S-01 INSTALACJE SANITARNE

KODY CPV:

45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45220000-5 - Roboty inżynieryjne i budowlane
45000000-7 - Roboty budowlane
45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę
45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111300-1 - Roboty rozbiórkowe
45215500-2 - Toalety publiczne
45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231110-9 - Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232100-3 - Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów
45232130-2 - Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej
45232460-4 - Roboty sanitarne
45232400-6 - Roboty budowlane w zakresie budowy kanałów ściekowych
45330000-9 - Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci, przyłączy kanalizacyjnych i instalacyjnych sanitarnych realizowanych w ramach zadania: „Budowa zintegrowanego węzła przesiadkowego przy ul. Papieża Jana Pawła II wraz ze ścieżkami rowerowymi: nr 22A - przy ul. Papieża Jana Pawła II, nr 22B - przy ul. Papieża Jana Pawła II, nr 1 - na odcinku od ul. Olimpijskiej do ul. Brynickiej, nr 13 – na odcinku od ul. Słonecznej do skrzyżowania z trasą rowerową nr 1 w Piekarach Śląskich”, objętego umową o dofinansowanie projektu: „Budowa zintegrowanego węzła przesiadkowego wraz ze ścieżkami rowerowymi w Piekarach Śląskich” nr UDA-RPSL.04.05.01-24-09E2/16-00 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 Oś Priorytetowa IV „Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna” Działanie 4.5 „Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie” Poddziałanie 4.5.1 „Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie – ZIT” (WND-RPSL.04.05.01-24-09E2/16-005 pt. „Budowa zintegrowanego węzła przesiadkowego wraz ze ścieżkami rowerowymi w Piekarach Śląskich”).

Zamówienie składa się z następujących części:

Część 1 - Zintegrowany węzeł przesiadkowy przy ul. Papieża Jana Pawła II,
Część 2 - Trasa rowerowa nr 22A przy ul. Papieża Jana Pawła II (A1, A2),
Część 3 - Trasa rowerowa nr 22B przy ul. Papieża Jana Pawła II (B1, B2, B3),
Część 4 - Trasa rowerowa nr 1 na odcinku od ul. Olimpijskiej do ul. Brynickiej,
Część 5 - Trasa rowerowa nr 13 na odcinku od ul. Słonecznej do skrzyżowania z trasą nr 1.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- rozbiórki istniejącego wodociągu naziemnego magistralnego,
- przebudowy naziemnej sieci wodociągowej magistralnej PE450 prowadzonej w rurze ochronnej DN600,
- budowy kanalizacji deszczowej odwadniającej parking,
- budowy przyłączy wod-kan do automatycznej toalety publicznej,
- nadbudowy studni na istniejącym kanale sanitarnym Ø1000,

co wyraża się w następujący sposób:

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni projektowanego parkingu oraz chodników odprowadzane będą projektowaną kanalizacją deszczową do odbiornika, który stanowi miejski kolektor deszczowy o średnicy Ø 1000 mm. Dla odprowadzenia wód opadowych do kolektora zaprojektowano kanał deszczowy o średnicy Ø 315 mm. Na projektowanych kanałach przewiduje się zabudowę studzienek kontrolnych i połączeniowych z tworzywa sztucznego o średnicy Ø 1000 mm. Z uwagi na niewystarczającą przepustowość istniejącej kanalizacji deszczowej Ø 1000 mm, planuje się wykonanie zbiornika retencyjnego ze skrzynek retencyjno - rozsączających o całkowitym wymiarze min. 8,8 m x 9,6 m. Wody opadowe będą podczyszczane na separatorze substancji ropopochodnych z filtrem lamelowym, z komorą szlamową z automatycznym zamknięciem i min. 10-krotnym by-passem o parametrach min. Q=6/60 [l/s]. Przyłączenie automatycznej toalety publicznej do gminnej sieci wodociągowej zaprojektowano ze stalowego wodociągu Ø 400 mm przebiegającego w poboczu ul. Papieża Jana Pawła II. W ciągu przyłącza, za miejscem włączenia do wodociągu Ø 400 mm, w trawniku na działce nr 1541/1, zaprojektowano studnię wodomierzową z prefabrykatów w kształcie prostokąta o wymiarach zewnętrznych min. 4,2 m x 1,9 m. Przed wejściem wodociągu do automatycznej toalety publicznej zaprojektowano rozgałęzienie rurociągu – jedno odgałęzienie prowadzi do toalety, natomiast drugie do hydrantu zewnętrznego. Odprowadzenie ścieków z toalety zaprojektowano przez przyłącze sanitarne o średnicy Ø 160 mm z rur PVC szereg ciężki (kl. min. S). – do istniejącej kanalizacji sanitarnej o średnicy Ø 1000 mm. Z projektowanym wjazdem na parking oraz projektowanymi trasami rowerowymi, koliduje istniejący nadziemny przewód magistralny sieci wodociągowej wykonany z rur PE o średnicy DZ450 mm w rurze ochronnej stalowej DN600. Projektuje się wykonanie przekładki sieci wodociągowej na kolidującym odcinku z rur min. PE100, min. SDR11, min. PN16 o średnicy Ø 450 mm.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikację techniczną jako część dokumentów przetargowych i umowy, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania robót opisanych w pkt. 1.1

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i postanowieniami umowy.

Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru, Kierownikiem budowy i projektantem.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami.

Inspektor nadzoru - Inspektor nadzoru inwestorskiego.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi rurociągu.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Teren budowy - (teren robót, plac budowy) teren dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w umowie jako tworzące część terenu budowy.

Wykop liniowy - wykop dla obiektów budowlanych i liniowych.

Wykop obiektowy - wykop obiektowy dla obiektów budowlanych kubaturowych.

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej – humusu.

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Odkład - zorganizowane przez wykonawcę miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Ścianka szczelna - konstrukcja stanowiąca konstrukcję nośną, podtrzymującą parcie gruntu.

Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania do zestawu wodomierzowego na przyłączu wodociągowym.

Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

Przyłącze wodociągowe - przewód przeznaczony do doprowadzania wody do instalacji wodociągowej w obiekcie.

Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Armatura sieci wodociągowych - elementy na sieci umożliwiające sterowanie pracą sieci, dokonywanie napraw, itp. W zależności od przeznaczenia: armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice, zawory, armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco-napowietrzające, armatura regulacyjna – zawory regulacyjne i redukcyjne, armatura przeciwpożarowa – hydranty, armatura czerpalna – zdroje uliczne.

Studzienka wodociągowa, komora wodociągowa – obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuwy, wodomierza itp.).

Połączenie kielichowe blokowane - połączenie kielichowe rur z żeliwa sferoidalnego z zastosowaniem kielicha dwukomorowego, z podwójnym elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, z których pierwszy (blokujący) umieszczony w pierwszej komorze kielicha wyposażony jest w metalowe zaczepy zapewniające blokowanie połączenia.

Połączenie kołnierzowe - klasyczne połączenia rurowe z zastosowaniem kołnierzy płaskich i uszczelek gumowych z gumy typu EPDM.

Połączenie elektrooporowe - połączenie między kielichem PE lub kształtką

		siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.
Połączenie doczołowe	-	połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.
Połączenie siodłowe	-	połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.
Próba hydrauliczna	-	próba szczelności w której czynnikiem jest woda.
Ciśnienie robocze	-	ciśnienie wewnętrzne, które występuje w określonym czasie i w określonym punkcie systemu zaopatrzenia w wodę.
Ciśnienie próbne systemu (STP)	-	ciśnienie hydrostatyczne, na które jest badany nowo ułożony rurociąg w celu zapewnienia jego spójności i szczelności.
Maksymalne ciśnienie projektowe	-	maksymalne ciśnienie robocze w systemie lub w strefie ciśnienia ustalonej przez projektanta, uwzględniające przyszły rozwój systemu włącznie z uderzeniem hydraulicznym.
Zestaw wodomierzowy	-	wodomierz wraz z armaturą i innymi elementami umożliwiającymi wbudowanie wodomierza w przewód wodociągowy.
Sieć kanalizacyjna	-	sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków lub wód powierzchniowych do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.
Sieć kanalizacyjna deszczowa	-	sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
Sieć kanalizacyjna ściekowa (sanitarna)	-	sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo – gospodarczych i przemysłowych.
Kanalizacja grawitacyjna	-	system kanalizacyjny w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
Kanalizacja ciśnieniowa	-	system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.
Kanalizacja podciśnieniowa	-	system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek podciśnienia wytworzonego przez układ próżniowy.
Kanał nieprzełazowy	-	kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
Kanał przełazowy	-	kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej niż 1,0 m.
Przykanalik deszczowy	-	odcinek kanału łączący studzienkę ulicznego wpustu deszczowego z studzienką na sieci kanalizacyjnej, służący do odprowadzania wód opadowych z wpustów ulicznych do kanalizacji.
Średnica rury technologicznej (przewodowej)	-	średnica przewodu wymagana ze względów hydraulicznych, podana w milimetrach.

Studzienka prefabrykowana - studzienka której co najmniej komora robocza i komin włazowy jest wykonany z prefabrykatów.

Studzienka inspekcyjna - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych oraz techniki wideo do przeglądów kanałów.

Studzienka z tworzywa sztucznego - studzienka inspekcyjna niewłazowa, której część przydenna (kineta) i komora robocza wykonane są z tworzywa sztucznego (PVC, PP, PE itp.). Studzienka składa się z kinety z tworzywa sztucznego o wlotach i wylocie jednakowej średnicy, karbowanej rury trzonowej o długości dostosowanej na budowie do niwelety posadowienia zwieńczenia, betonowego pierścienia odciążającego i włazu żeliwnego o średnicy dostosowanej do średnicy studni.

Kineta - wyprofilowane dno studzienki przeznaczone do przepływu ścieków.

Przejście szczelne - wyprofilowane tuleje z PVC z osadzoną wewnątrz uszczelką, przewidziane do osadzenia w ścianach studzienek, umożliwiające przejście rur PVC przez ściany studzienek w sposób szczelny i elastyczny.

Studzienka ulicznego wpustu deszczowego - studzienka z kręgów betonowych lub tworzywa sztucznego, służąca do odprowadzania wód opadowych, której zwieńczenie stanowi żeliwny wpust uliczny, z której wyprowadzony jest przewód (przykanalik) umożliwiający odpływ wód deszczowych do kanalizacji i która w dolnej części posiada osadnik.

Studzienka ulicznego wpustu deszczowego z syfonem - studzienka umożliwiająca przyłączenie ulicznego wpustu deszczowego do kanalizacji ogólnospławnej, w której na wyjściu przykanalika zamontowano syfon zapobiegający przedostawaniu się zapachów z kanalizacji na powierzchnię terenu.

Dren, ciąg drenarski - sączek z rurami drenarskimi w dnie, ułatwiającymi przepływ wody do jego wylotu lub zbieracza.

Obsypka - materiał gruntowy pokrywający podsypkę w strefie ułożenia przewodu.

Podłoże przewodu - część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną.

Rury drenarskie - rury ceramiczne lub z tworzywa sztucznego z otworami o wymiarach 1,5 mm x 5,0 mm lub 2,5 mm x 5,0 mm, rozmieszczonymi równomiernie na całej powierzchni rury, umożliwiające odprowadzanie wód infiltrujących z gruntu.

Strefa ułożenia przewodu - wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną do wysokości 30 cm ponad rurę.

Sączek - rowek wypełniony materiałem przepuszczalnym, służący do wgłębnego odprowadzania wody.

Zbiornik (układ) retencyjny - to obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej umożliwiający magazynowanie wód opadowych spływających z obszaru zlewni i stopniowe

odprowadzanie ich do odbiornika w ilości nie powodującej jego przepełnienia.

Studzienka inspekcyjna - obiekt na zbiorniku umożliwiający kontrolę pracy zbiornika i wprowadzenie urządzeń do czyszczenia komór zbiornika (kanałów wewnątrz układu skrzynek).

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 t/m3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanka cementu i wody.

Zaprawa - mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G w MPa.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_b^G - wytrzymałość (zapewniona z 95% prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250 lub równoważne.

Prefabrykaty - gotowe elementy żelbetowe, składowe obiektów na sieci kanalizacyjnej, wykonywane w zakładach prefabrykacji dysponujących odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym. Prefabrykatami są np.: dolne, wlotowe części studzienek, kręgi żelbetowe, płyty pokrywowe studzienek.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka włazowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Część przydenna studzienki	- dolna część studzienki wraz z dnem, prefabrykowana lub wykonywana tradycyjnie na budowie, o kształcie kołowym, średnicy wewnętrznej 2,0 m, 1,6 m lub 1,2 m w której usytuowane są otwory wlotowe i wylotowy rurociągów. Część przydenna stanowi podstawę komory roboczej studzienki.
Płyta pokrywowa studzienki	- płyta prefabrykowana przykrywająca komorę roboczą.
Kręgi żelbetowe	- prefabrykowane kręgi żelbetowe o średnicy wewnętrznej 2,0 m, 1,6 m i 1,2 m, i wysokości 0,3 0,5 m przewidziane do zabudowania nad częścią przydenną studzienki i tworzące wraz z tą częścią komorę roboczą.
Właz żeliwny	- prefabrykat żeliwny, o średnicy wewnętrznej 0,6 m umożliwiający wchodzenie i wychodzenie z studzienki, wykonany zgodnie z PN-EN 124: 2000 lub równoważne.
Żeliwne stopnie złazowe	- prefabrykowane, żeliwne stopnie umożliwiające zejście na spocznik, wykonane zgodnie z PN-64/H-74086 lub równoważne.
Studzienka ulicznego wpustu deszczowego	- studzienka z kręgów betonowych lub tworzywa sztucznego, służąca do odprowadzania wód opadowych, której zwieńczenie stanowi żeliwny wpust uliczny, z której wyprowadzony jest przewód (przykanalik) umożliwiający odpływ wód deszczowych do kanalizacji i która w dolnej części posiada osadnik.
Studzienka ulicznego wpustu deszczowego z syfonem	- studzienka umożliwiająca przyłączenie ulicznego wpustu deszczowego do kanalizacji ogólnospławnej, w której na wyjściu przykanalika zamontowano syfon zapobiegający przedostawaniu się zapachów z kanalizacji na powierzchnię terenu.
Komora wodomierzowa	- komora lub studnia, prostokątna lub kołowa, żelbetowa lub z elementów prefabrykowanych w której zamontowany jest zestaw wodomierzowy lub sam wodomierz.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz z dziennikiem budowy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili bezusterkowego odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.4.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz pozostałe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru i Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od

odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i bezusterkowego odbioru końcowego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest zawarty w cenie ofertowej i umownej.

1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.4.5. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników 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.

1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty bezusterkowego odbioru końcowego.

1.4.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest stosować przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. W szczególności Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401 z późn. zm.) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650 z późn. zm.). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne wg D-00.00.00. Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać normom, a w razie ich braku powinny posiadać aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie lub dokumenty równoważne. Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskały akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

2.2. Wymagania ogólne do materiałów robót sanitarnych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są (parametry minimalne):

- rurociągi wraz z kształtkami min. PE100, min. SDR11, min. PN16, fi 450 x min. 40,9 mm,
- armatura z żeliwa sferoidalnego pokrytego farbą epoksydową,
- rurociągi z rur polietylenowych min. PE100 (z rur co najmniej trójwarstwowych z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną, odpornych na ekstremalne oddziaływania zewnętrzne) min. SDR11, dz 125, dz 90, dz 50,
- rury min. PE100, min. SDR17, lite, 200 x min. 1,9 mm,
- rury PVC-U kanalizacji zewnętrznej z kielichem fi 200 x min. 5,9 mm, fi 315 x min. 9,2 mm z uszczelką,
- rury ochronne stalowe DN 600 mm, DN 225 mm,
- rura ochronna min. PE100, min. SDR11, fi 180 x min. 16,4 mm,
- zawory odpowietrzające i odcinające DN80 do montażu w komorze wodnej,
- włazy wejściowe żeliwne do komór wodnych z otworem wentylacyjnym zamykane na klucz,
- studzienka wodomierzowa wraz z zestawem wodomierzowym,
- hydranty naziemne żeliwne dn 80 L = 1,0 m,
- skrzynka uliczna żeliwna pod zespół zaporowo-upustowy,
- skrzynka uliczna żeliwna do zasuw,
- prefabrykowany blok podporowy,
- studzienki włazowe z tworzywa sztucznego DN100 przykryte włazem,
- zbiornik retencyjny ze skrzynek retencyjno – rozsączających,
- geowłóknina o minimalnych parametrach:

    - materiał PP,
    - wytrzymałość na rozciąganie – 15 kN/m,
    - wodoprzepuszczalność – 90 l/m2/s,
    - masa powierzchniowa – 250 g/m2,
    - grubość – 2,9 mm,

- geomembrana o minimalnych parametrach:

    - materiał PP, HDPE, PVC
    - grubość – min. 1,5 mm – 3,0 mm
    - maksymalne naprężenie przy rozciąganiu – min. 15 MPa
    - wydłużenie względne przy zerwaniu - ≥ 200 %
    - wytrzymałość na rozdzieranie - ≥ 200 N/mm
    - wodoprzepuszczalność – ≤ 0,5 %,
    - odporność na przebicie - ≥ 2,5 kN

- włazy kanalizacyjne fi 600 mm, H150, klasy nim. D400,
- wpusty uliczne żeliwne klasy min. D400, 620 x 450 mm z uchylną kratą na zawiasach,
- nadbudowa komór z kręgów betonowych Dn1200.

2.3. Wymagania szczegółowe materiałów do robót wodociągowych

2.3.1. Rury i kształtki z polietylenu (PE)

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 12201-2 lub równoważne i PN-EN 12201-3 lub równoważne.

2.3.2. Uzbrojenie sieci wodociągowej

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach PN-EN 558-1 lub równoważne, PN-EN 1074-1÷5:2002 lub równoważne oraz PN-EN 805:2000 lub równoważne, PN – B – 10725:1997 lub równoważne, PN-89/M-74091 lub równoważne, PN-89/M-74092 lub równoważne, PN-EN 12201-1 lub równoważne. Zasuwy żeliwne powinny posiadać: równoprzelotową średnicę otworu równą średnicy nominalnej, wrzeciono ze stali nierdzewnej, klin zamykający z żeliwa sferoidalnego wulkanizowany wewnątrz i zewnątrz elastomerem typu EPDM prowadzony niezależnie od płaszczyzn uszczelniających, oringi zabezpieczające tuleję uszczelniającą od wewnątrz i zewnątrz, korpus i pokrywę z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryte farbą epoksydową, nakrętkę i jarzmo z żeliwa sferoidalnego pokryte żywicą termoplastyczną, tuleję uszczelniającą i nakrętkę klina z mosiądzu. Hydranty przeciwpożarowe nadziemne DN 80 min. PN1,0 MPa powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego, pokryte powłoką epoksydową, wyposażone w szybkozłączkę do węża strażackiego, zgodne z PN-89/M-74091 lub równoważne lub PN-89/M-74092 lub równoważne.

2.3.3. Bloki oporowe i podporowe

Na załomach sieci wodociągowych o kącie powyżej 45° dla przewodów o średnicy poniżej 200 mm i na załomach o kacie powyżej 30° dla przewodów o średnicy powyżej 200 mm – 500 mm, w celu zabezpieczenia przed przemieszczeniem przewodów należy zastosować bloki oporowe, betonowe, prefabrykowane, o odpowiednich wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej. Bloki oporowe dla podparcia zasuw należy zakupić jako betonowe prefabrykaty o wymiarach 0,25 m x 0,5 m x 0,12 lub min. 0,35 x 0,25 x 0,08 m. W budowie rurociągów z PE bloki oporowe i podporowe występują wyłącznie przy łączeniu rur PE z kształtkami z różnych materiałów (stal, żeliwo) oraz armatury (zasuwy, hydranty).

2.3.4. Zestaw wodomierzowy

Zestaw wodomierzowy powinien składać się z wodomierza oraz armatury zaporowej przed i za wodomierzem. Przed wodomierzem powinna być zainstalowana armatura zaporowa która ma możliwość całkowitego odsłonięcia przekroju poprzecznego przewodu wodociągowego oraz kierownica strumienia - jeśli z instrukcji montażu lub dokumentacji techniczno – ruchowej wodomierza wynika konieczność jej montażu. Za wodomierzem powinna być zainstalowana armatura zaporowa o działaniu identycznym z działaniem armatury zaporowej przed wodomierzem, łącznik kompensacyjny – w razie potrzeby oraz zawór antyskażeniowy uniemożliwiający przedostawanie się wody z instalacji do sieci wodociągowej. Zestaw wodomierzowy winien spełniać wymagania normy PN-B-10720:1998 lub równoważne, a wodomierz – PN ISO 4064:1997 lub równoważne.

2.3.5. Składowanie materiałów

Rury PE i kształtki można składować na otwartej przestrzeni, na suchym i równym podłożu. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 1 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min, 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2 m.
Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 30ºC. Przy długotrwałym składowaniu

(kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Armaturę, cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w pomieszczeniu zamkniętym. Armaturę ciężką można przechowywać pod wiatą. Armatura, zabezpieczona przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinna być składowana w pozycji uniemożliwiającej zbieranie się w niej wody. Zasuwy powinny być częściowo otwarte. Części obrobione armatury zabezpiecza się przed korozją przez pokrycie warstwą smaru. Prefabrykowane bloki oporowe należy składować na powierzchni utwardzonej i odwodnionej lub na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk bloków przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Bloki można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych elementów.

2.4. Wymagania szczegółowe materiałów do robót kanalizacyjnych

2.4.1. Rury kanałowe

- rury PVC kanalizacyjne szereg ciężki ze ścianką litą o średnicy min. Ø 315 x 9,2
- rury PVC kanalizacyjne szereg ciężki ze ścianką litą o średnicy min. Ø 200 x 5,9
- rury PVC kanalizacyjne szereg ciężki ze ścianką litą o średnicy min. Ø 160 x 4,7

2.4.2. Studzienki inspekcyjne

Studzienki kanalizacyjne włazowe z polipropylenu o średnicy wewnętrznej 1000 mm, odpowiadające normom PN-B-10729:1999 lub równoważne oraz PN-EN 476:2000 lub równoważne, składające się z kinety z PP umożliwiającej podłączenie rur o średnicach 160 – 400 mm, rury trzonowej o średnicy Ø 1000 mm, betonowego pierścienia odciążającego, teleskopowego adaptera włazu i włazu żeliwnego klasy min. D400.

2.4.3. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę ciągu drenarskiego

Piaski, żwiry, tłuczeń. Materiał ten powinien zapobiegać zamulaniu drenów drobnymi cząstkami gruntu.

2.4.4. Składowanie materiałów

Rury z PVC powinny być składowane tak długo jak to jest możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie więcej niż na 2 m wysokości, w taki sposób aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Rur z PVC nie wolno zakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem lub wykonanie zadaszenia. Gdy rury składowane są w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości aby nigdy kielich nie leżał na ziemi. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw. Rury kielichowe układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Uszczelki do rur powinny być dostarczone razem z rurami przez producenta wybranego przez wykonawcę. Producent wybrany przez wykonawcę obowiązany jest dołączyć zaświadczenie stwierdzające jakość uszczelek. Uszczelki należy przechowywać w temperaturze 0º - +20º w bezpiecznej odległości od urządzeń grzejnych, należy je chronić przed działaniem promieni słonecznych, tłuszczów i rozpuszczalników kauczuku (np. benzyna). Elementy studzienek należy składować w miejscach wyznaczonych tak aby nie były narażone na uszkodzenie. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. lecz w temperaturze niższej niż 40 °C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami. Wszystkie kruszywa należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczającym je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.5. Wymagania minimalne dotyczące zbiornika retencyjnego

- skrzynki z PP o wymiarach min. 0,6 m x 0,6 m x 1,2 m, dających się elastycznie stosować, z wielkowymiarowymi kanałami o średnicy min. 500 mm, dostępnymi dla inspekcji i czyszczenia, wraz z elementami łączącymi i adapterami do studni rewizyjnych, pojemność magazynowania skrzynki min. 95%, moduł składający się ze skrzynek powinien być ułożony w taki sposób aby była możliwość prowadzenia inspekcji dna zbiornika,
- studzienki rewizyjne/inspekcyjne (szyb kontrolny) – rury karbowane o średnicy min. 600 mm (dostęp do wbudowanego szybu przez rurę trzonową studzienki inspekcyjnej), przykrycie studni włazem żeliwnym wentylowanym wg PN-EN 124:2000 lub równoważne, typ lekki B 125 (w terenie zielonym) lub typ ciężki D 400 (w drogach i parkingach),
- elementy zwieńczenia kominów włazowych – prefabrykowane, betonowe, pierścienie odciążające o wymiarach min. 1300/900 mm i H=200 mm, płyty pokrywowe o wymiarach min. 1240/600 mm i H=150 mm i włazy żeliwne 600 mm,

2.6. Wymagania minimalne dotyczące geowłókniny

- geowłóknina separacyjna stanowiąca warstwę ochronną, o parametrach minimalnych: materiał PP, wytrzymałość na rozciąganie – 15 kN/m, wodoprzepuszczalność – 90 l/m2/s, masa powierzchniowa – 250 g/m2, grubość – 2,9 mm.

2.7. Wymagania minimalne dotyczące geomembrany

- geomembrana stanowiąca warstwę uszczelniającą, o parametrach minimalnych: materiał PP, HDPE, PVC, grubość – min. 1,5 mm – 3,0 mm, maksymalne naprężenie przy rozciąganiu – min. 15 Mpa, wydłużenie względne przy zerwaniu - ≥ 200 %, wytrzymałość na rozdzieranie - ≥ 200 N/mm, wodoprzepuszczalność – ≤ 0,5 %, odporność na przebicie - ≥ 2,5 kN.

2.8. Wymagania minimalne dotyczące separatora

Prefabrykowane, gotowe urządzenie, wykorzystujące zjawisko siły odśrodkowej, działające na zasadzie separacji koalescencyjnej i grawitacyjnej. Kanał wlotowy do urządzenia jest dwudzielny. Małe przepływy kierowane są w całości do zbiornika z wkładem lamelowym, gdzie następuje oddzielenie substancji ropopochodnych od wody dzięki wykorzystaniu sił odśrodkowych. Przy większych natężeniach, nadmiar ścieków kierowany jest bezpośrednio do zbiornika zewnętrznego separatora. Separator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 858 lub równoważne dla oddzielaczy cieczy lekkich klasy I. Urządzenie zbudowane winno być z żelbetowego zbiornika wraz z instalacją zabezpieczającą – automatycznym zamknięciem pływakowym blokującym wypływ wód z separatora, gdy objętość zgromadzonych olejów osiągnie wymagana wartość (pojemność magazynową). Oddzielony olej pozostaje w separatorze na powierzchni wody. Dodatkowo separator powinien być wyposażony w instalację alarmową informującą użytkownika o konieczności usunięcia zgromadzonych w separatorze zanieczyszczeń ropopochodnych lub osadów oraz oczyszczenia wkładu lamelowego. Zbiornik separatora składa się z żelbetowego korpusu, od wewnątrz zabezpieczonego powloką olejoodporną, o odpowiedniej średnicy wewnętrznej i grubości ścian 15 cm, z płytą pokrywową i dwoma włazami o średnicach min. Ø 600 mm umożliwiającymi kontrole i obsługę wnętrza separatora. Dla posadowienia zbiornika na odpowiedniej głębokości (określonej w Dokumentacji Projektowej) a włazów zgodnie z niweletą terenu, należy dodatkowo zabudować na zbiorniku kręgi żelbetowe o średnicy analogicznej jak średnica zbiornika lub na płycie pośredniej zabudować komin (kominy z kręgów o średnicy min. 1000 mm, a włazy podbudować cegłą kanalizacyjna na zaprawie cementowej – w sposób określony w Dokumentacji Projektowej). Zbiornik żelbetowy powinien być wykonany z betonu o następujących parametrach minimalnych: klasa B-45 (C35/45), wodoszczelność W8, mrozoodporność F-150 oraz ze stali zbrojeniowej typu B ST 500S. Kręgi nadstawki i pokrywy – z analogicznego betonu. Włazy i pokrywy - z żeliwa lub stali. Wyposażenie wewnętrzne: wkład lamelowy, samoczynne zamknięcie na odpływie z pływakiem wytarowanym na gęstość 0,85 g/cm3, króćce przyłączeniowe do rur PVC o odpowiednich średnicach, uszczelki z gumy olejoodpornej.
Konstrukcja zbiornika separatora umożliwia jego zabudowę i eksploatację w warunkach obciążenia od ruchu kołowego. Separatory winny być dostarczone na budowę w postaci monolitycznego zbiornika z

kompletnym, zamontowanym fabrycznie wyposażeniem wewnętrznym. Separator powinien być wyposażony w urządzenie alarmowe składające się z przetwornika, sondy pomiarowej, przewodu sonda-przetwornik, obudowy zewnętrznej przetwornika i puszki przyłączeniowej min. IP-67.

2.9. Materiały do robót ziemnych

Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną rur – piasek drobny lub średni odpowiadający wymaganiom normy PN-B-06712 lub równoważne, w którym nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, który nie może być zmrożony i zawierać ostrych kamieni lub innego materiału łamanego. Materiał do zasypki wykopów – piasek, pospółka lub grunt rodzimy posiadający parametry gruntu kategorii G1 tj. stopień zagęszczenia Is = 100%, wskaźnik odkształcenia ≤ 2,2. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypywania wykopów – jęzeli pozwoli na to ich przydatność. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały - za zgodą Inspektora, wywiezione przez wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych umową, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Materiały z rozbiórki zostaną wywiezione na odpowiednie składowiska i poddane utylizacji. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na składowisko odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora. Piasek, żwir i pospółkę należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.10. Materiały do elementów żelbetowych, betonowych i prefabrykowanych na sieciach sanitarnych

2.10.1 Składniki mieszanki betonowej

2.10.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 197-1:2002 lub równoważne. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy min. B25 - klasa cementu min. 32,5 NA,
- dla betonu klasy min. B30, B35 i B40 - klasa cementu min. 42,5 NA,
- dla betonu klasy min. B45 i większej - klasa cementu min. 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) lub równoważne. Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.
Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg norm PN-EN 196-1:1996 lub równoważne, PN-EN 196-3:1996 lub równoważne, PN-EN 196-6:1997 lub równoważne,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki wyżej wymienionych badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania - najwcześniej po upływie 60 minut,

- koniec wiązania - najpóźniej po upływie 10 godzin.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera - nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.10.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-EN 12620:2004 lub równoważne. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż: 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu, 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej niezależnej od wykonawcy i wytwórcy, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20%,

- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych - do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%,
- nasiąkliwość – do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej – do 2%),
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B-06714.34 lub równoważne nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki - do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26 lub równoważne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm – 14-19%,
- do 0,50 mm – 33-48%,
- do 1,00 mm – 53-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B06714.34 lub równoważne nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26 lub równoważne,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-B-06714.15 lub równoważne,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcy wg normy PN-B06714.12 lub równoważne,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy.

Dostawca kruszywa wybrany przez wykonawcę jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-B-06712 lub równoważne oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy
PN-B-06712 lub równoważne, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-B-06714.18 lub równoważne dla korygowania receptury roboczej betonu.

2.10.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN – EN 1008:2004 lub równoważne. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

2.10.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyśpieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, oraz posiadać atest lub równoważne - producenta wybranego przez wykonawcę.

2.10.2. Beton

Beton do konstrukcji obiektów inżynieryjnych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg normy PN-B-06250 lub równoważne,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-B-06250 lub równoważne,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w /c) - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 lub równoważne tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w /c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w /c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w /c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w /c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m^3 - dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kg/m^3 - dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 $R_b{}^G$.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B-06250 lub równoważne nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,

- wartości 3,5+5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5+6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie PN-B-06250 symbolem K-3 lub równoważne. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-B-06250 lub równoważne nie mogą przekraczać:

- ±20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek KI do K3 (wg normy PN-B-06250 lub równoważne) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

2.10.3. Materiały izolacyjne

Materiały wskazane w Dokumentacji Projektowej lub ST posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania oraz atest lub równoważne:

- lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998 lub równoważne,
- papa asfaltowa wg PN-B-27620: 1998 lub równoważne,
- kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych,
- kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu,

Wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie - za zgodą Inspektora nadzoru.

2.10.4. Prefabrykaty

Gotowe prefabrykaty powinny spełniać parametry wytrzymałościowe i trwałościowe uwzględniające warunki pracy prefabrykatu w układzie całego obiektu. Poszczególne etapy procesu produkcji prefabrykatów powinny obejmować również stosowne badania tak, by elementy produkcji spełniały wymagania niniejszej ST w zakresie materiałów, form oraz wykonania mieszanki betonowej i betonu.
Kształty i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez uszkodzeń, pęcherzy, zapadnięć, rys, pęknięć, rozwarstwień i wtrąceń ciał obcych. Powierzchnie profili złączy powinny być wolne od nieprawidłowości, które mogłyby uniemożliwić trwałe, wodoszczelne połączenie. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu z form jest dopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczerb. Zaleca się zaokrąglenie (ukosowanie) zewnętrznych krawędzi i naroży brył aby zmniejszyć Zagrożenie uszkodzenia w czasie rozformowywania, transportu i montażu. Barwa i odcień wyrobów powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej elementu. Każdy wyprodukowany element musi być ocechowany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu a po odbiorze dodatkowo podlega ostemplowaniu przez odbiorcę. Prefabrykaty należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz zgodności z wymaganiami projektowymi. Należy przeprowadzić oględziny

dostarczonych prefabrykatów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora nadzoru. Wyroby powinny być sprawdzane zarówno po dostawie jak i tuż przed montażem przewodu w celu upewnienia się czy nie są uszkodzone. Prefabrykaty powinny być składowane na wyrównanej powierzchni, utwardzonej i odwodnionej. Należy je składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Prefabrykaty różniące się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinny być składowane osobno, na podkładach prostokątnych lub dostosowanych kształtem do obrzeży prefabrykatu zapewniających odstęp od podłoża min. 15 cm. Elementy prefabrykowane drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości min. 1,8 m przełożone podkładkami. Stosy powinny być odpowiednio ułożone i zabezpieczone przed przewróceniem.

3. SPRZĘT

3.1. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora sprzęt. Wymagania ogólne wg D-00.00.00.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do odspajania i wydobywania gruntów: koparka samochodowa 0,4 m^3, koparka gąsienicowa 0,6 m^3, koparka gąsienicowa 1,2 m^3 ,młoty pneumatyczne,
- do umocnienia ścian wykopów liniowych i obiektowych – obudowa pogrążalna typu średniego o maksymalnym parciu na blat 22 kN,
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów: spycharka gąsienicowa 55kW,
- sprzęt do transportu i układania grodzic - środki transportowe, żuraw samojezdny,
- do transportu mas ziemnych: samochody skrzyniowe dostawcze 0,9 t, samochody skrzyniowe do 5 - 10t, samochody samowyładowcze o ładowności powyżej 5t,
- do zagęszczania gruntu: ubijaki spalinowe 200kg, płyty wibracyjne, itp.

3.3. Narzędzia do robót ręcznych

Narzędzia do ręcznego wykonywania robot ziemnych: łopaty, kilofy, oskardy, taczki, wciągarki ręczne, itp.

3.4. Do wykonania wodociągów wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- samochody dostawcze o ładowności do 0,9 t i do 5t,
- samochody samowyładowcze,
- zgrzewarki do rur PE doczołowe i elektropoprowe,
- żuraw samochodowy,
- sprężarka,
- spawarka,
- agregat prądotwórczy.

3.5. Do wykonania kanalizacji wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- wciągarki ręczne,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- podbijaki drewniane do rur,
- sprzęt do obcinania i fazowania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piłka do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm (zdzierak i gładzik),
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie),

- sprzęt pomocniczy – szczotki do czyszczenia rur, celowniki; taśma miernicza, niwelator i teodolit.

3.6. Do wykonania separatora wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- samochodami skrzyniowymi o ładowności do 5t, samochodami skrzyniowymi o ładowności 5-10t, samochodami dostawczymi o ładowności do 0,9 t,
- żurawiem samochodowym o udźwigu do 4 t, żurawiem samochodowym udźwigu 5-6 t,
- pompą do betonu – do wykonania podbudowy z betonu B-7,5,
- ubijakami spalinowymi – do zagęszczenia obsypki zbiorników.

3.7. Sprzęt do betonowania

- dozatory posiadające aktualne świadectwo legalizacji,
- betoniarki o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych),
- pojemniki lub pompy do podawania mieszanki plastycznej,
- wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań /min,
- łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

3.8. Sprzęt do wykonania izolacji

- kocioł do grzania lepiku,
- samochód dostawczy o ładowności do 0,9 t,
- narzędzia ręczne do nakładania izolacji (szczotki, pace, itp.).

3.9. Sprzęt do montażu prefabrykatów

- żuraw samochodowy o udźwigu do 5 t,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9t,
- samochód samowyładowczy o ładowności do 5t.

3.10. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

3.11. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

3.12. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne wg D-00.00.00. Transport elementów instalacji sanitarnych powinien odbywać się w sposób zalecany lub narzucony przez producenta wybranego przez wykonawcę. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio dostosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji lub urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed samoczynnym przemieszczaniem, nadmiernymi wstrząsami lub drganiami. Wykonawca powinien zapewnić transport samochodowy niezbędny do wykonania niniejszego zadania. Przewiduje się przewóz elementów składowych instalacji sanitarnych bezpośrednio od producenta / dostawcy wybranego przez wykonawcę na plac budowy lub z hurtowni i magazynów. Zaleca się, aby materiały dostarczał producent wybrany przez wykonawcę bezpośrednio przed montażem.

4.2. Wodociąg

4.2.1. Wymagania dotyczące przewozu rur wodociągowych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m. Wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1m. Jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia od -5 º C do +30ºC. Do przenoszenia pęków rur należy używać miękkich zawiesi. Używanie stalowych lin do przenoszenia czy zabezpieczenia ładunku jest zabronione.

4.2.2. Transport bloków oporowych

Prefabrykaty betonowe należy przewozić w pozycji wbudowania. Podczas transportu muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia się. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportu powinny być one układane na elastycznych podkładach.

4.2.3. Transport armatury wodociągowej

Armaturę i inne drobne urządzenia (zestawy wodomierzowe) oraz kołnierze rurowe przewozi się dowolnymi środkami transportu, w skrzyniach. Kołnierze powinny być powiązane parami i ułożone powierzchniami obrobionymi do środka. Armaturę o dużych średnicach oraz kształtki rurowe należy zabezpieczyć na czas transportu tak, aby nie były narażone na uderzenia o przedmioty metalowe i nie mogły ulec przemieszczeniu i uszkodzeniu. Żeliwne zasuwy, elementy hydrantów itp. należy oddzielać od siebie przekładkami drewnianymi lub styropianowymi aby w czasie transportu nie uszkadzały się wzajemnie.

4.3. Kanalizacja

4.3.1. Transport rur kanalizacyjnych

Rury PVC w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką. Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych i łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane "teleskopowo" przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie. Przy transportowaniu luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Przy podnoszeniu rur z tworzyw sztucznych dźwigiem należy stosować zawiesie z materiału włókienniczego. Podczas odwijania rur z tworzywa ze zwojów należy uważać, aby rury nie zwijały się w spirale.

4.3.2. Transport studzienek

Elementy studzienek można przewozić na samochodach, zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Powierzchnie pojazdów przewożących studzienki muszą być równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi. Studzienki prefabrykowane należy przewozić w pozycji ich wbudowania. Podczas transportu muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia się. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji

pionowej na kołowych środkach transportu powinny być one układane na elastycznych podkładach.

4.4. Wytyczne transportowania i składowania skrzynek retencyjno – rozsączających z PP

Przy transporcie skrzynek r z PP należy zachować następujące wymagania:

- przewóz może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi,
- przy temperaturze powietrza od -5° do +30°C - przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30oC.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.
Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.5. Wytyczne transportowania i składowania zbiorników

Podczas podnoszenia zbiornika należy używać istniejących uchwytów. Do podnoszenia i transportowania urządzeń należy używać pętli transportowych dostarczanych razem z urządzeniem. Długość zawiesi linowych powinna wynosić min. 1,5 razy średnica zbiornika. Jeżeli wyładunek zbiornika nie będzie dokonywany bezpośrednio do przygotowanego wykopu, wówczas zbiornik należy ułożyć na wypoziomowanym stabilnym podłożu – na podporach drewnianych. Dopuszcza się ułożenie zbiornika (na czas magazynowania) na wypoziomowanym, miękkim podłożu gruntowym, bez obecności kamieni, gruzu, itp., które mogłyby uszkodzić płaszcz zbiornika. Nie dopuszcza się zrzucania zbiornika ze skrzyni ładunkowej pojazdu lub z krawędzi wykopu na jego dno. Każdorazowo należy sprawdzić czy zbiornik nie uległ uszkodzeniom w czasie transportu.

4.6. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15°C,
- 70 min. - przy temperaturze +20°C,
- 30 min. - przy temperaturze +30°C.

4.7. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy konstrukcji mogą być przenoszone na terenie zakładu produkcyjnego po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 Rb. Załadunek i rozładunek elementów prefabrykowanych powinien być wykonany przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów. Prefabrykaty powinny być podwieszone do żurawi lub suwnic za pomocą właściwego zawiesia. Do podnoszenia elementów prefabrykowanych należy użyć haków o szerokości uchwytu 25 mm do 30 mm i udźwigu 10 kN do 15 kN na hak. Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi. Środki transportu przeznaczone do transportu prefabrykatów powinny zapewniać możliwość stabilnego ułożenia

elementu na platformie z drewnianą podłogą. W przypadku gdy platforma nie posiada drewnianej podłogi, należy zastosować drewniane przekładki w przekrojach nie mniejszych jak 50x50 mm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie, wystającymi min. 30 cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 Rb. Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Wyroby należy transportować w pozycji wbudowania (z wyjątkiem rur). Elementy płaskie tj. płyty pokrywowe, pierścienie odciążające mogą być transportowane płasko, jeden na drugim z zastosowaniem przekładek drewnianych o wysokości min. 30 mm. Wyjątkiem są pierścieni dystansowe, które pakowane są w paczki i transportowane w pozycji ułożone na bok.

Środek transportu powinien posiadać:

- platformę transportową o długości minimalnej odpowiadającej najdłuższemu elementowi oraz szerokości min. 2 m,
- zdejmowany dach lub odsuwane burty boczne celem umożliwienia realizacji załadunku oraz rozładunku wózkiem widłowym, dźwigiem lub suwnicą,
- atestowane pasy z miękkiego materiału typu PES, PA, PP lub inne spełniające wymagania norm, wraz z narożnikami ochronnymi, celem prawidłowego zabezpieczenia wyrobów na czas transportu.

Wszystkie czynności związane z załadunkiem i transportem należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP. Po załadunku kierowca odpowiada za prawidłowe zabezpieczenie ładunku na pojeździe. Rozładunek prefabrykatów należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników, którzy będą ten proces wykonywać, jak również żeby nie dopuścić do uszkodzenia lub zniszczenia wyrobów. Przed przystąpieniem do rozładunku należy przygotować odpowiednie miejsce składowania wyrobów spełniające odpowiednie wymagania. Do rozładunku elementów używać należy dźwigu, suwnicy, lub wózka widłowego o udźwigu adekwatnym do podnoszonego ciężaru, wyposażonego w atestowane zawiesia hakowe lub specjalny chwytak przeznaczony do danego rodzaju prefabrykatów. Używanie do rozładunku urządzeń nie posiadających odpowiednich atestów i nieprzystosowanych do tego typu czynności grozi nieszczęśliwym wypadkiem oraz zniszczeniem towaru. Teren placu składowego powinien być wyrównany o powierzchni stabilnej i odwodnionej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i postanowieniami umowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów, urządzeń i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Programem Zapewniania Jakości (PZJ), Projektem Organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wyczenie robót wg D-01.01.01a.

5.2. Instalacje nad- i podziemne

Przed rozpoczęciem robot budowlanych wykonawca zapozna się z rozplanowaniem ogrodzeń, napowietrznych linii telefonicznych i elektrycznych, oraz wszystkich wsporników, części i wyposażenia z nimi związanego, a także podziemnych linii elektrycznych, telefonicznych, kanałów ściekowych, magistrali wodnych i rur przesyłu gazu na terenach przeznaczonych do prowadzenia prac – w szczególności wykona przekopy kontrolne. Wykonywanie prac w pobliżu mediów, należy uzgodnić i prowadzić pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Wszelkie prace realizowane w pobliżu istniejących instalacji nad- i podziemnych winny być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich środków

ostrożności i odpowiednich zabezpieczeń.

5.3. Zakres robót przygotowawczych

Przygotowanie i zabezpieczenie miejsca robót. Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego. Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wytyczyć trasy rurociągów i lokalizację studzienek, ustawić łaty niwelacyjne oraz zainstalować repery robocze. Na terenie zielonym należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej (humusu), a w drogach rozebrać nawierzchnię, którą po zakończeniu budowy należy odtworzyć. Wykopy będą wymagały odwodnienia przez pompowanie wody pompą spalinową bezpośrednio z dna wykopu lub w inny sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru. Ściany wykopów należy zabezpieczyć. Uznaje się, że koszty odpompowania wody z wykopów (odwodnienia wykopów) nie podlegają odrębnej zapłacie i zostały uwzględnione przez Wykonawcę w cenie ofertowej.

5.4. Roboty ziemne

5.4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne wg D-00.00.00. Wykopy jako wąsko przestrzenne wykonać mechanicznie, a w rejonach kolizji lub zbliżeń do istniejącej infrastruktury – ręcznie. Minimalna szerokość wykopu w świetle ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy ścianą wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 20 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona. 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. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm. Przed zasypaniem dna wykopu należy je osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach zgodnie z PN-B-06050 lub równoważne. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 lub równoważne dla dróg w nasypie o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim. Wykonawca zobowiązany jest wykonać przekopów kontrolne w miejscach kolizji projektowanych rurociągów z obcym uzbrojeniem oraz w miejscach lokalizacji nowych obiektów na sieciach – wykopy co najmniej o szerokości 1,5 m, długości 1,5 m i głębokości ok. 1,5 m (lub do głębokości posadowienia uzbrojenia i obiektów). Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. Podsypka piaskowa powinna być gr. min. 20 cm pod rury PE, a obsypka i zasypka wstępna rur do wysokości min. 30 cm ponad rurę. W przypadku rur PCV podsypka piaskowa powinna wynosić min. gr. 20 cm, a obsypka i zasypka wstępna do wysokości min. 30 cm ponad rurę. Zagęszczenie podsypki, obsypki i zasypki wstępnej – do stopnia określonego w Dokumentacji Projektowej. Zasypanie wykopów piaskiem – w drogach i parkingach – do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi i zagęszczenie jej do stopnia określonego w Dokumentacji Projektowej. Ręcznie należy podkopać istniejące kanały w strefie lokalizacji nowych studzienek na istniejących kanałach oraz ręcznie odkopać istniejące rurociągi i kable w miejscach kolizji z trasami projektowanych obiektów.

5.4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące robót ziemnych

5.4.2.1. Roboty przygotowawcze i przekopy kontrolne

Po wytyczeniu trasy wykopu przez wykonawcę, teren budowy należy oznaczyć i odgrodzić od otoczenia. Wyznaczyć obszar przewidziany do rozbiórki. Każdy rodzaj materiału składować oddzielnie – i po selekcji – materiał nieprzydatny do powtórnego wykorzystania – odwieźć na miejsce utylizacji. W obrębie terenów zielonych – wyznaczyć obszar przewidziany do zajęcia jako pas roboczy. Z tego obszaru zdjąć humus i złożyć na tymczasowe składowisko oddzielnie od ziemi i materiału z rozbiórki dróg. W miejscach kolizji z zinwentaryzowanym uzbrojeniem podziemnym – określonych wg planu

sytuacyjnego wykonać przekopy kontrolne o szerokości min. 1,5 m, długości min. 1,5 m i głębokości ok. 1,5 m lub głębokości posadowienia uzbrojenia. W przypadku napotkania poszukiwanego uzbrojenia na mniejszej głębokości wykop należy przerwać i zaniwelować rzędną odkrytego przewodu. Po wykonaniu przekopów zinwentaryzowane przewody należy oznaczyć na planie i zaniwelować rzędne ich posadowienia. Po wykonaniu pomiarów wykopy należy zasypać ręcznie gruntem uzyskanym z wykopu.

5.4.2.2. Wykonanie wykopu

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inspektorem przed rozpoczęciem kolejnego etapu realizacji. Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/- 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania. Odchylenie osi wykopu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/- 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć + l cm i - 3 cm. Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/- 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie. Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej o 0,8 m więcej niż zewnętrzna średnica przewodów jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Zabezpieczenie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m (lub innych, określonych polem bezpośredniej obserwacji). Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Umocnienie ścian wykopów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. 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. W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami, po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami Użytkownika. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m. Z chwilą odejścia robotników należy wykop nakryć (zabezpieczyć) w celu zlikwidowania niebezpieczeństwa dla osób postronnych.

5.4.2.3. Odwodnienie wykopów

Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie gromadzących się wód gruntowych i opadowych poza obszar robot ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać, w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe ich odwodnienie. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi, na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności jak również za przywieziony grunt. Odprowadzenie wód z odwodnienia wykopów do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniami z odpowiednimi instytucjami. Odwodnienie zawiera się w cenie ofertowej i nie będzie podlegało odrębnemu rozliczeniu.

5.4.2.4. Podłoże

Należy stosować dwa rodzaje podłoża:

- podłoże naturalne, które stanowią grunty rodzime, suche – piaski grube, średnie, gliny piaszczyste i pylaste, nie zawierające kamieni. W tych warunkach rury mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury,

- podłoże wzmocnione, gdy dno wykopu stanowią piaski pylaste lub grunty spoiste jak gliny czy iły, warunki posadowienia rur wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm.

Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spadku przewodu. Wykop należy prowadzić od najniższego punktu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem. Dno wykopu należy ręcznie wyprofilować w sposób zapewniający kąt podparcia rury = min. 90º. W miejscach przewidywanych połączeń kielichowych wykop należy pogłębić o min. 6 cm na długości ok. 70 cm, aby rurociąg nie opierał się na kielichach. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Rury betonowe i żelbetowe można układać bezpośrednio na gruncie rodzimym wyprofilowanym jw. Pod rurami PE i PVC należy wykonać podsypkę piaskową gr. 20 cm i wyprofilować ją w sposób zapewniający analogiczny kąt podparcia rury. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w Dokumentacji Projektowej. W warunkach przemarzania gruntu konieczne jest zabezpieczenie dna wykopu w taki sposób, aby pod przewodem i wokół przewodu nie pozostawały zamarznięte warstwy gruntu. Poszczególne rury powinny być unieruchomione przez obsypanie ich piaskiem średnim. Obsypkę rur należy prowadzić bardzo starannie, warstwami gr. max. 10 cm, każdą warstwę zagęszczać do wymaganego stopnia. Obsypka do wysokości 30 cm ponad rurę powinna być wykonana z gruntu sypkiego (piasku) i zagęszczona. Obsypka musi być wykonana natychmiast po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczanie wykonywane mechanicznie powinno być wykonywane sprzętem który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Pierwsza warstwa zagęszczanej obsypki, aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury. Materiałem wstępnej zasypki rurociągu powinien być grunt nieskalisty, bez gród i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg. PN-74/B-02480 lub równoważne (norma określająca podział gruntów budowlanych, warunki dla posadowienia bezpośredniego budowli oraz wymogi i warunki prowadzenia obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniego posadowienia budowli).

5.4.2.5. Zasypanie wykopów

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po rurociągach na odcinku strefy niebezpiecznej.
Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem a orientacyjnie nie powinna przekraczać:

a) przy zagęszczaniu ręcznym 15 cm,
b) przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi 40 cm.

Wykop należy zasypać rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków gruntem bez kamieni i odpadów z materiałów budowlanych, z dokładnym ubiciem ziemi, warstwami grubości 10-20cm, drewnianymi ubijakami. Kanały należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami gruntu o grubości 20 - 30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie. Dla rurociągów układanych w terenie utwardzonym (pod drogami) zasypkę wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla rurociągów układanych w terenie nieutwardzonym (poza pasem drogowym) wykonać obsypkę j.w. do wys. min. 0,30 m ponad wierzch rurociągu. Zasypka gruntem rodzimym, zagęszczanym lekkim sprzętem mechanicznym. Jednocześnie z zasypywaniem rurociągu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. Zagęszczenie obsypów bocznych rurociągu prowadzić sukcesywnie z wyciągiem obudowy wykopu. Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą. Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach przyjmować zgodnie z normą BN-72/8932-01 lub równoważne. Wilgotność

optymalną gruntu i jego gęstość określić laboratoryjnie. Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak aby rura miała odpowiednie podparcie po bokach. Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej, gdy jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej - zagęszczaną warstwę polewać wodą, gdy większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub przez dodanie wapna tj. umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej albo ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych. Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych. Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrekultywować.

5.4.2.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w zasypanych wykopach powinno spełniać wymagania dotyczące wartości wskaźnika zagęszczenia. Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia zasypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem i są określone w Dokumentacji Projektowej.

5.5. Roboty instalacyjno-montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 lub równoważne. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy montażu opuszczeniu i układaniu rur osłonowych należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej ¼ obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu do ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać ± 2 cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym wypadku przekraczać 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadu ani jego zmniejszenia do zera. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° (tangens kąta skrzyżowania 0,035). Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PN-B-03020 lub równoważne. Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (keramzyt).

5.6. Montaż przewodów

Odcinki rur na sieci wodociągowej łączyć przez zgrzewanie doczołowe a na węzłach wodociągowych zgodnie z dokumentacją projektową. Rury PE mogą być układane w temperaturze od -20^{o} do 50^{o}C. Rury kanalizacyjne należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej swej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością +2 cm przy głębokim ręcznym i +5 przy wykopie mechanicznym. Wloty rur układanego przewodu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem poprzez zakładanie tymczasowych korków.

5.7. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN - 86/B-09700 lub równoważne. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej, niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Dla tablic oznaczających zasuwy obowiązuje tło niebieskie.

5.8. Przewody układane metodą bezwykopową

W miejscach wskazanych w projekcie wykonawczym Wykonawca zainstaluje rury używając metody bezwykopowej. Wykonawca będzie prowadził roboty w odpowiednio zabezpieczonej komorze nadawczej i odbiorczej przedstawionej w projekcie wykonawczym. Po zakończeniu wiercenia należy zdemontować tymczasowe komory przewiertowe zgodnie z projektem, specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.9. Roboty wodociągowe

5.9.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci wodociągowej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z umocnieniem i odwodnieniem ścian,
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

5.9.2. Montaż przewodów

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

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

Rury w wykopie powinny przylegać do podłoża na co najmniej ¼ obwodu. Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur wybranego przez wykonawcę. Przewody powinny być ułożone w spadku i w planie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Montaż przewodów powinien być wykonywany w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur wybranego przez wykonawcę. Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną przez geodetę osią na wyrównanym podłożu wykopu. Powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniem blokami oporowymi w miejscach ustalonych w Dokumentacji projektowej. Bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt. Przed włączeniem do sieci nowo ułożony przewód należy poddać próbie szczelności i dezynfekcji.

5.9.3 Połączenia rur i kształtek z PE

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać sprawdzenia tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w Dokumentacji projektowej i ST. Elementy rurociągu winny być łączone w taki sposobi aby rurociąg był szczelny i wytrzymały na naprężenia statyczne i dynamiczne. Złącza i elementy powinny odpowiadać normom oraz należy je instalować zgodnie zaleceniami producentów wybranych przez wykonawcę.

5.9.4 Połączenia zgrzewane

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są kształtki zgrzewane elektrooporowo, 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. 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. W zgrzewaniu mufowym fragmenty łączonych elementów – elementu z cylindryczną powierzchnią zewnętrzną (rury, kształtki) i elementu z cylindryczną powierzchnią wewnętrzną (mufy) są jednocześnie nagrzewane odpowiadającymi im wymiarowo elementami zgrzewarki. Nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych, łączone ze sobą przez wsunięcie w nagrzaną mufę i przez chwilę przetrzymywanie bez wzajemnych przemieszczeń. Czas i temperatura nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określona instrukcją producenta wybranego przez wykonawcę. Należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższego czasu, wynikających z obniżonej temperatury zewnętrznej lub zróżnicowanego czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek. Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi, dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów. Zgrzewanie elektrooporowe jest odmianą zgrzewania mufowego, polegającą na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący a zawierających zatopiony oporowy przewód grzejny. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypławka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych), co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

5.9.5. Połączenia kołnierzowe

Połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej pomiędzy płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej miedzy odpowiednio uformowanymi powierzchniami lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi. Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać aby wykluczyć możliwość wydostawania się między elementami łączonymi, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła ok. 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

5.9.6. Uzbrojenie sieci wodociągowej

Uzbrojenie sieci wodociągowej montuje się w studzienkach (komorach) wodociągowych lub bezpośrednio w gruncie. Armatura o średnicy powyżej 500mm powinna być montowana w studzienkach lub komorach. Armaturę należy osadzić na fundamentach. Armaturę należy łączyć z przewodem za pomocą złączy rozłącznych kompensujących lub kompensatorów. Najwłaściwszym napędem do operowania armaturą jest trzpień napędowy z kapturem wyprowadzony do powierzchni terenu, zabezpieczony skrzynką. Wymiary studzienek i komór powinny umożliwiać prawidłową eksploatację armatury. Powszechnie stosowana jest armatura żeliwna. W sieciach wodociągowych z tworzyw sztucznych może mieć zastosowanie także armatura z tworzywa sztucznego. Armaturę, w pasie drogowym ulic, należy montować poza jezdniami, w miejscach łatwo dostępnych. Na przewodach powinna być zamontowana armatura o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa.

Armatura na przewodach rozdzielczych powinna być zamontowana:

- w węzłach,
- w miejscach odgałęzień.

Hydranty nadziemne należy montować na odgałęzieniach rurociągów. Hydranty należy rozmieścić zgodnie z dokumentacją projektową. Armaturę z rurociągami łączy się za pomocą połączeń kołnierzowych. Tworzywo, z którego wykonano kadłub armatury z bosym końcem lub kielichem zgrzewanym elektrooporowo powinno spełniać wymagania PN-EN 12201-1 lub równoważne. Uszczelnienia elastomerowe zgodne z PN-EN 681-1 lub równoważne lub 681-2 lub równoważne. Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta wybranego przez wykonawcę. Oględziny – powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań normy.
Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień. W czasie wykonywania robót montażowych sieci wodociągowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

5.9.7. Montaż zestawów wodomierzowych

Zestaw wodomierzowy powinien być wbudowany w miejscu zapewniającym spełnianie jego funkcji pomiarowych. Miejsce to powinno być suche, łatwo dostępne do montażu, demontażu, obsługi i konserwacji oraz odczytu wskazań wodomierza, a także wyjęcia w razie potrzeby jego mechanizmu na miejscu zainstalowania, bez wymontowywania korpusu z przewodu wodociągowego. Wodomierz, w miejscu wbudowania, nie powinien być narażony na uderzenia bądź wibracje wzbudzane pracującymi w sąsiedztwie urządzeniami a także na zbyt wysoką temperaturę otaczającego powietrza oraz zalanie wodą i korozyjne działanie środowiska zewnętrznego. Wodomierz powinien być usytuowany min. 0.4 m powyżej poziomu posadzki lub dna studzienki. Miejsce wbudowania powinno być zabezpieczone przed możliwością dostępu osób nieupoważnionych. Wodomierz powinien być wbudowany tak, aby jego liczydło znajdowało się na poziomie nie wyższym niż 1,8 m nad podłogą pomieszczenia. Liczydło (tarcza wodomierza) powinno być umieszczone w takiej pozycji aby jego stan mógł by c odczytywany bez utrudnień. Przewód wodociągowy powinien być ukształtowany tak, aby zapewnić całkowite wypełnienie przewodu wodą w miejscu zamontowania zestawu wodomierzowego, bez możliwości tworzenia się poduszki powietrznej. Przewód wodociągowy przed i za zestawem powinien być tak umocowany, aby żaden element zestawu nie mógł zmienić swojego położenia pod wpływem uderzenia hydraulicznego. Odcinki przewodu wodociągowego przed i za zestawem powinny być wykonane współosiowo. W przypadku wbudowania wodomierzy przeznaczonych do poziomego instalowania, odcinki te powinny być usytuowane w poziomie. Długość odcinków prostych przed i za zestawem należy dostosować do wymagań instrukcji montażu lub dokumentacji techniczno – ruchowej wodomierza. Wodomierz i pozostałe elementy zestawu wodomierzowego powinny być zainstalowane zgodnie z oznaczonym na nich kierunkiem przepływu wody. Usytuowanie wodomierza powinno być zgodne z przewidywanym położeniem roboczym. Uszczelki między kołnierzami powinny być tak umieszczone aby nie stanowiły przeszkody w przepływie wody. Wodomierz powinien być zamontowany w zestawie wodomierzowym po skutecznym wypłukaniu zanieczyszczeń z sieci i instalacji wodociągowej, w części doprowadzającej wodę do wodomierza.

5.9.8. Dezynfekcja przewodów wodociągowych

Po wybudowaniu rurociągu i przyłączy należy przeprowadzić ich dezynfekcję przez zastosowanie środka do dezynfekcji. Do tego celu należy używać wyłącznie wody wodociągowej. Należy zapewnić takie warunki, aby woda używana do płukania i dezynfekcji mogła być łatwo dostarczona bez stwarzania zagrożenia dla środowiska. Dezynfekowany odcinek rurociągu należy oddzielić od użytkowanych części systemu zaopatrzenia w wodę. W szczególnych przypadkach, zwłaszcza tam, gdzie są układane krótkie odcinki rurociągu lub przyłącza o średnicy mniejszej niż 80 mm i długości mniejszej niż 100 m, można nie odcinać rurociągu. W takich przypadkach należy dopilnować aby nie mogło dojść do przepłynięcia wody z odcinak dezynfekowanego do użytkowanego systemu. Do

przeprowadzenia dezynfekcji należy stosować urządzenia przeznaczone do uzdatniania wody.

Do dezynfekcji można używać następujących środków:

- chlor gazowy (Cl_2),
- podchloryn sodu (NaClO),
- podchloryn wapnia ($Ca(ClO)_2$),
- nadmanganian potasu ($KmnO_4$),
- nadtlenek wodoru (H_2O_2),
- dwutlenek chloru (ClO_2).

Magazynowanie, przenoszenie i stosowanie w/w środków może być niebezpieczne. Zaleca się ścisłe przestrzeganie instrukcji producenta wybranego przez wykonawcę. Wybór środka do dezynfekcji zależy od dopuszczalnego czasu przechowywania i łatwości używania, wymaganego czasu kontaktu z wodą i jakości oraz twardości wody.

Dopuszczone są następujące metody dezynfekcji:

- procedura płukania z użyciem wody wodociągowej bez dodatku środka do dezynfekcji i z powietrzem lub bez powietrza,
- procedura statyczna z użyciem wody wodociągowej z dodatkiem środka do dezynfekcji,
- procedura dynamiczna z użyciem wody wodociągowej z dodatkiem środka do dezynfekcji.

Procedura płukania:

Płukanie należy przeprowadzić wodą wodociągową.

Procedura statyczna:

Dezynfekcję należy przeprowadzić w taki sposób aby środek do dezynfekcji znalazł się w całkowicie wypełnionym odcinku rurociągu. Dezynfekcja wg procedury statycznej może być przeprowadzona łącznie z próbą ciśnieniową. W takim przypadku odcinek dezynfekowany należy odciąć z użyciem fizycznej przegrody od użytkowanego systemu zaopatrzenia.

Procedura dynamiczna:

Dezynfekcję należy przeprowadzić przepuszczając objętość roztworu środka do dezynfekcji przez całkowicie wypełniony odcinek rurociągu. Po zakończeniu dezynfekcji należy odcinek rurociągu płukać tyle razy, ile jest to niezbędne dla zapewnienia, że pozostałe stężenie środka do dezynfekcji w wodzie nie jest większe niż dopuszczalne odpowiednimi przepisami. Odprowadzić środek do dezynfekcji bez szkody dla środowiska. Jeśli jest to niezbędne zastosować środek do neutralizacji.

5.9.9. Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 lub równoważne. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm^3 na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru: Vw<1000dcmł/1 km*1m*dobę. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być uniemożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnic rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna byś w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50%, pp=1,5 pr lecz nie mniej niż 1 MPa,
b) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa pp=pr+0,5 MPa,
c) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych, pp=2 pr lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienia próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć jako równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24h. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

5.9.10. Montaż zespołu zaporowo-upustowego

Zgodnie z dokumentacją należy dokonać wymiany zespołu zaporowo-upustowego nadziemnego. Nap odziemny dwustronny DN 80 mm. Składa się on z zasuwy klinowej kołnierzowej DN 80 mm o dł. około 115 cm, wyprowadzonych na powietrze z zakończonych kurkami kulowymi kołnierzowymi i korkami odpowietrzającymi usytuowanymi w żeliwnych skrzynkach ulicznych. Prefabrykowany blok podporowy należy zamontować pod zasuwą.

5.9.11. Montaż studni wodomierzowej

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać prefabrykowaną studnię wodomierzową żelbetową w kształcie prostokąta o wymiarach zewnętrznych min. 4,2 m x 1,9 m. Zestaw wodomierzowy składa się kolejno z: zawór odcinający kulowy, wodomierz sprzężony, drugi zawór kulowy, zawór antyskażeniowy typu EA.

5.10. Roboty kanalizacyjne

5.10.1. Odwodnienie parkingu

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z obustronnym pełnym umocnieniem (wypraskami) wykonać mechanicznie i ręcznie. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych. Wykopy w ich dolnej części należy wykonywać ze szczególną starannością, aby uniknąć przekopania (naruszenia dna wykopu). W okresie zimowym spód wykopów należy zabezpieczyć, tak aby w żadnej fazie robót nie dopuścić do zamarznięcia gruntu poniżej rur. Minimalna szerokość wykopu 0,9 ÷ 1,0 m. Montaż zbiornika ze skrzynek retencyjno - rozsączających zgodnie z instrukcją producenta wybranego przez wykonawcę. Montaż rurociągów zgodnie z instrukcją producenta systemu wybranego przez wykonawcę, łączenie rur i kształtek za pomocą kielicha i uszczelki gumowej wargowej. Zmiany kierunku kanałów przez studnie przelotowe. Po ułożeniu kanalizacji, przed zasypaniem rurociągów należy przeprowadzić próbę na eksfiltrację zgodnie z PN-EN-1610 lub równoważne. Po zasypaniu próbę tę należy powtórzyć oraz po opróżnieniu przewodów wykonać próbę na infiltrację. Studzienki systemowe montować zgodnie z instrukcją producenta wybranego przez wykonawcę. Studzienki kanalizacyjne (wraz z rurami) przed zasypaniem poddać próbom szczelności zgodnie z PN-EN-16105 lub równoważne.

5.10.2. Montaż rur

Budowę kanału należy prowadzić od najniższego miejsca tj. od miejsca włączenia do istniejącej sieci lub wylotu do odbiornika. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Rury należy montować w wykopie, na przygotowanym i wyrównanym podłożu. Rury PVC do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem. Rury powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu. Przed montażem rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu końca rury w kielich z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić uwagę szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich. Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu aby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ułożonego przewodu przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy. Połączenia kanałów należy zawsze wykonywać w studzience.

5.10.3. Montaż studzienek z tworzyw sztucznych

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999 lub równoważne. Studzienki należy montować w gotowym wykopie, na wyrównanej podsypce piaskowej gr. 20 cm. Kinetę należy ułożyć na podsypce, następnie podłączyć rury kanalizacyjne ustawiając dokładnie kąt podłączenia. Górę kinety należy wypoziomować. Wykonać obsypkę rurociągów i studzienek do wysokości 30 cm ponad rury. Rurę trzonową karbowaną dociąć do wymaganej wysokości, założyć w najniżej położonym karbie uszczelkę gumową i zamontować na kinecie. Zasypać wykop warstwami obsypując studzienkę piaskiem równomiernie na całym obwodzie. Należy zapewnić stopień zagęszczenia gruntu podany w Dokumentacji projektowej. Zagęszczanie gruntu wokół studni powinno odbywać się stopniowo i równomiernie. Wokół góry rury karbowanej, na odpowiedniej rzędnej ułożyć betonowy pierścień odciążający i na nim zamontować właz żeliwny odpowiedniej klasy.

5.11. Zasady posadowienia i montażu układu retencyjnego

5.11.1 Wymagania ogólne

Konstrukcja skrzynek retencyjno-rozsączających zaprojektowana jest pod kątem zachowania odporności na zniszczenie zarówno od obciążeń statycznych (przykrywający i otaczający je grunt), jak i od obciążeń dynamicznych (ruch pojazdów). Maksymalna głębokość ułożenia zależna jest od obciążeń dynamicznych i rodzaju gruntu (kąt tarcia gruntu) i wynosi max. 7 m.

Minimalna odległość skrzynek retencyjno-rozsączających od elementów zagospodarowania terenu:

- od budynku z izolacją - 2,0 m,
- od budynku bez izolacji - 5,0 m,
- od drzew - 3 m,
- od granicy działki, drogi publicznej lub chodnika przy ulicy - 2 m,
- od rurociągów gazowych i wodociągowych - 1,5 m,
- od kabli elektrycznych - 0,8 m,
- od kabli telekomunikacyjnych - 0,5 m.

Zalecana minimalna odległość posadowienia dna skrzynki retencyjno-rozsączającej od poziomu wody gruntowej nie powinna być mniejsza niż 1,0 m.

5.11.2. Montaż układu retencyjnego

Prace instalacyjne należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną z uwzględnieniem wymagań norm PN-EN 1610 lub równoważne, PN-EN 1046 lub równoważne oraz obowiązujących przepisów BHP. Do montażu należy zapewnić dodatkowo przestrzeń roboczą 1,0 m, którą należy wyposażyć w taki sposób, żeby instalacja była dostępna dookoła aż do spodu wykopu budowlanego, a po wbudowaniu modułu możliwe było fachowe zagęszczenie obsypki. Dno wykopu budowlanego powinno być gładkie i bez wystających punktów i ostrych progów. Wyrównaną warstwę podsypki o grubości minimum 10 cm tworzy się z materiału sypkiego, który poddaje się zagęszczaniu (stopień zagęszczenia powinien wynosić 95% wartości Proctora) i wygładzaniu. Uwaga: prace montażowe należy prowadzić na podłożu suchym, do miejsca prowadzenia robót nie może napływać woda. W przypadku wystąpienia wody należy zaprojektować i zainstalować odpowiednie systemy drenażowe, które winny działać przez cały czas prowadzenia robót, zasypki i zagęszczania. Po zagęszczeniu, wypoziomowaniu i wygładzeniu podłoża, na warstwie podsypki piaskowej, należy rozłożyć geomembranę. Transport rolek folii powinien odbywać się poprzez podwieszenie za rdzeń montażowy wsunięty do rolki (fabryczne gilzy nie są w stanie przenosić obciążeń podnoszonej rolki).

- podczas montażu geomembrany należy zwrócić szczególną uwagę na panujące warunki atmosferyczne: temperatura: od +5 do +30°C,
- wiatr: nie należy prowadzić prac montażowych przy sile wiatru powyżej 40 km/h,
- deszcz: nie należy prowadzić prac montażowych podczas opadów deszczu lub mgły.

Pasy folii należy układać w taki sposób, aby nie były one nadmiernie naprężone, jak również nie powinny występować fałdy i zakładki. Niedopuszczalne jest ciągnięcie geomembrany po podłożu, z wyjątkiem sytuacji koniecznej do utworzenia prawidłowego zakładu między płatami. Sposób pokrywania budowli poszczególnymi pasami powinien być dostosowany do konkretnego obiektu. Zaleca się, aby wszystkie połączenia przebiegały równolegle do kierunku nachylenia zbocza (z góry do dołu)(w przypadku nachyleń mniejszych niż 1:4, łączenie folii może przebiegać w poprzek przy zachowaniu układu dachówkowego). Na powierzchniach pochyłych instalacja powinna być rozpoczęta od najwyższego punktu.

Połączenie poszczególnych płatów:

- wykonać zakłady poszczególnych płatów na ok. 5 - 10 cm,
- wyprostować wszelkie pofałdowania i nierówności stykających się pasów,
- z powstałego zakładu należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia,
- wykonać połączenia poszczególnych płatów za pomocą klejenia na zimno lub za pomocą specjalistycznych urządzeń zgrzewających tzw. spawanie na gorąco (zalecane);

Na warstwie geomembrany ułożyć warstwę geowłókniny w celu ochrony geomembrany przed przebiciem. Podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na to, żeby geowłóknina została ułożona z odpowiednimi zakładkami, bez rozdarć i otworów. Geowłókninę układa się na warstwie podsypki oraz na ścianach bocznych zbiornika, a następnie, po zakończeniu montażu skrzynek, również na górnej powierzchni modułu skrzynek. Kolejne arkusze geowłókniny winny się nakładać na min. 30 cm. Po zamontowaniu instalacji ze skrzynek retencyjno-rozsączających jest ona całkowicie opakowywana geowłókniną. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, żeby nie pozostawić miejsc nieosłoniętych od występującej warstwy gruntu, aby objętość instalacji była trwale zabezpieczona przed zamuleniem. Zwłaszcza w rejonie przyłączy należy odpowiednio naciąć (na krzyż) i zamocować geowłókninę. Elementy układu retencyjnego należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, ręcznie lub mechanicznie. Przy opuszczaniu elementów zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem. Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru opuszczanych elementów. System skrzynek retencyjno-rozsączających jest tak skonstruowany, że elementy skrzynek umieszczone kolejno po sobie tworzą dwa wielkowymiarowe kanały poziome o średnicy ponad 500 mm. Ten układ kanałów umożliwia prowadzenie eksploatacji modułu (inspekcji i czyszczenia), jeżeli podczas rozmieszczania skrzynek rozsączających uwzględniono odpowiednie studzienki kontrolne. Poszczególne skrzynki układane są obok siebie na geowłókninie, a następnie muszą być unieruchomione za pomocą klipsów, aby nie mogły odsunąć się od siebie. Skrzynka posiada z każdej strony 2 otwory do zamocowania klipsów. Zawsze dwie sąsiednie skrzynki muszą być ze sobą połączone. Dla lepszego wyrównania instalacji retencyjno-rozsączającej zalecamy

umieszczenie klipsa łączącego od czoła skrzynek. Ułatwia to budowę instalacji, ponieważ łatwiej jest zachować kierunek. Dla całego systemu łącznik ten nie jest jednak decydujący. Przyłącze rurowe dopasowane jest odpowiednio do podłączenia rury kanalizacyjnej o średnicy 160 lub 315 mm. Dopływy mniejsze od 160 i mniejsze od 315 muszą być dopasowane od strony obiektu za pomocą odpowiednich złączek redukcyjnych.

Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur wybranego przez wykonawcę. Ogólnie należy:

- ustawić rurę kanalizacyjną osiowo do Wlotu/Wylotu urządzenia,
- zwilżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym,
- powoli wcisnąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur wybranego przez wykonawcę,
- poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki.

W przypadku bocznego dopływu do jednowarstwowej instalacji retencyjno-rozsączającej należy zapewnić przejezdność kamery przez instalację. Skrzynki przebiegające w poprzek tuneli inspekcyjnych należy przed zabudowaniem zamknąć za pomocą zaślepek min. 35 kPa bądź połączyć z odpowiednim dopływem. Przed wykonaniem obsypki zamontować studnie inspekcyjne (rura karbowana przycinana do wymaganej rzędnej). System został tak zaprojektowany, że instalacja retencyjno-rozsączająca może być kontrolowana i przepłukiwana poprzez studzienkę inspekcyjną. Studzienka inspekcyjna jest sensownym uzupełnieniem całego systemu, nie jest jednak wymagana do samego funkcjonowania instalacji. Za pomocą studzienki inspekcyjnej możliwa jest inspekcja kanału 500 mm. Rozmieszczenie i ilość studzienek kontrolnych określone jest w Dokumentacji projektowej.

Zintegrowana studzienka kontrolna:

W przypadku jednowarstwowej instalacji retencyjno - rozsączającej studzienka inspekcyjna o średnicy DN600 zintegrowana jest z modułem. W tym celu, w skrzynce, która ma służyć jako studzienka, rozcinany jest od góry otwór. Dalsza konstrukcja studzienki wykonywana jest dopiero po obłożeniu skrzynki geowłókniną i wycięciu w niej otworu mniejszego o 5 cm od otworu w skrzynce. W otworze tym umieszczany jest adapter do trzonu studni 600 mm. Studzienka inspekcyjna DN600 przedłużana jest poprzez nałożenie na adapter rury karbowanej 600 mm. Podczas wykonywania studzienki inspekcyjnej dla wielowarstwowej instalacji retencyjno - rozsączającej w górnej strefie skrzynki wycinany jest otwór. W otworze tym należy umieścić adapter prowadzący. Na tym adapterze osadzana jest następnie skrzynka w pozycji studzienki. W przypadku wielowarstwowych instalacji retencyjno - rozsączających skrzynka z otworami do góry przedłużana jest odpowiednio do położenia całej instalacji. Otwór obok adaptera studzienki zamykany musi być za pomocą zaślepki min. 70 kPa. Po okryciu całej instalacji retencyjno - rozsączającej geowłókniną możliwe jest dalsze budowanie studzienki inspekcyjnej. Otwór w geowłókninie musi być co najmniej 5 cm mniejszy od otworu wyciętego w skrzynce. Następnie adapter studzienki umieszczany jest w otworze i przedłużany do odpowiedniej wysokości za pomocą rury karbowanej 600 mm. Przed ostatecznym zasypaniem instalacji retencyjno-rozsączającej wszystkie przyłącza i studzienki muszą być odpowiednio podłączone. Następnie wykonać obsypkę np. z piasku oraz zasyp wykopu gruntem rodzimym lub gruntem spełniającym parametry gruntu G1, warstwowo zagęszczając ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach. Na zakończenie wykop budowlany zasypywany jest warstwami do górnej krawędzi terenu. W przypadku zabudowy systemu pod miejscami postojowymi konieczne jest zagęszczanie gruntu warstwami co 20 cm. Użyty do tego materiał wypełniający musi być wolny od kamieni, aby uniknąć uszkodzeń geowłókniny lub geomembrany i skrzynek retencyjno - rozsączających. Do zagęszczania zaleca się użycie lekkich wibratorów płytowych lub innych urządzeń działających powierzchniowo. Większe urządzenia zagęszczające wolno zastosować dopiero przy odpowiednim pokryciu.

5.12. Separator

5.12.1. Zasady posadowienia i montażu zbiorników

Przed przystąpieniem do posadowienia należy przede wszystkim sprawdzić czy zbiornik nie jest uszkodzony. Przy wysokim poziomie wód gruntowych należy, na czas montażu obniżyć ich poziom

przynajmniej 400 mm poniżej dna wykopu. Podłoże musi być stabilne lub ustabilizowane przez np. podsypkę żwirową lub chudy beton lub poprzez wykonanie zbrojonej płyty fundamentowej albo przez pale fundamentowe w zależności od istniejących warunków gruntowych. Szerokość wykopu obiektowego powinna wynosić min. o 1,0 m więcej niż średnica zewnętrzna zbiornika. Żelbetowy zbiornik separatora należy osadzić na przygotowanej podbudowie z betonu min. B-7,5 gr. 10 cm wykonanej na warstwie podsypki piaskowej gr. 10 cm lub na wyrównanym podłożu rodzimym. Na podbudowie, zaizolowanej podwójną warstwą papy na lepiku, po sprawdzeniu rzędnych należy ustawić korpus zbiornika. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe ustawienie względem kanalizacji, prawidłowość ukierunkowania Dopływ/Odpływ oraz wypoziomowanie urządzenia. Poszczególne elementy urządzenia winny posiadać felc przystosowany do połączenia na uszczelkę międzykręgową lub felc przystosowany do łączenia elementów za pomocą zaprawy cementowej mrozoodpornej lub pianki olejoodpornej.

Przy podłączaniu urządzenia do kanalizacji należy przestrzegać następujących zaleceń:

- ustawić rurę kanalizacji osiowo do Wlotu/Wylotu zbiornika,
- zwilżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym,
- powoli wsunąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur,
- poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki.

W przypadku podłączenia urządzenia do kanalizacji wykonanej z innego materiału niż PCV należy zastosować odpowiednie adaptory. Po podłączeniu osadnika i separatora należy zamontować na zbiornikach kręgi nadbudowy i pokrywę oraz podbudować włazy, następnie zasypać wykop starannie zagęszczając. Obsypywanie rur i zagęszczanie gruntu należy wykonywać bardzo ostrożnie, nie dopuszczając do uszkodzenia połączeń rur z urządzeniem. Jako obsypkę zbiornika należy zastosować grunt piaszczysty, żwir lub pospółkę. Jeżeli istnieje ryzyko wymieszania się materiału obsypki i gruntu rodzimego gliniastego wskazane jest użycie geowłókniny w celu ich oddzielenia. Przy posadawianiu zbiorników w okresie zimowym należy zwrócić uwagę aby podsypka i obsypka nie zawierały śniegu, brył lodu itp. Przy realizacji robót w okresie zimowym nie należy posadawiać zbiornika na zamarzniętym podłożu. Wskazane jest realizowanie robot w temperaturach powyżej 0st.C. Roboty przy montażu urządzeń wykonać zgodnie z instrukcją i pod nadzorem producenta wybranego przez wykonawcę oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

5.12.2. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych i zbiorników j należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 lub równoważne - punkt 6 oraz EN 1610 lub równoważne.

5.12.3. Izolacja

Podbudowę betonową pod zbiorniki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Pomiędzy podbudową a zbiornikami należy wykonać izolację poziomą z 2 warstw papy na lepiku. Zbiorniki zaizolować zewnętrznie przez 3 – krotne smarowanie.

5.13. Roboty betoniarskie

5.13.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach, sposób pielęgnacji betonu,

- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej.
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów. wpustów. sączków. kotw. rur itp.).
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-0625 lub równoważne i PN-B-06251 lub równoważne. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5.13.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu. który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- ±2% - przy dozowaniu cementu i wody.
- ±3% - przy dozowaniu kruszywa.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0.75 m od powierzchni. na którą spada. W przypadku. gdy wysokość ta jest większa. należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3.0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8.0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej. która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm. zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować l wibratory wgłębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę. z buławami o średnicy nie większej niż 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie

poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s. po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione w Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.13.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej + 20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.13.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej l raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 lub równoważne. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.13.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260 lub równoważne, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.13.6. Deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych ID lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

5.13.7. Montaż prefabrykatów

Prefabrykowane studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienki należy wykonywać według Dokumentacji Projektowej, zgodnie z PN-92/B-10729 lub równoważne. Studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub więcej kanałów. Wszystkie kanały w studzienkach łączyć oś w oś.

Studzienki rewizyjne prefabrykowane składają się z następujących części:

- prefabrykowanej, żelbetowej, dolnej części wraz z dnem, o przekroju kołowym, średnicy wewnętrznej 1,5 m, grubości ścian i dna 15 cm, w której ścianach zamontowane są fabrycznie przejścia szczelne dla rur PVC o średnicach określonych w Dokumentacji projektowej,

- kręgów żelbetowych o średnicy 1,5m i 1,2 m i wysokości 0.25m lub 0,5m,
- płyty pokrywowej,
- pierścieni dystansowych betonowych montowanych pomiędzy płytą pokrywową a włazem, umożliwiających dostosowanie niwelety włazu do niwelety terenu (drogi),
- włazu kanałowego,
- żeliwnych stopni złazowych osadzonych w ścianach studzienki.

Studzienki ulicznych wpustów deszczowych składają się z następujących części:

- dolnej części osadowej o wysokości 100 cm lub 150 cm, w której zamontowane jest przejście szczelne dla rur PVC Ø 200 mm lub w której wykonany jest otwór z uszczelką Ø 200 mm dla zamontowania rury przykanalika z innych materiałów. Wylot z części dolnej usytuowany jest na takiej wysokości aby wytworzyć osadnik o głębokości odpowiednio 53 cm lub 103 cm, otwór wylotowy może być zasyfonowany,
- kręgów nadstawki o średnicy wewnętrznej Ø 500 mm, grubości ścian 8 cm i wysokości 25cm, 50 cm, 75 cm i 100 cm,
- pierścienia odciążającego o średnicy 112 cm/ 68cm i wysokości 15 cm,
- pierścienia dystansowego o średnicy 92cm / 68 cm i wysokości 25 cm,
- podstawy betonowej pod wpust żeliwny o średnicy 92 cm i wysokości 15 cm z otworem pod wpust o średnicy 48 cm,
- żeliwnego ulicznego wpustu deszczowego – rozmiaru i typu określonego w Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie elementy studzienki ulicznego wpustu deszczowego powinny być wykonane z betonu klasy min. B-45, wodoszczelnego min. W-8, o nasiąkliwości poniżej 5% i mrozoodporności min. F-=150. Elementy studni łączone są na zaprawę cementową min. M-7. Studzienki kontrolne kanalizacyjne należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie. Studzienki powinny być posadowione na warstwie betonu min. B-7,5 lub B-10 grubości ok. 10 cm. "Chudy beton" należy układać na nienaruszonym gruncie rodzimym lub na warstwie podsypki piaskowej wyrównanej w poziomie posadowienia. Na dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, płytę przykrywkową i właz kanałowy. Dość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Styki kręgów i płyty nakrywowej należy wypełnić zaprawą cementową min. kl. 80. Osadzenie włazów i stopni włazowych należy wykonać również na zaprawie cementowej klasy min. 80. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w korpusach drogi powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 lub równoważne. W innych przypadkach można stosować właz typu lekkiego wg PN-H-74051-0 lub równoważne. Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nim równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wys. min. 8 cm ponad poziom terenu. Studzienki ulicznych wpustów deszczowych należy montować w następującej kolejności. Na dolną część studzienki należy ułożyć kręgi nadstawki. Wokół górnej krawędzi kręgów, na odpowiedniej rzędnej (określonej w Dokumentacji Projektowej) zamontować pierścień odciążający, pierścień dystansowy i podstawę betonową pod wpust a następnie zamontować żeliwny wpust uliczny.

5.13.8. Wykonanie izolacji

Zewnętrzne powierzchnie ścian pionowych powinny mieć fakturę gładką, wszelkie ubytki należy uzupełnić i zatrzeć na gładko. Pod płytami dennymi studzienek kontrolnych, na podbetonach wykonać izolację z 2 warstw papy asfaltowej na lepiku. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości technicznych, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm lub aprobat technicznych lub dokumentów równoważnych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

6.2. Kontrole

Należy przeprowadzić następujące kontrole:

- zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub aprobatach technicznych lub równoważne,
- dokonać oględzin urządzeń,
- pracy urządzeń i wydajności.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z instrukcjami zawartymi w aprobatach technicznych lub równoważne dla materiałów i systemów technologicznych wybranych przez wykonawcę. Kontrole jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 lub równoważne.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- ułożenia przewodów,
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- odchylenia osi przewodu,
- odchylenia spadku,
- zmiany kierunków przewodów,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody,
- zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
- kontrola połączeń przewodów,
- układanie przewodu w rurach ochronnych,
- przeprowadzenie próby szczelności rurociągu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta wybranego przez wykonawcę dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.4. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.4.1. Wymogi ogólne

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- dokładność przygotowania podłoża,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

6.4.2. Sprawdzenie odwodnienia

– właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych.

6.4.3. Sprawdzenie jakości wykonania Robót

Sprawdzeniu podlegać będą następujące parametry:

– odchyłki parametrów podłoża wzmocnionego od danych zawartych w Dokumentacji Projektowej i uzgodnionych z Inspektorem nie mogą przekraczać 10 mm,
– dopuszczalne odchylenie w pionie podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 100 mm,
– różnica rzędnych wykonanego podłoża w stosunku do rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać wartości +/- 50 mm. Występujące różnice nie mogą spowodować na żadnym odcinku spadku przeciwnego ani też zmniejszenia go do zera.

6.4.4. Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Pomiar szerokości dna - pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych, co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości. Pomiar spadku podłużnego dna - pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych. Badanie zagęszczenia gruntu - wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy.

6.4.5. Szerokość dna

Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/- 50 mm.

6.4.6. Spadek podłużny dna

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +30 mm dla gruntów zwięzłych, +50 mm dla gruntów wymagających wzmocnienia.

6.4.7. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 lub równoważne (określającą warunki oraz metodykę przeprowadzania badań zagęszczania gruntu) powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

6.5. Kontrola wykonania sieci wodociągowej

6.5.1. Wymagania ogólne

Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę prawidłowości wykonania połączeń - kołnierzowych i zgrzewanych.

Ocenę powierzchni zgrzewanych należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypławkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10 % grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypławek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek wybranego przez wykonawcę.

Ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm. W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności.

6.5.2. Próba ciśnieniowa

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie Inspektora należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.
Zaleca się przeprowadzać próbę ciśnieniową hydrauliczną jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związany z próbami szczelności są podane w normie PN-EN 805:2000 lub równoważne. Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- ewentualne wymagania Inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w Dokumentacji projektowej albo w ST,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami – wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1ºC,
- napełnienie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20ºC,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30minut sprawdzać jego poziom.

Wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości ciśnienia próbnego.

6.6. Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej

6.6.1. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót

- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw włazowych.

Dopuszcza się odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie większe niż -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku). Odchylenie kolektora rurowego w planie - dopuszcza się odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie większe niż :± 5 mm.

6.6.2. Próby szczelności

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-EN 1610:2002 lub równoważne. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem wody. Wymagania szczelności przy próbie hydraulicznej (przy użyciu wody) są spełnione jeżeli ilość wody dodanej podczas wykonywania badań nie przekracza:

- 0,15 l/m^2 w czasie 30 min. dla przewodów,
- 0,20 l/m^2 w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włazowymi,
- 0,40 l/ m^2 w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych.

(m^2 odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek)

6.7. Badania kontrolne w zakresie zbiornika retencyjnego

Badania te polegają na sprawdzeniu:

- grubości i jakości wymaganego podłoża przez porównanie danych w Dokumentacji Projektowej – głębokości posadowienia układu retencyjnego,
- lokalizacji układu retencyjnego w stosunku do innych elementów zagospodarowania terenu (w tym uzbrojenia podziemnego),
- stopnia zagęszczenia gruntu pod, nad i wokół układu,
- prawidłowości wykonania połączeń elementów składowych układów oraz owinięcia modułów geowłókniną i geomembraną,
- średnic oraz osadzenia kanału dopływowego i odpływowego w ścianach skrzynek przez oględziny zewnętrzne,
- osadzenia studni inspekcyjnych przez oględziny zewnętrzne,
- typu włazów na studniach inspekcyjnych,
- zasypu układów przez oględziny zewnętrzne.

6.8. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m 3 betonu,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250 lub równoważne. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w Uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250 lub równoważne. Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250 lub równoważne. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji. Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250 lub równoważne. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyśpieszonej wg normy PN-B-06250 lub równoważne liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni. Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250 lub równoważne. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek

zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 lub równoważne, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250 lub równoważne:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałości	PN-EN 196-3 lub równoważne j.w. PN-EN 196-6 lub równoważne PN-EN 196-1 lub równoważne	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zawartości - zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 lub równoważne PN-EN 933-3 lub równoważne PN-EN 933-9 lub równoważne PN-B-06714/12 lub równoważne PN-EN 1097-6 lub równoważne	j.w.
j.w.	Badanie wody	PN-B-32250 lub równoważne	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
j.w.	Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 lub równoważne	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PN-B-06250 lub równoważne	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencja	j.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartość powietrza	j.w.	j.w.
Badanie betonu	Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu

j.w.	Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-B-06261 lub równoważne PN-B-06262 lub równoważne	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	Nasiąkliwość	PN-B-06250 lub równoważne	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m^3 betonu
j.w.	Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

6.8.1. Tolerancja wykonania

6.8.1.1. Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N l i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:

a) zmian wartości odchyleń dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,
b) innych typów odchyleń, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,
c) specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów. Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyleń o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

6.8.1.2. System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-81/N-02251 lub równoważne i PN-14/N-0221 lub równoważne. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

6.8.1.3. Płyty denne

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

6.8.1.4. Otwory i wkładki

Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

6.8.2. Badania kontrolne prefabrykatów

Badanie prefabrykatów obejmuje:

a) sprawdzenie kształtu *i* wymiarów tj. długości, średnicy wewnętrznej, grubości ścianki,
b) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonać przez oględziny powierzchni elementów w celu stwierdzenia czy elementy nie mają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Badanie uszkodzeń, wyszczerbień i porów na powierzchni i krawędziach elementów wykonać za pomocą przymiaru stalowego z doki. do 1 mm.
c) sprawdzenie wytrzymałości betonu
d) sprawdzenie średnicy prętów i usytuowania zbrojenia przeprowadzić przez odbicie betonu w 3.5 dowolnie wybranych miejscach i pomiar otuliny z dokładnością do 1 mm za pomocą suwmiarki.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Inspektora Nadzoru.

7.2. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru robót jest:

- metr (m) montażu przewodu wodociągowego, przyłącza wodociągowego, kanalizacyjnego, rur ochronnych,
- sztuka (szt.) zamontowanego hydrantu przeciwpożarowego, zasuwy wodociągowej, kształtek, włazów, urządzeń, armatury, skrzynek retencyjno – rozsączających,
- metr sześcienny (m^3) roboty ziemne,
- metr kwadratowy (m^2) zabezpieczenia ścian wykopu,

oraz pozostałe zgodnie z przedmiarem robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu (ostatecznemu),
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacja projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy oraz obowiązującymi normami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne wg D-00.00.00 i Umowy. Cenę za jednostkę przedmiarową poszczególnych robót należy przyjmować zgodnie z postanowieniami umowy, ST, dokumentacją projektową i przedmiarem robót. Powyższe zostanie uwzględnione w ofercie wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy:

- Prawo Budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. Ust. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U nr 75 poz. 690 – zmiana Dz. U z 2003r. nr 33 poz. 270 z późn. zm.).

10.2. Normy:

- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych,
- PN-B-09700 Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych,
- PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- BN-62/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów,
- PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe,
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów,
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej,
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze,
- PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki,
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa,
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna,
- PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające,
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca,
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma,
- PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne,
- PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury,
- PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania

wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki,
- PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura,
- PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie,
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania,
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia,
- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych,
- PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-B-10728:1999 Studzienki wodociągowe,
- PN-B-02864:1997 Przeciwpożarowe zapotrzebowanie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych,
- PN-ISO 4064-1 Wodomierze do wody zimnej,
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa,
- PN-89/M-74092 Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa,
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów,
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych,
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-EN 152-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje,
- PN-EN 152-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania,
- PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,
- PN-EN 1401-3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji,
- PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,
- PN-EN 1852-1:1999/Al:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu (Zmiana Al),
- PN-EN 1852-2 : 2003 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności,
- PN-EN 124 : 2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością,
- PN-64/H-14086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych,
- PN-B 10129:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne,
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,
- PN-B-12043:1993 Drenowanie. Wykonawstwo. Roboty przygotowawcze,
- PN-B-12042:1998 Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydrauliczno – hydrologicznych,
- PN-B-12075:1998 Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów glebowo – rolniczych,
- PN-EN 13252:2001 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości przy zastosowaniu w

systemach drenażowych,
- PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U),
- PN/B -10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne,
- PN/B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze,
- PN/B-10736/99Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-81-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN - 88/B – 06250 Beton zwykły,
- PN - 90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe,
- PN - 86 / B – 01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia,
- PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno,
- PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania,
- BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia grunt,
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie,
- PN-ISO 6935-11 AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania. Stal do zbrojenia betonu,
- PN-ISO 6935-2:1998 Pręty żebrowane,
- PN-ISO 6935-2/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania,
- PN-ISO 6935-2.1/AK:1998/ Ap 1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania,
- PN 82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu,
- Poprawki: 1. BI 4/91 poz. 27; 2. BI 8/92 poz. 38 ; Zmiany 1. BI 4/84 poz. 17,
- PN-H-84023-06/A1:1996 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania,
- PN-EN 10002-1 + AC I: 1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia,
- PN-B-01801 Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawy projektowania,
- PN-B-03150/01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały,
- PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania,
- PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie,
- PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia,
- PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku,
- PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości,
- PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu,
- PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości,
- PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia,
- PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości,
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania,
- PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i

zaprawa wzorcowa do badań,
- PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania,
- PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej,
- PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej,
- PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni,
- PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji,
- PN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach,
- PN-B-06250 Beton zwykły,
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne,
- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie,
- PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N,
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykle,
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu,
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewana,
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu,
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości,
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu,
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych,
- PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia,
- PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia,
- PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania,
- PN-M-47900.00 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne wymiary,
- PN-M-47900.01 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja,
- PN-M-47900.02 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania,
- PN-M-47900.03 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania,
- PN-B-03163-1 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Terminologia,
- PN-B-03163-2 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania,
- PN-B-03163-3 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Badania,

lub równoważne.