



# PRIMTECH

## Szymon Kita

ul. Sienkiewicza 4/6, 42-600 Tarnowskie Góry  
tel. 506-340-000, fax. 32 288-32-79  
e-mail: primtech@op.pl, www.primtech.pl

Tytuł projektu:

**BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ZESPOŁU MIEJSKICH  
OBIEKTÓW SPORTOWYCH W PRUDNIKU W RAMACH  
INWESTYCJI POD NAZwą:  
„MODERNIZACJA ZESPOŁU MIEJSKICH OBIEKTÓW  
SPORTOWYCH POŁOŻONYCH PRZY ULICY KOLEJOWEJ W  
PRUDNIKU”**

Inwestor:

lokalizacja

Kat. obiektu bud:

Faza projektu:

GMINA PRUDNIK  
UL. KOŚCIUSZKI 3  
48-200 PRUDNIK

**ul. Kolejowa, m. Prudnik**  
Jed. Ew.: 161004\_4 Prudnik - miasto  
Obręb: 0114 Prudnik Działki ewidencyjne:  
2840/271; 1403/271; 1404/271;  
1220/255; 1221/255; 2838/232; 2835/  
235; 996/245; 1171/245; 1173/235;  
1169/243; 1175/235; 2836/235;  
2837/235; 1178/255; 2839/232;  
2841/271; 1222/280;  
1176/235; 236; 2677/98

XXVI

Projekt wykonawczy  
STWiORB

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
S.01.00.02 - PRZYŁĄCZA I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE  
WODOCIĄG**

Branża

Zespół projektowy

Projektował

Sprawdził

Sanitarna

mgr inż. Łukasz Stachoń  
SLK/4318/PWOS/12

mgr inż. Dawid Krybus  
SLK/6310/PWBS/16

**mgr inż. Łukasz Stachoń**  
Upewnienie budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewid. SLK/4318/PWOS/12

**mgr inż. Dawid Krybus**  
Upewnienie budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewid. SLK/6310/PWBS/16

## S.01.00.02 – PRZYŁĄCZA I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE – WODOCIĄG

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem przyłączy i zewnętrznych instalacji sanitarnych – wodociągu w ramach inwestycji pod nazwą: „Modernizacja zespołu miejskich obiektów sportowych położonych przy ulicy kolejowej w Prudniku”.

#### 1.2. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłączy oraz zewnętrznych instalacji sanitarnych – wodociągu przeznaczonego do zasilanie w wodę obiektów:

- dla potrzeb budynku głównego nr 1 oraz boiska piłkarskiego nr 6 (przyłączy nr 1)
- dla potrzeb budynku toalet nr 2 oraz stadionu piłkarskiego nr 4 i boisk tenisowych nr 12 (przyłączy nr 2)

#### 1.3. Zakres stosowania STWiORB

Wymagania zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót montażowych wodociągu zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Niniejsza specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Niniejsza STWiORB obejmuje wykonanie przyłączy i zewnętrznej instalacji sanitarnej – wodociągu w zakresie:

- wykonanie przewodów wodociągowych z rur PE100 SDR11 Ø25-110;
- zabudowa studni wodomierzowych;
- zabudowa kształtek i armatury,
- zabudowa zraszaczy.
- próba szczelności wodociągu,
- płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej,
- wykonanie włączy do istniejących sieci wodociągowych.

#### 1.4. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wodociągu w zakresie:

- wykonanie przewodów wodociągowych z rur PE100 SDR11 Ø25-110;
- zabudowy studni wodomierzowych;
- zabudowy kształtek i armatury,
- zabudowy zraszaczy.

#### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

**Rura ochronna** – rura o średnicy większej od przewodu służąca do zabezpieczenia przewodu przed uszkodzeniem, przenoszenia obciążeń zewnętrznych, do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową ewentualnych przecieków wody.

**Studnia wodomierzowa** – obiekt na przewodzie wodociągowym – na końcu przyłączy, wyposażony w przepływomierz przeznaczony do opomiarowania ilości doprowadzanej wody

**Wodociąg** – sieć wodociągowa zewnętrzna przeznaczona do zaopatrzenia w wodę do spożycia

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, świadectwa zgodności z PN lub posiadające oznaczenie CE

w zakresie oceny zgodności z normami europejskimi, a także inne ewentualne certyfikaty, aprobaty techniczne lub atesty wymagane przepisami szczególnymi.  
Zastosowane urządzenia i materiały objęte w instalacjach odrębną gwarancją producenta powinny mieć zapewniony serwis przez autoryzowany zakład

## **2.1. Rury i kształtki wodociągowe**

Do budowy wodociągu przewidziano zastosowanie:

- PE100RC SDR11 o średnicy Ø25-110, spełniające wymagania normy 1456-1;
- kształtki elektrooporowe segmentowe, ługi gięte do zgrzewania doczołowe

Przejścia rur wodociągowych przez ściany studni wykonać jako szczelne. Przejścia rur przez ściany budynków prowadzić w tulejach ochronnych lub rurach ochronnych stalowych z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym.

## **2.2. Studnie wodomierzowe**

Studnie wodomierzowa prefabrykowana jako urządzenia gotowe, systemowe w wykonaniu z PE. Wyposażenie studni składa się z zestawu wodomierzowego umieszczonego na konsoli. Wymagania dla studni wodomierzowej:

- dno studni zamknięte zabezpieczające wnętrze studni przed zalaniem w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych.
- zamknięcie studni pokrywą szczelną montowaną na uszczelce.
- konsola wodomierzowa umieszczona w dolnej części studni i wyposażona w uchwyt do podnoszenia zestawu
- obciążenie pokrywy 15kN (klasa A15 jak dla terenów zielonych).

Wodomierz należy montować zgodnie z PN-B/10720 - Zabudowa zestawów wodomierzowych", zawór antyskażeniowy - montowany zgodnie z normą PN-EN 1717:2003

Studnia zostanie posadowiona na 15cm warstwie piasku. Podbudowa z pospółki grubości min. 15 cm. Obsypka piaskowa zagęszczana ręcznie warstwami co min. 30cm, o szerokości min.30cm między korpusem studni, a ścianą wykopu. Zagęszczenie podłoża min. 0,97.

## **2.3. Armatura wodociągowa**

Zasuwy do przyłączy domowych

- korpus zasuw: żywica POM / żeliwo sferoidalne
- przeznaczenie – woda do spożycia
- ciśnienie robocze: PN16.

Opaska do nawiercania do rur PE

- korpus opaski: żywica POM / żeliwo sferoidalne
- przeznaczenie: woda do spożycia,
- ciśnienie robocze: PN16,
- temp. max. 40°C.

Zawór odwadniający

- korpus zasuw: żywica POM / żeliwo sferoidalne
- przeznaczenie – woda do spożycia
- ciśnienie robocze: PN16.

Zraszacze

- Zraszacz PC04 - R=12,5, obrót 180°
- Zraszacz PC04 - R=12,5m; obrót 90°
- Zraszacz PC18 - R=19,5, obrót 360°
- Zraszacz PC12 - R=16,4, obrót 360°
- Zraszacz PC12 - R=16,4, obrót 180°
- Zraszacz PC12 - R=16,4, obrót 90°

## **2.4. Beton**

Płyty stanowiące podstawę pod armaturę i skrzynki uliczne należy wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy co najmniej C16/20, natomiast bloki oporowe z betonu hydrotechnicznego klasy co najmniej C20/25.

## **2.5. Izolacja termiczna przewodów**

Do izolacji termicznej przewodów i przyłączy wodociągowych należy stosować:

- a) rury ochronne termoizolacyjne wykonane w technologii trójwarstwowej, gdzie zewnętrzne warstwy są wykonane z rur PE lub PCW, a przestrzeń między nimi wypełniona jest styropianem bądź pianką poliuretanową,
- b) dwudzielne łupki poliuretanowe wyłożone wewnątrz folią aluminiową i z zewnętrznym płaszczem z twardej folii PCW,
- c) warstwą keramzytu grubość 20-30cm.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej to w każdym przypadku minimalna warstwa izolująca powinna mieć grubość 40 mm.

Wszystkie materiały należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

## 2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-14501.

Zaprawa cementowo-piaskowa (przygotowana w proporcji wagowej 1:2, z użyciem kruszywa drobnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008) z mieszanki cementu.

## 2.7. Podsypka, obsypka i zasypka

Do wykonania podsypki pod przewody oraz obsypki i zasypki wszystkich elementów kanalizacji, należy zastosować kruszywo naturalne drobne (piasek) lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{ mm}$ , nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone) wg PN-EN 13242+A1:2010. Wymagany wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 3$ .

Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{ mm}$

Lp.	Materiał	Kategoria
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ i $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} NR$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{16}$

Rodzaj materiału użytego do wypełnienia wykopu po wykonaniu pierwszej warstwy zasypki z materiału jw., uzależniony jest od lokalizacji robót.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów prowadzić gruntem spełniającym wymagania do budowy skarp drogowych wg PN-S-02205 oraz w uzgodnieniu z Inżynierem.

W strefie ułożenia przewodu (zgodnie z PN-EN 805) może być stosowany jedynie materiał dający się zagęścić w wymaganym stopniu zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej, z gruntów ziarnistych (niespoistych i nieorganicznych), który nie będzie zawierał cząstek o wymiarach większych niż 20 mm. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

Wszystkie materiały należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

## 2.8. Deskowanie

Deskowanie systemowe lub deski iglaste III klasy do wykonania deskowania monolitycznego elementu studni i ewentualnego szalunku wykopów.

## 2.9. Rury ochronne

Do budowy wodociągu przewidziano zastosowanie rur ochronnych:

- dla rurociągu  $\varnothing 63$  – stalowa rura ochronna Dz(168,3x5,6),
- dla rurociągu  $\varnothing 63$  – stalowa rura ochronna Dz(127,0x5,6).

Rury ochronne wykonać w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Rurę przewodową należy wprowadzać do rury ochronnej stosując płozy. Końcówki rur ochronnych zabezpieczyć manszetami.

## 2.10. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów. Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r „O wyrobach budowlanych” (t.j. Dz. U. 2021 poz. 1213), wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.

## 2.11. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## 3. SPRZĘT

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

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera/Kierownika Projektu w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera/Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania wodociągu i powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- samochodów samowyładowczych i skrzyniowych,
- dźwigu samojezdnego,
- sprzętu pomocniczego do montażu rur,
- betoniarki,
- beczkowsów.
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku 50-100 dm<sup>3</sup>,
- pojemnik do betonu do 0,75 m<sup>3</sup>,
- giętarka do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- dźwignik hydrauliczny przenośny jednostłokowy,

Roboty w pobliżu sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

W razie wystąpienia wód gruntowych zastosować:

- zestaw igłofiltrów o długości max 6,0 m,
- pompę z agregatem prądowórczym.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta. Szczegółowe środki transportowe powinny być wykazane przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika Robót. Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się, układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Wszystkie odległości wywozu z placu budowy i dowozu na plac budowy materiałów ustala i kalkuluje w kosztach własnych Wykonawca. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu objętego robotami

### **4.2. Opakowania**

Wszystkie produkty powinny być pakowane i dostarczane w oryginalnych opakowaniach zapewniających odpowiednie zabezpieczenie podczas transportu, rozładunku i składowania. Rodzaj opakowania zależy od wymiarów średnic i rodzaju produktu. Końcówki wszystkich rur zabezpieczone są przed zanieczyszczeniem ochronnymi zaślepkami.

### **4.3. Transport rur**

W pierwszej kolejności należy przestrzegać warunków składowania podanych w normie PN-ENV 1046 oraz przez producenta rur. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać następujących zasad:

- rury składować na utwardzonym i równym podłożu oraz chronić przed mechanicznym uderzeniem i przed punktowym obciążeniem,

- rury wykonane z różnych materiałów powinny być składowane oddzielnie (w różnych stertach),
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to ich spodnia warstwa powinna spoczywać na łatach drewnianych o szerokości min. 50 mm i wysokości zapewniającej brak kontaktu z podłożem; rozstaw łat w odległościach nie większych niż 1,5 m,
- sterty rur należy zabezpieczyć wspornikami bocznymi wykonanymi z drewna (bądź wyłożonymi drewnem) w rozstawie nie większym niż 1,5 m,
- rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie, a jeżeli jest to nie możliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie,
- rury cięższe powinny znajdować się na spodzie,
- zarówno kielichy, jak i bosc końce rur i kształtek należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z podłożem,
- rury i kształtki należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego, a temperatura w miejscu ich składowania nie powinna przekraczać 30°C.

Kaptury chroniące wnętrze rur żeliwnych przed zanieczyszczeniem należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem.

Kształtki, króćce itp. mniejsze elementy należy wyjmować z opakowań fabrycznych bezpośrednio przed montażem, a po wyjęciu nie przechowywać luzem chroniąc przed kontaktem uszczelki z podłożem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem drewnianymi klinami lub w inny sposób nie powodujący uszkodzeń mechanicznych i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4 cm po ugnieceniu).

#### **4.4. Transport studni wodomierzowych**

Transport studni wodomierzowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Elementy studzienek należy składować na terenie wyrównanym i utwardzonym, zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych. Betonowe i żelbetowe elementy prefabrykowane powinny być składowane na podkładach drewnianych w pozycji wbudowania, w sposób zapewniający stabilność i łatwy dostęp do uchwyty montażowych. Złącza elementów należy chronić przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

#### **4.5. Armatura**

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **4.6. Transport gruntu pochodzącego z wykopu**

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko).

W przypadku przygotowania odkładów gruntu, przeznaczonych do zasypywania niezabudowanych wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m
- w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na terenie budowy.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych
- odległości transportu
- szybkości i pojemności środków transportowych
- ukształtowaniu terenu
- wydajności maszyn odspajających grunt
- pory roku i warunków atmosferycznych
- organizacji robót.

#### **4.7. Transport materiałów do zasypek**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi samowyladowczymi środkami transportu w sposób, nie powodujący rozsegregowania frakcji mieszanki oraz zmian jej wilgotności. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru oraz zmieszaniem z materiałami gruntowymi przeznaczonymi do innych celów.

#### **4.8. Transport kruszywa, cementu**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

#### **4.9. Transport betonu**

Gotową mieszankę betonową należy przewozić samochodami „gruszkami”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany montaż wszystkich elementów stanowiących sieć kanalizacji deszczowej w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową i ilościach szczegółowo przedstawionych w Przedmiarze Robót.

Harmonogram będzie uaktualniany na każde żądanie Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wykonawca przewidzi w swoim harmonogramie rezerwę czasową z tytułu uwarunkowań czasowych realizacji robót wynikających z Decyzji Środowiskowych Uwarunkowań oraz robót związanych z przebudową urządzeń obcych lub innych przyczyn, których nie można było przewidzieć za etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów norm dotyczących ochrony środowiska na terenie prowadzonych robót oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### **5.3. Zabezpieczenie terenu robót**

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych oraz ogrodzenia, poręczę, znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki do ochrony robót, wygody społeczności i innych Inwestora. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca ogłosi publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inwestora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inwestora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak: rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w harmonogramie czas dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia urządzeń podziemnych na Terenie Budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji lub urządzeń Wykonawca powinien bezzwłocznie zawiadomić Inwestora i ich Użytkownika. Wykonawca będzie z nimi współpracować dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego pracą uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, a także za straty osób trzecich spowodowane przez powyższe działania.

#### **5.4. Ograniczenie w warunkach eksploatacji i obciążen osi pojazdów.**

Wykonawca jest zobowiązany do nieuciążliwego korzystania z dróg dojazdowych do budowy oraz do przestrzegania ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia dostarczanego na i z terenu robót.

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 utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, odpowiedni sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 5.5. Roboty przygotowawcze

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadków powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów. Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- Rozebranie nawierzchni.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.
- Wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników (porównać z Dokumentacją Projektową).
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć wg potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie szalunków powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonane zostaną prace, instalacje itp. dla odprowadzenia wody na bezpieczną odległość.

Jeżeli do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB niezbędne jest wykonanie przebudów istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzeń, likwidacji itp., Wykonawca dokona tych przebudów, wyburzeń, likwidacji itp. w ramach robót przygotowawczych.

### 5.6. Roboty ziemne i zabezpieczenie ścian wykopu

Przed rozpoczęciem wykopów należy bezwzględnie sprawdzić przy pomocy poprzecznych przekopów kontrolnych rzeczywisty przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego i w razie potrzeby dokonać odpowiednich korekt poziomych lub pionowych wykonywanych kanałów. Wykonywanie wykopów bez upewnienia się, co do faktycznego przebiegu obcego uzbrojenia jest niedopuszczalne.

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi. Wykopy dla rurociągów będą wykonywane mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Odkryte obce urządzenia należy zabezpieczyć przez podwieszenie i umocnienie belkami stalowymi lub drewnianymi. Zabezpieczenie wykopów musi być wykonane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych ( Dz.U. Nr 13 poz. 93 z 1972 r). Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być uzgodnione z Inżynierem i dostosowane do danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty i nieprzydatny grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami. Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Umocnienie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu dla kanałów deszczowych nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki piaskowej. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona

ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. Wykopy należy zabezpieczyć barierkami i odpowiednio oznakować a w nocy zaleca się oświetlić.

Szerokość wykopu przewodów wodociągowych w przypadku utrzymania przestrzeni roboczej:

Średnica nominalna	Szerokość wykopu [m]			
	Głębokość	Głębokość	Głębokość	Głębokość
rury	< 1,00 m	>1,00 - 1,75 m	>1,75 - 4,00 m	> 4,00 m
150, 200	0,80	0,80	0,90	1,00
300	0,90	0,90	0,90	1,00
400	1,20	1,20	1,20	1,20
500	1,20	1,20	1,20	1,20
600	1,30	1,30	1,30	1,30

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5\text{cm}$ . Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gruntu odpowiada określonemu w projekcie dostarczonemu Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

### 5.7. Odwodnienie wykopów

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

### 5.8. Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać na podłożu wzmocnionym zgodnie z dokumentacją przy jednoczesnym przestrzeganiu instrukcji.. Rury winny być ułożone na podłożu wzmocnionym z piasku różnoziarnistego/żwiru o grubości 20cm. Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości w co najmniej 1/4 obwodu z wyłączeniem złącz. W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ . Podłoże należy zagęścić do uzyskania wskaźnika nie mniejszego niż 0,98 na odcinkach

zlokalizowanych w drogach i 0,97 w pozostałym terenie. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) oraz gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy podłoże należy wykonać jako wzmocnione z warstwy żwiru i piasku o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia namulów należy dokonać wymiany gruntu na pełnej głębokości ich występowania na podsypkę żwirowo-piaskową. Materiał do podsypki nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\geq 90^\circ$ . W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy.

Rodzaj podłoża, na którym będą układane rury jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłoże może stanowić grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu i pod warunkiem, że nie zawiera kamieni o wymiarach większych niż 20 mm dla przewodów o średnicy  $DN \leq 350$  i 40 mm dla pozostałych (zgodnie z PN-EN 1610).

W gruntach nie spełniających powyższych kryteriów oraz w gruntach spoistych należy wykonać podsypkę z warstw piasku i/lub żwiru o grubości 20 cm.

W każdym przypadku podłoże do bezpośredniego posadowienia rur lub wykonania podsypki musi posiadać wytrzymałość większą niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-B-02480. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia tego warunku należy go wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową.

Dla odcinków rurociągów zlokalizowanych w skarpach drogowych, rurociągi należy układać w warstwie żwirowo-piaskowej o frakcji do 20mm, zabezpieczonej geowłókniną igłowaną  $K \geq 16,0\text{m}/24\text{h}$ ,  $O_{95} \leq 0,15\text{mm}$  i folią PE 0,6 oraz zastosować barierę z gliny w stanie plastycznym o współczynniku filtracji  $\leq 10^{-7}$ . Powyższe rozwiązanie ma za zadanie chronić lessowe skarpy drogi przed rozmyciem w przypadku awarii wodociągu, oraz skierować wodę z ew. przecieku do rowu drogowego.

## **5.9. Roboty montażowe**

### **5.9.1. Montaż rur**

Sposób budowy przewodów musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-EN 1610. Przy układaniu przewodów należy

W przypadku konieczności wykonania podsypki rury należy układać stosując podsypkę dolną (zgodnie z PN-EN 805) o grubości 20 cm oraz odpowiedniej wysokości podsypkę górną zapewniając podparcie trzonu rur na całej długości. Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się o podłoże (podsypkę) co najmniej na 1/4 swojego obwodu (symetrycznie do osi).

Podsypkę, obsypkę oraz zasypkę wstępną (warstwa gruntu 30 cm ponad wierzch przewodu) należy wykonywać warstwami o grubości do 10 cm. Podsypki nie należy zagęszczać natomiast pozostałe warstwy w strefie ułożenia przewodu należy zagęszczać ręcznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Nie dopuszcza się stosowania zmrożonego (zbrylonego) materiału gruntowego oraz zagęszczania użytego materiału gruntowego przez nasycenie wodą. W trakcie wbudowywania materiału gruntowego w strefie ułożenia przewodu należy stopniowo usuwać zabezpieczenie wykopu.

Uwaga: usuwanie zabezpieczenia wykopu na poziomie strefy ułożenia przewodu po wykonaniu zasypki głównej może prowadzić do poważnych konsekwencji dla nośności, kierunku i głębokości ułożenia przewodu.

Zasypkę główną wykopu można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem, że grunt ten umożliwia wymagane zagęszczenie oraz nie zawiera kamieni większych niż 2/3 grubości warstwy zagęszczania oraz odpadów. Zasypkę główną należy wykonać warstwami o grubości do 30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum  $I_s = 0,97$ , względnie do wskaźnika zagęszczenia wskazanego w projekcie drogowym (w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym). Maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntu dla ustalenia stopnia zagęszczenia należy oznaczać metodą I lub II wg PN-B-04481. Do zagęszczania zasypki głównej można używać ciężkiego sprzętu zagęszczającego (ubijarki o masie ponad 60 kg, płyty zagęszczające o masie ponad 300 kg i walce wibracyjne o masie ponad 600 kg) wyłącznie od momentu, kiedy warstwa odpowiednio zagęszczona osiągnie grubość minimum 1,0 m ponad wierzch przewodu.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych producenta rur.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Wszelkie roboty i prace budowlane przy układaniu przewodów należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w normach PN-ENV 1046 i PN-EN 805 oraz instrukcjami producenta rur.

Układanie rur metodą bezwykopową należy wykonać zgodnie PN-EN 12899.

### **5.9.2. Montaż studzienek wodomierzowych**

Studzienki wodomierzowe należy wykonać z elementów i o średnicach jak podano w dokumentacji projektowej.

Zwieńczenie studni wykonać za pomocą systemowej płyty pokrywowej betonowej o średnicy dostosowanej do średnicy projektowanej z pierścieniem odciążającym z betonu.

Powierzchnie betonowe zewnętrzne studni oraz elementy betonowe stykające się z warstwą gruntu lub narażone na działanie wilgoci należy zabezpieczyć przed przesiąkaniem wody powłoką wodoodporną. Na studniach kanalizacyjnych zamontować włazy żeliwne. W terenie nieutwardzonym przyjęto rzędną wjazdu większą o ca 8 cm od rzędnej terenu.

Ogólne wytyczne wykonawstwa:

- przygotowanie wykopu i podłoża,
- ustawienie studni z podłączeniem kanałów,
- montaż wszystkich elementów dostarczonych przez producenta stosując technologie i materiały wskazane przez producenta,
- zasypanie wykopów wokół studni dowiezionym piaskiem z jego zagęszczeniem i demontażem umocnień,
- wykonanie próby szczelności i płukania.

### 5.9.3. Rury ochronne

Przejścia przewodów wodociągowych pod drogą ekspresową oraz w innych przypadkach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej powinny być wykonane w rurach ochronnych.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Przestrzeń między rurą ochronną i chronionym przewodem wodociągowym należy uszczelnić na końcach rury ochronnej za pomocą manszet wykonanych z elastomeru EPDM, mocowanych do rury ochronnej i przewodowej za pomocą skręcanych opasek ze stali kwasoodpornej.

### 5.9.4. Bloki oporowe

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o nienaruszony grunt rodzimy. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C16/20. O parametrach:

- Nasiąkliwość wg PN-B-06250-1988 Beton zwykły max 9%
- Mrozoodporność wg PN-B-06250-1988 Beton zwykły F50
- Wodoszczelność wg PN-B-06250-1988 Beton zwykły W2
- Klasa ekspozycji wg PN-EN-206-1 XC2 (beton zbrojony)

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C20/25, izolując go od przewodu dwoma warstwami folii z tworzywa sztucznego o grubości minimum 0,5 mm.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem. Blok oporowy powinien być posadowiony w ten sposób, aby przewód wodociągowy został podparty w połowie wysokości bloku.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

### 5.9.5. Oznakowanie uzbrojenia przewodów

Miejsce wbudowania uzbrojenia podziemnego należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-B-09700. Tabliczki należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach w miejscach widocznych, na wysokości 2 m nad terenem i w odległości nie większej niż 25 m od oznaczanego uzbrojenia.

### 5.9.6. Izolacja termiczna przewodów

W przypadku stosowania rur ochronnych termoizolacyjnych rury przewodowe należy umieścić w nich centrycznie wykorzystując w tym celu płazy dystansowe z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodową należy uszczelnić poprzez wypełnienie końcowych odcinków pianką poliuretanową (na głębokość min. 10 cm) lub przy zastosowaniu manszet elastomerowych z EPDM mocowanych do rury ochronnej i przewodowej za pomocą skręcanych cybantów ze stali kwasoodpornej.

Jeżeli zachodzi potrzeba łączenia elementów izolacji termicznej miejsca połączeń należy zabezpieczyć opaskami termokurczliwymi lub samoprzylepną taśmą przemysłową z PE.

### 5.9.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Do wysokości 30cm ponad rurę zaleca się stosowanie piasku syckiego o uziarnieniu drobnym, średnim lub grubym a powyżej w zależności od lokalizacji rur:

- piasek o uziarnieniu średnim lub grubym dla kanałów zlokalizowanych w jezdni,
- pospółkę dla kanałów zlokalizowanych w chodniku,
- grunt rodzimy dla pozostałych odcinków kanałów.

Zasypkę należy prowadzić etapowo, tj.: I. Etap. Polega on na częściowym zasypywaniu przewodów przy zachowaniu odsłoniętych złączy, do wysokości 3/4 średnicy rury (przed wykonaniem próby szczelności). W tym etapie należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczanie obsypki piaskowej w pachwinach rury.

Zagęszczanie piasku powinno się odbywać warstwami 15-20cm, przy czym stopień zagęszczenia zasyпки określający stosunek gęstości objętościowej gruntu zagęszczonego do gęstości objętościowej gruntu w stanie rodzimym nie powinien być mniejszy niż 0,90. Zagęszczanie zasyпки można wykonać za pomocą ubijaków mechanicznych bądź ręcznych. Dokładne zagęszczenie gruntu w pachwinach rury jest szczególnie ważne w trakcie wykonywania podsypki piaskowej. II Etap. Po przeprowadzonej pozytywnej próbie szczelności następuje zasypywanie tzw. strefy niebezpiecznej, do wysokości 0,30m ponad wierzch rury. Zasypywanie oraz zagęszczanie zasyпки powinno być wykonane tak jak w etapie I, przy czym również jest wymagany stopień zagęszczenia zasyпки nie mniejszy niż 0,90. Nie dopuszcza się zasypywania zamrożonym gruntem. III. Etap. W etapie tym następuje zasypywanie pozostałej części wykopu do powierzchni terenu (spodu konstrukcji nawierzchni). Zasypywanie wykonywane jest ręcznie lub mechanicznie. Grunt można zagęszczać warstwami po ok. 30cm. Mechaniczne zagęszczenie gruntu zagęszczarkami wibrouderzeniowymi o masie do 1t można wykonać po zasypaniu i ręcznym zagęszczeniu zasyпки do wysokości 0,70m ponad rurę. Minimalny wskaźnik zagęszczenia zasyпки pod warstwami konstrukcji nawierzchni (pod warstwą ulepszanego podłoża) powinien wynosić:

- pod jezdnią -  $I_s=1,00$ ,  $E_2=80\text{MPa}$ ,
- pod chodnikiem -  $I_s=1,00$ ,  $E_2=60\text{MPa}$ ,
- dla pozostałych odcinków rur minimalny wskaźnik powinien wynosić  $I_s=0,50$ .

### 5.9.8. Próba szczelności

Dla przewodów ciśnieniowych próbę szczelności wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zgodnie z normą PN-B-10725 oraz PN-EN 1610:2002.

### 5.9.9. Wymagania szczegółowe

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano-montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur kamionkowych w wykopach,
- próby szczelności,
- zasyпка wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie kanałów metodą hydrodynamiczną,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Całość prac prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych, Zeszyt 3, COBRTI Instal 2003.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji.

Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów.

Oś kanału, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola Jakości obejmuje sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Techniczną i wskazaniami podanymi w STWiORB.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać również oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania gruntu z wykopów.

### 6.2.2. Badania, kontrole i pomiary w czasie robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 80 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, separatorów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ściśle oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie działania zasuw.
- Próba ciśnieniowa – każdy odcinek należy poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-10725.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN EN 1610. Dopuszcza się zastąpienie badania szczelności przez napełnienie wodą, przez inspekcję kamerą poszczególnych odcinków.
- Badanie wykonania umocnienia wylotów do odbiorników należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż - 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać - 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać - 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek w nawierzchni utwardzonej powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm
- rzędne pokryw studzienek w terenie nieutwardzonym powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 3$  cm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego wodociągu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- studnia wraz z wyposażeniem – komplet (kpl.)
- armatura i wyposażenie komplet (kpl.)
- wykop dla prac ziemnych ( $m^3$ ),

- umocnienie ścian wykopów (m<sup>2</sup>),
- próba wodna szczelności (m),
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów

wraz ze wszystkimi robotami towarzyszącymi wg STWiORB.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Sposób odbioru robót**

Odbioru wykonanego wodociągu dokonuje Inspektor Nadzoru zarówno dla Robót zanikających i ulegających zakryciu. Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rur, studni, armatury, uzbrojenia i obiektów,
- wykonanie deskowania,
- przebieg betonowania,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-EN 1610:2002 i PN-B-10729:99. podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- badanie szczelności całego kanału.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (dokumentacji i szczelności przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji i w zależności od tego określić dalsze postępowanie

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze
- Montaż obiektu/urządzenia budowlanego wraz z jego wyposażeniem,
- Wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- Opracowanie dokumentacji projektowej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
PN-EN 206-1	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 545	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych—Wymagania i metody badań
PN-EN 558-1	Armatura przemysłowa - Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierзовych - Armatura z oznaczeniem PN
PN-EN 805	Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych

PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków - Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
PN-EN 1092-2	Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne
PN-EN 1514-1	Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1. Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek.
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym, żelbetowe.
PN-EN 12201-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 2: Rury
PN-EN 12201-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12814-3	Badania połączeń spawanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych - Część 3: Próba pełzania podczas rozciągania
PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włączowych.
PN-EN ISO 13479	Rury z poliolefin do przesyłania płynów -- Oznaczanie odporności na propagację pęknięć -- Metoda badania powolnego wzrostu pęknięć na rurach z karbem.
PN-EN 14339	Hydranty przeciwpożarowe podziemne
PN-B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
PN-B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
PN-B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
PN-B-02480	Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04481	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-B-10725	Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-24625	Lepik asfaltowy i asfaltowo – polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-M-74081	Armatura przemysłowa - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
BN-76/0648-76	Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
BN-77/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.

## 10.2. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – COBRTI INSTAL Zeszyt 3, 2001.
- Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
- Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.
- Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.