

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA INSTALACJE SANITARNE

Nazwa Inwestycji:

BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY
Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ-
WEWNĘTRZNĄ LINIĄ ZASILAJACĄ, ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ
KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ,
PODZIEMNYM ZBIORNIKIEM NA GAZ PŁYNNY
I ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ GAZU

Adres Inwestycji:

Międzylesie, dz. nr 29/9, 438 obręb 0001 Międzylesie
jednostka ewidencyjna: 020810_4 Międzylesie - miasto

Zamawiający:

SIM SUDETY Sp. z o.o.
ul. Bolesława Chrobrego1
57-300 Kłodzko

Data: Legnica, 01.02.2024r.

SPIS TREŚCI

I.	SST INSTALACJE SANITARNE	4
1.	Określenie przedmiotu zamówienia	4
1.1.	Położenie geograficzne i administracyjne, charakterystyka terenu	4
1.2.	Opis ogólny projektu	4
1.3.	Zakres stosowania ST	5
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	5
1.5.	Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załącznik do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.	6
1.6.	Dokumentacja Projektowa	6
1.7.	Plac Budowy	6
1.7.1.	Przekazanie terenu budowy	7
1.7.2.	Zabezpieczenie placu budowy	7
1.7.3.	Ochrona	7
1.7.4.	Ochrona stanu technicznego własności obcej	8
1.7.5.	Ochrona przeciwpożarowa	8
1.7.6.	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	8
1.7.7.	Bezpieczeństwo i higiena pracy	8
1.7.8.	Ochrona i utrzymanie robót	9
1.7.9.	Wycinka drzew	9
1.8.	Ochrona Środowiska	9
1.9.	Zgodność Robót z Dokumentami Kontraktowymi	10
1.10.	Stosowanie przepisów prawa	10
2.	Zakres robót	10
2.1.	Etapowanie robót	10
3.	Wymagania Zamawiającego dotyczące robót	10
3.1.	Wymagania ogólne	10
3.2.	Roboty geodezyjne	11
3.3.	Roboty ziemne	13
3.4.	Materiały	18
3.5.	Roboty montażowe	20
3.6.	Projektowane instalacje	32
3.7.	Wymagania dotyczące materiałów	51
4.	Sprzęt Wykonawcy	53
5.	Środki transportu	54
6.	Wymagania dotyczące dostarczanych urządzeń	54
6.1.	Wymagania ogólne dotyczące urządzeń	54
6.2.	Urządzenia elektryczne	55
6.3.	Silniki elektryczne	55
6.4.	Gwarancje i instrukcje fabryczne	55

6.5.	Terminy składania Dokumentacji.....	55
6.6.	Bezpieczeństwo prowadzenia prac	56
7.	Kontrola jakości robót.....	57
7.1.	System zapewnienia jakości (SZJ)	57
7.2.	Zasady kontroli jakości Robót.....	57
7.3.	Badania i pomiary	58
7.4.	Raporty z badań	59
7.5.	Badania prowadzone przez Inżyniera.....	60
7.6.	Atesty jakości materiałów	60
7.7.	Sprzęt Pomiarowy	60
7.8.	Pobieranie próbek	60
7.9.	Kontrola jakości	61
8.	Dokumenty budowy	62
8.1.	Dziennik Budowy	62
8.2.	Księga Obmiarów	63
8.3.	Pozostałe dokumenty budowy	63
8.4.	Dokumentacja badań.....	63
8.5.	Przechowywanie dokumentów	63
9.	Obmiar robót	64
9.1.	Ogólne zasady obmiaru Robót.....	64
9.2.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	64
9.3.	Zasady określania ilości robót	64
9.4.	Podstawowe zasady i czas przeprowadzania obmiaru.....	64
9.5.	Częstotliwość przeprowadzania obmiaru.....	65
10.	Odbiór robót.....	65
10.1.	Odbiory robót.....	65
10.2.	Rodzaje odbiorów Robót	66
10.3.	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	66
10.4.	Odbiory międzyoperacyjne	67
10.5.	Przejęcie Robót i Odcinków (Wystawienie Świadectwa Przejęcia).....	68
10.6.	Dokumenty konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót i Odcinków	69
10.7.	Okres Zgłaszania Wad	69
10.8.	Przejęcie Ostateczne - wystawienie Świadectwa Wykonania.....	69
11.	Wykaz aktów prawnych	69
	PN-EN ISO 13789:2017-10.....	73
	PN-EN ISO 6946:2017-10.....	73
	PN-EN 12845+A1:2020-05	73

I. SST INSTALACJE SANITARNE

1. Określenie przedmiotu zamówienia

1.1. Położenie geograficzne i administracyjne, charakterystyka terenu

Inwestycja obejmuje budowę budynku mieszkalnego wielorodzinnego trzykondygnacyjnego, z wewnętrzną linią zasilającą, zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej, deszczowej w Międzyzlesiu, na działce nr 29/9, obręb 0001 Międzyzlesie, jednostka ewidencyjna: 020810_4 Międzyzlesie - miasto. Uzbrojenie zewnętrzne na potrzeby budynku obejmuje wyżej wymienioną działkę.

1.2. Opis ogólny projektu

Przedmiotem niniejszego Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (określonej dalej skrótem ST) są zbiory wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót związanych z planowaną inwestycją.

Przedmiotem inwestycji jest budowa zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Międzyzlesiu, na działce nr 29/9, obręb 0001 Międzyzlesie, jednostka ewidencyjna: 020810_4 Międzyzlesie - miasto.

W zakresie opracowania jest projekt techniczny zawierający następujące elementy:

Instalacje wody i kanalizacji:

- instalacja wody bytowej,
- instalacja kanalizacji sanitarnej,
- instalacja kanalizacji deszczowej odwodnienia dachu.

Instalacje grzewcze:

- instalacja centralnego ogrzewania podłogowego,
- źródło ciepła- kotłownia gazowa z powietrzną pompą ciepła,
- ogrzewanie elektryczne pomieszczeń technicznych oraz klatek schodowych,
- Instalacja gazu na potrzeby kotłowni gazowej.

Instalacje wentylacyjne:

- wentylacja grawitacyjna mieszkań, pomieszczeń technicznych, komórek lokatorskich, korytarzy i klatek schodowych wg PB Architektury,

Instalacje sanitarne zewnętrzne będące przedmiotem opracowania:

- zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej,
- przyłącze i zewnętrzna instalacja wody,
- przyłącze i zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
- zewnętrzna instalacja gazu wraz ze zbiornikiem podziemnym.

Projekt sieci wody odrębnym opracowaniem. 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. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla inwestycji określonej w punkcie 1.2. ST powinna być rozpatrywana łącznie z Dokumentacją Projektową (określaną dalej skrótem DP), dotyczącą tych robót.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, polskim prawem, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

a) Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekaze dziennik budowy oraz dokumentację projektową i ST. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

b) Dokumentacja projektowa (DP)

Podstawą do wykonywania wszystkich robót, związanych z zamierzeniem określonym w pkt. 1.2, jest prawomocne pozwolenie na budowę, DP wraz z rysunkami uzupełniającymi, wykonanymi przez autorów DP lub innych (zgodnie z DP), ST oraz uwagi nadzoru inwestorskiego i autorskiego, każdorazowo potwierdzane wpisem do dziennika budowy. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót i ich zgodność z DP, ST oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego.

Przekazana DP składać się będzie z części, dostarczonej przez Zamawiającego, zawierającej:

- plany, rysunki, obliczenia i dokumenty w zakresie wymaganym do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych;
- przedmiary robót;
- informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- inne, wynikające z Umowy między Zamawiającym a wykonawcą dokumenty. Oraz części opracowanej przez Wykonawcę, zawierającej m.in.:
 - projekt organizacji ruchu na czas budowy;
 - projekt dojazdów tymczasowych na teren budowy na czas budowy;
 - projekt organizacji i harmonogram robót;
 - projekt zaplecza technicznego budowy;
 - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

c) Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

1.5. Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załącznik do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w DP, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Ceny materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.6. 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.

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.

1.7. 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.

1.7.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.7.2. 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.

1.7.3. 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.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

1.7.4. 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.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.7.5. 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. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

1.7.6. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca ma obowiązek stosować się do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i gruntu, wyposażenia na i z terenu robót. Musi uzyskać on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków.

1.7.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej za wykonane roboty.

1.7.8. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymania, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.7.9. Wycinka drzew

Wycinka drzew (złomy, wiatrolomy, drzewa zagrażające bezpieczeństwu).

- Wykonawca dokonuje wycinki innych drzew tylko, gdy są oznaczone, na które Zamawiający posiada decyzje administracyjne zezwalające na ich usunięcie lub tylko takie, które wyraźnie wskaże w trakcie przekazania placu budowy (robót)
- wyłącznie w ramach odrębnego postępowania przetargowego.
- W przypadku gdy drzewo nie było oznaczone i przewidziane do planowej wycinki Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną drzew (złomy i wiatrolomy) z podaniem lokalizacji drzewa, gatunku, średnicy pnia na wys. 1,3m i prześle upoważnionemu przedstawicielowi Zamawiającego do 7 dni od czasu usunięcia drzewa celem wykonania dalszych czynności administracyjnych
- Pnie ściętych drzew (wiatrolomy, wiatrowały) posiadające wartość, zagrażające bezpieczeństwu należy przewieźć na plac Wykonawcy
- Ubytki w gruncie po usuniętych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, a nadmiar materiału z wykarczowania pni należy wywieźć
- Do czasu przekazania protokołem za drewno z wycinki dozoruje i odpowiada Wykonawca.

1.8. 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 zatrzymywanymi odpadami i substancjami toksycznymi
- Hałasowi,
- Zagrożeniu pożarowemu, eksplozjom i innym nadzwyczajnym zdarzeniom, związanym ze środowiskiem, podczas robót;
- Osuwaniu gruntu.

1.9. 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.

1.10. 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.

2.1. Etapowanie robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przedłożenia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Programu Etapowania Robót. Program ten winien m.in. uwzględniać następujące warunki:

- objęcie etapowaniem pełnego zakresu robót,
- wzajemne skoordynowanie robót

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

Wytyczenie 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 zasypaniem,
- 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. z 2021 r. poz. 1990 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 równolegle 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 +/-5cm, natomiast odchylenie dna wykopu w pionie powinno mieścić się w zakresie $\pm(2\div 5)$ 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 niewypał, 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 odpajanego 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 zasypki 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. Grunty – wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła pozyskiwania materiałów (podłoża, obsypki) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystywane w maksymalnym stopniu do zasypki (przy spełnieniu wymogów jakościowych). Miejsce czasowego składowania gruntów powinno być zlokalizowane w obrębie placu budowy lub poza terenem budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Grunt użyty do zasypki powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-EN 1997-1:2008. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz, nie powinien być zbrylony (zamarznięty) nie może zawierać gruzu, śmieci itp., co mogłoby uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

3.3.7. Metody wykonania wykopów

Wykopy mogą być obudowane, nieobudowane, ze skarpami, lub ze skarpami obudowane w dolnej części. Wykonuje się je ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania wykopów powinien być zgodny z projektem.

Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach o normalnej wilgotności, gdy nie występują wody gruntowe, a teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H.

Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych w gruntach określonych wynoszą:

w gruntach skalistych litych – 4,0 m,

w gruntach bardzo spoistych zawartych – 2,0 m,

w pozostałych gruntach – 1,0 m.

Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonywać zgodnie z projektem. Jeśli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

w gruntach bardzo spoistych 2:1,

w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina), skalistych spękanych 1:1,

w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,

w gruntach niespoinowych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

Wykopy otwarte obudowane (obudowa rozparta)

Rodzaj obudowy powinien być zgodny z określonym w projekcie. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową odpowiednio wyprofilowanym terenem i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren.

W przypadku prowadzenia prac wykopowych poniżej zwierciadła wody gruntowej obniżenie poziomu wody powinno być wykonane zgodnie z projektem.

Wymiary wykopów i dokładność ich wykonania

Minimalna szerokość dna wykopu w zależności od średnicy nominalnej przewodu DN wg PN-EN 1610:2015

Tablica nr 1

DN	Minimalna szerokość wykopu (OD + x) m		
	Wykop oszalowany	Wykop nieoszalowany	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
$DN \leq 225$	OD + 0,40	OD + 0,40	
$225 < DN \leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$350 < DN \leq 750$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$700 < DN \leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
$DN > 1200$	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

W podanych wielkościach OD + x, x/2 jest równe minimalnej przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub jego oszalowaniem.
Gdzie:
OD – jest zewnętrzną średnicą przewodu, w metrach
 β – jest kątem nachylenia ściany wykopu nieoszalowanego mierzonym od poziomu

Minimalna szerokość dna wykopu w zależności od jego głębokości wg PN-EN 1610:2015

Tablica nr 2

Głębokość wykopu m	Minimalna szerokość wykopu m
-----------------------	---------------------------------

< 1,00	nie jest wymagana minimalna szerokość
$\geq 1,00$ i $\leq 1,75$	0,80
$> 1,75$ i $\leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm.

Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu pozostawia się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowej, bez względu na rodzaj gruntu.

Pogłębienia wykopu do rzędnej projektowanej należy dokonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych rurociągów.

3.3.8. 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.

3.3.9. Podłoża

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie i materiału układanego przewodu. Stosuje się podłoża naturalne, tj. nienaruszony grunt sypki i podłoża wzmocnione takie jak: piaskowe, żwirowo-piaskowe, tłuczniowo-piaskowe, betonowe, mieszane – zgodnie z dokumentacją projektową.

3.3.10. Zasypka 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.

Grubość 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 grudek 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.

3.3.11. Transport gruntów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót ziemnych zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości uzgodnione nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

3.4. Materiały

3.4.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru szczegółowe informacje dotyczące zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w poszczególnych rozdziałach ST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w ST.

Wykonawca robót zobowiązany jest każdorazowo sprawdzić ważność i aktualność dokumentów dopuszczających Zastosowanie materiałów z odzysku może nastąpić jedynie za zgodą Zamawiającego i użytkownika realizowanej inwestycji. Wszystkie pozostałe elementy i materiały z rozbiórek powinny być usunięte z terenu budowy i odwiezione na odpowiednie składowiska w sposób i w terminie niekolidującym z wykonaniem innych robót i nieutrudniającym ruchu drogowego.

3.4.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek złoża.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba, że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nakład czasowo zdjęte z terenów wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub wywiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

3.4.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, do których zostały zakupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

3.4.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

3.4.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli DP lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru i Generalnego Projektanta o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora Nadzoru i Generalnego Projektanta.

3.4.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (Np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania warunków technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeśli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla zdrowia zgodnie z ST, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenia dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

3.4.7. Wymagania szczegółowe

W kolejnych rozdziałach niniejszej ST, stanowiących jej integralną część, przedstawione zostały szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, specyficznych dla określonego zakresu robót.

3.5. Roboty montażowe

3.5.1. 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. Końce rur posiadające zaślepki higieniczne zgodnie z EN 806.
- **rury stalowe ocynkowane** Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych i podwójnie ocynkowanych – parametry rur określa norma PN-81/B-10700.02 – Piony i przewody główne rozprowadzające

Rozprowadzenie na każdej kondygnacji prowadzić w posadzce, piony prowadzić w szachtach instalacyjnych, podejścia prowadzić w ścianach. Wszystkie przewody izolować otuliną termoizolacyjną z pianki polietylenowej.

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 termostatyczne z modułem dezynfekującym wraz z złączkami montażowymi z wbudowanym zaworem kulowym (regulacja, dezynfekcja oraz odcięcie)
- obejmy ognioodporne do rur palnych
- punkty stałe oraz przesuwne

• INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Materiały do wykonania instalacji:

- **rury polietylenowe wielowarstwowe stabilizowane wkładką aluminiową (PE-RT - spoiwo - aluminium bez szwu - spoiwo - PE-RT)** (PN20, zgodnie z PN-EN ISO 15874 w wykonaniu do instalacji wodnych, z systemem złączek zaciskowych, do montażu stosować rozwiązania systemowe wybranego producenta rur (np. kompleksowe rozwiązania systemowe np. firmy Tweetop). - dla rur prowadzonych w posadzkach; współczynnik wydłużalności liniowa 0,05 mm/mK;
- **rury stalowe ocynkowane** Przewody z rur stalowych ocynkowanych i podwójnie ocynkowanych – parametry rur określa norma PN-81/B-10700.02 – Piony i przewody główne rozprowadzające

Rozprowadzenie na każdej kondygnacji prowadzić w posadzce, piony i podejścia prowadzić w szachtach instalacyjnych. Wszystkie przewody izolować otuliną termoizolacyjną z pianki polietylenowej.

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.
- Wężownice ogrzewania podłogowego projektuje się z rur PE-RT 16x2,0,
 - rozdzielacze i armatura regulacyjna,
 - zawory odpowietrzające na rozdzielaczach.

• WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU

Materiały do wykonania instalacji:

Wewnętrzną instalację gazu wykonać należy z rur i kształtek ze stali czarnej bez szwu wg PN80/H-74219 łączonych przez spawanie. Spawy należy wykonywać zgodnie z zasadami wykonywania robót spawalniczych dla instalacji gazowych niskiego ciśnienia.

• INSTALACJA POMPY CIEPŁA POWIETRZNEJ

Materiały do wykonania instalacji: Rury z polietylenu PE-RC (o zwiększonej odporności na powolny wzrost pęknięć i obciążenia punktowe). PN10 (SDR 17) ; PN16 (SDR 11), SN20 (SDR 17) ; SN 80 (SDR 11),

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową technologii węzła cieplnego z pompą powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

Materiały do wykonania instalacji:

- rury stalowe technologii kotłowni
- otulina z pianki PU o współczynniku λ 0,035W/mK
- zawory odcinające
- zawory zwrotne
- pompy obiegowe
- filtry
- zawór bezpieczeństwa

Dla poprawnej pracy instalacji zamontować

- filtrododmulnik – FOM
- separator powietrza
- filtr
- stację uzdatniania wody
- naczynie wzbiornicze przeponowe
- pompy obiegowe i armatura odcinająca i zabezpieczająca,
- wentylacja nawiewna i wywiewna wg PN-B-02431-1
- czynnik grzewczy – woda o parametrach 70/55 °C;

Dla obiegu pomp ciepła oraz pompy kotłowej i pomp obiegowych zainstalować energooszczędne pompy – pompy spełniające wymóg ErP po 2017. Przed pompami montować filtry.

Projektowany węzeł cieplny z pompą ciepła należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa i naczyniem wzbiorczym – zgodnie ze specyfikacją węzła cieplnego.

• 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 Dn [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 GRAWITACYJNEJ

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.

• ZEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU

Materiały do wykonania instalacji:

Zewnętrzną instalację gazu należy wykonać z PE, łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe.

Rury PE dostarczane i instalowane w ramach kontraktu winny spełniać wymogi minimalne:

- Rury: PE100 PN10 SDR17,
- Medium: gaz

Średnica nominalna DN [mm]	Średnica zewnętrzna Dy [mm]	Grubość ścianki e [mm]
40	35,2	2,4

• ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

Materiały do wykonania instalacji:

- rury PVC klasy S.

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PVC:

- Klasa: S (6 kg/cm², s/D=0.03, SDR=34)
- Medium: ścieki deszczowe i sanitarne

Średnica nominalna DN [mm]	Średnica zewnętrzna Dy [mm]	Grubość ścianki e [mm]
150	160	4,7
200	200	5,9

• PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY

Materiały do wykonania instalacji:

Przyłącze i zewnętrzną instalację wody należy wykonać z **PE**, łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe.

Rury PE dostarczane i instalowane w ramach kontraktu winny spełniać wymogi minimalne:

- Rury: PE100 PN10 SDR17,
- Medium: woda pitna

Średnica nominalna DN [mm]	Średnica zewnętrzna Dy [mm]	Grubość ścianki e [mm]
63	55,4	3,8

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz do wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury, tzw. odbiorowe, oraz rury ze stali stopowych powinny mieć stałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas – w oddzielnych stosach.

- Rury z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń. Rury z polichlorku winylu i polietylenu można składować na otwartym powietrzu w temperaturze zewnętrznej nie mniejszej niż -5°C, zabezpieczając je przed promieniami słonecznymi i opadami. Podłoże, na którym składowane są rury, musi być równe, tak by rura była podparta na całej długości; wysokość stosu rur nie może przekraczać 1,0 m.

Wymagania techniczne dla rur z innych materiałów lub rur dostarczonych w zwojach powinny być podane przez producenta.

- Dostarczoną na budowę armaturę, należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- a) na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- b) wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,

- c) przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie,
 - d) armatura jest wewnątrz czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia,
 - e) uszczelnienie dławic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.
 - Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Części obrabiane armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.
- Armatura specjalna, jak zawory redukcyjne, zawory automatycznej regulacji, elementy sterowania automatycznego i tym podobne, powinny być dostarczone w skrzyniach lub oklatkowane łąkami drewnianymi, a sprężyny i niepokryte farbą powierzchnie, powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).
- Urządzenia sanitarne.
 - a) Urządzenia sanitarne żeliwne i tłoczone z blachy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń emalii; urządzenia żeliwne przed zamontowaniem należy lekko opukiwać w miejscach niepokrytych emalią młotkiem metalowym o masie ok. 0,25 kg. Wyroby pęknięte wydają głuchy dźwięk i nie mogą być użyte do montażu.
 - b) Urządzenia sanitarne żeliwne, fajansowe, porsanitowi i kamionkowe powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni szklonych.
 - c) Urządzenia sanitarne żeliwne, fajansowe, porsanitowi i kamionkowe składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.
 - d) Urządzenia sanitarne i urządzenia z tworzyw sztucznych, jak zbiorniki splukujące, syfony, itp., należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej -5°C.
 - Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.
 - Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami

3.5.2. 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 ciepłych, 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 gazowe,
- 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.

Podpory.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku lub płyt GK za pomocą uchwytów lub wsporników. Ich konstrukcja powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja podpór przewodów poziomych musi zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

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.

Prowadzenie przewodów instalacji

- Przewody poziome prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji.

- Dopuszcza się układanie odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżniania z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody instalacji należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
- Przewody poziome prowadzone przy/w ścianach, na lub pod stropami itp.. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Odległości opisane zostały na rzutach projektu wykonawczego
- Przewody prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni rury.
- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego 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.

Uwagi. Przejścia przewodów 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.

3.5.3. 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 uszczeltek 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 kołnierзовych 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 kołnierзовych 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 kołnierzych śruby montażowe.
 - Połączeń kołnierзовych 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 kołnierзовych z kształtkami żeliwnymi kołnierзовymi.
 - 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 kołnierзовych należy stosować uszczelki:
 - gumowe niezbrojone 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.

Połączenia zgrzewane

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo

- kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą,

kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo

- kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze.

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

Połączenia mechaniczne zaciskowe

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach wodociagowych o średnicach do 110 mm.

Połączenia rur z PE z rurami z innych materiałów wykonuje się za pomocą odpowiednich kształtek kołnierзовych (adaptorów czołowych).

Polega to na wykonaniu odpowiedniego kołnierza na końcu rury z PE, a następnie nakłada się na tę rurę kołnierz z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej. Końcówka rury z PE z kołnierzem oraz uszczelką musi znaleźć się wewnątrz złącza.

3.5.4. 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 najbliższej 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 pokrętko 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.

3.5.5. 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.

3.6. Projektowane instalacje

Instalacja zimnej wody użytkowej

Instalacja zasilać będzie punkty czerpalne w lokalach mieszkalnych (baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, płuczki ustępowe, natryski i zmywarki). Na klatkach schodowych zaprojektowano szacht instalacyjny na piony wody oraz szafki z podlicznikami mieszkaniowymi. 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 wzmacnianych typu PE-RT z systemem złączy zaprasowywanych.

Przewody prowadzić w posadzce, w ścianach, w szachtach, w obudowie. Baterie podłączać za pomocą węży elastycznych zbrojonych, na każdym podejściu montować zawór odcinający. 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 demencje większa od rury przewodowej. Przejścia rur uszczelnić pianką ognioochronną. Wykonanie

przebieg 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 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.

Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji ciepłej wody

Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobnikach c.w.u. o pojemności 2 x 700 litrów zasilanym w ciepło z projektowanego biwalentnego układu powietrznej pompy ciepła i dla szczytowego zapotrzebowania na ciepło gazowego kotła kondensacyjnego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni. Wymagana temperatura ciepłej wody w punkcie poboru wynosi $+55 \div +60^{\circ}\text{C}$. Ciepłą wodę należy doprowadzić do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych i natryskowych. Na ciepłej wodzie na odejściu do mieszkań zamontowano podliczniki mieszkaniowe, na klatce schodowej. Instalację wykonać z rur polietylenowych wzmacnianych typu PE-RT z systemem złączek zaprasowywanych (rura i złączki np. firmy Tweetop), prowadzonych w posadzkach, w warstwie podposadzkowej ocieplenia lub w otulinie z pianki poliuretanowej, 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.

Przylącze i zewnętrzna instalacja wody

Obiekt zasilany będzie w wodę z projektowanej sieci wodociągowej w90 zlokalizowanej w działce nr 29/10 obręb 0001 Międzyzlesie – sieć odrębnym opracowaniem. Przyłącze wody i zewnętrzną instalację wody wykonano o średnicy De63 PE. Przewody wodociągowe wykonano z rur PE do wody pitnej PE100 SDR11 PN16. Rury muszą być układane tak, aby podparcie ich było jednolite. Instalację wodociągową wykonaną z zastosowaniem przewodów metalowych oraz metalową armaturę należy przed i za wodomierzem połączyć metalowym przewodem wyrównawczym. Przejście przewodu wody do budynku wykonać w rurze ochronnej stalowej DN80 dla przewodu wody De63 osiowo z wykorzystaniem płoz, rurę ochronną zamknąć obustronnie na długości 10 cm korkiem z pianki poliuretanowej i pierścieniem samouszczelniającym. Przewody PE można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego.

Należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

Projektowany zestaw wodomierzowy zlokalizowany będzie w studni wodomierzowej na terenie Inwestora. Przejście przez ścianę budynku oraz ścianę studzienki wodomierzowej wykonać z zastosowaniem rozwiązań typowych zapewniających wodoszczelność i gazoszczelność przejść.

Przed zestawem wodomierzowym należy przejść z rur PE na stal, dalej prowadzić rury stalowe. Elementy metalowe zabezpieczyć przed korozją. Wodomierz zamontować tak, by przed i za wodomierzem był odcinek prosty zgodnie z wytycznymi producenta wodomierza.

Wodomierz dobrano zgodnie z wytycznymi producenta wodomierzy, biorąc pod uwagę kryterium największego przewidywanego strumienia objętości w instalacji, odpowiadającego wielkości ciągłego strumienia objętości wodomierza oraz aby średnica wodomierza była mniejsza lub równa średnicy przewodu. Dobrano wodomierz skrzydełkowy JS 16 Master+ firmy Apator o ciągłym strumieniu objętości $Q_3 = 16 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wodomierz umieszczony będzie w studzience wodomierzowej zlokalizowanej na terenie działki Inwestora.

W skład zestawu wodomierzowego wchodzi:

- Zawór odcinający DN50,
- Wodomierz JS 16 Master+ firmy Apator DN40
- Trójnik poboru wody DN50
- Zawór odcinający DN50,
- Filtr siatkowy DN50
- Zawór antyskażeniowy klasy EA DN50

Zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA DN50 montować za zestawem wodomierzowym.

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 projektowane przyłącze i zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do

istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Instalację kanalizacji zaprojektowano w systemie grawitacyjnym. Instalację grawitacyjną należy wykonać w postaci pionów i poziomów kanalizacyjnych zebranych w kanał zbiorczy wpięty do projektowanego przyłącza 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, pozostałe odpowietrzyć pośrednio przez sąsiednie piony. 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.

Przyłącze i zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Przyłącze i zewnętrzną kanalizację sanitarną wykonano z rur PCV o średnicy Ø160mm łączone za pomocą uszczeltek gumowych, pierścieniowych. Przejście przez ściany studni wykonać w odpowiednich króćcach studziennych (tulejach systemowych) zapewniających szczelność. Przejście instalacji kanalizacji sanitarnej pod budynkiem wykonano w rurze ochronnej DN250 z obu stron zabezpieczonej manszetami. Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej wykonano z rur PVC-U (litych) o klasie wytrzymałości Kl. S N8 DN160 łączonych kielichowo, z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi.

Instalacja kanalizacji deszczowej

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z dachu budynku odbywa się za pomocą rur spustowych (wg branży architektonicznej) odprowadzających wodę do zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wg części opracowania dotyczącej Projektu Zagospodarowania Terenu. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej wykonana w układzie grawitacyjnym z odprowadzaniem wody do rowu.

Wody z terenów utwardzonych odprowadzane są za pomocą wpustów z osadnikiem do zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej.

Na wszystkich rurach spustowych montować rewizje wg branży Architektury. Zewnętrzna instalacja kanalizacji wprowadzona będzie do istniejącego rowu. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej grawitacyjna wykonana z rur PVC-U (litych) o klasie wytrzymałości Kl. S N8 DN 160 łączonych kielichowo, z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi.

Instalacja zewnętrzna gazu wraz ze zbiornikiem gazu

Projektowane przyłącze wykonać z rur polietylenowych De 40 PE 100 SDR 11. Dla przedmiotowego przyłącza wyznacza się strefę kontrolowaną o szerokości 2,0 m; której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu. W strefach kontrolowanych nie należy wznosić obiektów budowlanych, urządzać magazynów, sadzić drzew oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości przyłącza gazu podczas jego eksploatacji. Na działce Inwestora zlokalizowano zbiornik podziemny na gaz płynny o pojemności 6700l i wymiarach 555x125mm. Wokół zbiornika wytyczono 5metrową strefę bezpieczeństwa.

Zbiornik ciśnieniowy o budowie walczkowej jest wyposażony standardowo w następujący osprzęt:

- Zawór bezpieczeństwa
- Zawór poboru fazy gazowej
- Zawór poboru fazy ciekłej
- Zawór do napełniania zbiornika
- Reduktor ciśnienia I stopnia, typu 902 g=10 kg/h Grass

Przyłącze gazu zaprojektowano na gaz propan techniczny. Pomiedzy zbiornikiem a budynkiem uwzględniono II stopniową redukcję ciśnienia gazu. W miejscu przyłączenia instalacji gazowej do budynku zaprojektowano skrzynkę naścienną o wymiarach 600x600x250 mm, która zawiera:

- - Reduktor II stopnia
- - Zawór główny odcinający
- - Izolator ładunków elektrycznych
- - Zawór bezpieczeństwa gazowego MAG-3

Instalacja wewnętrzna gazu

Instalacja wewnętrzna gazu projektowana jest na potrzeby kotłowni gazowej. Gaz doprowadzany będzie do budynku przyłączem od zewnętrznego zbiornika na gaz ziemny o pojemności 6400 litrów.

Poza pomieszczeniem, w szafce na ścianie budynku na wejściu przyłącza gazu do budynku, należy zamontować reduktor II stopnia oraz szybkozamykający zawór elektromagnetyczny, działający pod wpływem sygnału z detektora gazu w pomieszczeniu. W pomieszczeniu kotłowni zamontować czujnik gazu. Czujnik awaryjnego wypływu gazu powinien być zamontowany nie wyżej niż 10cm nad podłogą.

Instalacja wewnętrzna gazu wykonana będzie z rur stalowych, czarnych łączonych przez spawanie, zgodnie z PN-80/H-74219.

Stosować rury stalowe – Polska Norma PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych” dopuszczonych do stosowania do przesyłu gazu LPG, łączone przez spawanie, armatura odcinającą kołnierzoza (zawór elektromagnetyczny) i gwintowa (zawory przed palnikami). Palniki zakupić z armaturą zabezpieczającą – regulacyjną.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości, co najmniej:

- 15 cm od poziomych przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych, umieszczając je nad tymi przewodami;
- 15 cm od poziomych przewodów cieplnych, umieszczając je pod tymi przewodami;
- 10 cm od pionowych przewodów wod.-kan., c.o. i nieuszczelnionych puszek elektrycznych;
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, łączników, bezpieczników, przełączników, gniazd wtykowych itp.).

Rurociągi gazu wykonane ze stali należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pokrycie rur, kształtek, połączeń i ewentualnie konstrukcji pomocniczych powłokami malarskimi antykorozyjne wielowarstwowymi wykonanymi zgodnie z zaleceniami producenta farb. Przed przystąpieniem do malowania, elementy należy oczyścić i przygotować do klasy SA2 ½. Na elementy nanieść 1 warstwę farby epoksydowej podkładowej o grubości powłoki około 125 µm i drugą warstwę farby epoksydowej nawierzchniowej o grubości powłoki 100 µm.

Kotłownia

Budynek będzie zasilany w ciepło z powietrznej pompy ciepła firmy LA 35TBS f. Dimplex oraz jako szczytowe źródło ciepła kotła gazowego kondensacyjnego firmy Broetje WGB50 o mocy 49kW. Instalację w kotłowni wykonać z rur stalowych. W projektowanej kotłowni przewiduje się obieg ciepła dla zasilania projektowanej instalacji centralnego ogrzewania oraz zasilanie podgrzewacza cwu.

Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z projektowanej kotłowni. Budynek będzie zasilany w ciepło z powietrznej pompy ciepła firmy LA 35TBS f. Dimplex oraz jako szczytowe źródło ciepła kotła gazowego kondensacyjnego firmy Broje WGB50 o mocy 49kW. Projektuje się obiegi ogrzewania podłogowego zasilane czynnikiem o parametrach 36/28,8°C. Instalację ogrzewczą zaprojektowano jako instalację w systemie zamkniętym z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego, dwururową.

Na klatce schodowej zlokalizowano pion centralnego ogrzewania oraz podliczniki mieszkaniowe. Podejścia do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego projektuje się z rur wielowarstwowych PERT/AL/PERT. Do łączenia rur używać łączników tej samej firmy, która dostarczyła rury. Wszystkie łączniki i rury powinny posiadać znak wytwórcy i powinny odpowiadać normom europejskim EN 13/22 i EN 11/80.

Wężownice ogrzewania podłogowego projektuje się z rur 16x2,0 w systemie firmy Tweetop wraz z wyposażeniem w rozdzielacze i armaturę regulacyjną. Przewody rozprowadzające prowadzić w posadzkach w rurze osłonowej. W przypadku montażu instalacji ogrzewania podłogowego innego producenta należy stosować kompletne rozwiązania systemowe (rury, łączniki, rozdzielacze itp. jednego producenta), co zapewni właściwą jakość wykonanej instalacji.

Rozdzielacze zlokalizować w szafkach rozdzielaczowych firmy Tweetop. Szczegółowa lokalizacja rozdzielaczy wg części graficznej opracowania. Instalację ogrzewania podłogowego montować omijając powierzchnie trwale zabudowane tj. zabudowa szafek kuchennych, przybory sanitarne (wanna, ustęp stojący) itp.

Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie za pomocą zaworów odpowietrzających na rozdzielaczach.

3.6.1. 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 $1,5 \text{ g/cm}^3 \pm 10\%$).

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.

3.6.2. 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.

3.6.3. 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 C.W.U. (55°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	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 I=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 36/28,8 °C) - 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	13
20	13
25	13
32	13

3.6.4. 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.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót ziemnych zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

3.6.4.1. 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.

3.6.4.2. 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.

3.6.4.3. 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 ciepłochronnej 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.

3.6.5. 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

3.6.6. 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 w pomieszczeniu technicznym. Projektowany wodomierz wyposażony jest w elektroniczny licznik impulsów i nakładkę M-BUS.

Instalacja centralnego ogrzewania

Rozdzielacze należy wyposażać we wkładki regulacyjne są przygotowane do montażu głowic termoelektrycznych z nastawami wstępnymi do regulacji hydraulicznej. Uzupełniają je wskaźniki przepływu (rotametry lub przepływomierze), które ułatwiają poprawną regulację obiegów grzewczych (pętli) grzewczych.

Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie za pomocą zaworów odpowietrzających na rozdzielaczach.

Każda pętla ogrzewania podłogowego musi być wyregulowana z uwzględnieniem jej długości (czyli oporu hydraulicznego). W projekcie należy przewidzieć nastawy, które ustawia się podczas rozruchu ogrzewania. W tym celu odpowiednio ustawia się przepływomierze w rozdzielaczu (wykonując odpowiednią liczbę obrotów kluczem imbusowym). Nastawa zależy od zapotrzebowania na ciepło, wielkości (średnicy i grubości ścianki) i rozstawu rur oraz długości pętli.

- 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. Dobrano wodomierz skrzydełkowy JS 16 Master+ firmy Apator o ciągłym strumieniu objętości $Q_3 = 16 \text{ m}^3/\text{h}$.

W skład zestawu wodomierzowego wchodzi:

- Zawór odcinający DN50,
- Wodomierz JS 16 Master+ firmy Apator DN40
- Trójnik poboru wody DN50
- Zawór odcinający DN50,
- Filtr siatkowy DN50
- Zawór antyskażeniowy klasy EA DN50

Instalacja gazu

W obrębie szafki za gazomierzem, projektuje się zawór odcinający DN32 oraz filtry i kurek odcinający DN32 dla kotła gazowego.

Pomiędzy zbiornikiem a budynkiem uwzględniono II stopniową redukcję ciśnienia gazu. W miejscu przyłączenia instalacji gazowej do budynku zaprojektowano skrzynkę naścienną o wymiarach 600x600x250 mm, która zawiera:

- - Reduktor II stopnia
- - Zawór główny odcinający
- - Izolator ładunków elektrycznych
- - Zawór bezpieczeństwa gazowego MAG-3

3.6.7. 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 gazu – rurociągi malowane na żółto;

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

Wodociągi zlokalizowane w ziemi - Trasę przewodu wodociągowego z rur PE-HD należy oznakować taśmą lokalizacyjną koloru biało – niebieskiego o szerokości 200 mm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 20 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wprowadzeniem końcówki taśmy do skrzynki zasuwy i rury ochronnej stalowej.

Na ścianie budynku należy umieścić tabliczkę informacyjną dotyczącą lokalizacji zasuwy posesyjnej wg PN-86/B-09700.

3.6.8. 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 $d_{20} > 0,05 \text{ mm}$ 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, zwietrzeliny, 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 podłożem w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średnio zwarty) powinno być wykonane z dokładnością $+ 2 \text{ cm} - + 5 \text{ cm}$ 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.

3.6.9. Warunki montażu rur

Przewody PE można układać przy temperaturze od 0°C do $+30^\circ\text{C}$, jednak warunki optymalne to temperatury od $+5^\circ\text{C}$ do $+15^\circ\text{C}$ ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego.

Należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

3.6.10. 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 $\text{Ø}160$, 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 przeciekami wody gruntowej.

Rury z PE można posadowić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczystych-gliniastych lub żwirowych, nie zawierających cząstek o wymiarach powyżej 20 mm. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach należy dokonać wymiany gruntu.

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.

Montaż rurociągów wodociagowych może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu.

3.6.11. Podsypka i obsypka

Materiał

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

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

Materiał na podsypkę 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 jednolitej 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.

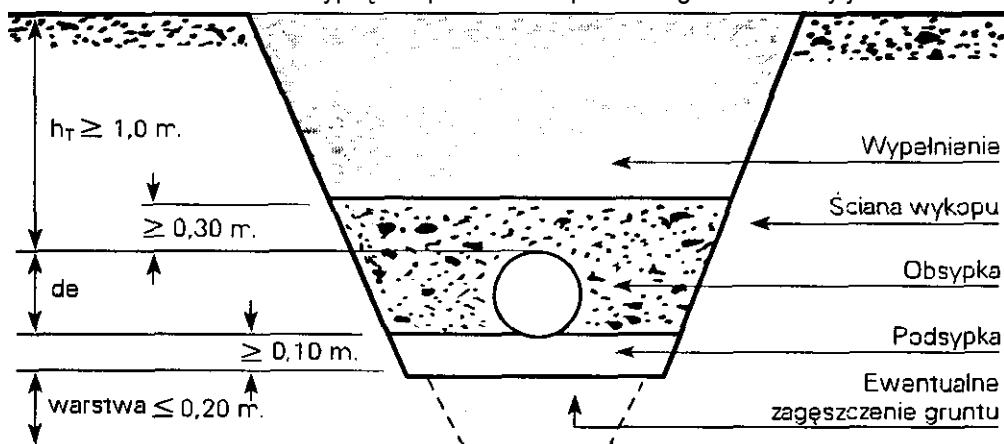
W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości - nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich układanej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

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 zasypaniu 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 $I_s \geq 0,95$.

3.6.12. 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 uszczeltek 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 kantów 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.

3.6.13. 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., 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.

3.6.14. Odbiór robót

Warunki wyjściowe

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

- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- PN-B-10736 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- BN-62/8836-01 Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne.
- oraz w oparciu o warunki budowy w zakresie wykopów, podsypki, montażu, obsypki i zasypki 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;
- zasypka 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.

3.6.15. Obiekty zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, deszczowej, wodociągowej

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.

Studnia wodomierzowa

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

Montaż studni należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych.

Żelbetowa lub murowana studnia wodomierzowa musi być wykonana jako wyrób budowlany. Studnia musi spełniać podstawowe wymagania w stosunku do obiektów budowlanych, określonych w odrębnych przepisach, dotyczących:

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

- Projektowana studnia wodomierzowa betonowa o wymiarach 2400 x 1200 x 1750 mm do montażu wodomierza oraz dokonanie wszelkich czynności eksploatacyjnych z poziomu terenu.
- Teren dookoła studni należy utwardzić i ukształtować ze spadkiem na zewnątrz. Właz do studni wodomierzowej typu ciężkiego klasy nie mniejszej niż D400 należy wykonać z możliwością umieszczenia ocieplenia w postaci maty z wełny mineralnej w płaszczu PCV, wodoszczelny, z ryglami zabezpieczającymi przed dostępem osób niepowołanych. Ocieplić pianką poliuretanową w górnej części studni jak i ścian bocznych, w celu utrzymania dodatniej temperatury wewnątrz studni w okresie zimowym
- Konsolę wodomierzową umieścić na odpowiedniej wysokości umożliwiającej montaż i demontaż z poziomu terenu.

Przejścia rurociągów przez ściany

Przejście kanałów przez ściany studzienek muszą być wykonane jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studzienek powinny być fabrycznie osadzone króćce połączeniowe dla kanałów i przyłączy kanalizacyjnych wykonanych dla rur przewidywanych do zamontowania.

Przejście przewodu wykonać w tulei ochronnej segmentowej: bazowy L=115 mm z uszczelką oraz długi L=140 mm.

3.6.16. Obiekty zewnętrznej instalacji gazu

Zbiornik podziemny (555x125mm) o pojemności 6700 litrów. Zbiornik należy zamontować na płycie fundamentowej wylanej z betonu B-15 o grubości 25 cm i podsypce piaskowej o grubości 25-30 cm.

3.6.17. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem (słupy, kable i linie energetyczne, słupy i kable teletechniczne, wodociąg) 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.

3.6.18. 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.

3.7. 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.

3.7.1. 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.

3.7.2. 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.

3.7.3. 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 (wgnieceń, 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 zaznaczone 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.

3.7.4. 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.

3.7.5. Przechowywanie i składowanie 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.

3.7.6. 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.

3.7.7. 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 budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

3.7.8. 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.

3.7.9. 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 Palcu 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 zająć 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, zarejestruje 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 |

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, urządzanie 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 $\phi 159/4,5$ (stal R35)
- wykopu 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 zadawalający.

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. 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-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”

Instalację 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.

Instalacja gazu

Wykonać badania szczelności instalacji, potwierdzone protokołem. Badanie szczelności połączeń należy wykonać przez powleczenie badanych połączeń wodą mydlaną (emulsją). Próbę szczelności przeprowadza się przy odłączonych odbiornikach gazu, otwartych kurkach i zaślepionych końcówkach przewodów gazu. Ciśnienie czynnika próbnego (gazu obojętnego) w czasie próby szczelności powinno wynosić 0,05MPa. Wynik próby uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 min. od ustabilizowania się

ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Wszelkie nieszczelności należy usunąć przez rozmontowanie nieszczelnych połączeń i ponowne ich zamontowanie.

Instalację gazu z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, zabezpieczyć przed korozją oraz pomalować emalią syntetyczną.

Odbiór i uruchomienie instalacji może być dokonany po uzyskaniu pozytywnych wyniku prób dokonanych w obecności dostawcy gazu i potwierdzonych protokołem odbioru.

Zewnętrzna instalacja wody

Po wykonaniu zewnętrznej instalacji wody przed jej zasypaniem należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa i wytrzymałości zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, cz.II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” przy udziale przedstawicieli dostawcy wody. Próbę przeprowadzić przy pomocy pompy ciśnieniowej tłokowej z manometrem ϕ 160 mm. Po wykonaniu próby z wynikiem pozytywnym oraz po wykonaniu pomiarów geodezyjnych, wykopy należy zasypać.

Zewnętrzna instalacji kanalizacji sanitarnej

Próbie szczelności projektowanej instalacji przeprowadzić po ułożeniu rurociągu i częściowym zasypaniu (miejsca podłączeń pozostawić odkryte) wg warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, zeszyt 3 i 9 wyd. przez COBRTI INSTAL Warszawa przez okres 60minut (dla rurociągów dłuższych niż 50 m) pod ciśnieniem 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie niższym niż 10,0MPa dla sieci kanalizacji sanitarnej. Próby przeprowadzić w obecności dostawcy wody i kierownika robót. 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”.

Zewnętrzna instalacja gazu

Próbie szczelności i wytrzymałości należy przeprowadzić zgodnie z:

- §34 ust. 5 i 6 oraz §35 ust. 3 i 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki (w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie) z dnia 26.04.2013r.- Dz.U. poz. 640 z dnia 04.06.2013
- Normą PN-EN 12327: 2004 „Systemy dostawy gazu- Procedury próby ciśnieniowej, uruchomienia i unieruchomienia- Wymagania funkcjonalne”

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 zaaprobowanego.

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 osiągnięte parametry – wydajności, wysokości podnoszenia, sprężę, skuteczność zabezpieczeń, poziom hałasu.

7.9.4. Próby ciśnieniowe

Na instalacjach ciśnieniowych – instalacje wodne, 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 wymaganym 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 opatrzony 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 porad 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 obmierzanych 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. Zasady określania ilości robót

- Wszystkie pomiary długości, służące do obliczeń pola powierzchni wykonanych robót, będą wykonywane w poziomie, jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie stanowią inaczej.
- Obmiar kubaturowych konstrukcji budowlanych oraz konstrukcji inżynierskich nastąpi na podstawie dokumentacji projektowej

9.4. Podstawowe zasady i czas przeprowadzania obmiaru

- a) Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
- b) Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami, umieszczonymi na karcie dziennika budowy. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do dziennika budowy.
- c) W przypadku robót nadających się do obmiaru, niezależnie od ich postępu (o każdym czasie), obmiaru dokonuje się:
 - w przypadku miesięcznego fakturowania,
 - w przypadku zakończenia danego rodzaju (asortymentu) robót,
 - w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach,

- w przypadku zmiany Wykonawcy robót.
- d) Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania
- e) Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

9.5. 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 powtórznego 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 przeprowadzać należy 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 włączowych 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 Inżynieryjnych.

10.6. Dokumenty konieczne do uzyskania Świadczenia Przejęcia Robót i Odcinków

Do uzyskania Świadczenia Przejęcia Odcinka Robót oraz Świadczenia 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 Inżynieryjnych.

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

L.p.	Akt prawny
	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 PRZECIWPOŻAROWA	
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 WODOCIAĞOWE 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 Ciepłne 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 wzbiorczymi 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 PRZECIWOŻAROWA BUDYNKÓW
25.3.1	PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków -- Przeciwożarowe zaopatrzenie wodne -- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
25.3.2	PN-B-02857:2017-04 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwożarowe 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.