

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BRANŻA INSTALACJE SANITARNE**

Nazwa Inwestycji:

**PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO
BUDYNKU USŁUGOWEGO NA BUDYNEK USŁUGOWO-MIESZKALNY-
CENTRUM OPIEKUŃCZO-MIESZKALNE**

Adres Inwestycji:

**Radziechów 80, gmina Zagrodno
dz. nr 443/1, obręb 0007 Radziechów
jednostka ewidencyjna 022605_2 Zagrodno**

Adres Zamawiającego:

**Urząd Gminy Zagrodno
Zagrodno 52
59-516 Zagrodno**

Data: Legnica, 09.07.2022r

I. SPIS TREŚCI

I.	SPIS TREŚCI	3
II.	SST INSTALACJE SANITARNE	5
1.	Określenie przedmiotu zamówienia	5
1.1.	Położenie geograficzne i administracyjne, charakterystyka terenu	5
1.2.	Opis ogólny projektu	5
1.3.	Istniejący stan zagospodarowania	5
1.4.	Dokumentacja Projektowa	6
1.5.	Plac Budowy	6
1.5.1.	Zabezpieczenie placu budowy	6
1.5.2.	Ochrona	7
1.5.3.	Ochrona stanu technicznego własności obcej	7
1.5.4.	Ochrona przeciwpożarowa	7
1.5.5.	Wycinka drzew	7
1.6.	Ochrona Środowiska	8
1.7.	Zgodność Robót z Dokumentami Kontraktowymi	8
1.8.	Stosowanie przepisów prawa	8
2.	Zakres robót	8
3.	Wymagania Zamawiającego dotyczące robót	9
3.1.	Wymagania ogólne	9
3.2.	Roboty geodezyjne	9
3.3.	Roboty ziemne	11
3.4.	Roboty montażowe	14
3.5.	Wymagania dotyczące materiałów	46
4.	Sprzęt Wykonawcy	48
5.	Środki transportu	49
6.	Wymagania dotyczące dostarczanych urządzeń	49
6.1.	Wymagania ogólne dotyczące urządzeń	49
6.2.	Urządzenia elektryczne	50
6.3.	Silniki elektryczne	50
6.4.	Gwarancje i instrukcje fabryczne	51
6.5.	Terminy składania Dokumentacji	51
6.6.	Bezpieczeństwo prowadzenia prac	51
7.	Kontrola jakości robót	52
7.1.	System zapewnienia jakości (SZJ)	52
7.2.	Zasady kontroli jakości Robót	53
7.3.	Badania i pomiary	53
7.4.	Raporty z badań	54
7.5.	Badania prowadzone przez Inżyniera	54
7.6.	Atesty jakości materiałów	55
7.7.	Sprzęt Pomiarowy	55

7.8.	Pobieranie próbek.....	55
7.9.	Kontrola jakości.....	55
8.	Dokumenty budowy	57
8.1.	Dziennik Budowy	57
8.2.	Księga Obmiarów.....	58
8.3.	Pozostałe dokumenty budowy	58
8.4.	Dokumentacja badań	58
8.5.	Przechowywanie dokumentów	58
9.	Obmiar robót.....	59
9.1.	Ogólne zasady obmiaru Robót.....	59
9.2.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	59
9.3.	Częstotliwość przeprowadzania obmiaru	59
10.	Odbiór robót	59
10.1.	Odbiory robót	59
10.2.	Rodzaje odbiorów Robót.....	60
10.3.	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	61
10.4.	Odbiory międzyoperacyjne.....	61
10.5.	Przejęcie Robót i Odcinków (Wystawienie Świadectwa Przejęcia)	62
10.6.	Dokumenty konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót i Odcinków	63
10.7.	Okres Zgłaszania Wad.....	64
10.8.	Przejęcie Ostateczne - wystawienie Świadectwa Wykonania	64
11.	Wykaz aktów prawnych.....	64

II. SST INSTALACJE SANITARNE

1. Określenie przedmiotu zamówienia

1.1. Położenie geograficzne i administracyjne, charakterystyka terenu

Inwestycja obejmuje przebudowę i zmianę sposobu użytkowania istniejącego budynku usługowego po dawnej Szkole Podstawowej na budynek usługowo-mieszkalny - Centrum Opiekuńczo-Mieszkalne w miejscowości Radziechów 80, dz. nr 443/1, obręb 0007 Radziechów, gmina Zagrodno.

Uzbrojenie zewnętrzne na potrzeby budynku usługowo-mieszkalny obejmuje działkę o nr ew. dz. nr 443/1, obręb 0007 Radziechów.

1.2. Opis ogólny projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji budowlanych – zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych dla przebudowy i zmiany sposobu użytkowania istniejącego budynku usługowego na budynek usługowo-mieszkalny zlokalizowanego w miejscowości Radziechów 80, gmina Zagrodno.

W zakresie opracowania jest projekt techniczny zawierający następujące elementy:

Instalacje wewnętrzne:

- instalacja wody zimnej,
- instalacja ciepłej wody użytkowej,
- instalacja wody hydrantowej,
- instalacja kanalizacji sanitarnej,
- instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego,
- wentylacja mechaniczna
- wentylacja wywiewna grawitacyjna,
- instalacja wentylacji grawitacyjnej wspomaganej

Instalacje zewnętrzne:

- zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Projekt podaje rozwiązania techniczne wykonania wymienionych elementów jak i rozwiązania techniczne kolizji projektowanego uzbrojenia z uzbrojeniem istniejącym. Odtworzenie nawierzchni dróg, rozwiązania techniczne wykonania zasilania urządzeń w energię elektryczną i konstrukcje wsporcze pod urządzenia wg projektów branżowych.

1.3. Istniejący stan zagospodarowania

Zasilanie budynku odbywa się istniejącym przyłączem z miejskiej sieci wodociągowej. Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą do zbiornika szczelnego na nieczystości ciekłe za pomocą projektowanej kanalizacji ks160. Projekt przyłączy mediów do budynku, w tym wymiana przyłącza wodociągowego oraz dobór urządzeń wchodzących w skład zestawów pomiarowych, stanowi odrębne opracowanie objęte odrębnym wnioskiem o pozwolenie na budowę/zgłoszenie.

Wokół budynku zlokalizowana jest istniejąca kanalizacja deszczowa. Odprowadzająca wody opadowe z rur spustowych z dachu budynku.

1.4. Dokumentacja Projektowa

Zamawiający posiada i udostępni Wykonawcy kompletną Dokumentację Projektową składającą się z:

- projektów budowlanych branży architektoniczno – konstrukcyjnej z niezbędnymi uzgodnieniami stanowiącymi podstawę Decyzji o pozwoleniu na budowę
- projektów technicznych branży sanitarnej, architektoniczno – konstrukcyjnej, drogowej, teletechnicznej i elektrycznej z niezbędnymi uzgodnieniami stanowiącymi podstawę Decyzji o pozwoleniu na budowę

Nie przewiduje się udostępnienia Wykonawcy kosztorysów inwestorskich.

Dokumentacja zakłada, że Wykonawca zrealizuje zadanie w granicach objętych pozwoleniem na budowę. W przypadku, gdy Wykonawca założy wyjście z pasem roboczym poza przewidywany obszar powinien uzyskać zgodę właściciela działki i dokonać uzgodnień we właściwym Urzędzie. Koszty związane z powyższym ponosić będzie Wykonawca.

Wykonawca wykona projekty wykonawczy przed przystąpieniem do wykonywania robót. Wszystkie roboty budowlane w zakresie branży sanitarnej należy wykonać na podstawie projektów wykonawczych.

1.5. Plac Budowy

Zamawiający uzyskał pozwolenie na budowę na podstawie zgody właścicieli i użytkowników terenów, przez które przebiegają projektowane trasy rurociągów, co oznacza, że Wykonawca ma prawo wejścia z Robotami na ww. tereny, po wcześniejszym powiadomieniu zainteresowanych stron z odpowiednim wyprzedzeniem o zamiarze rozpoczęcia Robót, przewidywanym terminie ich zakończenia, uporządkowania terenu oraz zasadach rekompensaty za ewentualne szkody powstałe w trakcie prowadzenia Robót.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania zezwolenia na zajęcie pasa drogowego na czas prowadzenia Robót. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy w okresie trwania Kontraktu, aż do zakończenia i przekazania Robót.

Wszelkie niezbędne ograniczenia ruchu i objazdy, winny zostać uwzględnione w opracowanym przez Wykonawcę projekcie organizacji ruchu, uzgodnionym z Inżynierem, Zamawiającym i odpowiednimi władzami. Ponadto, Wykonawca zobowiązany jest zgłosić z odpowiednim wyprzedzeniem zamiar prowadzenia prac właścicielom uzbrojenia podziemnego.

Na Wykonawcy spoczywa również obowiązek ochrony przekazanych mu punktów pomiarowych do dnia wskazanego w Świadectwie Przejęcia.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające Plac Budowy, takie jak: zapory, barierki, pomosty, słupki z taśmą ostrzegawczą, znaki informacyjne, światła ostrzegawcze, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności tych zapór i znaków w dzień i w nocy ze względu na bezpieczeństwo.

Wszystkie urządzenia ostrzegawcze i zabezpieczające winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

1.5.1. Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania kontraktu. Wykonawca zapewni wszystkie Roboty Tymczasowe jak drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i

światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony właścicieli i użytkowników przyległych do budowy terenów, lokalnej społeczności i innych zainteresowanych osób.

W szczególności rozmieszczenie tymczasowych przejść dla pieszych nad wykopami podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

1.5.2. Ochrona

Wykonawca ma obowiązek uzyskać informacje na temat mających miejsce w regionie w przeszłości warunków czy anomalii pogodowych i za pomocą zatwierdzonych środków zabezpieczyć Plac Budowy i realizowane prace przed ich ewentualnym negatywnym wpływem. Wykonawca zabezpieczy i zadba o konserwację wszystkich materiałów, sprzętu i terenu Robót. W przypadku, gdy teren Robót lub jakakolwiek jego część poniesie szkody lub straty, Wykonawca na swój własny koszt naprawi szkody i wyrówna straty tak, aby po zakończeniu Robót stan terenu Robót spełniał wymogi Kontraktu i zalecenia Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Wykonawca będzie m.in.

- utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej
- podejmować wszelkie kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikał uciążliwości dla otoczenia wynikających ze skażenia, hałasu itp.

W szczególności będzie miał wzgląd na:

- ochronę cieków wodnych,
- ochronę powietrza,
- ochronę przed hałasem.

1.5.3. Ochrona stanu technicznego własności obcej

Wykonawca odpowiada za ochronę obcych instalacji nad i pod powierzchnią ziemi. Wykonawca winien uzyskać od podmiotów będących właścicielami tych instalacji potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji w czasie trwania Robót.

W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót Wykonawca na swój koszt naprawi uszkodzenia w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia.

1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie Placu Budowy, biur, magazynów oraz na maszynach i pojazdach. Składowanie materiałów łatwopalnych będzie zgodne z odpowiednimi przepisami.

1.5.5. Wycinka drzew

W ramach realizacji przedsięwzięcia nie przewiduje się wycinki drzew.

1.6. Ochrona Środowiska

Podczas wykonywania Robót Wykonawca jest zobowiązany do znajomości i przestrzegania wszystkich przepisów związanych z ochroną środowiska.

Podczas wykonywania i zakończenia Robót Wykonawca powinien:

- zabezpieczenie warstw urodzajnych ziemi (humusu),
- utrzymywać Plac Budowy oraz wykopy w stanie suchym, bez wody stojącej,
- podjąć wszelkie niezbędne kroki w celu przestrzegania przepisów i norm związanych z ochroną środowiska na terenie i poza terenem Placu Budowy oraz aby uniknąć szkód lub niedogodności dla osób, przedsiębiorstw publicznych lub innych, w każdym przypadku, włączając zanieczyszczenia i hałas wynikające z zastosowanej metodologii.

Zgodnie z powyższymi wymaganiami Wykonawca zwróci szczególną uwagę na miejsca lokalizacji warsztatów, magazynów, placów składowych, tymczasowych składowisk urobku i dróg dojazdowych.

Zastosuje niezbędne środki ostrożności oraz środki ochronne w celu zapobiegania:

- Zniszczeniu warstw ziemi urodzajnej,
- Zanieczyszczeniu powietrza przez pył i gazy,
- Zanieczyszczeniu środowiska przez odpady,
- Zanieczyszczeniu wód płynących i zatrzymywanych odpadami i substancjami toksycznymi
- Hałasowi,
- Zagrożeniu pożarowemu, eksplozjom i innym nadzwyczajnym zdarzeniom, związanym ze środowiskiem, podczas robót;
- Osuwaniu gruntu.

1.7. Zgodność Robót z Dokumentami Kontraktowymi

Specyfikacja Techniczna może nie objąć wszystkich szczegółów projektu i konstrukcji. Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując Roboty czy kompletując dostawy sprzętu oraz wyposażenia. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Wykonawca dostarczy i zainstaluje sprzęt pod wszelkimi względami kompletny i gotowy do eksploatacji, spełniający wymagania niniejszej Specyfikacji.

1.8. Stosowanie przepisów prawa

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie prawa, przepisy i wytyczne, które są w jakichkolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w innych punktach niniejszej Specyfikacji.

2. Zakres robót

Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje sanitarne opisane w punkcie 1.2 niniejszej specyfikacji.

3. Wymagania Zamawiającego dotyczące robót

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca winien wykonywać Roboty zgodnie z Dokumentami Kontraktowymi i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość Sprzętu użytego do wykonania Robót, kwalifikacje osób wykonujących Roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia Robót.

O zamierzonym terminie rozpoczęcia Robót Wykonawca zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie Kierownika Budowy o przyjęciu obowiązku kierowania daną Budową oraz oświadczenie Inżyniera stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru budowlanego nad Robotami w imieniu Zamawiającego.

Po przejęciu Placu Budowy przez Wykonawcę i wytyczeniu trasy rurociągów oraz urządzeń przez uprawnionego geodetę, Wykonawca przystąpi do Robót.

Po zakończeniu Robót na poszczególnych Odcinkach Robót, Inżynier wraz z upoważnionym przedstawicielem Zamawiającego dokona komisyjnego odbioru technicznego Odcinka Robót. Odbiór techniczny stanowi jeden z warunków uzyskania przez Wykonawcę Świadectwa Przejęcia Odcinka.

3.2. Roboty geodezyjne

3.2.1. Zakres robót objętych wymaganiami

Ustalenia zawarte w niniejszym punkcie obejmują:

- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe punktów głównych dla poszczególnych Odcinków Robót uzbrojenia zewnętrznego;
- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe elementów uzbrojenia technicznego uzbrojenia projektowanego;
- wykonanie pomiarów sytuacyjno-wysokościowych uzbrojenia projektowanego w wykopie przed ich zasypaniem,
- wykonanie pełnej inwentaryzacji powykonawczej uzbrojenia projektowanego wraz z lokalizacją obiektów, studzienek i uzbrojenia technicznego,
- wykonanie planów geodezyjnych powykonawczych w skali 1:500 dla poszczególnych Odcinków oraz zbiorczych dla całego zakresu inwestycji.
- wniesienie zinwentaryzowanych uzbrojenia projektowanego i urządzeń do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego i zapisanie na CD.

3.2.2. Sprzęt

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów uzbrojenia oraz reperów roboczych będą wykonywane ręcznie.

Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokości elementów uzbrojenia wykonane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym gwarantującym uzyskanie wysokiej dokładności pomiaru (system GPS, dalmierz elektroniczny, niwelator).

3.2.3. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania Robót

Prace pomiarowe winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami technicznymi oraz wytycznymi technicznymi Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (dalej GUGiK) przez geodetów posiadających właściwe uprawnienia zawodowe.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i utrwalić w terenie punkty tras kanałów, punkty załamań i tras kabli oraz wykonać szkic wytyczenia.

Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera Kontraktu.

W oparciu o Dokumentację Projektową Wykonawca winien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe punktów przewodów

Tyczenie każdego Odcinka należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu szczegółowej osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inżyniera Kontraktu. Wyznaczone punkty na osiach przewodów nie powinny być przesunięte więcej niż 1 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osiach należy wyznaczyć z dokładnością do $\pm 0,5$ cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych

Należy założyć minimum dwa punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego Odcinka Robót.

Kolejność wykonywania prac geodezyjnych:

- wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe głównych osi przewodów dla poszczególnych Odcinków Robót sukcesywnie w miarę postępu Robót,
- wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe uzbrojenia technicznego kanałów i przewodów,
- wykonanie pomiarów powykonawczych kanałów i rurociągów w wykopie przed zasypianiem,
- wyznaczenie lokalizacji obiektów i studzienek,
- wykonanie pełnej inwentaryzacji powykonawczej zewnętrznej instalacji, przyłączy wraz z lokalizacją obiektów i uzbrojenia technicznego,
- wykonanie pełnej inwentaryzacji powykonawczej studzienek kanalizacyjnych z założeniem kart studzienek,
- wykonanie Rysunków geodezyjnych powykonawczych dla poszczególnych Odcinków Robót przed oddaniem uzbrojenia do użytkowania,
- wniesienie zinwentaryzowanych sieci i urządzeń do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego i zapisanie na CD.

3.2.4. Przepisy związane

Ustawa z 17-05-1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 193 z 2010 poz. 1287 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21-02-1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. nr 25 z 1995r poz. 133 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 02-04-2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38 z 2001r. poz. 455 z późn. zmianami).

3.2.5. Lista sprzętu geodezyjnego – wymagania minimalne

Poz.	Sprzęt	Jedn.	Ilość
1	Dalmierz elektroniczny najnowszej generacji z aktualną homologacją i osprzętem umożliwiającym współpracę z komputerem PC, zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu	kpl.	1
2	Kompletny niwelator z elektronicznym odległościomierzem, zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu	kpl.	1
3	Łata niwelacyjna trzymetrowa, ze skalą centymetrową i metrową	szt.	1
4	Łata niwelacyjna pięciometrowa, ze skalą centymetrową i metrową	szt.	1
5	Dwumetrowa tyczka miernicza	szt.	10
6	50-metrowa taśma stalowa (jako sprzęt dodatkowy)	szt.	2
7	30-metrowa taśma stalowa (jako sprzęt dodatkowy)	szt.	2

3.3. Roboty ziemne

3.3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

3.3.2. Wykonanie robót

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inżynierowi wraz z Harmonogramem Robót. Będą one uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Roboty należy prowadzić od najniższego punktu, tj. od włączenia do kanalizacji w kierunku przeciwnym do spływu medium i spadku kanału.

Roboty należy realizować w granicy działki Inwestora.

Wykopy pod przewody rurowe należy wykonywać do głębokości ok. 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Szerokość i głębokość wykopu, technologia jego wykonania (mechanicznie lub ręcznie, na odkład lub z bezpośrednim wywozem).

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm, natomiast odchylenie dna wykopu w pionie powinno mieścić się w zakresie ± 5 cm w stosunku do projektu.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektów i ułożenia kanałów, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Rozliczenie robót nastąpi na podstawie obmiaru zatwierdzonego przez Inżyniera. Dotyczy to zarówno ilości jak i charakteru wykopu: ręczny, mechaniczny, oraz rzeczywistej odległości wywozu.

3.3.3. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejącego i projektowanego uzbrojenia i obiektów oraz z ekspertyzą geotechniczną w sprawie warunków wodno-gruntowych,
- zapoznać się ze wszystkimi warunkami prowadzenia robót budowlanych zawartych w uzgodnieniach załączonych do niniejszego opracowania projektowego,
- w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu,
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie nawierzchni drogi, usunięcie gruzu i kamieni, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie objazdów, przejazdów i dróg dojazdowych.
- Inwentaryzacja istniejącego oznakowania poziomego i pionowego.

3.3.4. Humus

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów w terenach zielonych należy usunąć górną warstwę gruntu (humus) i złożyć oddzielnie, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, w celu jej ponownego wykorzystania.

3.3.5. Odspojenie oraz odkład i wywóz urobku

Odspojenie gruntu w wykopie docelowym będzie wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Wszystkie wykopy pod zewnętrzne instalacje sanitarne należy wykonać ręcznie jak również przekopy kontrolne w miejscach przewidywanych skrzyżowań projektowanych rurociągów z uzbrojeniem istniejącym.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

warstwa gruntu o grubości ok. 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów; w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy przekop wypełnić piaskiem i ubić, a o fakcie tym poinformować Inżyniera.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości, co najmniej 1,0m od krawędzi wykopu.

Dla robót prowadzonych w zabudowanej części terenu odspajany grunt z wykopów częściowo należy wywozić poza teren robót na wcześniej przygotowane składowisko gruntu, zlokalizowane w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Po wykonaniu robót podstawowych, sposób zasypania wykopu (układanie poszczególnych warstw w wykopie) powinien odtworzyć pierwotny układ warstw gruntowych. W związku z powyższym, konieczna jest wcześniejsza segregacja odspojonego urobku i jego magazynowanie na składowisku.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociagowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w Dokumentacji Projektowej bądź niewypała, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu.

Jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynnianie gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne.

Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać.

W przypadku natrafienia na istniejące ciągi drenarskie ww. układ drenów należy włączyć do kanalizacji deszczowej po porozumieniu się w tej sprawie z Inżynierem.

3.3.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Zasypywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zasypywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem.

Grubości warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,20 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu lub dowieziony bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty.

Zasypywanie wykopów, gdzie to jest możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach kanalizacyjnych. Miejsca te powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

Po wykonaniu wykopów dno należy wyrównać, wykonać podsypkę z piasku o uziarnieniu 0 – 8 mm grubości 10 cm z zagęszczeniem mechanicznym do wskaźnika zagęszczenia:

- w terenie zielonym $I_s \geq 0,9$
- pod drogami i chodnikami $I_s \geq 0,95$

Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

3.3.7. Odwodnienie dna wykopu

W zakresie prac odwodnieniowych Wykonawca powinien prowadzić roboty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca może wykonać własny projekt odwodnienia wykopów, jednak wymaga to zatwierdzenia przez Inżyniera oraz uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Instalacje odwodnienia zastosowane w celu odprowadzenia wody powierzchniowej będzie eksploatował i konserwował Wykonawca.

W trakcie i po zakończeniu prac związanych z odwodnieniem wykopów Wykonawca musi zadbać o to, aby nie doszło do niepożądanego odpływu lub obniżenia poziomu wód gruntowych.

Podczas wykonywania czynności odwadniających podstawa wykopu musi pozostać sucha. Roboty w rodzaju betonowania lub instalacji rur będą mogły być przeprowadzane jedynie w rowach suchych.

Niedopuszczalne jest odprowadzanie wód gruntowych do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Dla robót realizowanych we wszystkich rejonach, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, należy przyjąć odwodnienie wykopów. Realizacja odwodnienia będzie odbywać się przez:

- pompowanie bezpośrednio z dna wykopu, W dnie wykopów w najniższych punktach należy wykonać studzienki z kręgów betonowych $\phi 500\text{mm}$. Pompowanie wody przy pomocy przenośnej pompy spalinowej lub elektrycznej;
- odwadnianie zestawami igłofiltrów;
- odwadnianie drenażem.

3.4. Roboty montażowe

3.4.1. Materiały

Materiały, stosowane do wykonania robót powinny posiadać:

- świadectwo dopuszczenia do stosowania,
- deklarację zgodności z PN lub BN, lub aprobatę techniczną (atest) wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- jakość odpowiadającą celowi, któremu mają służyć,
- aprobatę Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Materiały te powinny być składowane w sposób zapewniający utrzymanie ich cech i właściwości do momentu użycia.

Technologię układania rur i innych elementów instalacji należy przyjąć i wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur, poniższymi wymogami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami.

Minimalne wartości określające parametry fizyko-mechaniczne rur:

- **INSTALACJA ZIMNEJ, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ I CYRKULACJI CIEPŁEJ WODY**

Materiały do wykonania instalacji:

- **rury polietylenowe wielowarstwowe stabilizowane wkładką aluminiową (PE-RT - spoiwo - aluminium bez szwu - spoiwo - PE-RT)** odporne na dyfuzję tlenu, produkowane zgodnie z normą PN-EN ISO 21003 "Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej, wewnątrz budowli"; testowane na wytrzymałość 50 lat. Klasyfikacja ogniowa E zgodnie z normą PN-EN 13501-1:2019-02. Końce rur posiadające zaślepki higieniczne zgodnie z PN-EN 806-1:2004.

Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 10 bar.

a) co najmniej 10 letnią gwarancją,

b) ochroną ubezpieczeniową z tytułu szkód spowodowanych przez wadliwy system rurowy.

- otulina z pianki PU o współczynniku λ 0,035 W/mK (izolacja rur i zaworów). Dla instalacji prowadzonej pod stropem piwnicy oraz w pomieszczeniu kotłowni (instalacja prowadzona na wierzchu zastosować płaszcz ochronny z folii PCV).

Parametry pracy: Instalacja wodociągowa: maksymalna stała temperatura robocza wynosi 70°C, przy maksymalnym stałym ciśnieniu roboczym 10 bar. Maksymalna temperatura robocza wynosi 95°C.

- otulina z pianki PU o współczynniku λ 0,035 W/mK (izolacja rur i zaworów)
- armatura odcinająca z kurkiem spustowym (PN10)
- armatura odcinająca z kurkiem spustowym PN 10, 90°C. z atestem COBRTI Instal
- wielofunkcyjne zawory termostaticzne z modulem dezynfekującym wraz z złączkami montażowymi z wbudowanym zaworem kulowym (regulacja, dezynfekcja oraz odcięcie)
- obejmy ognioodporne do rur palnych
- punkty stałe oraz przesuwne

- **INSTALACJA WODY HYDRANTOWEJ**

Materiały do wykonania instalacji:

rury stalowe ocynkowane wg PN-H-74200:1998 w zakresie średnic Dn32÷Dn50.

- **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Materiały do wykonania instalacji:

- **rury polietylenowe wielowarstwowe stabilizowane wkładką aluminiową (PE-RT - spoiwo - aluminium bez szwu - spoiwo - PE-RT)** odporne na dyfuzję tlenu, produkowane zgodnie z normą PN-EN ISO 21003 "Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej, wewnątrz budowli"; testowane na wytrzymałość 50 lat. Klasyfikacja ogniowa E zgodnie z normą PN-EN 13501-1. Końce rur posiadające zaślepki higieniczne zgodnie z PN-EN 806-1:2004 - dla rur prowadzonych w posadzkach i ścianie.

Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 10 bar.

Do wykonania instalacji należy zastosować wyłącznie kompletne systemy rurowe jednego producenta objęte:

a) co najmniej 10 letnią gwarancją,

b) ochroną ubezpieczeniową z tytułu szkód spowodowanych przez wadliwy system rurowy.

-otulina z pianki PU o współczynniku λ 0,035W/mK (izolacja rur i zaworów). Dla instalacji prowadzonej w pomieszczeniu kotłowni (instalacja prowadzona na wierzchu zastosować płaszcz ochronny z folii PCV

-grzejniki płytowe stalowe dolnozasilane – wymiary i moce opisane na rzutach projektu technicznego; grzejniki muszą być wyposażone w ręczny zawór odpowietrzający, korki zaślepiające, osły boczne i górną, uchwyty montażowe (dla grzejników do 1800 mm minimum 2 uchwyty, powyżej 1800 mm minimum 3 uchwyty montażowe), maksymalne ciśnienie robocze nie mniej niż 8 bar, posiadające fabryczne zabezpieczenie powłokami p.korozyjnymi.

- grzejniki płytowe stalowe bocznozasilane – wymiary i moce opisane na rzutach projektu wykonawczego; grzejniki muszą być wyposażone w ręczny zawór odpowietrzający, korki zaślepiające, osły boczne i górną, uchwyty montażowe (dla grzejników do 1800 mm minimum 2 uchwyty, powyżej 1800 mm minimum 3 uchwyty montażowe), maksymalne ciśnienie robocze nie mniej niż 8 bar, posiadające fabryczne zabezpieczenie powłokami p.korozyjnymi.
- grzejniki łazienkowe – wymiary i moce opisane na rzutach projektu wykonawczego; wyposażony w ręczny odpowietrznik oraz zestaw montażowy.
- armatura odcinająca odcinające z kurkiem spustowym (PN10 100°C) dla średnicy do 35 mm
- armatura odcinająca z kurkiem spustowym o wydłużonym trzpieniu rączki (PN 10, 90°C) dla średnic pow.35 mm
- termostaticzne zawory z nastawą wstępną (ciśnienie robocze 10 bar, ciśnienie próbne 16 bar, maksymalna temperatura 120°C).
- obejmy ognioodporne
- punkty stałe oraz przesuwne
- zabezpieczenia ogniochronne – powłoka ogniochronna, masa uszczelniającą

• WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Materiały do wykonania instalacji:

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PP i PVC.

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PP i PVC:

- PVC w wykonaniu wewnętrznym,
- Odporność termiczna przy przepływie ciągłym 60°C,
- Odporność termiczna przy przepływie chwilowym 70°C,
- Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach:
- Medium: ścieki sanitarne,

Średnica zewnętrzna Dy [mm]	Grubość ścianki e [mm]	Materiał
25	1,8	PVC
32	1,8	PVC
40	1,8	PVC
50	2,5	PVC
75	2,5	PVC
110	2,6	PVC

INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ, HYBRYDOWEJ I GRAWITACYJNEJ WSPOMAGANEJ

Kanały wentylacyjne

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – A (wg PN-EN 1507:2007). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- fi 100 ÷ fi 125 – 0,50 mm
- fi 160 ÷ fi 250 – 0,60 mm
- fi 280 ÷ fi 710 – 0,75 mm
- powyżej fi 710 – 1 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

- do 750 mm – 0,75 mm
- od 750 do 1400 mm – 0,9 mm
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm.

Wszystkie wywiewniki/zawory wentylacyjne montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych o długości nie przekraczającej 1,5 m.

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia kanałów.

Klapy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z jednej strony)
- W przewodach poziomych wentylacji o $L > 10\text{m}$. Między otworami rewizyjnymi nie stosować więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. krętek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone przez pomieszczenia ogrzewane należy zaizolować wełną mineralną grubości 30mm w płaszczyźnie z folii aluminiowej. Kanały prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływami warunków atmosferycznych poprzez obudowę zaizolowanego kanału płaszczyzną z blachy stalowej.

Kanały wentylacyjne podwiesić przy zastosowaniu odpowiednich systemów podparć lub zawieszek wyposażonych w gumowe podkładki wibroizolacyjne. Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nieprzenoszącymi drgań.

Nawiewniki/Wywiewniki

Wszystkie wywiewniki/ zawory wentylacyjne montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych o długości nieprzekraczającej 1,5 m.

Dla zapewnienia dopływu powietrza do pomieszczeń sanitarno-higienicznych, wykonać otwory nawiewne z kratkami w drzwiach pomieszczeń (lub zapewnić szczelinę pod drzwiami o wymaganej powierzchni zgodnej z rys).

Centrale wentylacyjne

Dobre centrale zastosowano w projekcie na podstawie przyjętego kryterium optymalizacji doboru, w sposób umożliwiający uzyskanie zakładanej jakości powietrza w pomieszczeniach, przy racjonalnym

zużyciu energii spełniając wymogi Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE zwanej Dyrektywą Erp (* Energy related Products)

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Centrale wentylacyjne na powietrzu zewnętrznym powinny być wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu centrali.

Parametry przyjętej centrali nawiewno-wywiewnej AHU 01:

- Układ N1, Układ W1
- $V_n/V_w=910/870 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Obudowa: Szkielet metalowy
- Izolacja: Wełna mineralna 50mm
- Wykonanie Standardowe
- Wersja Wewnętrzna stojąca
- Wymiary urządzenia: Szerokość 700 mm, Wysokość 1070 mm Długość 2760 mm
- Masa 383 kg
- Dane wymagane przez Rozporządzenie KE 1253/2014: 2018 Tak
- Klasa efektywności energetycznej wg. Eurovent A+ (2016).
- spręż dyspozycyjny 200 Pa
- filtr nawiew klasy M5
- filtr wywiew klasy M5
- wymiennik przeciwprądowy o sprawności 83,42 %
- nagrzewnica elektryczna (moc obliczeniowa $Q_g=3,5 \text{ kW}$, moc nominalna 3,6 kW)
- wentylatory $N_{el}/I/V=2 \times (0,5 \text{ kW}/2,2 \text{ A}/230 \text{ V})$

Wentylatory wywiewne indywidualne

Układ Wwc1

Wentylator kanałowy: $V_{wyw}=110 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=150 \text{ Pa}$, $N_{el}/I/V=0,103 \text{ kW}/0,9 \text{ A}/230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$.

Wentylatory w centralach wywiewnych

Wentylatory zabudowane w centralach należy lokalizować w sposób gwarantujący łatwy dostęp, wentylator w centrali zabudować w sekcji wyposażonej w drzwi rewizyjne w celu umożliwienia serwisu i demontażu. Całość sekcji wentylacyjnej wykonać z materiałów odpornych na korozję. Silniki wentylatorów z możliwością płynnej regulacji prędkości obrotowej oraz pomiaru wydajności.

W sekcji wentylatora na trwale zamontować tabliczkę znamionową dla zamieszczenia danych:

- typ/rok produkcji/model
- nominalny przepływ powietrza
- całkowite ciśnienie dyspozycyjne
- nominalne oraz maksymalne prędkości obrotowe wentylatora
- nominalna moc silnika
- kierunek obrotów wirnika wentylatora – np. w postaci strzałki

Wentylatory wywiewne indywidualne

- Wydajność wentylatora $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spręż dyspozycyjny $\Delta p=120 \text{ Pa}$

- $\text{Nel(went)/I/V}=0,03\text{kW/A/230V}\sim 1$

Urządzenia do odzyskiwania ciepła.

Do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego należy zastosować wymiennik przeciwprądowy. Sprawność odzysku ciepła nie powinna być mniejsza niż 80% (przy jednakowych strumieniach powietrza nawiewanego i usuwanego).

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Nagrzewnice

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia prądowe i zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczyć przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji wentylacji.

Filtry powietrza.

Sekcje filtrów w centrali powinny być tak usytuowane, aby umożliwić swobodny dostęp, serwis i czyszczenie. Konstrukcja ram filtrów, kieszenie filtracyjnych oraz kaset musi gwarantować bezpieczne i bezawaryjne serwisowanie. Szyny mocujące wkłady filtracyjne muszą być wyposażone w zaciski zapewniające szczelność. Wszystkie sekcje filtrów wyposażać w presostat lub przetwornik różnicy ciśnienia sygnalizujące konieczność wymiany filtrów. Zastosowane materiały filtracyjne powinny zapewnić efektywność filtracji zgodna ze standardami dla poszczególnych klas filtrów.

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem. Wymagana klasa filtrów dla pomieszczeń musi być zgodna z §154.6 Warunków Technicznych. Zastosowano filtry nawiew/wywiew klasy M5.

Przed oddaniem instalacji wentylacyjnej do eksploatacji, wszystkie filtry wentylacyjne, które uległy zabrudzeniu na etapie montażu, rozruchu i regulacji instalacji wentylacyjnych należy wymienić na nowe.

Przepustnice odcinające przy centrali

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w wielopłaszczyznowe lub jednopłaszczyznowe przepustnice powietrza zabudowane od strony czerpnej oraz wyrzutowej. Przepustnice należy wyposażać w siłowniki umożliwiające automatyczne odcięcie dopływu i wypływu powietrza zewnętrznego w przypadku wyłączenia centrali wentylacyjnej lub zaniku zasilania. Poszczególne pióra przepustnic wyposażać w uszczelki ślizgowe. Przepustnice powietrza muszą spełniać wymagania co najmniej 3 klasy szczelności wg normy PN-EN-1751.

Funkcje automatyki central wentylacyjnych

- start centrali – uruchamianie centrali powinno odbywać się w określonej sekwencji: otwarcie przepustnic odcinających; → uruchomienie wentylatora wywiewnego, uruchomienie obrotowego wymiennika ciepła, otwarcie zaworu doprowadzającego czynnik grzewczy do nagrzewnicy;
- uruchomienie wentylatora nawiewnego; → rozpoczęcie regulacji parametrów zadanych.
- sterownie pracą przepustnic na króćcu czerpnym oraz wyrzutowym;
- sterowanie pracą wentylatorów – nawiew, wywiew;

- regulacja prędkości obrotowej wentylatorów;
- regulacja przepływu – utrzymywanie stałego przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego lub stałego ciśnienia dyspozycyjnego w przypadku współpracy z regulatorami VAV;
- kompensacja strumienia powietrza ze względu na zmiany gęstości właściwej powietrza;
- sterowanie pracą wymiennika obrotowego;
- regulacja prędkości obrotowej wymiennika obrotowego;
- funkcja czyszczenia wymiennika obrotowego w okresach braku zapotrzebowania na odzysk ciepła - włączanie wymiennika obrotowego w odpowiedniej sekwencji czasu pomimo braku konieczności odzysku ciepła, w celu przeczyszczenia kanałów rotora.
- kontrola stanu pracy wymiennika obrotowego;
- obliczanie bieżącej sprawności odzysku ciepła na wymienniku obrotowym;
- regulacja temperatury nawiewu – utrzymywanie zadanej temperatury nawiewu;
- sekwencja regulacji temperatury – w pierwszej kolejności następuje wystawienie wymiennika obrotowego na maksymalny odzysk ciepła, jeżeli zadane parametry nie są dotrzymane w następnej kolejności włączana jest nagrzewnica powietrza;
- monitoring stanu zabrudzenia filtrów powietrza – ciągły pomiar spadku ciśnienia na filtrach powietrza;
- kompensacja oporów zabrudzonych filtrów – umożliwienie automatycznego zwiększania obrotów wentylatora w celu skompensowania wzrastających oporów przepływu powietrza spowodowanych zabrudzeniem filtrów powietrza.
- funkcja kalibracji zero – sprawdzenie wartości sygnału podawanego przez czujniki ciśnienia, dokonywana po wyłączeniu wentylatorów.
- funkcje alarmów centrali – wyświetlanie komunikatów o alarmach na monitorze programatora, ustawianie priorytetów alarmów, ustawianie granic dla wybranych alarmów.
- wyłączenie centrali z systemu sygnalizacji pożarowej
- odczyty nastaw oraz aktualnych parametrów takich jak: wartości temperatury (zadane oraz chwilowe z wszystkich zastosowanych czujników temperatury); przepływ powietrza; ciśnienie; spadek ciśnienia (na filtrach, wymienniku obrotowym); bieg pracy centrali; pobór mocy przez silniki wentylatorów; sprawność odzysku ciepła;
- automatyka centrali musi umożliwiać komunikację z systemem BMS poprzez protokół LON lub Mbus.

Przewody wentylacyjne.

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/m² (przewody flex aluminiowe). Blachy o grubości 0.7-1.5mm (grubsze dla większych średnic). Przewody wentylacyjne łączyć z wykorzystaniem uszczelek. Do podwieszania przewodów zastosowano szyny z blachy ocynkowanej wykonanej w kształcie litery U oraz pręty gwintowane na całej długości M10 i M12 lub szyny systemowe. Do podwieszenia przewodów stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Wszystkie elementy niewykonane z blach ocynkowanych zabezpieczyć antykorozyjnie. Całość instalacji prowadzonej 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 A wg PN-EN 1507:2007. Należy zapewnić dostęp do urządzeń zamontowanych w przewodach, takich jak: nagrzewnice, tłumiki akustyczne, filtry, wentylatory, urządzenia do odzyskiwania energii, urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu. Przewody powinny mieć przekrój poprzeczny wynikający z obliczeń dla przewidywanych przepływów powietrza. Materiały przewodów lub sposób zabezpieczenia ich powierzchni powinny być dobrane odpowiednio do właściwości mającego nimi przepływać powietrza oraz do warunków występujących w miejscu ich zamontowania. Przewody wykonane z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między

podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą z tych wartości, oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne. Ponadto przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. Przejścia przewodów przez przegrody budynku wykonywać w otworach, które wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu mocowania.

Klapy rewizyjne.

W kanałach wentylacyjnych wykonać otwory rewizyjne do czyszczenia przewodów zgodnie z § 153.5 Warunków Technicznych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach:

wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
min	mm	mm
<200	300	100
200<s<500	400	200

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
min	mm	mm
200<d<315	300	100
315<d<500	400	200

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

W przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Tłumiki akustyczne.

W celu zabezpieczenia instalacji przed przenoszeniem hałasu central i wentylatorów zastosowano kanałowe tłumiki szumu wyposażone fabrycznie w kulisy o aerodynamicznym, zaokrąglonym kształcie lub dodatkowe półokrągłe owiewki w celu ograniczenia straty ciśnienia na tłumikach. Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

Klapy przeciwpożarowe odcinające

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające z siłownikiem ze sprężyną powrotną klasy odporności równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność i dymoszczelność (EIS). Klapy sterowane są z systemu SAP budynku. Jeżeli nastąpi odłączenie zasilania lub zadziała wyłącznik termoelektryczny nastąpi zamknięcie przegrody. Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefy pożarowe, których nie obsługują powinny być obudowane materiałem o klasie odporności wymaganej dla elementów oddzielenia pożarowego tych stref pożarowych. Wszystkie zastosowane elementy i urządzenia muszą być wykonane z materiałów niepalnych

posiadających Aprobatę Techniczną ITB i CNBOP. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych. W przewodach wentylacyjnych nie wolno prowadzić innych instalacji.

Kratki nawiewne/wywiewne

Należy zastosować kratki wentylacyjne o wzmocnionej konstrukcji, powierzchnie elementów kratki powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków. Powinny być pakowane w sposób zapewniający zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Elementy ruchome kratek powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Kratek nawiewnych nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (elementy konstrukcji budynku, podwieszane lampy) mogących zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Kratki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z kratkami należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Sposób zamocowania kratek powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Kratki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Kratki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Maksymalny spadek ciśnienia na kratce wentylacyjnej nie powinien przekraczać 40 Pa. Wygląd oraz kolorystykę elementów nawiewnych/wywiewnych należy uzgodnić przed zakupem z Projektantem oraz Inwestorem.

Zawory wentylacyjne

Zawory powinny mieć konstrukcję z blachy stalowej, malowanej proszkowo. Zawory powinny posiadać: Korpus, Grzybek regulacyjny, Pierścień montażowy. Wydatek i wielkość powinny być zgodne z podanymi na rysunkach.

Maksymalny spadek ciśnienia na zaworze wentylacyjnym nie powinien przekraczać 50 Pa. Wygląd oraz kolorystykę elementów nawiewnych/wywiewnych należy uzgodnić przed zakupem z Projektantem oraz Inwestorem.

Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powietrza powinna zabezpieczać instalację wentylacji przed wpływem warunków atmosferycznych np. zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Wygląd oraz kolorystykę czerpni ściennych należy uzgodnić przed zakupem z Projektantem oraz Inwestorem.

Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizm napędu przepustnic nie powinien mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizm napędu przepustnic powinien umożliwiać łatwą zmianę położenia łopatek w pełnym zakresie regulacji. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinien odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

3.4.2. Montaż przewodów rurowych

- Przed ułożeniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody mogące powodować uszkodzenia przewodów (pręty zbrojeniowe, wystające elementy zaprawy betonowej itp.)
- Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Dopuszcza się użycie rur kielichowych uszkodzonych na bosym końcu, po starannym obcięciu uszkodzeń; płaszczyzna cięcia powinna być prostopadła do osi rury. Zabezpieczenie miejsc uszkodzonych przez klejenie, lutowanie lub stosowanie opasek jest niedopuszczalne.
- Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.
- Opuszczanie odcinków przewodów, zmontowanych lub zespawanych uprzednio na powierzchni ziemi, do wykopów, kanałów lub podnoszenie na estakady oraz przesuwanie ich na podporach należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed możliwością uszkodzenia połączeń i izolacji.
- Rury ochronne zakładane w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej powinny mieć grubość ścianki dostosowaną do przewidywanych obciążeń, nie mniejszą jednak niż 6 mm.
- Średnica wewnętrzna rury ochronnej powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:
 - dla przewodów średnicy do 150 mm o 1,5%,
 - dla przewodów średnicy 150 mm 1,25%.

Dla przewodów z izolacją antykorozyjną lub cieplną jako średnicę zewnętrzną rury przewodowej należy przyjmować zewnętrzną średnicę płaszcza ochronnego izolacji.

- Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów, szczególnie rur układanych w wykopach, przed zamuleniem wodą gruntową, deszczową lub innymi zanieczyszczeniami, stosując zaślepki, korki z drewna lub innego materiału albo króćce z kołnierzem.
- Przed zasypaniem przewodu ułożonego w ziemi należy sprawdzić osiowość przewodu, zgodność spadków z projektem i przeprowadzić próby szczelności.
- Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów naziemnych lub podziemnych, układanych na podporach, słupach lub estakadach, należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe rur przewodu powinny znajdować się w odległości 1/4-1/3 długości przęsła od punktów podparcia lub podwieszenia.

Powyższe postanowienie nie dotyczy połączeń kołnierzowych armatury, która powinna być ustawiona na podporze; w przypadku układania przewodu na słupach lub przewodu podwieszonego armaturę należy ustawiać na pomostach.

- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury a wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić sznurem azbestowym w przypadku przewodów cieplnych, a kitem lub sznurem konopnym smołowanym w przypadku przewodów zimnych. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.

- W przypadku prowadzenia kilku przewodów – jeden nad drugim – należy zachować następującą kolejność, od najwyższej położonych:

- przewody c.o.,
- przewody c.w.u.,
- przewody wodociągowe,
- przewody kanalizacyjne.

- Kolejność wykonywania robót:

- Wyznaczenie miejsca ułożenia rur
- Wykonanie wymaganych przekuć i wykuć
- Wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów
- Przycinanie rur
- Założenie tulei ochronnych
- Ułożenie rur i wstępne zamocowanie
- Wykonanie połączeń

Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać ± 10 mm na 10 m długości przewodu pionowego.

- Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwytów.

- Rurociągi poziome instalacji centralnego ogrzewania prowadzić ze spadkiem wynoszącym, co najmniej 0,3 % w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkiem zabezpieczającym odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

- Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.

- Rury kielichowe należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu czynnika.

Dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać 10% jej zewnętrznej średnicy.

Tuleje ochronne.

- Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepust w tulei ochronnej, która powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
 - co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.
- Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczenie i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- W tulei ochronnej nie może się znajdować żadne połączenie rury przewodu.
- Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym w projekcie technicznym.

3.4.3. Połączenia rur

Połączenia gwintowane

- Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych typu średniego i ciężkiego przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C.
- Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.
- Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.
- Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopii lub pasty.

Połączenia kołnierzowe

- Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.
- Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza – tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.
- Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.
- Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.
- W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:
 - dociągnąć śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
 - pozostawiać śruby niedokręcone,
 - pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.
- Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach.

Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów:

- przy średnicy do 100 mm – 150 mm
- Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.

- Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu:
 - do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa – kołnierze przyspawane, okrągłe,
 - do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6-10 MPa – kołnierze przyspawane, okrągłe z szyjką.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur.

- Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:
 - gumowe niebrojone przy wodzie i cieczach nieagresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60°C i o ciśnieniu do 0,6 MPa,
 - fibrowe przy gazach o temperaturze do 80°C i ciśnieniu do 1,6 MPa,
 - azbestokauczukowe przy wodzie i parze wodnej oraz przy gazach o temperaturze powyżej 80°C i ciśnieniu do 1,6 MPa,
 - igielitowe – przy cieczach i gazach chemicznie silnie agresywnych o temperaturze do 60°C i ciśnieniu do 0,6 MPa,
 - z blachy ołowianej – przy cieczach i gazach chemicznie agresywnych o temperaturze do 180°C i ciśnieniu do 1,6 MPa.

Połączenia kielichowe

- Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3-5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6mm.
- Przy połączeniach kielichowych jako pierwszą warstwę uszczelniającą stosuje się sznur konopny. Uszczelnienie sznurem konopnym należy wykonać przez nawijanie go na bosy koniec rury, przy czym długość odcinków nawijanych nie może być mniejsza od $\frac{3}{4}$ zewnętrznej średnicy przewodu.

Połączenia spawane

Do wykonania połączeń spawanych wykonać wg instrukcji wykonania robót spawalniczych.

Połączenia za pomocą złączek

Połączenia wykonać wg instrukcji opracowanej przez producenta rur.

3.4.4. Montaż armatury

- Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- Miejsca ustawienia armatury na uzbrojeniu zewnętrznym powinny być oznakowane za pomocą tabliczek orientacyjnych, umieszczonych trwale, np. na najbliższych położonych budynkach.
- Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.
- Armaturę o masie przekraczającej 30 kg – niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

- Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
- Zawory zwrotne i ciężarkowe zawory bezpieczeństwa należy ustawiać tak, aby trzpienie (osie) grzybków znajdowały się w położeniu pionowym.
- Kłapy zwrotne należy montować na odcinkach pionowych tak, aby przy przepływie czynnika do góry kłapa znajdowała się w położeniu otwarcia przepływu; nie wolno stosować kłap zwrotnych na przewodach, którymi czynnik płynie w dół.
- Przy montażu zaworów redukcyjnych należy sprawdzić, czy grzybki siedzą szczelnie w otworach gniazd przy nie naprężonych sprężynach.
- Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

3.4.5. Montaż urządzeń

- Zbiorniki ciśnieniowe powinny być wykonane zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego przez jednostkę posiadającą uprawnienia do produkcji zbiorników ciśnieniowych. Każdy zbiornik ciśnieniowy powinien być dostarczony wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.
- Wentylatory, pompy, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:
 - nazwę producenta,
 - charakterystykę techniczną urządzenia,
 - datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
 - znak kontroli technicznej.
- Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym.

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

Podzielnia aparatury kontrolno-pomiarowej (termometry, manometry, poziomowskazy itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

W szczególności:

- termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C,
 - manometry i hydrometry tarczowe średnicę tarczy nie mniejszą niż 100 mm,
 - poziomowskazy tablicowe powinny mieć podzielną co 1,0 cm, a poziomowskazy tarczowe podzielną dobraną tak, aby jedna podziałka odpowiadała różnicy poziomu cieczy w zbiorniku równej 1,0 cm.
- a) Termometry w przewodach, w których ma być mierzona temperatura przepływającego czynnika, należy montować w tulejach sięgających najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą 2/3 jego średnicy wewnętrznej. Przy średnicy nominalnej przewodu poniżej 80 mm tuleje te powinny być montowane ukośnie lub na załamaniach przewodu, w płaszczyźnie przechodzącej przez jego oś. Tuleja dla termometru nie może być zanurzona na głębokość mniejszą niż 5 cm.

- b) Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej; na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem lub aparatem albo urządzeniem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. manometryczny.
- c) Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony.
- d) Tablica poziomowskazu powinna być ustawiona w położeniu pionowym, a prowadzenie drążków lub linek wodowskazu nie może utrudniać swobodnego ich ruchu.
- e) Aparaturę kontrolno-pomiarową automatycznie rejestrującą należy montować na tablicach lub pulpitych z zachowaniem warunków i instrukcji podanych przez producenta.
- f) Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować:
 - po uprzednim sprawdzeniu poprawności jej działania,
 - w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym,
 - w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem.

3.4.6. Projektowane instalacje

Instalacja zimnej wody użytkowej

Instalacja zasilać będzie punkty czerpalne (baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, płuczki ustępowe i pisuar, zawory ze złączka do węża i zmywarki). Ciśnienie wody w instalacji wodociągowej nie powinno być niższe niż 0,05MPa i nie wyższe niż 0,6MPa – warunek ten spełniono we wszystkich instalacjach wody użytkowej.

Instalację wody zimnej wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych stabilizowanych wkładką aluminiową (PE-RT/AL./PE-RT), PN10.

Przewody prowadzić w posadzce, w burzach ściennych, w obudowie, rozprowadzenie do urządzeń sanitarnych prowadzić w bruździe ściennej. Baterie podłączać za pomocą węży elastycznych zbrojonych, na każdym podejściu montować zawór odcinający. W obrębie budynku, za punktem wejścia instalacji do budynku, na instalacji bezpośrednio za głównym wodomierzem przewidziano montaż filtra siatkowego oraz zaworu antyskażeniowego klasy co najmniej EA. Wszystkie rurociągi wody w projektowanym budynku należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji wody w najniższych jej punktach.

Rurociągi należy oznakować odnośnie rodzaju czynnika, temperatury i kierunku przepływu.

- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm
 - dla przewodów średnicy 32÷50 mm - 5 cm
 - dla przewodów średnicy 65÷80 mm - 7 cm
 - dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie układa się równolegle.

Przewody pionowe prowadzi się tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Nie wolno prowadzić przewodów powyżej przewodów elektrycznych.

Minimalna odległość przewodów wody od elektrycznych 0,10 m.

Uwagi. Przejścia przewodów instalacji przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż. pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności strefy, ściany czy stropów. Przejścia przewodów przez przegrody p.poż. prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Rura stalowa powinna być o dwie demencie większa od rury przewodowej. Przejścia rur uszczelnić pianką ognioochronną. Wykonanie przejść instalacyjnych przez przegrodę p.poż. wykonać ściśle wg. Instrukcji producenta wybranego systemu. Na rysunku oznaczono przejścia ppoż.

Tuleje ochronne.

- Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepust w tulei ochronnej, która powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
 - co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.
- Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- W tulei ochronnej nie może się znajdować żadne połączenie rury przewodu.
- Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym w projekcie technicznym.

Instalacja wody hydrantowej

Do wewnętrznego gaszenia pożaru projektuje się instalację hydrantową – dla zasilenia hydrantów $\phi 25\text{mm}$ o wydajności 1,0 l/s i zasięgu 30 m. Hydranty zlokalizowano zgodnie z PW Architektury.

Instalacja wody przeciwpożarowej zasilona będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego z istniejącej sieci wodociągowej, z za zestawu wodomierzowego zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym.

Instalację wykonać z rur i kształtek stalowych ocynkowanych łączonych przez złącza gwintowane. Instalację o średnicy DN50 prowadzić pod stropem piwnic do pionu WH1, WH2. Zasilenie pojedynczego hydrantu wykonać o średnicy DN32. Montowana na rurociągach armatura nie może ich obciążać – wykonać podparcia lub miejscowe dodatkowe podwieszenia.

Przewody i armaturę zabezpieczyć izolacją przeciw kondensacyjną. Na instalacji montować zawory kulowe mufowe.

W celu wyeliminowania niekontrolowanego wypływu wody bytowej podczas pożaru, na instalacji wody bytowej należy zamontować zawór pierwszeństwa p.poż. DN40 zabezpieczający ciśnienie na dopływie przed spadkiem poniżej zadanej minimalnej wartości. Szczegół rozwiązania projektowego wg części rysunkowej. Zawór nie wymaga zasilenia elektrycznego i nie wymaga również zewnętrznego sygnału sterującego. W przypadku pożaru jeśli nastąpi spadek ciśnienia w instalacji hydrantowej poniżej

nastawionego minimalnego ciśnienia, zawór pierwszeństwa zamknie się uniemożliwiając odpływ przez instalację bytowo-gospodarczą.

Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji ciepłej wody

Ciepła woda przygotowywana będzie w dwóch zasobnikach c.w.u., każdy o pojemności 500 litrów zasilanych w ciepło z projektowanej kaskady powietrznych pomp ciepła z zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic. Wymagana temperatura ciepłej wody w punkcie poboru wynosi $+55 \div +60^{\circ}\text{C}$. Ciepłą wodę należy doprowadzić do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych i natryskowych. Instalację wody ciepłej wykonać z rur polietylenowych wzmacnianych typu PE-RT z systemem złączek zaprasowywanych, PN10 przeznaczone dla instalacji wody o temperaturze roboczej 70°C oraz maksymalnej temperaturze 95°C . W celu niedopuszczenia do nadmiernego schłodzenia ciepłej wody użytkowej w instalacji przy braku jej rozbioru, zaprojektowano instalację cyrkulacji ciepłej wody z obiegiem wymuszonym. Woda powracająca z instalacji kierowana będzie do pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody i dogrzewana.

W celu zrównoważenia termicznie instalacji c.w. na instalacji cyrkulacji c.w. należy zastosować zawór termostatyczny cyrkulacji z elektronicznym sterowaniem procesu dezynfekcji zapewniający termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej, utrzymując jednakowy poziom temperatury w całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny w rurociągu do minimalnego wymaganego poziomu- lokalizacja zaworu w pomieszczeniu kotłowni.

Warunki prowadzenia i montażu instalacji oraz próby szczelności jak w przypadku instalacji wody zimnej.

Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzać będzie ścieki bytowo – gospodarcze z punktów odpływowych (wpustów, umywalk, zlewozmywaków, toalet, pisuarów, odprowadzenia skroplin z centrali wentylacyjnej, jednostek pomp ciepła) przez projektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do istniejącego zbiornika szczelnego na nieczystości ciekłe. Instalację kanalizacji zaprojektowano w systemie grawitacyjnym. Instalację grawitacyjną należy wykonać w postaci pionów i poziomów kanalizacyjnych zebranych w kanał zbiorczy wpięty do projektowanej kanalizacji sanitarnej. Instalację grawitacyjną wykonać z rur i kształtek PCV kielichowych z uszczelką gumową, łączonych na wcisk.

Wszystkie piony kanalizacyjne wyprowadzić nad dach i zakończyć wywiewkami. Na każdym pionie, u jego podstawy oraz przy wyjściu przewodu poziomego z budynku, montować rewizje. Piony prowadzić w bruździe ściennej lub obudować, w obudowie pozostawić drzwiczki rewizyjne zapewniające dostęp do czyszczaków.

Instalacja kanalizacji deszczowej

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z dachu budynku odbywa się za pomocą rur spustowych (wg branży architektonicznej) odprowadzających wodę do zewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej wg części opracowania dotyczącej Projektu Zagospodarowania Terenu. Na wszystkich pionach spustowych montować rewizje wg branży Architektury.

Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z kaskady dwóch powietrznych pomp ciepła typu SPLIT mocy 27 kW każda. Lokalizacja pomp ciepła w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic. Do współpracy z pompami ciepła przewidziano montaż systemu fotowoltaicznego. Każda z pomp

ciepła będzie współpracowała z dwoma dwuwężownicowymi podgrzewaczami c.w.u. o pojemności 500 litrów każdy. W układzie zastosowano zbiornik buforowy o pojemności 100 litrów.

Instalację ogrzewczą zaprojektowano jako instalację w systemie obwodowym w układzie zamkniętym (wydzielony obieg grzewczy) trójnikową, z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego o zalecanych obliczeniowych parametrach pracy 45/35°C dwururową. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie instalacji 3 bary.

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku wynosi 41,3 kW.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla obiektu wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami, w oparciu o temperatury pomieszczeń ogrzewanych zgodnie z Rozp. M.I. z 12.04 2002r.

Instalacja grzewcza zapewni utrzymanie projektowanej temperatury powietrza w pomieszczeniach.

Ze źródła ciepła czynnik kierowany będzie do stalowych grzejników płytowych i drabinkowych.

Instalację centralnego ogrzewania wykonać w całości bezwzględnie jako krytą. Instalację prowadzić:

- na poziomie piwnic – w posadzce;
- na parterze i I piętrze – w posadzce (dla części niepodpiwniczonej, bruzdach ściennych, nowoprojektowanych ścianach działowych lub obudowie).

Zastosowano grzejniki płytowe stalowe kompaktowe zasilane od dołu oraz od ściany – wymiary i moce opisane w części graficznej opracowania; grzejniki muszą być wyposażone w ręczny zawór odpowietrzający, korki zaślepiające, osłony boczne i górną, uchwyty montażowe (dla grzejników do 1800 mm minimum 2 uchwyty, powyżej 1800 mm minimum 3 uchwyty montażowe), maksymalne ciśnienie robocze nie mniej niż 8 bar, posiadające fabryczne zabezpieczenie powłokami przeciwkorozyjnymi.

Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostaticzne z nastawą wstępną, zawory wyposażone w głowice termostaticzne (ciśnienie robocze 10 bar, ciśnienie próbne 16 bar, maksymalna temperatura 120°C).

Armatura odcinająca odcinające z kurkiem spustowym (PN10 100°C) dla średnicy do 35 mm

Armatura odcinająca z kurkiem spustowym o wydłużonym trzpieniu rączki (PN 10, 90°C) dla średnic powyżej 35 mm.

Grzejniki montować na ścianie za pomocą wsporników systemowych w minimalnej odległości 3cm od ściany oraz min.15cm nad posadzką, w celu zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza i możliwości utrzymania czystości.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzone w posadzce, obudowie lub bruździe ściennej projektuje się z rur polietylenowych wzmocnionych typu PE-RT z systemem złączy zaprasowywanych, do montażu stosować rozwiązania systemowe wybranego producenta rur (np. kompleksowe rozwiązania systemowe).

Przewody prowadzić zapewniając naturalną kompensację oraz zapewniając odpowietrzenie przewodów.

Przy przejściach rur przez ściany i stropy wykonać tuleje ochronne.

Aby zapobiec korozji kontaktowej na łączeniu przewodów miedzianych z grzejnikami stalowymi, w instalacji należy stosować przekładki dielektryczne.

Lokalnie, w miejscach gdzie przewody c.o. prowadzone są w posadzce należy stosować elastyczne rury osłonowe. W najwyższych punktach instalacji zabudować odpowietrzniki automatyczne 1/2".

Na odgałęzieniach przewodów rozdzielczych do poszczególnych pionów stosować zawory odcinające kulowe mufowe PN10.

Rurociągi należy oznakować odnośnie rodzaju czynnika, temperatury i kierunku przepływu.

- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm
 - dla przewodów średnicy 32÷50 mm - 5 cm
 - dla przewodów średnicy 65÷80 mm - 7 cm
 - dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie układa się równolegle.

Przewody pionowe prowadzi się tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Nie wolno prowadzić przewodów powyżej przewodów elektrycznych.

Minimalna odległość przewodów centralnego ogrzewania od elektrycznych 0,10 m.

Uwagi. Przejścia przewodów instalacji centralnego ogrzewania przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż. pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności strefy, ściany czy stropów. Przejścia przewodów przez przegrody p.poż. prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Rura stalowa powinna być o dwie demencje większa od rury przewodowej. Przejścia rur uszczelnić pianką ognioochronną. Wykonanie przejść instalacyjnych przez przegrodę p.poż. wykonać ściśle wg. Instrukcji producenta wybranego systemu. Na rysunku oznaczono przejścia ppoż.

Tuleje ochronne.

- Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepust w tulei ochronnej, która powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
 - co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.
- Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- W tulei ochronnej nie może się znajdować żadne połączenie rury przewodu.
- Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym w projekcie technicznym.

Montaż grzejników.

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wneki. Odległość grzejnika od podłogi max.100-150 mm a od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm. Zawory termostatyczne muszą znajdować się w przestrzeni nieosłoniętej Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów, wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika, podłączenie grzejnika z rurami przyłączanymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Instalacja wentylacji grawitacyjnej wspomaganej

Pomieszczenia wskazane w części projektowej wyposażać w wentylatory wywiewne osiowe o wydatku powietrza 30-50 m³/h, zgodnie z wykazem, wentylatory należy wyposażać w klapy zwrotne, opóźnienie czasowe, złącza przeciw drganiowe. Załączanie wentylatorów włącznikiem światła, wyłączanie z opóźnieniem czasowym.

Poziom ciśnienia akustycznego wentylatorów mierzony w odległości 3 m nie może przekraczać 32dBA. Stosować wentylatory z silnikami ze złączami przeciw drganiowymi, zapobiegającymi wibracjom i emisji hałasu.

3.4.7. Przejścia przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego

Przejścia przewodów wodnych przez przegrody oddzielenia pożarowego i przepusty o średnicy powyżej 0,04 m w stropach o odporności ogniowej REI60, należy zabezpieczyć pożarowo ogniochronną masą uszczelniającą dla rur niepalnych (klasa odporności ogniowej EI120, gęstość 1,5 g/cm³±10%).

Przejścia przewodów kanalizacji sanitarnej w przegrodach oddzielenia pożarowego i przepusty w stropach o odporności ogniowej REI60, należy zabezpieczyć pożarowo obejmami ogniochronnymi dla rur palnych (klasa odporności ogniowej EI120; przejścia rur w stropie zabezpieczyć obejmą od dołu).

Przepusty instalacyjne w przegrodach oddzielenia pożarowego w przegrodach o odporności ogniowej REI60, należy zabezpieczyć do odporności EI60 przy pomocy pian i mas uszczelniających. Nie wymagają zabezpieczenia instalacje prowadzone w obrębie szachtów instalacyjnych o odporności ogniowej REI 60.

3.4.8. Zabezpieczenia akustyczne

Przejścia rur przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z wypełnieniem szczeliwem plastycznym (izolacja akustyczna).

Instalacja kanalizacji sanitarnej - piony kanalizacyjne prowadzone w szachtach, wolną przestrzeń między obudową a przewodem wypełnić materiałem dźwiękochłonnym np. wełną mineralną, przejścia przewodów kanalizacyjnych przez ściany i stropy zabezpieczyć szczeliwem plastycznym – zabezpieczenia akustyczne.

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy nie będące przegrodami oddzielenia pożarowego wykonać w tulejach ochronnych i średnicy o 2 dymensje większej od średnicy rury przewodowej, wolną przestrzeń wypełnić szczeliwem plastycznym.

3.4.9. Izolacja antykondensacyjna i termiczna

Instalację zimnej wody użytkowej oraz zamontowaną na nich armaturę należy izolować antykondensacyjnie. Izolowanie rur należy wykonać po zakończeniu próby szczelności. Prace należy wykonywać zgodnie z technologią montażu opracowaną przez producenta systemu.

Instalację ciepłej wody użytkowej oraz zamontowaną na niej armaturę należy izolować cieplnie zgodnie z PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Izolowanie rur należy wykonać po zakończeniu próby szczelności. Prace należy wykonywać zgodnie z technologią montażu opracowaną przez producenta systemu.

Grubości ścianek zaprojektowanych otulin izolacyjnych z pianki polietylenowej i wełny mineralnej dla instalacji wodnej zestawiono w tabeli poniżej.

INSTALACJE Z.W. (10°C) – PROWADZONA W POSADZCE

ŚREDNICA NOMINALNA	GRUBOŚĆ IZOLACJI
	PIANKA POLIETYLENOWA Z WARSTWĄ OCHRONNEJ FOLII POLIMEROWEJ I=0,038 W/mK (dla temp. otoczenia 10°C), gęstość ok. 30kg/m ³
DN, mm	mm
15	6
20	6
25	6
32	6
40	6

INSTALACJE Z.W. (10°C) - PRZESTRZEŃ TECHNICZNA W SZACHCIE INSTALACYJNYM

ŚREDNICA NOMINALNA	GRUBOŚĆ IZOLACJI
	PIANKA POLIETYLENOWA - OTULINA Z PODWÓJNĄ WARSTWĄ KLEJĄCĄ I=0,038 W/mK (dla temp. otoczenia 10°C), gęstość ok. 30kg/m ³
DN, mm	mm
15	9
20	9
25	9
32	9
40	9
50	9

INSTALACJE Z.W. (10°C) - PRZESTRZEŃ PODSTROPOWA W PIWNICY

Przewody rurociągów wody zimnej prowadzone w przestrzeni piwnicy należy izolować najpierw pierwszą warstwą pianki polietylenowej, przyklejaną na całej powierzchni, a na nią drugą warstwę wełny mineralnej w powłoce aluminiowej.

ŚREDNICA NOMINALNA	GRUBOŚĆ IZOLACJI	GRUBOŚĆ IZOLACJI
	PIANKA POLIETYLENOWA - OTULINA Z WARSTWĄ SAMOPRZYLEPNĄ I≤0,033 W/mK (dla temp. 0°C), μ≥10.000 (współ. oporu przeciw dyfuzji pary wodnej)	WEŁNA MINERALNA POKRYTA PŁASZCZEM ZE ZBROJONEJ FOLII ALUMINIOWEJ, Z ZAKŁADKĄ SAMOPRZYLEPNĄ I=0,048 W/mK (dla temp. 80°C), gęstość nominalna ok. 60kg/m ³
DN, mm	mm	mm
15	19	20
20	19	20
25	19	20

32	19	30
40	19	40
50	19	40

INSTALACJE C.W.U. (55°C) - PROWADZONA W POSADZCE

ŚREDNICA NOMINALNA	GRUBOŚĆ IZOLACJI PIANKA POLIETYLENOWA Z WARSTWĄ OCHRONNEJ FOLII POLIMEROWEJ l=0,038 W/mK (dla temp. otoczenia 10°C), gęstość ok. 30kg/m ³
DN, mm	mm
15	13
20	13
25	13
32	13

INSTALACJE C.W.U. (55°C) - PRZESTRZEŃ TECHNICZNA W SZACHCIE INSTALACYJNYM

ŚREDNICA NOMINALNA	GRUBOŚĆ IZOLACJI PIANKA POLIETYLENOWA - OTULINA Z PODWÓJNĄ WARSTWĄ KLEJĄCĄ l=0,038 W/mK (dla temp. otoczenia 10°C), gęstość ok. 30kg/m ³
DN, mm	mm
15	25
20	25
25	35
32	35
40	35

Instalację centralnego ogrzewania oraz zamontowaną na niej armaturę należy izolować cieplnie zgodnie z PN-B-02421: 2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Izolowanie rur należy wykonać po zakończeniu próby szczelności. Prace należy wykonywać zgodnie z technologią montażu opracowaną przez producenta systemu.

Grubości ścianek zaprojektowanych otulin izolacyjnych z pianki polietylenowej i wełny mineralnej dla instalacji wodnej zestawiono w tabeli poniżej.

INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA (PARAMETRY 45/35°C) - BRUZDY W ŚCIANACH/ W POSADZCE

ŚREDNICA NOMINALNA	GRUBOŚĆ IZOLACJI PIANKA POLIETYLENOWA Z WARSTWĄ OCHRONNEJ FOLII POLIMEROWEJ l=0,038 W/mK (dla temp. otoczenia 10°C), gęstość ok. 30kg/m ³
DN, mm	mm
15	13
20	13

25	13
32	13

INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA (PARAMETRY 45/35°C)

- PRZESTRZEŃ TECHNICZNA W SZACHCIE INSTALACYJNYM

ŚREDNICA NOMINALNA	GRUBOŚĆ IZOLACJI PIANKA POLIETYLENOWA - OTULINA Z PODWÓJNĄ WARSTWĄ KLEJĄCĄ I=0,038 W/mK (dla temp. otoczenia 10°C), gęstość ok. 30kg/m ³
DN, mm	mm
15	30
20	30
25	30
32	30
40	40

3.4.10. Transport

Materiały przeznaczone do budowy projektowanych instalacji, przyłączy i zewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być przewożone odpowiednimi dla nich środkami transportowymi, w sposób gwarantujący zachowanie ich cech i właściwości: materiały sypkie winny być zabezpieczone przed pyleniem i rozsypaniem podczas transportu, materiały sztukowe - przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami mechanicznymi.

Beton i masy bitumiczne winny być transportowane pojazdami specjalistycznymi, gwarantującymi zachowanie odpowiedniej jakości podczas transportu i przydatności do użycia.

3.4.10.1. Rury.

Rury muszą być transportowane na samochodach odpowiedniej wielkości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania przewodów i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia i uszkodzenia.

3.4.10.2. Grzejniki.

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Grzejniki przed montażem należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych (krytych i suchych). Opakowanie grzejników należy usunąć dopiero po zakończeniu prac ogólnobudowlanych i wykończeniowych.

3.4.10.3. Elementy wyposażenia.

Transport wyposażenia takiego jak armatura powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producentów. Wszystkie elementy należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

3.4.10.4. Izolacje termiczne.

- materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu z sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem,
- wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.
- materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

3.4.11. Materiały

Materiały, stosowane do wykonania robót powinny posiadać:

- świadectwo dopuszczenia do stosowania,
- deklarację zgodności z PN lub BN, lub aprobatę techniczną (atest) wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- jakość odpowiadającą celowi, któremu mają służyć,
- aprobatę Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Materiały te powinny być składowane w sposób zapewniający utrzymanie ich cech i właściwości do momentu użycia.

Do budowy przewodów kanalizacyjnych mają zastosowanie wyłącznie rury i kształtki nieuszkodzone. Z uwagi na właściwości fizyczno-mechaniczne rur z PVC, układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej + 5°C.

Układanie przewodów kanalizacyjnych wymaga uprzedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rury kanalizacyjnej.

Technologię układania rur kanalizacyjnych w wykopie, podsypkę oraz obsypkę należy przyjąć i wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur, poniższymi wymogami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami. Minimalne wartości określające parametry fizyko-mechaniczne rur opisano w punkcie 3.4.1

3.4.12. Armatura

Na instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej baterie podłączać za pomocą węży elastycznych zbrojonych, na każdym podejściu montować zawór odcinający. Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe mufowe PN10. Do wody zimnej i ciepłej stosować armaturę dopuszczoną do wody pitnej.

W obrębie budynku, za punktem wejścia instalacji wody zimnej do budynku, na instalacji zamontować zawór odcinający i kurek spustowy. Wszystkie rurociągi wody w projektowanym budynku należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji wody w najniższych jej punktach.

Projektuje się wodomierz główny na poziomie piwnic dla wody zimnej. Projektowany wodomierz wyposażony jest w elektroniczny licznik impulsów i nakładkę M-BUS.

Instalacja centralnego ogrzewania

Grzejniki płytowe należy wyposażać w termostaticzną wkładkę zaworową z nastawą wstępną oraz w głowice termostaticzne. Grzejniki podłączać z zastosowaniem kątownego zestawu podłączeniowego 1/2" (ze zintegrowanymi zaworami odcinającymi).

W najwyższych punktach instalacji zabudować odpowietrzniki automatyczne 1/2".

Na odgałęzieniach przewodów rozdzielczych do poszczególnych pionów stosować zawory odcinające kulowe mufowe PN10.

- Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla uniemożliwienia opróżnienia poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

Przyłącze wody - Armatura na ciśnienie 1.0 MPa.

Zastosowano wodomierz sprzężony o ciągłym strumieniu objętości $Q_3 = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, strata na wodomierzu 18 kPa. Wodomierz wyposażać w nadajnik impulsów podłączenie do systemu BMS, trójnik poboru wody DN40 PN16, zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA DN40 PN16 i zawór odcinający ze spustem DN40 PN16.

3.4.13. Oznakowanie przewodów

Oznakowanie przewodów wykonać wg normy ISO 20560-1 „Wytyczne znakowania rurociągów”. Instalacje należy oznakować malując przewody nieizolowane z zaznaczeniem kierunku przepływu czynnika oraz zakładając opaski na rurociągach izolowanych z zaznaczeniem kierunku przepływu

Instalacja zimnej wody użytkowej – zielone opaski na izolacji;

Instalacja ciepłej wody użytkowej – opaska jedna zielona i jedna pomarańczowa;

Instalacja cyrkulacji c.w.u. – opaski zielona i dwie pomarańczowe;

Instalacje centralnego ogrzewania – opaski: jedna zielona i jedna czarna

3.4.14. Przygotowanie podłoża dla rur układanych w wykopie

Podłoże stanowi dolną część obsypki strefy ochronnej rury kanalizacyjnej. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia kanału, mają zastosowanie trzy rodzaje podłoża:

rodzaj A - podłoże naturalne o ile stanowią je grunty suche piaszczyste - piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05 \text{ mm}$ nie zawierające kamieni. W tych warunkach rury kanalizacyjne z PVC i betonowe mogą być posadowiane bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury kanalizacyjnej.

rodzaj B - dno wykopu stanowią skały, rumosze, zwietrzliny, piaski pylaste i grunty spoiste jak gliny lub ropy. Warunki obsypki rury kanalizacyjnej wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm.

rodzaj C - dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności jak muły, torfy i inne, o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury kanalizacyjnej wymagają usunięcia ww. gruntu i wymienia go na zagęszczony piasek do poziomu posadawiania rury.

rodzaj D - dno wykopu jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury kanalizacyjnej wymagają wykonania wzmocnionego podłoża - płyty betonowej lub żelbetonowej, z ułożeniem na niej zagęszczonego podłoża z piasku o grubości, co najmniej 20 cm.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średnio zwarty) powinno być wykonane z dokładnością + 2 cm - + 5 cm w zależności od sposobów głębienia - w stosunku do projektowanych rzędnych.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

Powierzchnia podłoża, tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego - zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury kanalizacyjnej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

3.4.15. Układanie rur na dnie wykopu

Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym, z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanalizacyjnej, zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Budowę kanalizacji rozpoczyna się od punktów węzłowych - studzienek kanalizacyjnych rewizyjnych z obsadzonymi, zgodnie z zaprojektowanymi rzędnymi, przejściami szczelnymi dla rur z PVC i betonowych. Projektuje się kanały grawitacyjne z rur kanalizacyjnych kielichowych PCV Ø160, klasy S, SN8 SDR 34, z uszczelkami gumowymi i pierścieniami zabezpieczającymi przed przesunięciem uszczelek. Przejście rurociągu przez ścianę studni rewizyjnej wykonać stosując typowe pierścienie systemowe w wykonaniu wodoszczelnym zabezpieczające rurociąg przed uszkodzeniem przy pracy studni oraz studnię przed ewentualnym przeciekiem wody gruntowej.

Budowę kanału prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura wymaga podbicia na całej długości.

3.4.16. Podosypka i obsypka

Materiał

Materiałem ziarnistym na podсыpkę i obsypkę rur powinien być piasek, żwir lub pospółka. Wybrany materiał z wykopów może być wykorzystany tylko we wskazanych przypadkach.

Materiał na podсыpkę żwirową powinien być czysty, przepuszczalny, twardy, chemicznie, stabilny żwir naturalny, pospółka.

Materiał na podсыpkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz stopień zagęszczalności nie przekraczający 0,2.

Próbki proponowanych materiałów należy dostarczyć Inżynierowi w celu wykonania prób i pisemnego zatwierdzenia. Próbki muszą być dostarczone z dużym wyprzedzeniem, na długo przed planowanym użyciem materiałów na budowie. Jeśli materiał nie zostanie zaakceptowany, wówczas Wykonawca powinien zmienić skład materiału lub zdobyć inny materiał możliwy do zaakceptowania. Materiał ten będzie wykorzystywany do wszystkich odpowiednich części robót, o ile Inżynier nie zleci na piśmie używania jeszcze innego materiału. Inżynier może od czasu do czasu zażądać od Wykonawcy dostarczenia dodatkowych próbek w celu przeprowadzenia rutynowych prób. Przez cały okres układania rur Wykonawca powinien mieć na placu budowy dostęp do aparatury potrzebnej do przeprowadzania wymaganych prób.

Wykonanie podsypki i obsypki

Jeśli rury mają być ułożone na granulowanej podsypce, wówczas należy odpowiedni materiał starannie ułożyć na dnie wykopu, aby uniknąć segregacji, rozścielić i za pomocą zatwierdzonego sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami o grubości nie przekraczającej po ubiciu 15 cm, w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu. Jeśli mają być użyte wibratory płytowe, wówczas powinna być wykonana co najmniej jedna warstwa żwiru i dwie warstwy piasku. Ręczne ubijanie i podbijanie będzie dozwolone tylko wtedy, gdy nie będzie wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego. Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub nad największymi nierównościami dna powinna wynosić 20 cm, (co najmniej 10 cm pod kielichami).

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na podparcie rur na całej długości.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości - nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim dekletem.

Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku klasy I., przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 20 cm).

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypkaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Po obydwu stronach rurociągu należy ułożyć materiał ziarnisty tego samego typu w jednorodnych warstwach o grubości nie przekraczającej 150 mm, ubitych zgodnie z wymaganiami specyfikacji, zwracając uwagę na to, aby pod rurą nie pozostawić żadnych pustych miejsc i aby rury nie przemieściły się pod wpływem różnicy ciśnienia z boku.

Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Inżyniera i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania takiego współczynnika zagęszczenia, jaki ma wierzchnia warstwa podsypki.

Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość co najmniej 20 cm nad wierzch rury. W przypadku rur z ziarnistą podsypką, jeżeli nie zaznaczono inaczej, materiał podsypki powinien sięgać podstawy rury, a obsypkę należy wykonać przez ostrożne ułożenie wybranego materiału z wykopu warstwami o grubości nie

przekraczającej 150 mm, dokładnie ubitymi po obydwu stronach rurociągu do wysokości co najmniej 300 mm powyżej wierzchu rury.

Ubijanie obsypki

Materiał ziarnisty należy ostrożnie ułożyć i ubić pod rurami i po ich bokach.

Należy zawsze zwracać szczególną uwagę, aby materiał podsypki stykał się z pachwinami rur. Można to osiągnąć przez ostrożne wybranie łopatą materiału spod poziomego odcinka rury lub innymi zatwierdzonymi metodami.

Podczas ubijania obsypki wokół rurociągu należy zachować dużą ostrożność, aby nie uszkodzić ani nie przesunąć rur.

W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i nie zagęszczonych miejsc.

Gdy materiał obsypki sięgnie poziomu wierzchu rury, sprzęt do ubijania może być używany tylko do części ułożonych wyżej warstw obsypki, leżących wzdłuż ścian wykopu. Część materiału obsypki leżącą bezpośrednio nad rurą należy jedynie lekko ubić nogami.

Obsypkę należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia:

- w terenie zielonym $I_s \geq 0,9$,
- pod drogami i chodnikami $I_s \geq 0,95$.

3.4.17. Montaż złączy

Podstawowymi połączeniami dla rur:

- stalowych jest spawanie oraz za pomocą złączy
- stalowe ocynkowane – połączenia gwintowane
- stal nierdzewna – połączenia kołnierzowe
- miedziane – połączenia lutowane
- PE HD – połączenia elektrooporowe
- PVC – połączenia kielichowe

Podstawowym złączem rur kanalizacyjnych, łączników i kształtek z PCV i betonowych są złącza kielichowe na wcisk z zastosowaniem uszczelek gumowych. Na połączeniach ze studzienkami kanalizacyjnymi o konstrukcji betonowej, występują przejścia szczelne z PCV i betonowych typu tulejowego z uszczelnieniem gumowym analogicznym jak dla złącz kielichowych.

Połączenie bosych końców rur ze sobą.

Połączenie wykonuje się za pomocą złączy dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi na wcisk. Przy łączeniu bosych końców rur ze sobą, należy oznaczyć wymaganą głębokość wcisku, natomiast dla nasuwki z zachowaniem symetrii połączenia.

Oznaczenie końców rur do połączeń na wcisk

Każdy bosy koniec rury przeznaczony do wciśnięcia w kielich rury następnej, powinien posiadać znak określający głębokość wcisku - granicę wprowadzenia. Oznaczenie, o ile zostało pominięte w produkcji rur, powinno być dokonane przed przystąpieniem do montażu na placu budowy.

Cięcie rury - przygotowanie bosego końca rury

W przypadku zaistnienia konieczności skracania rur do wymaganej długości, cięcie poprzeczne rury powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Do cięcia rury mogą być używane urządzenia gwarantujące przecięcie rury w płaszczyźnie prostopadłej do jej osi.

Przycięta rura wymaga fazowania. Fazowanie przyciętych bosych końców polega na zmniejszeniu średnicy zewnętrznej bosego końca rury przez obróbkę jego krawędzi. Operacja ta składa się z następujących czynności:

- oznaczenie głębokości obróbki,
- ścięcia krawędzi za pomocą pilnika - zdzieraka
- wygładzenie obrabianej powierzchni i kątów pilnikiem - gładzikiem i usunięcie opiłków z rury.

Uwaga: przycinanie - skracanie kształtek jest niedopuszczalne

Montaż złącza kielichowego

Wprowadzenie bosego końca rury kanalizacyjnej z PCV do kielicha, może być wykonane za pomocą specjalnego urządzenia wciskowego, względnie przez zastosowanie ręcznej dźwigni. Przy mniejszych średnicach rur z PVC-U należy stosować urządzenia z obejmą pierścieniową i pojedynczą dźwignią. Warunkiem wykonania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej. Wciśnięcie bosego końca w kielich rury musi być dokonane na głębokość uprzednio zaznaczoną na powierzchni rury.

3.4.18. Ochrona rur przed przemarzaniem

Głębokość przykrycia przewodu w wykopie, musi zabezpieczać przed zamarzaniem w nim wody lub ścieków. Głębokość ułożenia przewodu wody i kanalizacyjnego jest uzależniona od głębokości przemarzania gruntu dla danej części kraju PN-81/B-03020.

Głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie od wierzchu przewodu do zaprojektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntu o 0,2 m. Dla Prochowic głębokość przykrycia przewodu wynosi 1,0 m.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia jednak nie więcej niż o 0,1m.

W przypadku konieczności posadowienie przewodu na mniejszych głębokościach, przewód powinien być ocieplony warstwą izolacyjną z żużlu względnie innym sposobem dającym podobne wyniki izolacji cieplnej.

3.4.19. Odbiór robót

Warunki wyjściowe

Odbiór robót sieci kanalizacyjnych z PVC-U będzie prowadzony w oparciu o:

PN-EN-1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-10736	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
BN-62/8836-01	Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja - Zbiorniki - Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-01700	Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne.

oraz w oparciu o warunki budowy w zakresie wykopów, podsypki, montażu, obsypki i zasyпки ujętych w niniejszej specyfikacji

Przedmiot odbioru i badań

W odniesieniu do specyfiki budowy kanalizacji z rur kanalizacyjnych z PCV odbiorowi podlegają:

- wykopy: zachowanie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego w przyjętym projekcie, na wysokości obsypki ochronnej;
- podłoże nienośne (torfy - muły): wymiana podłoża – wzmocnienie;
- podsypka: zgodność z projektem w zakresie wymiarów oraz wskaźnika zagęszczenia; sprawdzenie wyprofilownia dna;
- obsypka strefy kanalizacyjnej: zgodność z projektem w zakresie wymiarów, rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia;
- szczelność kanału: próby na eksfiltrację i infiltrację kanałów i obiektów – studzienek;
- zasyпка wykopów: materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami, badanie na deformacje przekroju poprzecznego przewodu;

Wskaźniki zagęszczenia gruntu powinny być potwierdzone badaniami laboratoryjnymi wykonywanymi przez uprawnione jednostki geotechniczne.

3.4.20. Obiekty zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Studzienki kontrolno-rewizyjne

Wymagania podstawowe

Studzienki należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej i 10 cm warstwie chudego betonu.

Montaż studzienek należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i PN-B-10729.

Prefabrykowane studzienki kanalizacyjne muszą być wykonane jako wyroby budowlane, przeznaczone do wbudowania w sieci kanalizacyjne. Studzienki muszą spełniać podstawowe wymagania w stosunku do obiektów budowlanych, określonych w odrębnych przepisach, dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków bhp oraz ochrony środowiska.

Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako element prefabrykowany, betonowy, stanowiący monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W dnie studzienki powinno być wykonane wyprofilowane koryto (kineta)

przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik (powierzchnia dna pomiędzy kinetą, a ścianą komory roboczej).

Kineta w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału powinna posiadać przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej, co najmniej jednej czwartej średnicy kanału. W przypadku zmiany średnicy kanału kineta stanowi przejście z jednego przekroju w drugi.

Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinien być dostosowany do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego, spadek spocznika powinien wynosić 5% w kierunku kinety.

Element prefabrykowany stanowiący dno studzienki powinien być fabrycznie wyposażony w stopnie złazowe.

Przykrycia studzienek

Do przykrycia studzienek nie narażonych na obciążenia dynamiczne można stosować zwężki redukcyjne. Przy występowaniu obciążeń dynamicznych należy stosować żelbetowe płyty pokrywowe z otworem włazowym zgodnie z DIN 4034.

Zwężki redukcyjne i płyty pokrywowe powinny być łączone z kręgami za pomocą uszczelek gumowych. Do regulacji wysokości osadzenia włazu należy stosować pierścienie dystansowe.

Pierścienie dystansowe należy łączyć za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

Stopnie złazowe

W prefabrykowanych elementach studzienek stopnie złazowe muszą być fabrycznie osadzone, zamontowane mijankowo, w dwóch rzędach, w odległości pionowej 30cm oraz w odległości poziomej, w osi stopni, ok. 27cm.

Stosowane stopnie włazowe powinny spełniać wymogi normy PN-EN 13101:2005 i powinny być wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczane lakierem asfaltowym.

Włazy kanałowe

Elementy pokrywowe (zwężki, płyty) powinny mieć otwory przystosowanymi do włazów kanałowych o średnicy $D=625\text{mm}$. Włazy kanałowe do studzienek rewizyjnych zastosowano żeliwne z wypełnieniem betonowym, $\varnothing 600\text{mm}$. W terenie zielonym i chodnikach zastosowano żeliwne włazy kanałowe klasy B125, typu BEGU z wentylacją, z wkładką gumową, z 2 ryglami $h=80\text{mm}$, a w terenie najjezdnym włazami kanałowymi $\varnothing 600\text{mm}$, klasy D400, typu BEGU z wentylacją, z wkładką gumową, z 2 ryglami $h=140\text{mm}$.

Izolacje antykorozyjne

Powierzchnie betonowe studzienek stykające się bezpośrednio z gruntem należy zaizolować 1 x Abizolem „R” i 1 x Abizolem „P”.

Odbiór

Badania odbiorcze obejmują odbiór techniczny częściowy oraz odbiór techniczny końcowy.

Odbiór techniczny częściowy polega na sprawdzeniu elementów, które staną się niedostępne po zakończeniu budowy i dotyczy sprawdzenia: lokalizacji, podłoża, ewentualnej izolacji.

Odbiór techniczny końcowy należy przeprowadzać przy badaniach kanału, lub jego części, zgodnie z wymogami normy PN-EN 1610.

3.4.21. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem (słupy, kable i linie energetyczne, słupy i kable teletechniczne, wodociąg, gazociąg niskiego ciśnienia) Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres budowy poprzez założenie korytka osłonowego i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

W miejscach skrzyżowań projektowanych rur wody i kanalizacji z istniejącymi kablami energetycznymi oraz teletechnicznymi (za wyjątkiem kanalizacji teletechnicznej) należy stosować rury osłonowe AROT Ø110mm.

3.4.22. Roboty rozbiórkowe

Przed przystąpieniem do Robót związanych z budową uzbrojenia podziemnego należy rozebrać nawierzchnie istniejących chodników, dróg i ulic, w pasie, których układane będą projektowane rurociągi i kanały. Materiał z rozbiórki należy wywieźć na składowisko wskazane przez Zamawiającego.

Prace związane z przywróceniem stanu pierwotnego ww. elementów powinny zostać wykonane po zrealizowaniu nawierzchni chodników, ulic i dojazdów wg specyfikacji branży drogowej.

3.5. Wymagania dotyczące materiałów

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy wykaz materiałów, których zamierza użyć, źródła ich wytwarzania, zamawiania lub wydobywania wraz z wszelkimi świadectwami badań oraz próbkami. Wykaz materiałów winien znaleźć się w karcie technologicznej, którą Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi przed przystąpieniem do Robót. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów, przedstawiania świadectw, atestów i aprobat technicznych w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

3.5.1. Źródła pochodzenia materiałów i sprzętu

Wszystkie dostarczane urządzenia muszą pochodzić z Polski lub Państw Członkowskich Unii Europejskiej, lub krajów będących beneficjentami Programu ISPA, lub Malty, Cypru i Turcji.

3.5.2. Terminy dostaw

Wykonawca zadba o to, aby dostawa całego sprzętu i materiałów była zharmonizowana z postępowaniem Robót i zamówiona z wyprzedzeniem gwarantującym terminowe zakończenie Robót.

3.5.3. Kwalifikacje właściwości materiałów

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót muszą być nowe i nieużywane. Materiały muszą być w gatunkach na bieżąco produkowanych i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w Specyfikacji oraz ich najnowszym wersjom tu niewymienionym.

Materiały i urządzenia, których to dotyczy, muszą posiadać wymagane dla nich świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane polskim prawem certyfikaty bezpieczeństwa. Na życzenie Inżyniera takie świadectwa winny być niezwłocznie przez Wykonawcę przedstawione.

Rury i kształtki powinny spełniać między innymi następujące wymagania:

- nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgniecień, rys , pęknięć) na powierzchni zewnętrznej;
- bose końce powinny mieć we właściwy sposób ukosowane krawędzie (rury z PCV i betonu);
- uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości.
- każda kształtka powinna mieć na bosym końcu zaznaczono miejsce, oznaczające głębokość wcisku w kielich.
- płaszczyzny cięcia przy kielichu i bosym końcu powinny być prostopadłe do osi rury;
- wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normach;

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być to następujące, podstawowe dane:

- nazwa i symbol producenta;
- numer normy (zgodnie z którą rurę wyprodukowano);
- nazwa czynnika transportowanego;
- rodzaj materiału;
- średnica nominalna i grubość ścianki w mm;
- oznaczenie szeregu wymiarowego SDR;
- data produkcji;
- kod wyrobu;

Elementy prefabrykowane muszą być nowe, wytworzone zgodnie z wymaganiami polskich norm. Każdy element musi być oznaczony w prawidłowy i jasny sposób i wyposażony w uchwyt montażowy pozwalający na rozładunek i montaż bez groźby uszkodzenia

Studzienki kanalizacyjne i zwężki winny wyprodukowane zgodnie z DIN 4034. Do produkcji winien być użyty beton B-45, wodoszczelny (W-8), mało nasiąkliwy ($n_w < 4\%$) i mrozoodporny (F-50). Elementy prefabrykowane winny być oznaczone w sposób trwały i pełny. Ich wykonanie winno spełniać wymagania odpowiednich norm.

Stal nierdzewna winna być wykonana z materiału 0H18N9 lub innego podobnego o międzynarodowym standardzie.

3.5.4. Wymagane zaświadczenia i dokumenty dla materiałów

Dokumentem potwierdzającym możliwość zastosowania danego wyrobu do budowy rurociągów jest aprobatą techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie.

Taki dokument uzyskuje producent wyrobu we właściwej jednostce aprobowej.

Certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak bezpieczeństwa celem umieszczenia na wyrobie, uzyskać powinien dostawca wyrobów, na którym ciąży taki obowiązek. Na podstawie certyfikatu zgodności dostawca może uzyskać znak zgodności.

Od dostawcy wyrobu wymagana jest również deklaracja zgodności, wystawiona wyłącznie na jego odpowiedzialność, potwierdzająca zgodność danego wyrobu z normami lub innymi dokumentami normatywnymi (np. kryteriami technicznymi), zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dodatkowe zaświadczenia, dokumenty i informacje powinny być dostarczone na życzenie Zamawiającego (np. informacje o systemie jakości, wyniki badań).

Wszystkie użyte materiały winny spełniać wymagania Ustawy Prawo Budowlane oraz aktów prawnych, wymienionych poniżej.

3.5.5. Przechowywanie i składowania materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsce czasowego składowania będzie zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3.5.6. Zmiany w listach materiałowych

Jakakolwiek zmiana dostawcy materiałów w stosunku do listy dołączonej do Oferty wymaga akceptacji Inżyniera. Wykonawca pokryje wszelkie dodatkowe koszty wynikłe z wprowadzenia zmian.

3.5.7. Wadliwość materiałów

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami Technicznymi i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

3.5.8. Inspekcja wytwórni materiałów

Inżynier może zlecić okresowe inspekcje wszystkich miejsc wytwarzania i składowania materiałów, w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami Specyfikacji Technicznych. Inżynier jest uprawniony do pobierania próbek w celu sprawdzenia właściwości materiałów będących w użyciu. Wyniki badań będą brane pod uwagę przy akceptacji określonej partii materiałów.

W trakcie przeprowadzania inspekcji przez Inżyniera powinny być spełnione następujące warunki: podczas przeprowadzania inspekcji Inżynier będzie miał zapewnioną pomoc ze strony Wykonawcy i wytwórcy materiałów Inżynier będzie miał zapewniony nieograniczony dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni materiałów, gdzie są wytwarzane materiały na potrzeby Kontraktu.

3.5.9. Materiały niebezpieczne dla środowiska

Używanie materiałów stwarzających zagrożenie dla środowiska jest niedozwolone. Stosowanie materiałów emitujących promieniowanie w stopniu wyższym, niż dozwolone w odnośnych przepisach nie będzie akceptowane.

Jakiegokolwiek regenerowane lub odzyskiwane materiały, które mają być użyte do wykonania Robót muszą otrzymać od odnośnych władz certyfikat, że są bezpieczne dla środowiska.

4. Sprzęt Wykonawcy

Wykonawca na własny koszt zapewni sprzęt, narzędzia, aparaty pomiarowe w zakresie koniecznym do wykonania całości Robót przewidzianych Kontraktem.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

Sprzęt winien spełniać wszystkie przepisy i wymagania dotyczące ochrony środowiska i sposobu jego używania.

Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych lub w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Liczba i wydajność Sprzętu będzie gwarantowała przeprowadzenie Robót w terminie przewidzianym Kontraktem, zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentach Kontraktowych i poleceniach Inżyniera.

Posługiwać się sprzętem mogą jedynie uprawnione i przeszkolone ku temu osoby, mogące się okazać odpowiednimi zaświadczeniami

Sprzęt i narzędzia muszą posiadać ważne konieczne atesty i świadectwa, (jeżeli takie zgodnie z polskim prawem są wymagane) Przedłużenie Kontraktu nie ogranicza w żaden sposób obowiązku posiadania ważnych świadectw i atestów również w prolongowanym czasie. Wykonawca ma obowiązek na każde żądanie Inżyniera Kontraktu okazać świadectwa i atesty. Nie okazanie świadectwa, jego brak lub nieaktualność jest wystarczającym powodem do wydania polecenia przez Inżyniera Kontraktu do natychmiastowego wstrzymania użytkowania przedmiotowego sprzętu i usunięcia z Placu Budowy. Sprzęt lub narzędzia mogą zostać zwolnione do ponownego użytkowania po przedstawieniu ważnych świadectw czy atestów.

Sprzęt (maszyny, urządzenia i narzędzia) nie gwarantujący zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Kontrakcie, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany.

Sprzęt i narzędzia używane do realizacji wszelkich prac w ramach Kontraktu będą własnością lub w wyłącznej i niczym nie obciążonej dyspozycji Wykonawcy. Nie przewiduje się użyczenia przez Zamawiającego sprzętu budowlanego i montażowego.

5. Środki transportu

Stosowane środki transportu w zakresie ich liczby i rodzaju winny być dostosowane do przewożenia materiałów w taki sposób, aby zapewnione było prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentach Kontraktowych i poleceniach Inżyniera. Nie mogą one wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych transport Wykonawcy winien spełniać wymagania Kodeksu Drogowego i innych przepisów, szczególnie, jeżeli chodzi o zakres dopuszczalnych obciążeń na osie.

Wykonawca powinien posiadać wszystkie wymagane pozwolenia na transport ładunków o nietypowej wadze oraz powinien regularnie informować Inżyniera o każdym takim transporcie. Samochody o nadmiernym nacisku na oś nie powinny zostać dopuszczone do ruchu na terenie zakończonych robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawienie wszelkich szkód spowodowanych takim transportem na swój własny koszt i zgodnie z instrukcjami Inżyniera.

Wykonawca na własny koszt i na bieżąco będzie usuwał wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pracą środków transportu na terenie i poza Placem Budowy.

6. Wymagania dotyczące dostarczanych urządzeń

6.1. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń

Wszystkie urządzenia będą dostarczone na Plac Budowy.

Należy stosować urządzenia, do których części zamienne są łatwo dostępne lub których sieć serwisowa jest w stanie spełnić wymagania szybkiej i sprawnej naprawy.

Wszystkie urządzenia, w których może zajść konieczność wymiany części, będą opatrzone nieścieralnymi tabliczkami metalowymi podającymi wyraźnie nazwę producenta, numery seryjne i podstawowe informacje na temat zastosowania itp. Dane te będą wystarczająco szczegółowe, by można było jednoznacznie opisać podzespół lub urządzenie w trakcie korespondencji i zamawiania części.

Razem z Rysunkami Powykonawczymi Wykonawca przedłoży Inżynierowi następujące dokumenty (w komplecie dla każdego urządzenia):

- gwarancje (z prawem reklamacji i rękojmi przeniesionymi na Zamawiającego, łącznie z dokumentem potwierdzającym ze strony producenta/uprawnionego dystrybutora)
- rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem urządzenia
- schematy elektryczne połączeń
- kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału
- charakterystykę silników dostarczanych z Urządzeniami
- specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych z Urządzeniami
- zalecenia dotyczące magazynowania i montażu
- instrukcję eksploatacji w języku polskim oraz dodatkowo w języku angielskim, jeśli urządzenie jest produkcji zagranicznej
- inne dokumenty wymagane dla danego urządzenia przez niniejsze Wymagania Zamawiającego,
- lista części zamiennych
- wykaz materiałów eksploatacyjnych

6.2. Urządzenia elektryczne

Wyposażenie i materiały powinny posiadać atesty polskiego Biura Badań Jakości (BBJ SEP);

Do sterowania silnikami należy dostarczyć niezbędne zespoły spełniające wymagania najnowszych międzynarodowych, europejskich i polskich przepisów i norm, dotyczących konstrukcji wyposażenia elektrycznego.

Zdolność wyłączania wszystkich urządzeń wyłączania mocy będzie odpowiadała PN-EN-60947-2:2001/A2:2002.

Sprzęt łączeniowy do ochrony personelu i Urządzeń, włączając wszystkie typy wyłączników, wybieraków, końcówek itd. będzie odpowiadał IEC 947.

Wszystkie urządzenia technologiczne, napędzane elektrycznie będą dostarczane przez producenta razem ze skrzynkami przyłączowo-sterowniczymi, w obudowach o IP 65, z tworzywa, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia – chyba, że w opisie urządzenia wskazano inaczej.

6.3. Silniki elektryczne

Wszystkie silniki elektryczne będą standardowymi znormalizowanym silnikami z izolacją minimum klasy izolacji F, jeśli szczególne zastosowanie nie wymaga niższej.

W pobliżu wszystkich silników będzie umieszczony wyłącznik bezpieczeństwa. Wyłącznik ten będzie odcinał wszystkie linie zasilające do danego silnika lub Urządzenia. W tablicy rozdzielczej będzie umieszczone wyposażenie zabezpieczenia przed przeciążeniem.

Silniki sterowane przy pomocy częstotliwości będą wyposażone w termistory we wszystkich uzwojeniach.

Ochrona silników będzie odpowiadać PN-EN 60947-4-2:2012.

6.4. Gwarancje i instrukcje fabryczne

Wykonawca zachowa egzemplarze instrukcji i gwarancji dostarczonych z elementami i wyposażeniem, rejestruje je u Producenta na imię Zamawiającego i wyda je Inżynierowi w dniu Przejęcia Robót.

Rejestracja będzie polegała na przeniesieniu praw do Gwarancji i Rękojmi na Zamawiającego z terminem biegnącym od momentu przekazania sprzętu do eksploatacji. Jeżeli Dostawca sprzętu nie wyrazi na to zgody, obowiązki Gwaranta przejmie Wykonawca.

Gwarancja na dostarczone urządzenia winna być nie krótsza niż 12 miesięcy.

Wykonawca przedstawi sposób organizacji serwisu gwarancyjnego zapewniający reakcję w czasie nie dłuższym niż 24 godziny od momentu otrzymania informacji o awarii.

6.5. Terminy składania Dokumentacji

Wykonawca przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia dokumenty w wymienionym poniżej zakresie i terminach lub innych ustalonych z Zamawiającym:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| – Szczegółowy Harmonogram Robót | 4 tygodnie po Dacie Rozpoczęcia |
| – Szczegółowy Plan Płatności | 4 tygodnie po Dacie Rozpoczęcia |
| – Projekt odwodnienia wykopów | 4 tygodnie po Dacie Rozpoczęcia |
| – Plan Zapewnienia Jakości | 4 tygodnie po Dacie Rozpoczęcia |
| – Dokumentacja Powykonawcza | przed rozpoczęciem Prób Końcowych |
| – Dokumentacja Geodezyjna | przed rozpoczęciem Prób Końcowych |

6.6. Bezpieczeństwo prowadzenia prac

Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów BHP (Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 28.03.1972 r.)

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania następujących zaleceń:

- dla realizacji Robót należy wydzielić i wygrodzić prowizorycznymi barierami BHP strefy bezpieczeństwa, przejścia i miejsca niebezpieczne oznakować;
- w okresie realizacji Robót zabezpieczyć barierami BHP otwory wykopów, studzienek, pomosty, deskowania poziome i pozostałe niebezpieczne miejsca;
- w przypadku braku odpowiedniej widoczności, zapewnić oświetlenie sztuczne (100 luxów) w miejscu prowadzenia Robót;
- prowadzenie robót montażowych żurawiem podczas silnego deszczu, śnieżyicy, gołoledzi oraz przy wietrze powyżej $v=9$ m/s jest zabronione;
- w pobliżu energetycznych linii napowietrznych należy przestrzegać zachowania szerokości stref niebezpiecznych, jak w poniższej tabeli; wewnątrz stref niebezpiecznych zabronione jest budowanie jakichkolwiek obiektów, urządzenie składowisk materiałów, maszyn i urządzeń

Przed rozpoczęciem Robót na danym Odcinku Robót Wykonawca jest zobowiązany:

- zinwentaryzować i oznakować kable podziemne;
- wprowadzić strefy niebezpieczne, w których prowadzenie Robót będzie dozwolone na polecenie Kierownika Budowy i przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności.

Szerokości stref niebezpiecznych:

Rodzaj Robót	Szerokość strefy [m], dla napięcia znamionowego linii			
	do 1,0 kV	do 15,0 kV	do 30,0 kV	powyżej 30,0 kV
Roboty ziemne zmechanizowane, rozbieranie rusztowań, roboty ciesielskie	6	6	10	15
Pozostałe prace	2	5	10	15

Szerokość strefy niebezpiecznej należy mierzyć w poziomie, od skrajnego przewodu linii. Strefa niebezpieczna nie obowiązuje w pobliżu linii nn wykonanej przewodami oponowymi lub innymi o izolacji tej samej klasy.

- Teren strefy niebezpiecznej przed zapadnięciem zmroku należy oznakować lampami sygnalizacyjno - ostrzegawczymi i znakami ostrzegawczo - informacyjnymi
- kable przechodzące przez światło wykopu podwijać do belek odciążająco – ochronnych (zamkniętych, okorytowanych), wykonanych z rur $\varnothing 159/4,5$ (stal R35)
- wykopy zaopatrzyć w drabinki zejściowo – ewakuacyjne
- dla potrzeb komunikacji, w poprzek wykopu, przerzucić bezpieczne pomosty o szerokości co najmniej 1,0 m, zaopatrzone w balustrady o wysokości 1,1 m

7. Kontrola jakości robót

7.1. System zapewnienia jakości (SZJ)

Wykonawca winien dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia szczegóły swojego systemu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentami Kontraktowymi oraz poleceniami Inżyniera.

System zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) opis ogólny:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy realizacji i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (bhp),
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- sposób i procedurę proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót.

b) część szczegółową opisującą:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi,

- rodzaje i ilość środków transportu wraz z metodami załadunku i rozładunku,
- metodę magazynowania materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony materiałów przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę badań prowadzonych podczas dostaw materiałów,
- sposób i procedurę badań prowadzonych podczas wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami, w przypadku gdy nie odpowiadają wymaganiom.

7.2. Zasady kontroli jakości Robót

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli jakości obejmujący personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli jakości Inżynier może żądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą wykonanie i ukończenie Robót zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentach Kontraktowych.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w Specyfikacjach Technicznych, normach i wytycznych. W przypadku, jeśli nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne legalizacje, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

7.3. Badania i pomiary

7.3.1. Warunki ogólne

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacjach Technicznych lub przez Inżyniera, stosować można wytyczne albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

7.3.2. Wymagania dla poszczególnych instalacji – badanie szczelności

Instalacja zimnej wody użytkowej i ciepłej wody użytkowej

Po wykonaniu instalacji, przed zakryciem bruzd i zaizolowaniem przewodów, instalację należy przepłukać czystą wodą, w razie konieczności zdezynfekować. Instalację wody należy poddać próbie szczelności na ciśnienie nie mniejsze niż 0,9 MPa, utrzymać ciśnienie przez 20min (spadek na manometrze nie powinien być większy niż 2%) i obserwować przewody oraz armaturę (PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze). Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie – raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 60°C.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać poprzez pomiar temperatury strumienia wypływającego. Temperatura ciepłej wody użytkowej powinna wynosić minimum 55°C i maksimum 60°C.

Instalację kanalizacji sanitarnej grawitacyjną – piony kanalizacyjne i przewody odpływowe od przyborów sanitarnych należy sprawdzić na szczelność po ich napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w tych przewodach poprzez oględziny, poziomy kanalizacyjne przy ciśnieniu próbnym równym 50kPa. Badania odbiorowe prowadzić zgodnie z PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Instalacje kanalizacji deszczowej poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym równym najwyższemu ciśnieniu statycznemu, jakie może powstać w tej instalacji, tj. 10,5 kPa.

Instalacja centralnego ogrzewania

Instalacje po wykonaniu należy dwukrotnie przepłukać i poddać próbie szczelności. Wartość ciśnienia przy próbie ciśnieniowej powinna wynosić 6,0 bar. Próba ta polega na podniesieniu ciśnienia próbnego na okres 20 min. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji.

Po pozytywnie zakończonej próbie ciśnienia „na zimno” należy wykonać 72 godzinną próbę instalacji „na gorąco” połączoną z regulacją instalacji polegającą na ustawieniu nastaw wstępnych zaworów termostatycznych oraz zaworów równoważących. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób i odbiorów technicznych potwierdzonych protokołem można przystąpić do zabezpieczania instalacji antykorozyjnie i zakładania izolacji cieplnych.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Po wykonaniu rurociągów oraz studzienek i przed zasypaniem należy sprawdzić ich szczelność po napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w przewodach, poprzez oględziny zgodnie z normą PN-EN 1610 z 2002r.

Na powyższą okoliczność należy spisać stosowny protokół przy udziale przedstawicieli Zakładu Wodociągów i Kanalizacji.

Po wykonaniu próby z wynikiem pozytywnym oraz po dokonaniu pomiarów geodezyjnych powykonawczych, wykopy należy zasypać. Po zakończeniu prac i uporządkowaniu terenu zgłosić do odbioru przydatności przyłączy do eksploatacji.

Całość robót montażowych, dobór materiałów, odbiory częściowe i odbiór końcowy należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

7.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w systemie zapewnienia jakości. Wyniki badań będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innego, przez niego zaakceptowanego.

7.5. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wszystkich materiałów u źródła ich wytwarzania. Wykonawca winien zapewnić mu wszelką potrzebną do tego pomoc.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót, prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami Specyfikacji Technicznych na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy - lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentami Kontraktowymi i Dokumentacją Projektową. W takim przypadku całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

7.6. Atesty jakości materiałów

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane, każda dostarczona partia winna posiadać atest. Materiały będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały posiadające atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami Specyfikacji Technicznych, to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

7.7. Sprzęt Pomiarowy

Wykonawca na swój koszt będzie używał Inżynierowi całą aparaturę pomiarową, oprzyrządowanie i siłę roboczą w związku z przeprowadzanymi na Placu Budowy testami i pomiarami, zawsze jak tylko Inżynier tego sobie zażyczy.

Wykonawca poniesie wyłączną odpowiedzialność za cały sprzęt i przyrządy, jak również zagwarantuje, że nie nastąpi ich uszkodzenie a ustawienia pozostaną zgodne z wymogami.

7.8. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

7.9. Kontrola jakości

7.9.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały dostarczone na budowę muszą być zatwierdzone do użycia przez Inżyniera.

7.9.2. Kontrola montażu instalacji i ich elementów

Kontroli podlega lokalizacja instalacji, wykonanie połączeń i zawiesi oraz lokalizacja i mocowanie armatury. Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Należy przeprowadzić następujące badania:

1. zgodności z Dokumentacją Projektową
2. materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2
3. ułożenia przewodów:
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
 - kontrola połączeń przewodów,
4. wykonanie izolacji termicznej kanałów,
5. szczelności przewodu

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

7.9.3. Uruchomienie urządzeń

Wszystkie urządzenia należy uruchomić i sprawdzić osiągane parametry – wydajności, wysokości podnoszenia, sprężę, skuteczność zabezpieczeń, poziom hałasu.

7.9.4. Próby ciśnieniowe

Na instalacjach ciśnieniowych – instalacje wodne i gazowe, należy wykonać próby szczelności. Próby wykonać wg obowiązujących norm. Ciśnienia próbne dla poszczególnych instalacji opisano w punktach Roboty montażowe i Badania i pomiary.

7.9.5. Próby szczelności

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Do próby szczelności rurociąg powinien być zasypany, odkryte tylko miejsca połączenia z armaturą.

Komisja powołana przez Zamawiającego w skład, której wchodzi Inżynier, Zamawiający oraz Wykonawca, dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu przez Inżyniera zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób zgodnie z wymogami.

Zadaniem Komisji jest nadzór nad przebiegiem prób i sporządzeniem protokołu.

7.9.6. Próba szczelności na eksfiltrację

Próbę przeprowadzić w pierwszej kolejności, odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć wszystkie odgałęzienia. Przeprowadzać próbę szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy niż 1 godzina dla odcinków o długości powyżej 50 m i 30 minut dla odcinków o długości do 50 m.

7.9.7. Próba szczelności na infiltrację

Próbe tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próbe na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na Odcinki. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu eksfiltracji.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-92/B-10725.

Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę, Zamawiającego oraz Inżyniera.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

7.9.8. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek.

7.9.9. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia oraz stopień zagęszczenia zasypki wg aktualnej normy.

8. Dokumenty budowy

8.1. Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do wydania przez Inżyniera Świadectwa Przejęcia Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzonej datą jego wykonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska raz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą jasno ponumerowane, podpisane i opatrzone datą przez Wykonawcę i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- przekazania Wykonawcy przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej
- uzgodnienie przez Inżyniera systemu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych Odcinków Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, daty, przyczyny i okresy każdego opóźnienia,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inżyniera, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonania i zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów Robót z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

8.2. Księga Obmiarów

Księga Obmiarów stanowi dokument pozwalający na zapisanie ilościowe faktycznego wykonania każdego z elementów Robót. Szczegółowe obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Księgi Obmiarów.

8.3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 8.1 i 8.2 następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę
- protokoły przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- protokoły odbioru Robót
- protokoły z narad i polecenia Inżyniera
- korespondencję budowy

8.4. Dokumentacja badań

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia itp., receptury, wyniki badań kontrolnych itp. oraz inne dokumenty będą prowadzone wg wymagań Systemu Zachowania Jakości. Dokumenty te będą wymagane podczas Przejęcia Robót.

Inżynier powinien mieć nieograniczony dostęp do tych dokumentów.

8.5. Przechowywanie dokumentów

Wyżej wymienione dokumenty oraz wszelkie inne związane z realizacją Kontraktu będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone wg wskazań Inżyniera powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Inżynierem okresach czasu archiwizacji, również na nośnikach elektronicznych.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera, Głównego Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

9. Obmiar robót

9.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych Robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi i Dokumentacją Projektową, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarach Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

9.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będzie zaakceptowany przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

9.3. Częstotliwość przeprowadzania obmiaru

Obmiar wykonanych Robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wymaganą w celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym terminie uzgodnionym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

10. Odbiór robót

10.1. Odbiory robót

Postanowienia ogólne

- Warunki i tryb przeprowadzenia odbioru obiektu albo zadania inwestycyjnego ustalają odpowiednie przepisy.
- Przez miano obiekt należy rozumieć budynek, budowę inżynierską, instalację bądź urządzenie techniczne, które w zestawieniu kosztów zadania stanowi odrębną pozycję.
- 1. Przedmiotem odbioru umownego są te instalacje sanitarne, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji, a nie stanowią części składowej wyposażenia budynku.

Odbiór końcowy

- Po zakończeniu prób, przewidzianych dla różnych rodzajów urządzeń wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika: w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel dostawcy wody,
- przedstawiciel dostawcy ciepła, jeżeli obiekt jest zasilany w energię ciepłą z sieci miejskiej, osiedlowej lub zakładowej,
- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, jeżeli wykonane urządzenia podlegają takiemu nadzorowi lub mają służyć zapewnieniu warunków bezpieczeństwa i ochrony pracowników,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego (jeżeli obowiązujące przepisy wymagają obecności przedstawicieli Dozoru Technicznego przy odbiorze).
- Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu odbioru technicznego.
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
 - zgodność wykonania z niniejszymi WTWiO, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez kierownika nadzoru.
- Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
 - dziennik budowy i książkę obmiarów,
 - protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
 - protokoły wykonanych prób i badań,
 - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np. zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
 - instrukcje obsługi.
- Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszej specyfikacji nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń mechanicznych, rozumiane są jako próby i badania ruchowe i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.
- Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu, udział inwestora w rozruchu oraz parametry, które ma osiągnąć urządzenie w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji i zgodne z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.

10.2. Rodzaje odbiorów Robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu;
- Odbiory międzyoperacyjne;
- Przejęcie Robót i Odcinków;
- Przejęcie Ostateczne.

10.3. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór takich Robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

- W przypadku robót tzw., „zanikających” (np. odcinek przewodu ułożony w ziemi lub kanale nieprzelazowym, przewody wewnętrzne kryte w bruzdach lub w kanałach podłogowych), które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości mocowań, szczelności urządzenia oraz zgodności z innymi wymaganiami Warunków Technicznych.

- Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo kolejne 3% połączeń.

- Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

- Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

10.4. Odbiory międzyoperacyjne

- Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić szczególnie, jeżeli dalsze roboty wykonane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego przedsiębiorstwa.

- Odbiory międzyoperacyjne przeprowadza się w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykopy wąskoprzestrzenne: głębokość i wysokość wykopu, stopień przygotowania podłoża, odwodnienie wykopu, odeskowanie i rozparcie odeskowania, odsunięcie odkładu ziemi, zabezpieczenie przejść itp.,
- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów,
- fundamenty pod pompy, sprężarki, wentylatory – umiejscowienie, wymiary gabarytowe, rozmieszczenie i wymiary otworów pod śruby kotwowe, zdylatowanie od konstrukcji i podłóg budynku,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

- bruzdy w ścianach – wymiary, czystość bruzd, zgodność ich z pionem w przypadku pionów c.o., wod.-kan. itp. i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych oraz ocieplenie (w przypadku bruzd w przegrodach zewnętrznych),
 - kanały w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów: wymiary, nachylenia, warunki odwodnienia,
 - kanały dla zewnętrznej sieci – wymiary, spadki, odwodnienia, konstrukcje fundamentów pod podpory,
 - słupy i estakady dla napowietrznego prowadzenia przewodów – wysokość nad terenem, warunki mocowania uchwytów podpór i wieszadeł, wymiary pomostów dla armatury, drabinki wejściowe,
 - studzienki rewizyjne i komory – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie.
- Z odbiorców międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

10.5. Przejęcie Robót i Odcinków (Wystawienie Świadectwa Przejęcia)

Odbiór końcowy

- Po zakończeniu prób, przewidzianych dla różnych rodzajów urządzeń wyszczególnionych w odpowiednich rozdziałach, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika: w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:
 - przedstawiciel dostawcy wody,
 - przedstawiciel dostawcy ciepła, jeżeli obiekt jest zasilany w energię cieplną z sieci miejskiej, osiedlowej lub zakładowej,
 - przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, jeżeli wykonane urządzenia podlegają takiemu nadzorowi lub mają służyć zapewnieniu warunków bezpieczeństwa i ochrony pracowników,
 - przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego (jeżeli obowiązujące przepisy wymagają obecności przedstawicieli Dozoru Technicznego przy odbiorze).
- Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu odbioru technicznego.
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
 - zgodność wykonania z niniejszymi specyfikacjami a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez kierownika nadzoru.
- Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
 - dziennik budowy i książkę obmiarów,

- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
 - protokoły wykonanych prób i badań,
 - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, np. zbiorniki ciśnieniowe, rury odbiorowe itp., a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
 - instrukcje obsługi.
- Jeżeli szczegółowe postanowienia odpowiednich rozdziałów niniejszej specyfikacji nie postanawiają odmiennie, wymagania odbiorowe dotyczą prób i badań w zakresie określonym dokumentacją techniczną. W szczególności próby i badania urządzeń mechanicznych, rozumiane są jako próby i badania ruchowe i zadaniem ich jest stwierdzenie, że urządzenia mogą być przekazane użytkownikowi.
- Warunki i tryb przeprowadzenia rozruchu, udział inwestora w rozruchu oraz parametry, które ma osiągnąć urządzenie w rozruchu eksploatacyjnym powinny być określone w dokumentacji i zgodne z odpowiednimi przepisami i uzgodnieniami.
- Gotowość do przekazania Odcinka Robót oraz całości Robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Przejęcie Robót dokonane zostanie zgodnie z Warunkami Ogólnymi Kontraktu na budowę dla Robót Budowlanych i Inżynierskich.

10.6. Dokumenty konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót i Odcinków

Do uzyskania Świadectwa Przejęcia Odcinka Robót oraz Świadectwa Przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami zaakceptowanymi przez autorów projektu,
- uwagi i polecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonanie jego zaleceń,
- Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- sprawozdanie techniczne, zawierające: zakres i lokalizację wykonywanych Robót, wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, uwagi dotyczące warunków realizacji Robót, datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,
- instrukcje obsługi i użytkowania dostarczonych urządzeń, sporządzone w języku polskim i zawierające wszystkie niezbędne informacje dotyczące obsługi i użytkowania, łącznie z wykazem części zamiennych, akcesoriów, narzędzi specjalnych i materiałów eksploatacyjnych.
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

10.7. Okres Zgłaszania Wad

Okres Zgłaszania Wad będzie ustalony przez Zamawiającego. Gwarancja na dostarczone urządzenia winna być nie krótsza niż 12 miesięcy.

10.8. Przejęcie Ostateczne - wystawienie Świadczenia Wykonania

Odbiór pogwarancyjny Robót będzie dokonany przez Inżyniera. Odbiór ten dokonany zostanie na podstawie oceny eksploatacji wybudowanej sieci oraz oceny prac związanych z usunięciem ewentualnych usterek powstałych w Okresie Zgłaszania Wad, zgodnie z Warunkami Ogólnymi Kontraktu na budowę dla Robót Budowlanych i Inżynierskich.

11. Wykaz aktów prawnych

L.p.	Akt prawny
1. PRAWO BUDOWLANE I PRZEPISY WYKONAWCZE	
1.1	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U.21.2351 Zmiany: Dz.U.21.1986 art.1, Dz.U.22.88 art.1)
1.2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022.1225 z dnia 2022.06.09)
1.3	Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r. Nr 86, poz. 579) wraz z późniejszymi zmianami
1.4	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518)
1.5	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.08.1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.(Dz.U.99.74.836 Zmiany: Dz.U.09.205.1584 par.1)
1.6	Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.20.1609 Zmiany: Dz.U.21.1169 par.1, Dz.U.21.2280 par.1)
1.7	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. z 2001 r. Nr 138 poz. 1554)
1.8	Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686) wraz z późniejszymi zmianami
1.9	Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie wzoru oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (Dz.U. 2021 poz. 1170) wraz z późniejszymi zmianami
1.10	Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2019 poz. 831) wraz z późniejszymi zmianami
1.11	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.03.120.1126) wraz z późniejszymi zmianami
1.12	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454) wraz z późniejszymi zmianami
2. NORMALIZACJA	
2.1	Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji. (Dz.U. 15.1483 wraz z późniejszymi zmianami)
3. GEODEZJA	
3.1	Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Tekst jednolity: Dz.U.21.1990 Zmiany: Dz.U.21.1641 art.45, MP.21.964 (zmiana pośrednia). wraz z późniejszymi zmianami)
3.2	Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz.U. 2021 poz. 1390 wraz z późniejszymi zmianami)

4. BHP – OCHRONA PRACY	
4.1	Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. (Tekst jednolity: Dz.U.20.1320 Zmiany: Dz.U.18.2432 art.3, Dz.U.21.1162 art.1, Dz.U.22.655 art.700 wraz z późniejszymi zmianami)
4.2	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego. (Dz.U.10.2.6 Zmiany: Dz.U.21.1708 par.1)
4.3	Rozporządzenie MGPIB z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.93.96.437 wraz z późniejszymi zmianami)
4.4	Rozporządzenie MGPIB z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bhp w oczyszczalniach ścieków.(Dz.U.93.96.438 wraz z późniejszymi zmianami)
4.5	Rozporządzenie MGPIB z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bhp przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U.94.21.73 wraz z późniejszymi zmianami)
4.6	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych(Dz.U.18.583 Zmiany: Dz.U.20.1461 par.1)
4.7	Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27.07.2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.(Dz.U.04.180.1860 Zmiany: Dz.U.05.116.972 par.1, Dz.U.07.196.1420 par.1, Dz.U.19.1099 par.1)
4.8	Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 2.09.1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy.(Dz.U.97.109.704 Zmiany: Dz.U.04.246.2468 par.1, Dz.U.05.117.986 par.1)
4.9	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U.03.169.1650 Zmiany: Dz.U.07.49.330 par.1, Dz.U.08.108.690 par.1, Dz.U.11.173.1034 par.1, Dz.U.21.2088 par.1)
4.10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003, Nr 47, poz. 401. wraz z późniejszymi zmianami)
4.11	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830 wraz z późniejszymi zmianami)
4.12	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.00.40.470 wraz z późniejszymi zmianami)
4.13	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U.98.148.973 wraz z późniejszymi zmianami)
5. INSPEKCJA PRACY	
5.1	Ustawa z dnia 13.04.2007 r. o Państwowej Inspekcji Pracy. (Tekst jednolity: Dz.U.19.1251 Zmiany: Dz.U.21.1529 art.1, Dz.U.22.1079 art.109 wraz z późniejszymi zmianami)
5.2	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 19.12.2007 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy.) Dz.U.07.247.1835 Zmiany: Dz.U.11.87.488 par.1)
6. ZAMÓWIENIA PUBLICZNE	
6.1	Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych. (Jednolity tekst Dz.U. 2022 poz. 1710 wraz z późniejszymi zmianami)
7. OCHRONA ŚRODOWISKA	
7.1	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz.U.21.1973 Zmiany: Dz.U.21.1718 art.42, Dz.U.21.2127 art.1,Dz.U.21.2269 art.8, MP.21.814 (zm. pośrednia),MP.21.960 (zm. pośrednia), Dz.U.22.1079 art.103, Dz.U.22.1260 art.1 wraz z późniejszymi zmianami)
7.2	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 grudnia 2017 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za korzystanie ze środowiska.(Dz.U. 2017 poz. 2490 wraz z późniejszymi zmianami)
7.3	Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska. (Tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1070 wraz z późniejszymi zmianami)
7.4	Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2022 poz. 699 wraz z późniejszymi zmianami)
7.5	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30.04.2013 r. w sprawie składowisk odpadów. (Dz. .U.13.523 Zmiany: Dz.U.21.673 par.1 wraz z późniejszymi zmianami)
7.6	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839 wraz z późniejszymi zmianami)
7.7	Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311 wraz z późniejszymi zmianami)

8. INSPEKCJA SANITARNA	
8.1	Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej. (Jednolity tekst: Dz.U.21.195 Zmiany: Dz.U.22.655 art.702. wraz z późniejszymi zmianami)
8.2	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29.11.2002 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw sanitarnohigienicznych. (Dz.U.02.210.1792 wraz z późniejszymi zmianami)
9. PRAWO WODNE	
9.1	Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r.- Prawo wodne. (Ustawa z dnia 20.07.2017 r. – Prawo wodne. t.j. Dz.U.21.2233 , Zmiany: Dz.U.21.1641 art.54, Dz.U.21.2368 art.3,MP.21.918 (zm. pośrednia), MP.21.919 (zm.pośrednia), MP.21.932 (zm. pośrednia), MP.21.937(zm. pośrednia), MP.21.974 (zm. pośrednia),Dz.U.22.88 art.6, Dz.U.22.258 art.1, Dz.U.22.855art.1, Dz.U.22.1079 art.122 wraz z późniejszymi zmianami)
10. PRAWO GEOLOGICZNE I GÓRNICZE	
10.1	Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. r. Prawo geologiczne i górnicze.(Dz. U. z 2022 r.poz. 1072, 1261,1504 wraz z późniejszymi zmianami)
11. OCHRONA GRUNTÓW	
11.1	Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2021 r.poz. 1326, 2163 wraz z późniejszymi zmianami)
12. ZAOPATRZENIE W WODĘ – ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW	
12.1	Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. (Tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 2028 wraz z późniejszymi zmianami)
12.2	Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązku dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (Dz.U. 2016 poz. 1757 wraz z późniejszymi zmianami)
12.3	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. (Dz.U.17.2294 wraz z późniejszymi zmianami)
13. OCHRONA PRZECIWOŻAROWA	
13.1	Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.(Jednolity tekst : Dz.U.21.869 Zmiany: Dz.U.21.2490 art.38)
13.2	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz.U.10.109.719 Zmiany: Dz.U.19.67 par.1 wraz z późniejszymi zmianami)
13.3	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.09.124.1030 wraz z późniejszymi zmianami)
13.4	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20.06.2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U.07.143.1002 Zmiany: Dz.U.10.85.553 par.1, Dz.U.18.984 par.1 wraz z późniejszymi zmianami)
13.5	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. (Dz.U. 2021 poz. 1722 wraz z późniejszymi zmianami)
14. DOZÓR TECHNICZNY	
14.1	Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym. (Dz.U.21.272Z zmiany: Dz.U.20.2320 art.91, Dz.U.21.2269 art.7,Dz.U.22.727 art.1)
14.2	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15.03.2001 r. w sprawie wzoru znaku dozoru technicznego (Dz.U.01.30.346 wraz z późniejszymi zmianami)
14.3	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 07.12.2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.12.0.1468 wraz z późniejszymi zmianami)
15. ENERGETYKA	
15.1	Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne. (Jednolity tekst Dz. U. 2022 poz. 1385 wraz z późniejszymi zmianami)
16. OCHRONA ZABTKÓW	
16.1	Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. (Dz. U. 2022 poz. 840 wraz z późniejszymi zmianami)
17. KODEKS POSTĘPOWANIA ADMINISTRACYJNEGO	
17.1	Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego. (Tekst jednolity: Dz.U.21.735 Zmiany: Dz.U.21.1491 art.1, Dz.U.20.2320 art.61, Dz.U.21.2052 art.1 wraz z późniejszymi zmianami)

18. KODEKS CYWILNY	
18.1	Ustawa z dnia 23.04.1964 r. – Kodeks Cywilny (Dz. U. z 2022 r.poz. 1360 wraz z późniejszymi zmianami)
25. NORMY	
25.1	INSTALACJE I SIECI WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE
25.1.1	PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
25.1.2	PN-B-10720 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
25.1.3	PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
25.1.4	PN-B-10727:1992 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze
25.1.5	PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
25.1.6	PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
25.1.7	PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegawczych zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
25.2	OGRZEWNICTWO I CIEPŁOWNICTWO
25.2.1	PN-EN 12831-1:2017-08 Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
25.2.2	PN-EN ISO 13789:2017-10 Ciepłe właściwości użytkowe budynków -- Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację -- Metoda obliczania
25.2.3	PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metody obliczania
25.2.4	PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania
25.2.5	PN-B-02421 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń
25.2.6	PN-B-02431-1 Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 Wymagania
25.2.7	PN-91/B-10405 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze Wymagania i badania przy odbiorze
25.3	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA BUDYNKÓW
25.3.1	PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków -- Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne -- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
25.3.2	PN-B-02857:2017-04 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpowozarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne.
25.3.3	PN-EN 12845+A1:2020-05 Stałe urządzenia gaśnicze -- Automatyczne urządzenia tryskaczowe -- Projektowanie, instalowanie i konserwacja
25.3.4	PN-B-02852:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków -- Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru
25.3.5	PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

25.4	WENTYLACJA
25.4.1	PN-B-10425:2019-09 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
25.4.2	PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
25.4.3	PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary.
25.4.4	PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne.
25.4.5	PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków -- Urządzenia wentylacyjne końcowe -- Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
25.4.6	PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
25.4.7	PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.
25.4.8	PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
25.4.9	PN-EN 13180:2004 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.
25.4.10	PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.
25.4.16	PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.
25.5	GAZOWNICTWO
25.5.1	PN-M-34507:2002 Instalacja gazowa. Kontrola okresowa.