecznego działania układu, czyli zagwarantowanie ochrony niskokrzepnącego płynu w dolnym źródle przy temperaturze -15°C .
- Zabezpieczenie instalacji przed korozją, czyli wszelkimi procesami niszczącymi mikrostrukturę danego materiału. W celu zapewnienia ochrony przed korozją chemiczną, mikrobiologiczną oraz zjawiskiem kawitacji należy stosować dopuszczone do takich zastosowań ciecze zawierające inhibitory korozji, stabilizatory przeciwutleniacze oraz dodatki zapobiegające powstawaniu piany.

Wykonanie dolnego źródła należy prowadzić zgodnie z projektem robót geologicznych.

4.3.2. Warunki montażu rur dobiegowych instalacji dolnego źródła

Rurociągi od studni rozdzielaczowych do pomieszczenia technicznego układać na podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Zasypkę rurociągu wykonać z piasku do wysokości 20 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem przez ubijanie do 85% zmodyfikowanej wartości Proctora. Następnie w osi rurociągu ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą o szerokości 20 cm z wkładką stalową. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym warstwami po 20 cm, wykonując zagęszczenie gruntu każdej z warstw.

Materiał użyty na podsypkę i obsypkę rur z tworzyw nie może zawierać ostrych kamieni lub łamanego materiału i nie może być zamarznięty.

Rurociągi układać zgodnie z trasą pokazaną na projekcie zagospodarowania terenu. Roboty ziemne pod projektowane rurociągi wykonywać mechanicznie i ręcznie w wykopach wąskoprzestrzennych, szalowanych (suchych).

W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty prowadzić ręcznie z zabezpieczeniem ścian wykopu.

W miejscach zbliżeń z istniejącym naniesionym uzbrojeniem i urządzeniami podziemnymi należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne ręczne, w celu sprawdzenia zgodności ze stanem istniejącym.

Uwaga! Po ułożeniu rurociągów zewnętrznej instalacji dolnego źródła ciepła, instalację zgłosić do geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

4.3.3. Płukanie i próby szczelności

Każdy z elementów instalacji dolnego źródła po dostarczeniu na miejsce budowy, a przed zamontowaniem w układ instalacyjny, bezwzględnie należy poddać ponownym próbom ciśnieniowym w przedziale 4 bar (czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0,2 bar) ze szczególnym uwzględnieniem wymienników pionowych oraz innych elementów ulegających zakryciu. Jedynie pozytywny wynik prób ciśnieniowych pozwala na przystąpienie do montażu elementów instalacji. Jeżeli wynik prób jest negatywny, kategorycznie zabrania się montowania tych elementów w układzie instalacyjnym oraz należy bezwzględnie zawiadomić o tym fakcie serwis Dostawcy. Nie może ulec zakryciu żaden fragment instalacji bez gwarancji szczelności jego działania. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową oraz próbę wydajności przepływu. Takie same procedury wymagane są w odniesieniu do rur rozprowadzających, systemów rozdzielczych i rur dobiegowych.

4.3.4. Zagadnienia BHP

Czynności rozruchowe i eksploatacyjne instalacji dolnego źródła ciepła muszą spełniać warunki BHP.

4.3.5. Uwagi końcowe

- Oddanie instalacji dolnego źródła ciepła do eksploatacji następuje w oparciu o protokół komisji odbiorowej.
- Część opisową projektu technicznego rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową.
- Przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca robót jest zobowiązany zapoznać się z całą dokumentacją projektową. W przypadku jakichkolwiek pytań i wątpliwości co do treści niniejszego projektu budowlanego Wykonawca robót, przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych, jest zobowiązany skierować stosowane zapytanie do Jednostki Projektowej.
- Wszelkie odstępstwa od niniejszego projektu winny być uzgodnione z Inwestorem / Inspektorem nadzoru inwestorskiego.
- Po realizacji zewnętrznych robót budowlanych, instalację dolnego źródła zgłosić do geodezyjnych pomiarów powykonawczych.
- W przypadku konieczności / potrzeby zastosowania rozwiązań zamiennych w stosunku do przyjętych w niniejszym projekcie, Wykonawca robót jest zobowiązany przygotować i przedstawić zestaw dokumentów dotyczący proponowanych rozwiązań zamiennych do akceptacji Inwestorowi / Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego oraz Jednostce Projektowej. Zestaw dokumentów dotyczący proponowanych rozwiązań zamiennych należy rozumieć jako karty katalogowe, certyfikaty, aprobaty, próbki, schematy, zamienne rysunki, zamienne opisy itp. (powinien on być dostosowany do zakresu proponowanego rozwiązania zamiennego i w sposób jednoznaczny przedstawiać proponowane zmiany).
- Całość robót budowlanych wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi przepisami.

5. Rozwiązania techniczne instalacji wewnętrznych

5.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej

5.1.1. Obliczenie ilości wody

Wymiarowania przewodu wodociągowego dokonano metodą przepływu obliczeniowego wg PN-92/B1706. Ze względu na charakter projektowanego budynku przepływ q określono wg wzoru:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

Tabela 5.1. Przewidziane przybory w projektowanym budynku, normatywny wpływ z punktów czerpalnych.

Nazwa przyboru	Normatywny wpływ wody		Średnica nominalna	Wymagane	Ilość przyborów	Suma
	zimnej	ciepłej				
	qn		DN	P	n	qn
	[dm³/s]	[dm³/s]	[mm]	[MPa]		[dm³/s]
Umywalka	0,07	0,07	15	0,1	7	0,98
Pisuar	0,30		15	0,1	4	1,20
Płuczka ustępowa	0,13		15	0,05	6	0,78
Zlew	0,15	0,15	15	0,1	1	0,30
Prysznic	0,15	0,15	15	0,1	3	0,90
Zawór czerpalny DN15	0,30		15	0,1	5	1,50
						5,66

Przepływ obliczeniowy:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 1,35 \text{ [dm}^3\text{/s]} = 4,86 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

5.1.2. Opis przyjętych rozwiązań

Zasilanie projektowanego budynku w wodę, należy wykonać w oparciu o projektowane przyłącze wodociągowe z rur PE HD 100-RC SDR11 DN40x3,7 (wg odrębnego opracowania). Przyłącze doprowadzić do wydzielonego pomieszczenia technicznego.

Opomiarowanie zużycia wody realizowane będzie odbywało się w projektowanym pomieszczeniu technicznym (wg odrębnego opracowania).

Ciepła woda użytkowa przygotowana będzie w kotłowni w projektowanym budynku biurowym. Woda zimna do podgrzania doprowadzana będzie z projektowanej zewnętrznej instalacji wodociągowej.

Doprowadzenie instalacji wodociągowej, do przyborów sanitarnych, zaprojektowano w systemie trójnikowym.

Przejścia przewodów instalacyjnych przez ewentualne przegrody oddzielenia pożarowego wykonać jako systemowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia.

Główne rurociągi prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego wykonać z rur ze stali nierdzewnej o połączeniach zaprasowywanych zgodnie z systemem wybranego producenta. Przewody c.w. zaprojektowano z rur polipropylenowych stabilizowanych wkładką aluminiową.

Obliczenia i projekt instalacji wykonano w oparciu o normę PN-92/B-01706.

Podejścia do baterii i zaworów czerpalnych wykonać w bruzdach ściennych lub ściankach z GK. Przy każdym przyborze należy zainstalować zawory odcinające. Podłączenie baterii czerpalnych oraz innych urządzeń należy wykonać przy pomocy zaworów ćwierć obrotowych oraz giętkich przewodów w oplocie metalowym.

Przejście przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych PE lub PP o długości co najmniej 1 cm większych od grubości ścian. Przejście między tuleją, a przewodem uszczelnić materiałem plastycznym.

Całą instalację wodociągową wykonać i przeprowadzić odbiór zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt 7 wydanych przez COBRTI INSTAL.

Lokalizacja poszczególnych przyborów sanitarnych – wg projektu architektonicznego.

Urządzenia sanitarne ogólnego stosowania.

Uwagi:

Armatura czerpalna, zabezpieczająca, stabilizacyjna, regulacyjna; ogólnego stosowania.

Ostateczny rodzaj przyborów i armatury czerpalnej wg projektu aranżacji wnętrza.

Lokalizacja poszczególnych przyborów sanitarnych – wg projektu aranżacji wnętrza.

W miejscach w których po zabudowie będzie wymagany dostęp do urządzeń/instalacji należy wykonać rewizje.

5.1.3. Rozwiązania materiałowe i montażowe

Rurociągi główne

Główne przewody wody zimnej, ciepłej prowadzone w suficie podwieszanym, wykonać z rur stalowych, łączonych za pomocą kształtek zaprasowywanych wg systemu wybranego producenta. Umieszczenie punktów stałych oraz kompensatorów na rurociągu według systemu wybranego producenta.

Rurociągi podposadzkowe w brzdach ściennych/zabudowie GK

Instalacje podposadzkową (warstwy podłogowe wg projektu architektonicznego) należy wykonać z rur polipropylenowych PP-R (PN20 lub PN20 Stabi dla wody ciepłej), systemu instalacyjnego łączonych za pomocą kształtek zgrzewanych. Podejścia do przyborów prowadzić w brzdach ściennych lub ściankach z GK, w systemie trójkowym.

Trasa oraz zastosowany materiał przewodów rozdzielczych wody zimnej i ciepłej ma zostać wykonany w sposób zapewniający warunek samokompensacji.

Armatura

W instalacji należy stosować armaturę odcinającą taką jak zawory kulowe i montować ją w miejscach dostępnych dla obsługi technicznej - na odgałęzieniach instalacji wodociągowej, podejściach do pionów.

Na podejściach do grupy urządzeń, oraz na głównym rurociągu przyłączeniowym zamontować zawory odcinające kulowe ze złączką do węża, umożliwiającą odwodnienie, z możliwością dostępu do nich w suficie podwieszanym. Instalację doprowadzić do wskazanych miejsc i zakończyć zaworami odcinającymi.

5.1.4. Dezynfekcja przewodów

Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać wodą, oraz dokonać dezynfekcji.

Dezynfekcję instalacji przeprowadzić należy wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru - podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej 50 [mg Cl₂/dm³], przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny.

Dezynfekcję należy przeprowadzać dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu instalacji. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie czasu powinna wynosić 10 [mgCl₂/dm³]. Po przeprowadzeniu dezynfekcji, instalację należy ponownie przepłukać czystą wodą.

Po dezynfekcji i płukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium stacji SANEPID-u.

Dla zabezpieczenia instalacji CWU przed rozwojem bakterii typu Legionella przewiduje się możliwość okresowego wygrzewu termicznego wody powyżej temperatury +70°C (np. 2-3 godziny w dni niepowседневnie w porze nocnej), lecz nie większej niż +80°C. Proces wygrzewania wody będzie przeprowadzany za pomocą grzałki elektrycznej, w którą będą wyposażone proj. zasobniki c.w.u.

Dezynfekcja termiczna realizowana będzie się za pomocą proj. na przewodzie cyrkulacji zaworu termostatycznego instalacji c.w.u.

5.1.5. Izolacje cieplochronne

Po zakończeniu robót montażowych i prób hydraulicznych rurociągi należy zaizolować. Izolację rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000. Przewiduje się izolację termiczną wszystkich przewodów wody ciepłej oraz izolację antykondensacyjną wszystkich przewodów wody zimnej. Rurociągi wody zimnej i ciepłej będą izolowane z następujących powodów:

- ze względu na skraplanie pary wodnej (roszenie),
- ze względu na obniżanie się temperatury wody ciepłej;

Rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnika przewodności cieplnej $\lambda=0,035$ [W/mK]. Do izolacji przewodów instalacji wodociągowej zastosować izolację wykonaną z materiału niepalnego (klasa reakcji na ogień min. A2).

Do izolacji instalacji wody zimnej zastosować izolację o grubości 20[mm].

Grubość izolacji instalacji wody ciepłej zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 Dz. U. Nr 201 Poz. 1238

L.p.	Średnica wewnętrzna rurociągu dn [mm]	Grubość izolacji dla materiału o 0,035 W/mK [mm]
1	do 22mm	20
2	22mm do 35mm	30
3	od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rur
4	Przewody przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-3
5	Przewody ułożone w posadzce pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi	6

5.1.6. Wytyczne ogólne

Na rozgałęzieniach głównych ciągów należy zamontować zawory odcinające, w najniższych punktach - zawory spustowe.

Podłączenie urządzeń ma pozwalać na łatwy demontaż wyposażenia i być na tyle elastyczne aby, z jednej strony dylatacje nie wywoływały pęknięć ceramiki, z drugiej aby możliwa była wymiana urządzenia, gdyby wystąpiła taka potrzeba.

Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej powinny mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania z wyżej wymienionym przeznaczeniem.

5.2. Kanalizacja sanitarna

5.2.1. Opis przyjętych rozwiązań

Kanalizację wewnątrz budynków zaprojektowano z rur i kształtek z PCV-U, piony kanalizacyjne należy zaopatrzyć w rewizje i wyposażać w rury wywiewne.

Zaprojektowane piony wentylacyjne należy zakończyć wywiewką kanalizacyjną $\varnothing 160$, wyprowadzoną nad dach budynku. Dodatkową wentylację projektuje się za pomocą zaworów napowietrzających zgodnie z częścią rysunkową. Piony wentylacyjne kanalizacji sanitarnej wyposażone zostaną w łatwo dostępną rewizję, umieszczoną nad posadzką. Rewizja nie może być zabudowana bez możliwości dostępu.

Każdy przybór sanitarny powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne, zakładane bezpośrednio pod przybozem lub wmontowane w przybór. Poziome odcinki instalacji – podejścia pod przybory, układać ze spadkiem min. 2,0% w kierunku leżaka (zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków).

Minimalne spadki poziomów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- $\varnothing 110\text{mm}$ – 2,0%
- $\varnothing 50\text{mm}$ – 2,0%

Po wykonaniu instalacji kanalizacji należy obudować zgodnie z projektem architektury i zaizolować akustycznie matami z wełny mineralnej.

Prowadzenie przewodów, średnice, spadki i długości odcinków oraz rozmieszczenie pionów i przyborów sanitarnych pokazano w części graficznej opracowania.

Obliczenie natężenia przepływu ścieków sanitarnych

Tabela 5.2.1. Projektowane wyposażenie budynku i obciążenie jednostkowe DU.

Nazwa przyboru	AWs	Ilość urządzeń	$\sum AWs$
	[dm ³ /s]	n	[dm ³ /s]
Umywalka	0,5	7	3,5
Płuczka ustępowa	2,5	6	15
Zlew	1,3	1	1,3
Pisuar	0,5	4	2,0
Wpust podłogowy	1,0	8	8,0
SUMA DU [dm ³ /s]			29,8

Przepływ obliczeniowy określony na podstawie normy PN-EN 12056-2:2002 według wzoru :

$$Q_{ww} = Kv \sum DU$$

wynosi:

$$Q_{ww} = Kv \sum DU = 0,5 \sqrt{29,8} = 2,73 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

K odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku: biura, K=0,5 [dm³/s]
 AWs równoważnik odpływu

5.2.2. Rozwiązania materiałowe i montażowe

Instalację zaprojektowano z rur i kształtek z PCV-U o połączeniach kielichowych, piony kanalizacyjne należy zaopatrzyć w rewizje i wyposażyć w rury wywiewne oraz zawory napowietrzające wg części rysunkowej.

5.2.3. Prowadzenie przewodów

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1[m], mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach, pod sufitami albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła minimum około 0,5[m]. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem. Przy przejściu przewodów przez przegrody budowlane – ściany, ławy fundamentowe lub pod ławami, należy stosować tuleje ochronne. Tuleją ochronną może być rura o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu. Przestrzeń między rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę.

5.2.4. Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm systemowych. 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.

5.2.5. 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 32, 40 lub 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 trójkąta o średnicy 40 lub 50[mm] należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

Ścieki ze zmywarki będą odprowadzane poprzez zasyfonowanie dołączonym przez producenta elastycznym przewodem, który należy wpiąć do syfonu zlewozmywaka, przystosowanego do podłączenia dwóch przewodów (ścieki ze zmywarki i ścieki ze zlewozmywaka).

5.2.6. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Można to zrobić na dwa sposoby: przez zastosowanie rur wywiewnych lub kominków (grawitacyjnie) albo przez zawory napowietrzające.

Odpowietrzenie pionów należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

- Rury wywiewne - 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].
- Rury zakończone zaworami napowietrzającymi ze względu na niebezpieczeństwo zalewania zaworu napowietrzającego fekaliami zaleca się, aby był on usytuowany co najmniej 35[cm] nad podłogą pomieszczenia z wpustem podłogowym i co najmniej 1 metr nad najwyższym położonym syfonem obsługiwany przez napowietrzany pion (syfon zlewozmywakowy lub umywalkowy).

Minimalne zalecane długości pionowego odcinka prostego w przypadku podłączenia do przyborów są następujące:

- miska ustępowa (podejście) – 15[cm]
- pion nad stropem – 15[cm]

Uwaga:

Rur wywiewnych nie wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

5.2.7. Izolacja kondensacyjna

Całość instalacji kanalizacji sanitarnej musi być izolowana kondensacyjnie. Do izolacji instalacji zastosować izolację o grubości 20[mm] wykonaną z materiału niepalnego (klasa reakcji na ogień min. A2).

5.2.8. Montaż kanałów - warstwy w wykopie

Podsypka pod kanały

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20[mm];
- materiał nie może być zmrożony;
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Poziom podłoże musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10[m]. Jeżeli na dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60[mm] lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05[m].

Obsypka kanału

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30[m] (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał na odbsypkę powinien być taki sam jak na podsypkę.

Podsypkę i zasypkę zagęścić do współczynnika 0,98 w skali Proctora.

Zasypka kanału

Zasypkę można wykonać gruntem rodzimym nie zawierającym dużych kamieni i głazów narzutowych. Po ułożeniu rurociągu całość należy zinwentaryzować geodezyjnie i nanieść na aktualne plany sytuacyjno- wysokościowe.

5.3. Kanalizacja deszczowa

5.3.1. Opis przyjętych rozwiązań

Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej dla odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z dachu budynku, zaprojektowano w systemie kanalizacji bezciśnieniowej - grawitacyjnej.

W miejscach pokazanych na rzucie dachu usytuowane zostały wpusty odwadniające. Należy stosować wpusty z koszem, kołnierzem i grzałką elektryczną. Wody opadowe od wpustów odprowadzane do rur spustowych Ø160 zlokalizowanych w zabudowie na korytarzach budynku. Przewody spustowe odprowadzają wody opadowe do zewnętrznej doziemnej instalacji kanalizacji deszczowej. Przewody spustowe w dolnej części będą zaopatrzone w czyszczaki.

W attyce dachu należy umieścić otwory do przelewu awaryjnego..

5.3.2. Rozwiązania materiałowe i montażowe

Przewody

Jako rury spustowe, piony oraz poziomy zastosowano rury i kształtki tworzywowe z rur PVC wg systemu wybranego producenta.

Izolacja akustyczna

W celu poprawienia komfortu akustycznego a także zapobiegania tworzeniu się kondensatu, na całej długości kanalizacji deszczowej należy zastosować izolację. Dobrano izolację wykonaną z materiału ze spienionej pianki polietylenowej o grubości 9mm.

Wpusty dachowe

Jako wpusty odwadniające oraz wpusty awaryjne na dachu budynku projektuje się wpusty odwadniające proste, ogrzewane DN100 z koszykiem żwirowym.

5.4. Instalacja C.O.

5.4.1. Założenia do obliczenia strat ciepła

Projektowe obciążenie cieplne dla pomieszczeń, obliczono zgodnie z PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Obliczenia strat ciepła przeprowadzono za pomocą programu komputerowego OZC.

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-EN 12831:2006, PN-76/B-03420

Parametry powietrza zewnętrznego dla III Strefy Klimatycznej.

Okres obliczeniowy	Temperatura [°C]	Wilgotność[%]
--------------------	------------------	---------------

zima	-20	100
------	-----	-----

Parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń

Okres obliczeniowy	Temperatura [°C]	
	Lato	Zima
Hol, pom. biurowe, pom. socjalne, kotłownia	Wynikowo	+20°C
Łazienka, szatnia brudna	Wynikowo	+24°C
Wiatrołap, magazyn	Wynikowo	+16°C
Pom. warsztatu	Wynikowo	+16°C

5.4.2. Bilans ciepła

Obliczenia strat ciepła przeprowadzono za pomocą programu komputerowego OZC.

Zapotrzebowanie na ciepło wynika z obliczeń przeprowadzonych w programie obliczeniowym:

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło instalacji c.o.: 26,02 [kW]

Maksymalne zapotrzebowanie na ciepło instalacji c.w.u.: 9,4 [kW]

5.4.3. Opis przyjętych rozwiązań

Na potrzeby ogrzewania budynku zaprojektowano instalację grzewczą o parametrach czynnika grzewczego 50/40°C, wodną, pompową, w systemie zamkniętym, zasilaną z projektowanej pompy ciepła typu solanka-woda.

Dobrano pompę ciepła typu solanka-woda inwerterową z modulacją mocy o mocy grzewczej przy B0/W35 (EN 14511) 20,18 kW oraz przy B0/W35 (min./maks.) 10 - 44 kW. Pompa wyposażona w pompy obiegowe po stronie solanki oraz ogrzewania. Wykorzystanie technologii gorącego gazu umożliwia równoczesne wytwarzanie c.w.u. za pomocą dodatkowego wymiennika ciepła. Pompa wyposażona w automatyczny regulator pompy ciepła z kolorowym ekranem dotykowym. Obieg chłodniczy hermetycznie zamknięty wypełniony czynnikiem chłodniczym R410A.

W garażu nagrzewnice wodne należy zasilic poprzez rury stalowe zewnętrznie ocynkowane. Średnice oraz lokalizację pokazano na rysunku. Regulacja hydrauliczna poprzez zawory dwudrogowe dostarczane przez producenta nagrzewnic.

Armaturę regulacyjno - odcinającą należy zamontować przy podejściu do każdego odbiornika. Wszystkie zawory usytuowane w miejscach ogólnodostępnych należy zabezpieczyć przed możliwością manipulacji przez osoby niepowołane.

Z projektowanego pomieszczenia technicznego należy wyprowadzić główne rurociągi zasilania i powrotu instalacji prowadzone w suficie podwieszanym doprowadzające czynnik grzewczy do projektowanych rozdzielaczy. W celu zasilenia rozdzielaczy od rurociągów głównych należy wykonać od podejścia do szafek z rozdzielaczami.

W miejscu przechodzenia rur przez ściany, przegrody i podłogi, rurociągi ułożone będą w osłonach ze stali lub tworzywa sztucznego zakotwionych w przegrodzie, o średnicy pozwalającej na swobodne rozszerzanie się rurociągów. Zakończenia tych osłon będą wyrównane z powierzchnią ścian lub sufitów, a w przypadku podłóg będą wystawać na odległość min. 3 cm.

Przejścia przewodów instalacyjnych przez ewentualne przegrody oddzielenia pożarowego wykonać jako systemowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia.

Rurociągi należy zamocować do przegród za pomocą podpór lub jarzm o końcówkach zakotwionych, łatwych do demontażu i z zachowaniem luzu dylatacyjnego. Ilość tych podpór musi być taka, aby nie powstały jakiegokolwiek szkodliwe lub nieestetyczne ugięcia. Pomiędzy rurami a elementami mocowania należy umieścić uszczelki z materiału plastycznego.

5.4.4. Rozwiązania materiałowe i montażowe

Rurociągi

Główne rurociągi zasilania i powrotu prowadzone w suficie podwieszanym

Do budowy głównych rurociągów instalacji należy użyć rur ze stali węglowej, zewnętrznie ocynkowanych, cienkościennych ze szwem wzdłużnym, o połączeniach zaprasowywanych, prowadzonych w suficie podwieszanym. Połączenia z armaturą gwintowane. Przewody należy mocować do elementów budowlanych za pomocą rozwiązań systemowych.

Instalacja rozprowadzana podposadzkowo

Projektowaną instalację od rozdzielaczy do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego typu PE-RT/Al/PE-RT. Połączenia zaprasowywane promieniowo.

Elementy grzejne

Jako elementy grzejne w pomieszczeniach biurowych i łazienkach zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe CV o wysokości 60 cm z wbudowanym zaworem termostatycznym, zasilane od dołu, z podłączeniem prawym lub lewym. Grzejniki należy umieścić zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Przewiduje się podłączenie grzejników zarówno od ściany. Wysokości montażu grzejników:

- grzejniki płytowe: 0.1 m nad posadzką,

Minimalna długość gałązek 0,5 m. Spadki na gałązkach przy grzejnikach 2%. Przewody poziome prowadzone będą kanałach podłogowych w piwnicy ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielacza.

Instalacja centralnego ogrzewania regulowana będzie przy pomocy nastaw zaworów termostatycznych zainstalowanych przy grzejnikach.

W pomieszczeniu garażu elementami grzejnymi będą nagrzewnice wodne ściennie. Sterowanie poprzez termostaty ściennie dostarczane z urządzeniem.

Izolacja termiczna

Całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnika przewodności cieplnej $\lambda=0,035$ [W/mK]. Do izolacji instalacji zastosować izolację wykonaną z materiału niepalnego (klasa reakcji na ogień min. A2).

Grubość izolacji zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 Dz. U. Nr 201 Poz. 1238

L.p.	Średnica wewnętrzna rurociągu dn [mm]	Grubość izolacji dla materiału o 0,035 W/mK [mm]
1	do 22mm	20
2	22mm do 35mm	30
3	od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rur
4	Przewody przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-3
5	Przewody ułożone w posadzce pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi	6

5.5. Instalacja wentylacji

5.5.1. Rozwiązania projektowe

Pomieszczenia biurowe

W obiekcie zaprojektowano instalacje wentylacji i klimatyzacji mechanicznej. Świeże powietrze doprowadzane będzie do pomieszczeń za pomocą sieci kanałów stalowych izolowanych oraz kanałów elastycznych akustycznych (podejść do nawiewników). Rozprowadzenie tras kanałów wentylacyjnych zaprojektowano pod stropem. Centrala wentylacyjna nawiewno -wywiewna oraz rekuperator zlokalizowane będą na poziomie antresoli nad garażem, centrala będzie wolnostojąca w wykonaniu wewnętrznym.

Przyjęto ilość powietrza 30m³/h świeżego powietrza na miejsce stałej pracy. Nie dopuszcza się palenia tytoniu w obiekcie (w tym papierosów elektronicznych).

Dopuszcza się korektę ilości powietrza +10% w ramach nastaw eksploatacyjnych.

Powietrze przygotowywane będzie w centrali klimatyzacyjnej zapewniającej zgodnie z wymaganiami: ogrzewanie, chłodzenie oraz filtrowanie. Czerpnia i wyrzutnia nie jest zintegrowana z centralą wentylacyjną i będzie zlokalizowana poza centralą. Ze względów akustycznych zaprojektowano tłumiki akustyczne. Minimalne wymiary tłumików zostały pokazane w części rysunkowej. Kanały wentylacyjne należy izolować wełną mineralną.

Prędkość powietrza w pomieszczeniach na wejściu do strefy przebywania ludzi nie powinna być większa niż 0.25 m/s.

Jako urządzenia przygotowujące i doprowadzające powietrze zewnętrzne zastosowano:

Centralę wentylacyjną nawiewno - wywiewną NW1 zawierającą:

- wentylatory nawiewne i wyciągowe
- filtry powietrza
- nagrzewnicę wodną
- chłodnicę freonową
- tłumiki dźwięku na nawiewie i wyciągu
- system automatycznego sterowania
- wymiennik obrotowy.

Centrala wentylacyjna NW1 będzie wyposażona w zestaw urządzeń automatycznej regulacji oraz jej funkcjonowania, takie jak: termostaty, siłowniki do sterowania przepustnicami dla regulacji stopnia zmieszania powietrza zewnętrznego i wywiewanego itp. Regulacja wilgotności poprzez indywidualne nawilzacze, tak aby w pomieszczeniach biurowych (praca z monitorami) zawierała się w przedziale RH30%-RH70%.

Temperatura nawiewu wynosi dla lata 24°C oraz 20°C dla zimy z możliwością korekty eksploatacyjnej.

Całość powietrza nawiewanego będzie filtrowana na filtrach klasy: F7 ogrzewana w zimie, chłodzona latem.

Powietrze wywiewne przed każdym wymiennikiem odzysku ciepła podlega filtracji na filtrach klasy F7.

Centrala wentylacyjna NW1 pracować będzie na 100% powietrza zewnętrznego. Dopuszcza się zmniejszenie ilości powietrza świeżego do 30-40% całkowitej ilości - praca w trybie nocnym w okresie nieużytkowania obiektu oraz w nocy celem obniżenia kosztów eksploatacyjnych i hałasu do

pomieszczenia. Rekomenduje się co najmniej 2h przed godzinami pracy obiektu włączenie wentylacji na 100% celem przewietrzenia. Ostateczna decyzja należy do użytkownika obiektu.

Kolory i kształt wszystkich widocznych w elementach instalacyjnych należy bezwzględnie ustalić z architektem wnętrza.

Ze względów eksploatacyjnych w okresie nocnym dopuszcza się redukcję ilości strumienia wentylowanego powietrza w pomieszczeniach biurowych, lecz nie niżej niż do ok 20%. Kanały wyposażać w szczelne rewizje. Czerpnia ścienna i wyrzutnia dachowa będą zlokalizowane tak jak to pokazano w części rysunkowej.

Pomieszczenie garażowe

W pomieszczeniu garażu zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewną podłączoną do osobnego systemu wentylacji.

Świeże powietrze doprowadzane będzie do pomieszczenia za pomocą sieci kanałów izolowanych termicznie matami z wełny mineralnej. Rozprowadzenie tras kanałów wentylacyjnych zaprojektowano pod stropem konstrukcyjnym. Rekuperator nawiewno-wywiewny NW2 zlokalizowany będzie na antresoli w garażu.

Rekuperator NW2 będzie wyposażony w:

- Przeciwprądowy układ odzysku ciepła wraz z automatycznym układem obejścia.
- Filtry powietrza świeżego oraz usuwanego z pomieszczeń.
- Wentylatory nawiewny oraz wywiewny.
- Układ automatyki zintegrowany wraz z wyłącznikiem głównym i gniazdem zasilania.
- Elektryczną nagrzewnicę wstępną układu antyzamrozeniowego wymiennika.
- Króćce przyłączeniowe.

Temperatura nawiewu będzie wynosiła ok 12°C (izotermicznie) wraz z możliwością korekty eksploatacyjnej 18-25°C. Zintegrowane wentylatory w rekuperatorze będą wyposażone w falowniki. Przed rekuperatorem na powietrzu z czerpni należy zamontować nagrzewnicę elektryczną. Na zakończeniu kanałów wentylacyjnych należy zamontować anemostaty. Kształt i barwa zgodnie z wymaganiami architektonicznymi. Każdy anemostat winien być wyposażony w element sterujący pozwalający na wyregulowanie hydrauliczne instalacji. Nawiew należy montować ok 30cm nad poziomem podłogi.

Powietrze usuwane z pomieszczenia za pomocą sieci kanałów izolowanych termicznie matami z wełny mineralnej. Rozprowadzenie tras kanałów wentylacyjnych zaprojektowano pod stropem konstrukcyjnym.

Wentylacja wywiewna awaryjna będzie realizowana poprzez kanał wentylacyjny z wentylatorem kanałowym W1 wraz z tłumikiem zakończona osiatkowanym wylotem.

Wentylator W1 będzie załączał się jako drugi stopień w zależności od stężenia CO₂.

Ze względów eksploatacyjnych w okresie nocnym dopuszcza się redukcję ilości strumienia wentylowanego powietrza w garażu, lecz nie niżej niż do ok 20%. Kanały wyposażać w szczelne rewizje. Czerpnia ścienna i wyrzutnia dachowa będą zlokalizowane tak jak to pokazano w części rysunkowej.

Oznakowanie kanałów wentylacyjnych

Oznaczenia zostaną wykonane na wszystkich urządzeniach i osprzęcie przy pomocy białych laminowanych plastikowych etykiet z czarnym wytłoczonym tekstem. Oznaczenia przepustnic będą zawierać numer identyfikacyjny, wykorzystany w protokole z regulacji instalacji. Etykiety będą umieszczane przed oddaniem danego urządzenia/instalacji do eksploatacji. Oznaczenia powinny być trwałe, wykonane czytelnie i zawierać opis instalacji (np. nawiew/wywiew), kierunek przepływu, nr układu. Tekst na etykiecie będzie odpowiadał dokumentacji technicznej.

Na granicy przejść ppoż. należy montować klapy ppoż. EIS o klasie odporności nie mniejszej niż przegroda.

5.6. Instalacja klimatyzacji

5.6.1. Rozwiązania projektowe

W obiekcie zaprojektowano układ chłodzenia oparty na instalacji klimatyzacyjnej (freonowej).

W obiekcie zaprojektowano jednostki klimatyzacyjne ściennie.

Układ freonowy posiada też funkcję ogrzewania przy parametrach projektowych obliczeniowych dla zimy, jako awaryjne źródło zasilenia oraz obniżenia kosztów eksploatacyjnych w okresach przejściowych.

Instalacje freonową mającą kontakt z powietrzem zewnętrznym na zewnątrz budynku prowadzić w pełnych korytach ocynkowanych ogniowo celem zabezpieczenia jej przez promieniowaniem UV oraz wydziobywaniem przez ptaki oraz ze względów bezpieczeństwa (przewód zasilająco-sterujący). Jednostki zewnętrzne zamontować na tzw. big fotach celem ograniczenia przenoszenia wibracji tak, żeby spod był na wysokości minimum ok. 40cm powyżej gruntu. Wymienniki freon powietrze oraz wentylator utrzymywać w czystości poprzez regularne serwisowanie.

Jednostki wewnętrzne podłączyć do systemu BMS budynku oraz doposażyć w pompki skroplin z sygnałem awarii, jeżeli brak grawitacyjnego odprowadzenia kondensatu.

Należy zapewnić dostęp serwisowy do splitów (okresowa wymiana filtrów lub naprawy serwisowe). Zwraca się uwagę na dokładny montaż splitów oraz izolacji termicznej, tak żeby nie dochodziło do wykraplania się. Tace ociekowe należy izolować termicznie. Podłączenie skroplin ze splita do instalacji skroplin poprzez trwałe i wysokiej jakości wężyk elastyczny. Instalację skroplin ciśnieniową

(od pompki skroplin do wlotu grawitacyjnego wykonać z rur ciśnieniowych klejonych).

Klimatyzatory freonowe posiadają funkcję osuszania pomieszczeń w czasie podwyższonej wilgotności powietrza.

W obiekcie zaprojektowano instalacje skroplin grawitacyjną z jednostek wewnętrznych wykonaną z rur PCV. Nie dopuszcza się możliwości używania rur i kształtek różnych producentów. Instalacje skroplin należy doprowadzić do wszystkich odbiorników. W przypadku niemożliwości zastosowania odpływu grawitacyjnego dopuszcza się zastosowanie pompek skroplin. Instalacje poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie min. 0,5 bar. Po sporządzeniu próby ciśnieniowej wykonać protokół. Protokół winien być podpisany przez przedstawiciela Inwestora oraz Inspektora nadzoru. Przed wejściem do pionu wykonać głębokie syfony z trójnikami deklowanymi i możliwością ich zalewania. Montaż rurociągów freonowych i skroplin przy pomocy zawiesi z przekładką gumową.

Należy zamontować trójnik przy syfonie pozwalający na „zalewanie” syfonu w przypadku jego wyschnięcia.

Izolacja termiczna winna być nierozprzestrzeniającej ognia w klasie reakcji na ogień podanej w załączniku nr 3 DZ. U. 75/2002, o grubości minimum 15mm. Ze względów pożarowych należy bezwzględnie przestrzegać wymagania odnośnie klasy reakcji na ogień.

6. Uwagi końcowe

- Użyte materiały powinny mieć deklarację zgodności lub aprobatę techniczną, lub certyfikat zgodności z Polską Normą.
- Realizacja prac może nastąpić po uprzednim wytyczeniu projektowanych odcinków instalacji i urządzeń przez odpowiednią jednostkę geodezyjną.
- Teren budowy właściwie oznakować, wykopy zabezpieczyć wzdłuż i od czoła, a z chwilą nastania zmroku oświetlić.
- Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 1610 oraz instrukcji producentów stosowanych systemów rurociągów i urządzeń.
- Wszystkie urządzenia i materiały muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia.
- Przejścia rurociągów i okablowania przez ewentualne przegrody oddzielenia pożarowego lub przegrody o odporności EI60 lub większej należy zabezpieczyć przeciwpożarowo w klasie EI równej odporności przegrody (przy pomocy rozwiązań systemowych posiadających aktualny atest) – wg założeń przyjętych w opisie warunków ochrony przeciwpożarowej budynku.
- W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP.
- Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową

Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

- Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.
- Montaż, próby i rozruch instalacji powinny być zgodne z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót instalacji c.o. COBRTI”, „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II instalacja sanitarne i przemysłowe oraz wytycznymi producentów zastosowanych materiałów i armatury.
- Wszystkie zainstalowane urządzenia, instalacje zasilające i sterownicze muszą posiadać oznaczenia literą „B” lub CE ewentualnie posiadać deklarację zgodności lub certyfikaty z godności z dokumentem odniesienia.

INSTALACJE SANITARNE	Projektant:	mgr inż. Piotr Ślesicki Nr upr. MAZ/0405/PWBS/16	
	Sprawdzający:	mgr inż. Michał Olszewski Nr upr. MAZ/0430/PWBS/23	

Luty 2026 r.