



**IRDRO**

Stanisław Szymczuk; ul. Kwiska 5/7; 54-210 Wrocław; ☐ ☐ (071) 351 73 18  
NIP: 7731993261; REGON: 590972418

---

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE**  
**TECHNICZNE**  
**branża sanitarna**

*Nazwa i adres inwestycji:*

**Budowa ronda na skrzyżowaniu ul. Kościuszki,  
Sienkiewicza i Wrocławskiej w Żmigrodzie.**

*Nazwa opracowania :*

**Szczegółowe specyfikacje techniczne dla branży sanitarnej**

*Inwestor:*

Gmina Żmigród  
pl. Wojska Polskiego 2-3  
55-140 Żmigród

		Imię i nazwisko	Uprawnienia / specjalność	Podpis	Data
<b>BRANŻA SANITARNA</b>					
Opracował	mgr inż. Jerzy Gąsiewicz	nr upr. 443/01/DUW			05.2016

---

Wrocław, maj 2016

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

L.p.	Nazwa	Strony
1.	Strona tytułowa	0
2.	Spis zawartości opracowania	1
3.	ST.01-SAN Kanalizacja deszczowa	2
4.	ST.02-SAN Regulacja pionowa oraz kąta pochylenia włączów studni kanalizacyjnych oraz studzienek ściekowych ulicznych przy wykorzystaniu pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego	15
5.	ST.03-SAN Pionowa regulacja włączów kanalizacji, studzienek ściekowych ulicznych oraz skrzynek zasuw	23
6.	ST.04-SAN Przebudowa i budowa podziemnych sieci wodociągowych	30
7.	ST.05-SAN Przebudowa podziemnych sieci gazowych	43

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## ST.01-SAN

Kanalizacja deszczowa.  
CPV 45232130-2.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej wraz z niezbędnymi urządzeniami, stanowiącej odwodnienie dróg projektowanych w ramach zadania: „Budowa ronda na skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Wrocławskiej w Żmigrodzie”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej. Projektowany układ kanalizacji deszczowej obejmuje budowę:

- kanału grawitacyjnego z rur d160 – d250 z PP klasy SN8
- kanału grawitacyjnego z rur d110-200 z PP klasy SN16

montaż

- studzienek połączeniowych betonowych typu Ø1000 mm
- studzienek ściekowych ulicznych betonowych o średnicy 500mm ze zwieńczeniami w postaci wpustów deszczowych typu standardowego oraz krawężnikowo – jezdniowego o klasach C250 i D400, a także z włazem żeliwnym w klasie D400, zgodnie z zestawieniem materiałów.
- tymczasowych studni z rur betonowych d500 dla potrzeb odwodnienia wykopu
- wpiąć do istniejących studzienek np. poprzez nawiercenie przy pomocy wiertnicy bezударowej i odpowiednie oczyszczenie otworu oraz uszczelnienie na budowie typowymi pierścieniami/tańcuchami uszczelniającymi ze stali nierdzewnej.

oraz demontaż

- odcinków istniejącej sieci kanalizacji deszczowej wraz ze studniami
- istniejących studzienek deszczowych ulicznych

Zakres robót przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, przekopy próbne wraz z podwieszeniem instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I, II, IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych i drenarskich wraz z kształtkami i odgałęzieniami,
- montaż studni kanalizacyjnych, separatora, osadnika piasku, studzienek ściekowych ulicznych
- demontaż istniejących odcinków kanalizacji deszczowej wraz ze studniami i studzienkami deszczowymi ulicznymi zgodnie z opisem technicznym
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych.

#### 1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania wód opadowych.

1.4.2.3. Odgałęzienie - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

#### 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przełotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru wód opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.3.6. Studzienka deszczowa uliczna - studzienka betonowa o średnicy d500 zwieńczona wpustem deszczowym lub przykryciem włazowym, służąca do odprowadzania wód opadowych do kanalizacji deszczowej

#### 1.4.4. Elementy studzienek betonowych

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej, wykonywany z kręgów betonowych oraz pierścieni dystansowych z betonu lub PP.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki – płyta żelbetowa przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

1.4.4.6. Spocznik – powierzchnia dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.5. Elementy studzienek ściekowych ulicznych betonowych d500mm

1.4.5.1 Dno osadnikowe – prefabrykowany element denny o wysokości 30cm

1.4.5.2. Kręgi pośrednie – prefabrykowane element o przekroju okrągłym i wysokości 150 lub 300mm

1.4.5.3. Element przyłączeniowy – prefabrykowany krąg betonowy d500mm z otworem pod przykanalik DN150mm

1.4.5.5. Kratka wpustowa żeliwna – zwieńczenie studzienki ściekowej ulicznej wykonane z żeliwa wg PN-EN124 wyposażone w zawiasy typu ciężkiego D400 lub typu pośredniego C250 – typy zwieńczeń zgodnie z tabelą w PW

1.4.5.6. Osadnik zanieczyszczeń – odcinek studzienki poniżej wylotu, służący do gromadzenia odpadów stałych wpływających do studzienki ulicznej

1.4.6 Elementy odwodnienia wykopu

1.4.6.1 Dren - sączek podłużny z rurami na dnie, ułatwiający przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

1.4.6.2 Igłofiltr – urządzenia przeznaczone do odwodnienia wykopu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej

1.4.6.3 Studnia zbiorcza - rura betonowa Dn0.5m L=1.0m, zlokalizowana obok trasy sieci, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika przy pomocy pompy.

1.4.7 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji deszczowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

2.2. Przewody rurowe

Kanały i przykanaliki zaprojektowano z rur następujących średnic i typów :

- d160 – d250 z PP klasy SN8
- d110-200 z PP klasy SN16

Szczegółowy opis miejsc wbudowywania ww. rur znajduje się na profilach podłużnych oraz na planie zagospodarowania terenu.

2.3. Studzienki kanalizacyjne – betonowe

2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z elementów betonowych lub żelbetowych średnicy 100 lub 120cm odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, oraz wymaganiom aprobaty technicznej IBDiM

Komora robocza powinna być wykonana jako monolit (połączenie monolityczne kręgu i płyty dennej) z betonu hydrotechnicznego o klasie nie niższej niż C30/C37 (wodoszczelność min W8, nasiąkliwość nie większa niż 5%, mrozoodporność F150), . Na dnie komory roboczej znajduje się wyprofilowane koryto (kineta) przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik. Kineta w dolnej części kanału , do wysokości połowy średnicy posiada przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału. W przypadku zmiany średnicy kineta stanowi przejście z jednego przekroju w drugi.

Spadek spocznika wynosi 5%, komora robocza winna być fabrycznie wyposażona w stopnie zjazdowe.

2.3.2. Płyta pokrywowa

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg PN-EN 1917 lub aprobaty technicznej IBDiM. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2.3.3. Płyta denna

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt. 2.3.1.

### 2.3.4. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 1m i 1,2 odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

### 2.3.5. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe wykonywać jako żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN/124:2000

### 2.3.6. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne zamocowane są mijankowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250+/- 5 mm , zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13101:2005 .

### 2.4. Rury betonowe d500 dla potrzeb odwodnienia wykopu.

Stosować rury betonowe z betonu C35/45

### 2.5 Studzienki ściekowe uliczne

#### 2.5.1. Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124

#### 2.5.2. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy wewnętrznej 50 cm, wysokości 150 i 300 mm, z betonu klasy C35/45 wg DIN 4052

#### 2.5.3. Dno osadnikowe ,betonowe

Wykonać wg DIN 4052

#### 2.5.4. Płyty fundamentowe zbrojone

Płyty fundamentowe powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy C12/15 (B15)

### 2.6 Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620:2004.

### 2.7. Beton

Beton hydrotechniczny w klasach :

C30/37 (B37)

C25/30 (B30)

C35/45 (B45)

powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-1-1:2008

Stosować także beton C12/15 i C8/10.

### 2.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 480-2:2008.

### 2.9. Rury drenarskie z tworzywa sztucznego

Rury drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 lub BN-84/6366-10, tj. być przewodami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania lub z PE.

Rury drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rur, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rury. Złączki, służące do połączenia rur drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

Rury drenarskie winny być wyposażone w filtr z geowłókniny.

### 2.10. Materiał filtracyjny i podsypka dla drenażu

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych, piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480, piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, a zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113.

### 2.11. Igłofiltry

Stosować rozwiązania typu IGE-81/32 lub IGE-81/63 (zależnie od potrzeb) lub inne równorzędne

### 2.12 Obudowa wykopu

Przyjmuje się, że instalacja rurociągów i studzienek realizowana będzie w wykopach liniowych i punktowych, oszalowanych na całej głębokości wykopów. Do umacniania wykopów stosowane będą typowe obudowy słupowo - płytowe wykorzystywane w metodzie podkopywania i pogrążania równoległe z kopaniem.

Do umocnienia wykopów pod montaż studzienek stosowane będą typowe obudowy do wykopów punktowych, np. Koprasy składające się z słupów narożnych, ścian płytowych, ścian segmentowych oraz prowadnic ślizgowych. Zastosowana obudowa powinna przenosić max. parcie gruntu przy dnie wynoszące ok.  $20 \text{ kN/m}^2$ .

#### 2.13. Geowłóknina

Stosować geowłókninę separacyjną o gramaturze  $110 \text{ g/m}^2$

#### 2.14 Składowanie materiałów

##### 2.14.1. Rury kanalizacyjne z PP

Rury z tworzywa sztucznego można składować na otwartej przestrzeni nie dłużej niż dwa tygodnie, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

W przypadku dłuższych okresów przechowywania elementy zabezpieczyć przed promieniowaniem UV. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

##### 2.14.2. Kręgi i elementy studzienek, studzienek ściekowych ulicznych oraz rury betonowe dla potrzeb odwodnienia wykopu

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza  $0,5 \text{ MPa}$ .

W pozostałych przypadkach elementy betonowe składować należy na wyrównanych placach składowych, o utwardzonej i odwodnionej powierzchni. Dodatkowo plac wyposażony należy w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać  $1,8 \text{ m}$ . Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie dostępu szczególnie do uchwytów montażowych.

Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

Kręgi powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża min.  $15 \text{ cm}$ .

##### 2.14.3. Włazy kanałowe, wpusty żeliwne, stopnie żłazowe, szalunki systemowe, igłofiltry, elementy zabezpieczeń

Wyżej wymienione elementy powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum  $1,5 \text{ m}$ .

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona i zadaszona

##### 2.14.4. Inne prefabrykaty betonowe

Wyżej wymienione urządzenia składować na powierzchni składowania utwardzonej, odwodnionej i zadaszonej.

##### 2.14.5 Cement

Cement powinien być składowany w zamkniętych magazynach. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona i zadaszona

##### 2.14.6. Rury, złączki i studnie drenarskie

Rury drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach. Zwoje rur drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do  $25^\circ\text{C}$ , a powyżej  $25^\circ\text{C}$  do wysokości 2 zwojów. Rury drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej  $0^\circ\text{C}$ , natomiast rury o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej  $-10^\circ\text{C}$ .

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać  $40^\circ\text{C}$ , a odległość składowania powinna być większa niż  $1 \text{ m}$  od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### 3.2. Sprzęt do wykonania deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- młotów pneumatycznych
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,

- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- wciągarki ręcznej od 3 do 5 t oraz wciągarka mechaniczną
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów o wydajności min. 5 dm<sup>3</sup>/s i wysokości podnoszenia do 15 m słupa wody
- beczkowsów.
- igłofiltrów
- szalunków systemowych do wykopów
- pił do cięcia np.: motorowa łańcuchowa
- pił do cięcia betonu
- zespołu prądotwórczego trójfazowego przewoźnego
- nawiertnicy do betonu
- betoniarek wolnospadowych do przygotowania mieszanki betonowej,

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

##### 4.2. Transport rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych

Wyżej wymienione elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem 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 od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Rury rozładowywać należy za pomocą dźwigu, koparki lub widłaka

Kinety układać i rozładowywać wg zaleceń producenta.

##### 4.3. Transport włazów kanałowych , wpustów żeliwnych wszelkich typów

Wyżej wymienione elementy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

##### 4.4. Transport szalunków systemowych, geowłókniny

Wyżej wymienione elementy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

##### 4.5. Transport prefabrykatów betonowych – studnie, studzienki ściekowe uliczne , rury betonowe

Prefabrykaty przewozić należy w pozycji ich wbudowania środkami transportu typu kołowego, wyposażonymi w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Prefabrykaty ustawiać należy na podkładkach o przekroju dostosowanym do ich kształtu.

W miarę możliwości korzystać należy ze specjalistycznego transportu producenta elementów

##### 4.6. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

##### 4.7. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

##### 4.8. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

##### 4.9. Transport rur i złączek drenarskich

Wyżej wymienione elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem 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 od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

#### 4.10. Transport igłofiltrów

Ww elementy winny zostać dostarczone na plac budowy przez wykonawcę specjalistycznym transportem

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona wytyczenia, a także trwale oznaczy trasę w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy dokładnie zinwentaryzować przebieg i poziom posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego.

#### 5.3. Roboty ziemne – wykonywanie i zabezpieczenie wykopów

Zabezpieczenie wykopów budowlanych należy przyjmować stosownie do istniejących warunków terenowych, warunków gruntowo-wodnych, głębokości wykopów oraz średnicy i przyjętej technologii wprowadzania odcinków montażowych rur.

Przyjmuje się, że prace związane z montażem kanału deszczowego prowadzone będą w oszalowanych na całej głębokości wykopach liniowych i punktowych.

##### a) Instalacja kanalizacji deszczowej w wykopach otwartych liniowych

Instalacja kanałów deszczowych, wykonywana będzie w otwartych wykopach liniowych szerokości minimalnej odpowiednio

- S=1.10m dla rurociągów d250mm.
- S=1.00m dla pozostałych rurociągów

Do umacniania wykopów liniowych stosowane będą systemowe obudowy typu boks bądź obudowy słupowo – płytowe z prowadnicami ślizgowymi, np. Koprasy przenoszące max parcie gruntu przy dnie obudowy wynoszące ok. 20kN/m<sup>2</sup>.

##### b) Instalacja kanalizacji deszczowej w wykopach otwartych punktowych

W miejscach usytuowania studzienek Dw1200mm oraz Dw1000mm wykonywane będą wykopy punktowe o minimalnych wymiarach  $S \times L = 2.4 \times 2.4m$ , zapewniających prześwit pomiędzy ścianą studzienki a obudową wykopu nie mniejszy niż 0.5m. Do umocnienia wykopów pod montaż studzienek stosowane będą typowe obudowy do wykopów punktowych, np. Koprasy składające się z słupów narożnych, ścian płytowych, ścian segmentowych oraz prowadnic ślizgowych. Zastosowana obudowa powinna przenosić max parcie gruntu przy dnie wynoszące ok. 20kN/m<sup>2</sup>.

##### c) skrzyżowania z obcym uzbrojeniem

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w celu wyznaczenia ich dokładnego usytuowania i określenia rzeczywistych rzędnych. Prace na odcinkach normatywnych zbliżeń do istniejących obiektów bądź sieci wykonywać głównie ręcznie, traktując sprzęt mechaniczny wyłącznie jako pomocniczy. Wykopy takie muszą być umocnione obudową pełną na całej długości kolizyjnej i całej głębokości. Górna krawędź obudowy wykopów winna wystawać min. 0.15m ponad powierzchnię terenu. Dla zabezpieczenia przed przerwaniem jakiegokolwiek przewodu na istniejącej sieci należy zachować odległość min. 0,50m umocnienia od istniejącego przewodu. Podwieszenia przewodów istniejącej sieci uzbrojenia podziemnego, przebiegających podłużnie lub poprzecznie do ścian wykopów, realizować z chwilą ich odkrycia w trakcie głębenia wykopu budowlanego. Nie pozostawiać tych przewodów bez koniecznego podparcia. Na odkryte odcinki kabli należy nałożyć rury ochronne dwudzielne.

#### 5.4. Roboty ziemne – odwodnienie wykopu

W trakcie badań geologicznych nawiercono zwierciadło wody gruntowej, stabilizujące się poniżej, przewidywanych rzędnych posadowienia projektowanych kanałów.

Jednak woda gruntowa w stanach wysokich stabilizować się może ok. 1,0-1,2 m wyżej od stanu stwierdzonego.

W związku z tym w trakcie wykonywania robót ziemnych może zajść konieczność odwodnienia wykopu.

Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać ich prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykopy należy wykonywać w taki sposób, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Całość robót instalacyjnych realizowana będzie w wykopach wąsko przestrzennych, liniowych oraz wykopach punktowych z szalowaniem ścian na całej głębokości wykopów obudową stabilną i szczelną.

W zależności od sytuacji należy stosować jedną z dwóch, omówionych poniżej metod odwodnienia.

- Odwodnienie powierzchniowe – zastosowane będzie na odcinkach gdzie konieczne będzie obniżenie poziomu wód gruntowych max o 1.0m (w wykopach o głębokości do 3.0m). W pierwszej fazie prowadzenia odwodnienia powierzchniowego wodę odprowadza się bezpośrednio z wykopu czerpiąc ją ze specjalnych studzienek zbiorczych wykonanych np. z rur betonowych  $\varnothing$  0.50m (alternatywnie dopuszcza się prefabrykaty z tworzyw sztucznych). o długości 1.0-1.5m obniżanych jednocześnie z wybieraniem urobku. Studzienki zbiorcze winny być usytuowane w najgłębszym miejscu danego odcinka wykopu. Z wnętrza studzienek grunt wydobywa się w miarę opuszczania tak aby jej część górna służyła za miejsce czerpania wody a dolną część studzienki należy wypełnić tłucznim lub żwirem. Do pompowania wody wykorzystuje się ustawione na powierzchni terenu typowe pompy przystosowane do pompowania wód zanieczyszczonych lub pompy zatapialne. W przypadku występowania gruntów drobnopziarnistych po obwodzie obudowy dodatkowo stosuje się drenaż, tj. wzdłuż ubezpieczonych ścian wykopu należy wykonać rowki o przekroju 0,25 x 0,25m i ułożyć w nich rury drenarskie np. PVC DN 113 z filtrem z włókna syntetycznego a całość zasypać gruntem dobrze przepuszczającym wodę, np. piaskiem grubym. Dany ciąg drenarski należy połączyć z studzienkami zbiorczymi. Po ułożeniu sieci i przeprowadzeniu próby szczelności drenaż wraz z studzienkami zostanie zaślepiiony i zasypiany.
- Igłofiltr – stosowane będą na odcinkach gdzie konieczne będzie obniżenie poziomu wód gruntowych powyżej 1.0m (w wykopach o głębokości > 3.0m). W takim przypadku wzdłuż ubezpieczonych ścian wykopu w odległości około 1,0m od ich krawędzi należy wpłukać igłofiltr w rozstawie co 1,5-2.0m. Grot igieł należy zagłębić na około 2,0-2.5m pod dnem projektowanego wykopu. Bariery igłofiltrów należy zakładać wyprzedzająco, zanim przystąpi się do pogłębiania wykopu.

Na każde 30m długości roboczej wykopu spodziewać się można dopływu dennego wody gruntowej w ilości 1.5-6.0 l/s, konieczna jest więc pompa zanurzalna o nieco większej wydajności i wysokości podnoszenia ok. 10m słupa wody. Faktyczny dopływ denny wody gruntowej i optymalny dobór urządzeń odwadniających należy określić na odcinku wykopu próbnego. Należy zapewnić ciągłość realizacji odwodnienia aż do czasu zasypiania kanałów. Reakcje podłoża zbudowanego głównie z gruntów sypkich takich jak piaski średnie, żwiry będą praktycznie nie zauważalne, wyniosą bowiem 2 – 3centymetry. Reakcje te można jeszcze ograniczyć do minimum zapewniając w wykonawstwie powolne procesy zarówno obniżania zwierciadła wody gruntowej jak i powrotu zwierciadła wody gruntowej do pierwotnego położenia.

Dobór optymalnej metody i zasady wykonania odwodnienia wykopu na danym odcinku roboczym Wykonawca określi na podstawie pompowania próbnego po dokładnym określeniu aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych. Zaleca się by roboty ziemne i montażowe wykonywane były w okresach suchych przy niskim poziomie wód gruntowych.

Zrzut wody odprowadzanej z wykopów przewidziano do istniejącej sieci kanalizacyjnej (ogólnospławnej lub deszczowej).

Wody z odwadniania wykopów przed wprowadzeniem do najbliższego odbiornika wykonawca podda podczyszczeniu w przenośnych osadnikach (piaskownikach) skrzynkowych, tak aby zawiesina nie przekraczała wartości 100mg/dm<sup>3</sup>.

## 5.5. Przygotowanie podłoża

### 5.5.1 Przygotowanie podłoża pod kanały

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  obwodu) o grubości 20cm po zagęszczeniu. W przypadku, gdy podłoże nie spełnia powyższych parametrów, należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirową o grubości min 10cm W sytuacji wystąpienia w podłożu rodzimych gruntów pylastych w stanie luźnym dno wykopu pod podsypkę należy wzmocnić ławą grubości ok. 20cm wykonaną z ubitego tłucznia kamiennego bądź z warstwy piasku/żwiru w osłonie geowłókniny separacyjnej o gramaturze 110g/m<sup>2</sup>. Grunty organiczne nienośne typu namuły, torfy należy wymienić w całości na piaski zagęszczone do  $I_s \geq 0.97$  Podłoże pod posadowienie rurociągów i studni należy na bieżąco kontrolować przy udziale geologa. Ostatnią warstwę w dnie wykopu należy zdejmować bezpośrednio przed wykonaniem podsypki.

Zagęszczenie podsypki wykonać do wskaźnika  $I_s \geq 0.97$

### 5.5.2 Przygotowanie podłoża pod studnie ,prefabrykaty betonowe

Pod posadowienie prefabrykowanych studni na rodzimym podłożu nośnym należy wykonać ok. 10cm warstwę podkładową z betonu C12/15 i warstwę wyrównawczą np. z zaprawy M12 (wariantowo zamiast wylewki można zastosować typowe płyty prefabrykowane podstudzienne).

## 5.6. Roboty montażowe

### 5.6.1. Kanały główne

Kanały deszczowe należy wykonać z rur kanalizacyjnych w średnicach :

- d160 – d250 z PP klasy SN8
- d110-200 z PP klasy SN16

Całość rur przyjąć zgodnie z parametrami określonymi w projekcie.

Spadki, głębokość oraz szczegóły dot. średnic i typów rur oraz posadowienia rurociągu – zgodne z dokumentacją projektową

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Zmiany kątów trasy prowadzenia kanałów stosować należy zawsze w studzienie z wyjątkiem rurociągów tłocznych.

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami gumowymi. Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

#### 5.6.2. Odgałęzienia

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 110 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału powinno być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej lub trójnika zgodnie z projektem
- spadki odgałęzień jak w projekcie
- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody sklepieniami lub osiami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki lub dokonywać włączenia do studzienki z osadnikiem,

#### 5.6.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne dla kanałów deszczowych należy wykonać jako betonowe o średnicy 1,0m

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m) lub na zmianie kierunku kanału,

studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,

wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,

studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym z betonu C8/10 grubości 15cm. Betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,

w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m lub jeżeli wynika to z profiliów podłużnych kanałów, należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,

studzienki kaskadowe powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki.

Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek betonowych (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w wydawnictwie pt.: „Prefabrykaty Kanalizacyjne typu BS”, opracowanej przez BS Stargard Szczeciński.

**Wyregulowanie wjazdów studni wodomierzowych do niwelety drogi realizować zgodnie ze specyfikacją ST-02**

#### 5.6.4 Studzienki ściekowe uliczne

Studzienki wpustów deszczowych, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni, dróg i placów, powinny być wyposażone we wpust uliczny żeliwny oraz osadnik głębokości 0,5m. Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu odgałęzienia dopasować do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej

głębokość osadnika 0,50 m,

średnica wewnętrzna osadnika (studzienki) 0,5 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni lub dla wpustów typu pośredniego częściowo w ścieku, a częściowo w krawężniku, z kolei dla wpustów podkrawężnikowych poza jezdnią, przy czym wierzchy kraty powinny być usytuowane 2 cm poniżej ścieku jezdni. Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego. Liczba wpustów deszczowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jeden wpust powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

Szczegółowy podział na typy studzienek ściekowych ulicznych dokonany został w tabeli w opisie technicznym.

Studzienki ściekowe uliczne posadawiać na min 15cm wylewce z betonu C8/10 i warstwie wyrównującej z zaprawy cementowej M12. Pozostałe wytyczne co do zagęszczenia poszczególnych warstw jak dla rur .

**Wyregulowanie wpustów studzienek ściekowych ulicznych do niwelety drogi realizować zgodnie ze specyfikacją ST-02**

#### 5.6.5 Izolacje

Studzienki prefabrykowane , jak również pozostałe elementy betonowe prefabrykowane wykonane będą z wysokiej klasy betonu szczelnego w standardzie zapewniającym ochronę strukturalno-materiałową, które nie wymagają dodatkowego zabezpieczania antykorozyjnego.

#### 5.6.6 Wpięcia do istniejącego kanału

##### 5.6.6.1 Wpęcia do istn. studni

Przyjmuje się, że wykonanie wpięć realizowane będzie poprzez nawiercenie , w ścianie danej studni otworu a następnie osadzenie szczelne w otworze np. przy pomocy kleju epoksydowego odpowiednich, systemowych króćców do rur z PP ( identycznych jak materiał wpinanej rury) długości min 0,5m, odpowiednio kielichowy lub bezkielichowy zależnie od zakończenia końcowej rury. Otwory należy wiercić o średnicach dostosowanych ściśle do zewnętrznej średnicy wpinanego króćca, przy pomocy specjalistycznej wiertnicy bezударowej. W przypadku, gdy nie będzie możliwe wykonanie otworu o równej powierzchni i krawędziach, króciec należy osadzić przy pomocy wodoszczelnej zaprawy. W tym celu należy wykonać otwór o średnicy min. 5cm większej od średnicy zewnętrznej króćca, koniec króćca owinać po obwodzie bentonitowym profilem pęczniącym i osadzić w otworze. Powierzchnie pomiędzy króćcem i otworem szczelnie wypełnić bezskurczową, wodoszczelną zaprawą cementową.

##### 5.6.6.2 Wpęcia do istniejącego kanału deszczowego kd315 na trójnik

Wykonać poprzez wstawienie trójnika redukcyjnego d315/d160. Od strony kielicha trójnika, należy wpiąć do niego odcinek kanału d315 o długości 0,5m, a następnie układ trójnik + króciec spiąć obustronnie z istniejącym kanałem za pomocą nasuwek. Na czas wstawienia trójników należy podpiętrzyć ścieki w najbliższej studni powyżej miejsca wpięcia i przepompować do najbliższej studni znajdującej się poniżej odcinka, na którym wykonywane będą roboty montażowe (wstawienie trójników).

#### 5.6.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

##### 5.6.7.1 Zасыpywanie wykopów pod kanalizację deszczową

Obsypki zasadnicze i technologiczne do wysokości min. 30cm ponad górną krawędź rury na całej długości instalacji wszystkich sieci należy wykonywać gruntami mineralnymi, syrkami o uziarnieniu  $\leq 18\text{mm}$  rodzimymi (przesianymi) lub dowiezionymi. Zagęszczenie obsypki wykonać do wskaźnika  $I_s \geq 0,95-0,97$  .

Zasyпки w pozostałej części wykopów (ponad zasypką technologiczną) należy wykonywać następująco:

- do wysokości 50-100cm ponad rurę zasypkę należy wykonywać i zagęszczać lekkim sprzętem mechanicznym. Górne warstwy zasyпки należy wykonywać zgodnie z następującymi zaleceniami:
- wykop zasypywać warstwami o grubości 0,15m - 0,20m i zagęszczać z użyciem lekkich oraz średnich wibratorów,
- zasypkę na odcinkach wykopów usytuowanych w nawierzchniach umocnionych dróg i tras rowerowych wykonywać do spodu podbudowy nawierzchni gruntami niewysadzinowymi, syrkami z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  z zastrzeżeniem, że pod drogami ostatnią, ok. 1.0m warstwę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .
- zasypkę na odcinkach wykopów przebiegających przez tereny o nawierzchni nieutwardzonej (np. tereny zieleni) wykonywać do spodu odtwarzanej warstwy humusowej gruntami rodzimymi nośnymi którymi można uzyskać zagęszczenie porównywalne z zagęszczeniem podłoża rodzimego (nie mniejszego niż  $I_s=0,95$ ). Wszelki niedobór gruntów rodzimych uzupełnić piaskami dowiezionymi

Zagęszczanie zasypek wykonywać równomiernie rozłożonymi warstwami przy założonej wilgotności naturalnej  $W_n$  zawierającej się w granicach  $0,95 \div 1,15 W_{opt}$ . Odtworzenie nawierzchni utwardzonych i nieutwardzonych ujęto w oddzielnej części projektu

Roboty budowlano-montażowe (w tym sprawdzenie szczelności) należy wykonać zgodnie z - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Część II – instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wykonywanie nasypów należy prowadzić zgodnie z PN-B-10736 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-B-12095 – „Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Roboty budowlano-montażowe (w tym sprawdzenie szczelności) należy wykonać zgodnie z - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Część II – instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wykonywanie nasypów należy prowadzić zgodnie z PN-B-10736 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-B-12095 – „Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze”.

##### 5.6.7.2 Wykonanie obsypki dla drenaży

Rury drenarskie z PVC średnicy 160mm z filtrem z geowłókniny układać na wyrównanej

warstwie bez kamieni o grubości około 50 mm. Rura winna być obsypana materiałem o maksymalnej średnicy zastępczej d32 mm na wysokość minimalną 20cm ponad wierzch rury.

Obsypki boczne winny mieć analogiczną grubość minimalną. Całość wykonać wg wytycznych producenta i schematu w opisie technicznym. Drenaż ułożyć na wysokości osi rur kanalizacji deszczowej, z wylotami do projektowanych studzienek na kanale deszczowym.

#### 5.6.8. Wykonanie próby szczelności dla kanałów

Próby szczelności i odbiory prowadzić wg PN-92/B-10735 i PN-EN 1610:2002 oraz zaleceń producenta rur dla kanałów. Szczelność przewodów wraz z połączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem wody (metoda W).

Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla rur kanalizacyjnych i osobno dla studzienek.

Przed przystąpieniem do próby szczelności należy pamiętać o tym, aby wszystkie złącza były odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne, a rurociąg zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami.

W trakcie prowadzenia próby metodą wodną system kanalizacyjny winien być wypełniony wodą do poziomu terenu. Ciśnienie próby dla metody wodnej nie może być mniejsze niż 10kPa i nie większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych,
- m<sup>2</sup> – odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

Przed odbiorem sieci zgłosić do pomiaru branżowego przez użytkownika i ośrodek geodezyjny

#### 5.6.9 Demontaże

Odcinki kanalizacji deszczowej wraz ze studniami, studzienkami ściekowymi ulicznymi, leżące na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej zdemontować. Wykopy pod demontaże prowadzić w sposób analogiczny do wykopów pod projektowane sieci. W celu zdemontowania elementów betonowych należy użyć specjalistycznego sprzętu.

#### 5.6.10. Zamulenia

Przewidziane do wyłączenia z eksploatacji odcinki sieci zamulić poprzez wprowadzenie do wnętrza płynnej mieszanki piaskowo-cementowej - (w proporcjach 1m<sup>3</sup> piasku / 100 kg cementu). Istniejące studnie na trasie zamulanych odcinków zdemontować. Zamulenie należy prowadzić odcinkami o długości 20-30m. W miejscu początku i końca odcinka należy dokonać odkrywek, odciąć końcówkę rury z jednej strony poprzez zamknięcie korkiem betonowym, zostawiając z drugiej strony otwór służący do wykonania zamulenia. Po zakończeniu zamulenia końcówkę tą zaślepić także korkiem betonowym. Zamulanie należy rozpocząć od najwyższego punktu. Mieszankę należy dowozić sukcesywnie w miarę postępu robót. Woda do polewania mieszanki może być pobierana z punktu poboru zasilającego plac budowy. Wodę zbierającą się po osadzeniu mieszanki należy odpompować poprzez otwór położony najniżej na danym odcinku do istniejącej kanalizacji deszczowej

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia wpustów deszczowych (kratek) i pokryw włączowych studni, separatorów i osadników

sprawdzenie wykonanych izolacji.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,

odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,

odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny zaleceniami zawartymi w niniejszej SST oraz zgodny z określonym w dokumentacji projektowej rzędne pokryw studzienek, kratek sciekowych, separatorów oraz osadników powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

1 m<sup>3</sup> wykonanego wykopu liniowego z odwodnieniem, umocnieniem (montaż/demontaż) i podwieszeniami

1 m<sup>3</sup> wykonanego wykopu punktowego z odwodnieniem, umocnieniem (montaż/demontaż) i podwieszeniami

1 m<sup>3</sup> zasypanego wykopu wraz z zagęszczeniem

1 mb wykonanej i odebranej kanalizacji wraz z kształtkami

1 mb wykonanej rozbiórki sieci kanalizacji deszczowej

1 szt wykonanej rozbiórki studzienki ściekowej ulicznej

1 szt wykonanej rozbiórki studni kanalizacyjnej

1 szt wykonanej i odebranej studni lub studzienki ściekowej ulicznej wraz zasypaniem wykopu oraz demontażem umocnień

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót polegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem i drenażem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne
- wykonane studzienki ściekowe uliczne
- wykonane (zainstalowane) separatory i osadniki piasku
- wykonane ujęcia rowów
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

PN/B-10735 Przewody kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 1610:2002 Budowa kanałów i badania przewodów kanalizacyjnych

DIN 4052 Elementy betonowe i komory wpustów deszczowych

PN-C-89221 Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu

PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe

PN-EN 1997-1:2008 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.



PN-EN 12620:2004 Kruszywa mineralne do betonu  
PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu  
PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania  
PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością  
PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)  
PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania  
PN-EN 13101:2005 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych  
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie  
BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny  
PN-B-10729 Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne  
BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050 dotyczące robót przy wykonywaniu podłoża, układania przewodów oraz robót ziemnych  
Przepisy BHP - Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r z późniejszymi zmianami „Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”  
PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  
PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne  
PN-B-12095:1997 Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.  
PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miary  
PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.  
BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  
PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.  
BN-77/8931-05 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  
BN-70/8931-05 Oznaczania wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.  
PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.  
PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne  
PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki Dostawy  
PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz.U. nr 75 poz. 690 z 2002) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;  
Dodatkowo przy wykonywaniu robót korzystać z „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Warszawa 1994 wydane przez PKTSGGiK  
Inne obowiązujące normy, normatywy i przepisy  
9.2. Inne dokumenty  
Ogólna specyfikacja techniczna - ST D-M-00.00.00  
Katalog budownictwa  
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)  
KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)  
KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)  
Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – 2003 r.  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne.  
Instrukcja „Prefabrykaty Kanalizacyjne typu BS”, opracowana przez BS Stargard Szczeciński  
Instrukcja montażu rur kanalizacyjnych z PP typu Rausisto– wydawnictwo Rehau  
Instrukcja montażu rur kanalizacyjnych z PP typu X-stream– wydawnictwo Wavin Metalplast Buk  
Instrukcja montażu rur drenarskich z PVC– wydawnictwo Wavin Metalplast Buk

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## ST.02-SAN

Regulacja pionowa oraz kąta pochylenia włączów  
studni kanalizacyjnych oraz studzienek ściekowych  
ulicznych przy wykorzystaniu pierścieni dystansowych  
z tworzywa sztucznego

CPV 45232130-2



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej oraz kąta pochylenia włączu lub wpustu ulicznego studzienek kanalizacyjnych przy wykorzystaniu pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego dla zadania : „Budowa ronda na skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Wrocławskiej w Żmigrodzie”

### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja służy jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w pasie drogowym.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej oraz kąta pochylenia włączu lub wpustu ulicznego studzienek kanalizacyjnych.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Pierścień dystansowy z tworzywa sztucznego* - element wykonany z tworzywa sztucznego przeznaczony do regulacji wysokościowej lub kąta obrotu włączów rewizyjnych i wpustów ulicznych.

1.4.2. *Studzienka kanalizacyjna* – urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.

1.4.3. *Studzienka rewizyjna (kontrolna)* – urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.

1.4.4. *Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa)*- urządzenie do przejęcia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

1.4.5. *Włącz studzienki* - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

1.4.6. *Kratka ściekowa* - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

1.4.7. *Nasada (żeliwna) z wlewem bocznym (w krawężniku)* - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót związanych z niniejszą Szczegółową Specyfikacją Techniczną podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej ST-00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej oraz kąta pochylenia włączu lub wpustu drogowego studzienki kanalizacyjnej przy pomocy pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego

#### 2.2.1 Materiały pierścieni dystansowych

Tworzywo sztuczne, z którego wykonane są pierścienie dystansowe będące przedmiotem niniejszej SST musi spełnić warunki podane w tabeli 1.

**Tabela 1.** Wymagania materiałowe pierścieni dystansowych

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	>50MPa	PN-EN ISO 604:2006
Nasiąkliwość	% (m/m)	<0,5%	PN-EN ISO 62:2000
Twardość wg Shore'a	Sh	65	PN-EN ISO 868:2005

Jako materiał, z którego wykonano pierścienie dystansowe można stosować mieszaniny polimerowe spełniające powyższe wymagania (np. tworzywa pochodzące z recyklingu zawierające jako materiał podstawowy polichlorek winylu (PVC), poliolefiny (PE i PP) oraz domieszki innych polimerów).

2.2.2 Materiały do przypowierzchniowej regulacji geometrycznej wykonywanego włączu lub wpustu ulicznego studzienki kanalizacyjnej. Do wykonania regulacji geometrycznej włączu lub wpustu ulicznego należy użyć

materiały nowe, spełniające polskie normy i przepisy, posiadające aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w drogownictwie.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej oraz kąta pochylenia włązu lub wpustu ulicznego nowo wykonanej studzienki kanalizacyjnej przy pomocy pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego

Wykonawca przystępujący do wykonania regulacji włązu lub wpustu na nowo wykonanej studzience, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprężarki powietrza,
- narzędzi do aplikacji zapraw wyrównujących,
- narzędzi do aplikacji mas uszczelniająco- wiążących,
- narzędzi do regulacji geometrycznej włązu lub wpustu,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### 4.2. Transport pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego

Pierścienie dystansowe należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić pierścieni. Pierścienie dystansowe powinny być przewożone środkami transportowymi dopasowanymi do ich wymiarów. Podczas transportu pierścienie powinny być zabezpieczone przed zmianą ich położenia.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### 5.2. Zasady wykonania robót związanych z regulacją włązu lub wpustu drogowego

Wykonanie regulacji pionowej oraz kąta pochylenia włązu lub wpustu, obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie docelowej regulacji.
- roboty sprawdzające poprawność wykonanych prac.

##### 5.2.1 Roboty przygotowawcze

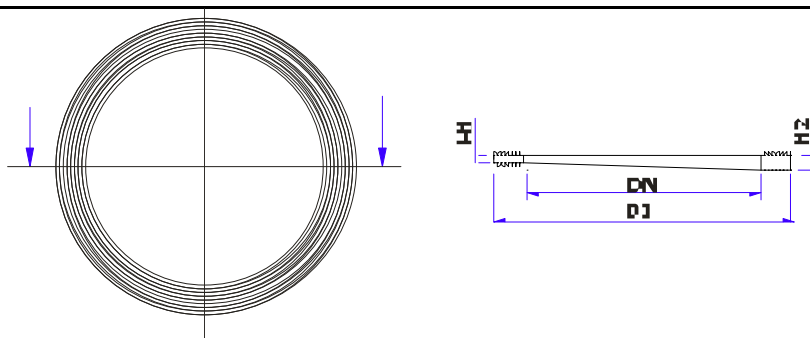
Do robót przygotowawczych należy przygotowanie powierzchni zwężki lub płyty studzienki, które polega na dokładnym oczyszczeniu tych elementów z luźnych fragmentów i kurzu. Po wykonaniu tych czynności należy ewentualnie uzupełnić ubytki i wyrównać powierzchnię studzienki betonowej cienką warstwą zaprawy szybkowiążącej niskoskurczowej.

##### 5.2.2 Wykonanie regulacji włązu lub wpustu ulicznego

Po wykonaniu opisanych w punkcie 5.2.1 robót przygotowawczych, należy przystąpić do aplikacji masy uszczelniającej w obrębie zwężki lub płyty studzienki. Na tak przygotowaną powierzchnię zwężki należy ułożyć dobrany odpowiednio z tabel 2, 3 lub 4 w zależności od wysokości koniecznego podniesienia, lub kąta pochylenia włązu (wpustu) pierścieni dystansowy z tworzywa sztucznego.

**Tabela 2** Dane geometryczne pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego do regulacji kąta pochylenia włązu lub wpustu ulicznego

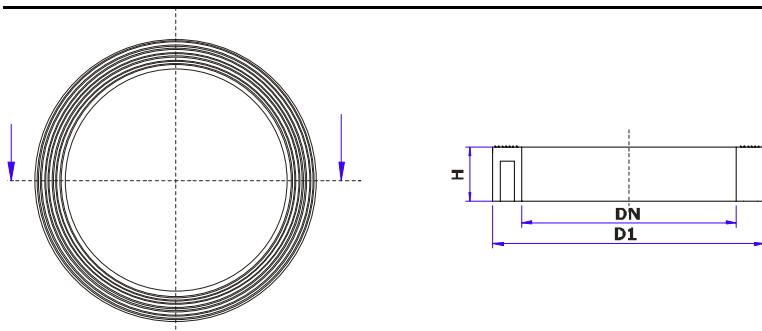
Średnica nominalna DN [mm]	Średnica wewnętrzna DI [mm]	Wysokość H1 [mm]	Wysokość H2 [mm]	Masa [kg]
320	480	9,0	22,0	2,0
425	600			2,8
500	660			3,2
600	780			4,0
625	785			4,5
640	810			4,8



**Rys. 1** Oznaczenia wymiarów podanych w tabeli 2 pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego do regulacji kąta pochylenia włazu lub wpustu ulicznego

**Tabela 3** Dane geometryczne pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego do regulacji wysokości podniesienia włazu lub wpustu ulicznego

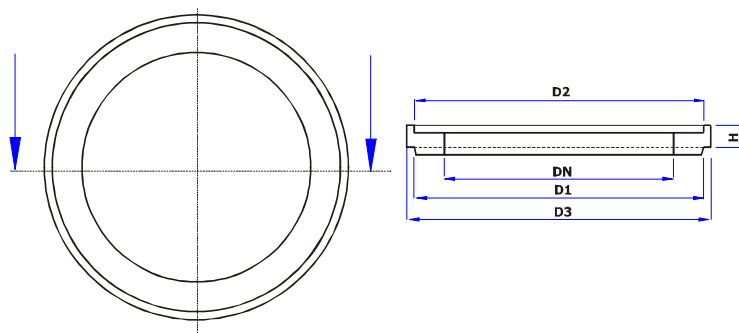
Średnica Nominalna DN [mm]	Średnica Wewnętrzna DI [mm]	Wysokość H [mm]	Masa [kg]
320	480	15	2,0
		30	3,0
		50	6,0
		100	12,0
425	600	15	2,2
		30	3,4
500	660	50	6,3
		100	13,0
		15	3,0
		30	4,0
		50	7,0
		100	14,0
600	780	150	18,0
		15	3,7
		30	4,5
		50	9,0
		100	19,0
625	785	150	27,0
		15	3,7
		30	4,5
		50	9,0
		100	19,0
640	810	150	27,0
		15	4,8
		30	5,5
		50	11,5
		100	21,0
		150	29,0



**Rys. 2** Oznaczenia wymiarów podanych w tabeli 3 pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego do regulacji wysokości podniesienia włązu lub wpustu ulicznego

**Tabela 4** Dane geometryczne pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego z wyprofilowaną kryzą do regulacji wysokości podniesienia włązu lub wpustu ulicznego

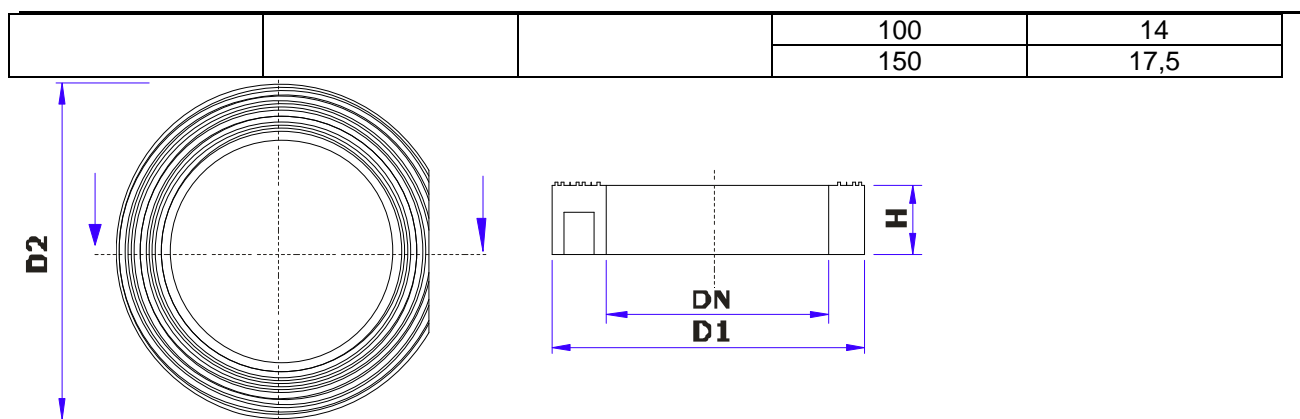
Średnica Nominalna DN [mm]	Średnica D1 [mm]	Średnica D1 [mm]	Średnica D1 [mm]	Wysokość H [mm]	Masa [kg]
625	785	800	840	60	20,0
				80	25,0
				100	32,0
				120	40,0



**Rys. 3** Oznaczenia wymiarów podanych w tabeli 4 pierścieni dystansowych z wyprofilowaną kryzą z tworzywa sztucznego do regulacji wysokości podniesienia włązu lub wpustu ulicznego

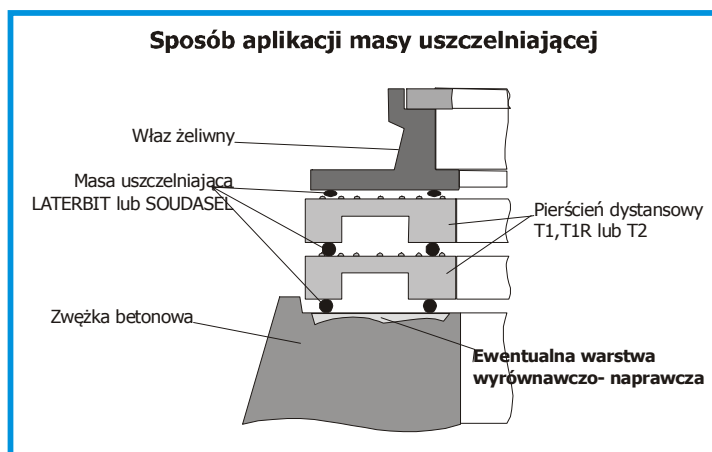
**Tabela 5** Dane geometryczne pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego do regulacji wysokości podniesienia wpustu ulicznego

Średnica Nominalna DN [mm]	Średnica D1 [mm]	Średnica D1 [mm]	Wysokość H [mm]	Masa [kg]
320	440	480	15	2,0
			30	3,7
			50	6,0
			100	12
425	560		15	2,5
			30	4,2
			50	6,5
			100	12,5
500	610		15	3,2
			30	4,5
			50	7,0

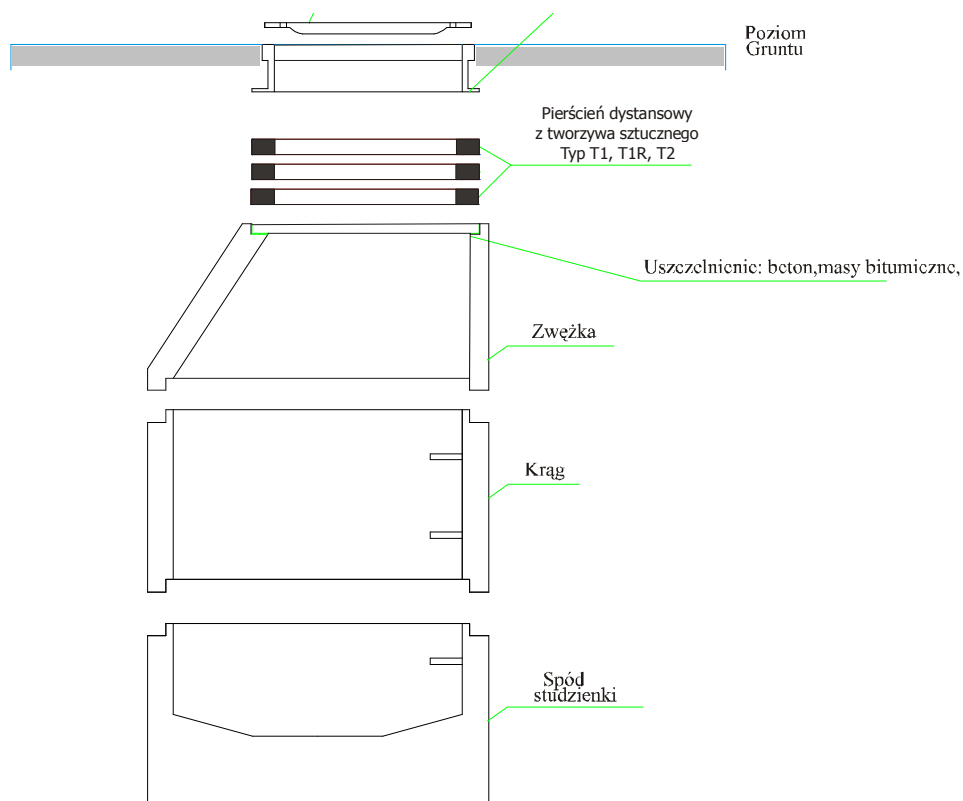


**Rys. 4** Oznaczenia wymiarów podanych w tabeli 4 pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego do regulacji wysokości podniesienia wpustu ulicznego

Po dobraniu odpowiedniej średnicy i wysokości pierścienia, należy go ustawić na zwężce studzienki kanalizacyjnej. Jeżeli zachodzi potrzeba precyzyjnej regulacji, wysokości podniesienia lub kąta pochylenia włączu lub wpustu, istnieje możliwość łączenia za sobą pierścieni dystansowych. Przed montażem włączu lub wpustu ulicznego należy miejsce styku z pierścieniem dystansowym odpowiednio uszczelnić stosując masy uszczelniające. Graficzny sposób montażu pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego przedstawiono na rysunku 5.1 i 5.2



Rys 5.1



Rys 5.2 Graficzny sposób montażu pierścieni dystansowych z tworzywa sztucznego przedstawiono na

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonanych przez dostawców itp.),

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tabela 6.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
Regulacja parametrów geometrycznych włązu lub wpustu	Ocena ciągła	Właz studzienki w płaszczyźnie nawierzchni Wpust ok. 0,5 cm poniżej poziomu nawierzchni

### 6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej regulacji w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego prawidłowy spływ powierzchniowy wód.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” **7.2. Jednostka obmiarowa**  
Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej regulacji włązu lub wpustu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie regulacji wysokościowej lub kąta pochylenia włązu lub wpustu,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ogólne specyfikacje techniczne ST-00 „Wymagania ogólne”
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993L w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. z 1993 L Nr 96 poz. 437).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 L, o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004L nr 92 poz. 881).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 L, W sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004L nr 198 poz. 2041).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 L, W sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. (Dz.U. z 2004L nr 249 poz. 2497).

Normy:

PN-92/B-01707

Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-B-06050:1999

Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-B-10729:1999

Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-EN 124 :2000

Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.

PN-EN 476:2001

Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

PN-EN 681-1:2002i

Uszczelnienia elastomerowe. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających. Część 1:Gum

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## ST.03-SAN

Pionowa regulacja włączów kanalizacji, studzienek  
ściekowych ulicznych oraz skrzynek zasuw.  
CPV 45232130-2.



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży sanitarnej związanych z regulacją wysokościową istniejących elementów uzbrojenia sanitarnego dla zadania : „Budowa ronda na skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Wrocławskiej w Żmigrodzie”

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie branży sanitarnej.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wymiany studzienek wpustowych , regulacją wysokościową istniejących elementów uzbrojenia sanitarnego dla zadania : „Budowa ronda na skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Wrocławskiej w Żmigrodzie”

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.4.2. Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

1.4.3. Hydrant – urządzenie zapewniające ochronę p-poż

1.4.4. Armatura – zasuw, odpowietrzniki oraz inne elementy uzbrojenia wodociągu

1.4.5. Skrzynka armaturowa uliczna – element zabezpieczający przedłużacze wrzecion zasuw przed uszkodzeniem

1.4.6. Studnia wodomierzowa lub armaturowa - studzienka rewizyjna na sieci wodociągowej przeznaczona do kontroli zużycia wody lub konserwacji i prawidłowej eksploatacji armatury

1.4.7. Elementy studzienek i komór

1.4.7.1. Komora robocza zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.7.2. Komin włączowy szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.7.3. Włącz kanałowy element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.8 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca wykona na własny koszt projekt organizacji ruchu oraz harmonogram robót.

#### **1.5.1. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego 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.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do realizacji kontraktu w zakresie branży sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### **2.2. Studnie kanalizacyjne (regulacja)**

Zgodnie z wymogami stawianymi przez Zarządcę drogi, przewidziano przeprowadzenie regulacji wysokościowej włączów na istniejących studniach kanalizacyjnych. Przy regulacji włązy należy podnieść względnie obniżyć z dostosowaniem do rzędnych nowej niwelety jezdni. Przy różnicy mniejszej od 6 cm wykonać wylewkę betonową z betonu C20/25. Natomiast przy różnicy większej dobudować dodatkowy pierścień dystansowy polimerowy dla studni zgodnie ze specyfikacją ST.02 .Położenie włączów w relacji do spadku nawierzchni ,wyregulować stosując odpowiednie kliny polimerowe, zgodnie ze specyfikacją ST.02

#### **2.2.1. Włązy kanałowe**

Na studzienkach do przykrycia zastosować włązy żeliwne klasy D400 z wkładką gumową, montowaną fabrycznie oraz wypełnieniem betonowym z pokrywą typu BEGU bez wentylacji (np.Stąporków Maier nr art. 804081 lub inny równorzędny), zgodnie z PN/EN 124:2000

#### **2.2.2 Płyta pokrywowa**

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg PN-EN 1917 lub aprobaty technicznej IBDiM. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 2.2.3 Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 1m i 1,2 odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

#### 2.2.4 Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne zamocowane są mijankowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250+/- 5 mm, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13101:2005

#### 2.2.5. Łączenie pierścieni dystansowych

Pierścienie dystansowe mogą być układane jedne na drugich w celu uzyskania odpowiedniej wysokości studzienki kanalizacyjnej do wykonanej konstrukcji nawierzchni. Pierścienie łączyć zgodnie ze specyfikacją ST.02

#### 2.3. Regulacja wysokościowa skrzynek zasuw sieciach wodociągowej i gazowej oraz hydrantów

Przewidziane do regulacji istniejące skrzynki hydrantowe lub zaworowe należy wymienić na nowe oraz wyregulować zgodnie z wymogami MZGK Żmigród dla sieci wodociągowej i wymogami PSG Sp. z o.o. dla skrzynek gazowych. Skrzynki do zasuw i hydrantów muszą być zabezpieczone przed osiadaniem „krążkami” żelbetowymi o wymiarach:

- dla hydrantów 640mmx535mm grubości 150mm
- dla zasuw DN 480mm/180mm grubości 150 mm

Armatura (zasuwy i hydranty) winna być oznakowana zgodnie z PB-86/B-09700.

Hydranty i zasuwy na sieci wodociągowej winny posiadać numer ewidencyjny, nadany przez MZGK, umieszczony na tabliczce oznaczeniowej, dostarczonej przez MZGK Żmigród

Zasuwy na sieci gazowej winny być oznakowane w sposób zgodny z wymogami PSG Sp. z o.o. tabliczkami oznaczeniowymi dostarczonymi przez PSG Sp. z o.o.

#### 2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PNEN 13043:2004, PNEN 12620:2004.

#### 2.5. Beton

Beton klasy C8/10, C12/15, C20/25, C25/30, C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom normy PNEN 206-1:2003.

#### 2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 480-2:2008.

#### 2.7. Składowanie materiałów

##### 2.7.1. Włazy kanałowe i stopnie, elementy do szalowania wykopu, skrzynki zaworowe

Ww elementy powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

##### 2.7.3. Kręgi i elementy studzienek

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

W pozostałych przypadkach elementy betonowe składować należy na wyrównanych placach składowych, o utwardzonej i odwodnionej powierzchni. Dodatkowo plac wyposażać należy w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie dostępu szczególnie do uchwytów montażowych.

Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

Kręgi powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża min 15cm.

##### 2.7.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

##### 2.7.5 Cement

Cement powinien być składowany w zamkniętych magazynach. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona i zadaszona

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. W szczególności Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane z regulacją kratek ściekowych winny być wykonane z zastosowaniem następującego sprzętu :

- młoty pneumatyczne do rozbiórki nawierzchni,
- betoniarki wolnospadowe do przygotowania mieszanki betonowej,
- żurawie samochodowe do montażu elementów studzienek.
- piły do betonu
- spycharki kołowe lub gąsienicowe
- koparka przedsiębierna
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- szalunków do wykopów systemowych lub innych
- piła motorowa łańcuchowa
- wciągarka ręczną od 3 do 5 t oraz wciągarka mechaniczną
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny
- nawiertnica

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **4.2. Transport włączów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

##### **4.3. Transport elementów obudowy wykopu, skrzynek zasuw**

Ww. elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

##### **4.4. Transport prefabrykatów betonowych – studnie**

Prefabrykaty przewozić należy w pozycji ich wbudowania środkami transportu typu kołowego, wyposażonymi w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Prefabrykaty ustawiać należy na podkładkach o przekroju dostosowanym do ich kształtu.

W miarę możliwości korzystać należy ze specjalistycznego transportu producenta elementów

##### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

##### **4.6. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN88/673108.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektu organizacji ruchu oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

##### **5.3. Roboty ziemne**

Ewentualne wykopy pod studnie należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane do rzędnej umożliwiającej wymianę zwieńczenia.. Metody wykonania robót wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami studni, do których dodaje się obustronnie 0,5 m jako zapas potrzebny na umocnienie ścian i uszczelnienie styków. Szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład, a nadmiar ziemi na składowisko wykonawcy. Szalowanie wykopów powinno być wykonane w zgodzie z

wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV - 1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej.

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 pozostałej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki z drenażem korytkowym i ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem sączeniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu.

#### 5.4. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe istniejącej nawierzchni należy prowadzić w oparciu o zasady podane w ST D-01.02.04. zwracając uwagę na to aby nie doprowadzić do uszkodzenia elementów podlegających regulacji.

Jeżeli w trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych nastąpi jakiegokolwiek uszkodzenie elementów podlegających regulacji, to Wykonawca wymieni na własny koszt uszkodzony element.

#### 5.5. Roboty montażowe

##### 5.5.1. Regulacja pionowa włączów kanałowych

Przy regulacji włączy należy podnieść, względnie obniżyć z dostosowaniem do rzędnych nowej niwelety jezdni lub chodnika. Przy różnicy mniejszej niż 6 cm, pod włączy wykonać wylewkę betonową z betonu C20/25. Natomiast przy różnicy większej dobudować dodatkowy pierścień dystansowy polimerowy zgodnie ze specyfikacją ST.02. Położenie włączów w relacji do spadku nawierzchni, wyregulować stosując odpowiednie kliny polimerowe, zgodnie ze specyfikacją ST.02. W przypadku stwierdzenia na budowie znacznych ubytków górnych części kominów studni, należy je rozebrać do głębokości ok. 1,0 m i odbudować poprzez zamontowanie zwężki betonowej oraz pierścieni dystansowych polimerowych. Na pierścieniach osadzić włącz żeliwny klasy D400 zgodne z normą PN-EN/124:2000, w. Stosować włączy o średnicy 600mm dwu lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym, samoblokujące bez części ruchomych. Włączy należy zabezpieczyć przed przesuwaniem. Istniejące włączy z rozbiórki należy odwieźć na magazyn Inwestora za pokwitowaniem.

##### 5.5.3 Regulacja pionowa skrzynek zasuw i hydrantów

Regulację należy wykonać poprzez zdemontowanie skrzynki zaworu po uprzednim rozkopaniu gruntu lub rozkuciu starej nawierzchni i podbudowy. Należy wykonać ławę betonową z betonu C16/20, osadzić ponownie elementy zdemontowane do wymaganego poziomu.

Wokół regulowanego elementu należy uzupełnić podbudowę i wykonać kolejno warstwy nawierzchni.

Wszystkie uszkodzone skrzynki należy wymienić na nowe.

Skrzynki do zasuw i hydrantów muszą być zabezpieczone przed osiadaniem „krążkami” żelbetowymi o wymiarach:

- dla hydrantów 640mmx535mm grubości 150mm
- dla zasuw DN 480mm/180mm grubości 150 mm

Armatura (zasuwy i hydranty) winna być oznakowana zgodnie z PB-86/B-09700.

Hydranty i zasuwy winny posiadać numer ewidencyjny, nadany przez użytkownika, umieszczony na tabliczce oznaczeniowej

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania materiałów użytych do realizacji zadania

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w punkcie 2 niniejszej ST.

### 6.2. Kontrolę jakości robót należy dokonać wg PN92/B10735

Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z dokumentacją projektową.

### 6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia ewentualnego wykopu pod regulację studni wodomierzowej przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zaworowych i hydrantowych oraz pokryw włączowych studzienek wodomierzowych
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- rzędne pokryw studzienek oraz skrzynek zaworowych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 kpl wykonanej wymiany studzienek ściekowych ulicznych, wyregulowanego włączu studni kanalizacyjnej lub wyregulowanej skrzynki armaturowej i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone wg poniższych jednostek :

- a) komplet – studnia kanalizacyjna do regulacji
- b) komplet – skrzynka armaturowa do regulacji

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonana regulacja wysokościowa istn. studzien kanalizacyjnych
- wykonana regulacja wysokościowa istn. skrzynek armaturowych
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt regulacji włączów studni obejmuje :

- a) roboty przygotowawcze i pomiarowe,
  - b) rozebranie nawierzchni wokół włączu lub studzienki,
  - c) demontaż włączu, płyty, i wystających elementów
  - d) zakup, transport i składowanie elementów studni oraz pozostałych niezbędnych materiałów
  - e) podniesienie poziomu podłoża,
  - f) ewentualne podmurowanie studzienki,
  - g) ponowne ustawienie elementów studzienki,
  - h) wypełnienie wolnych przestrzeni do poziomu istniejącej jezdni lub chodnika,
  - i) odtworzenie nawierzchni
  - j) uporządkowanie miejsc prowadzonych robót
  - k) wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej posadowionych studzienek ściekowych.
- Cena 1 szt regulacji skrzynek armaturowych obejmuje :

- l) roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- m) rozebranie nawierzchni wokół skrzynki
- n) demontaż skrzynki
- o) zakup, transport i składowanie skrzynki
- p) podniesienie poziomu podłoża,
- q) ewentualne podmurowanie skrzynki (wykonanie krążka żelbetowego)
- r) ponowne ustawienie skrzynki
- s) wypełnienie wolnych przestrzeni do poziomu istniejącej jezdni lub chodnika,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach

innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-B14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

BN-88/673108 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-EN 1971:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

BN-83/883602 Przewody podziemne. Roboty ziemne wykonanie i badanie przy odbiorze.

PN-B06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

PN-B24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-S96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

PNB06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-B04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B04492 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

PN-92/B10735 Kontrola jakości

BN-77/893112 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

PN-EN 2061:2003 Beton, wymagania, właściwości produkcja i zgodność.

#### 10.2. Inne dokumenty

- a) Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej Warszawa 1986 r. Katalog budownictwa KB4(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980) KB44.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980) KB4
- b) (11) Studzienki ślepe (lipiec 1980) KB43.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983) KB122.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” Warszawa, 1979/1982 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## ST.04-SAN

Przebudowa i budowa podziemnych sieci  
wodociągowych.  
CPV 45232150-8

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i przebudową sieci wodociągowej w ramach zadania : „Budowa ronda na skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Wrocławskiej w Żmigrodzie”

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej w zakresie :

- przebudowy sieci wodociągowej z rur i kształtek z PE 100 SDR17 PN10 średnicy 32-160mm, łączonej przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe oraz montażu

- studni wodomierzowej wraz z wyposażeniem i demontażu

- odcinków sieci wodociągowych w zakresie średnic 32-160mm

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, przekopy próbne wraz z podwieszeniem instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I,II, IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, odgałęzień, montaż rur ochronnych i armatury
- wykonanie tymczasowego rurociągu zasilającego w wodę budynki
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- rozbiórkę i/lub zamulenie odcinków istniejącej sieci wodociągowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.4.2. Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

1.4.3. Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

1.4.4. Przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,

1.4.5. Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,

1.4.6. Hydrant – urządzenie zapewniające ochronę p-poż

1.4.7. Przyłącze hydrantu – krótki odcinek rury pomiędzy siecią zewnętrzną, a hydrantem

1.4.8. Armatura – zasuwy , odpowietrzniki oraz inne elementy uzbrojenia wodociągu

1.4.9. Blok podporowy – konstrukcja podpierająca armaturę oraz zabezpieczająca złącza

1.4.10. Wodomierz – element pomiarowy, służący mierzeniu zużycia wody w budynkach

1.4.11 Konsola wodomierzowa – element montażowy służący do montażu składowych zestawu wodomierzowego

1.4.12. Elementy odwodnienia wykopu

1.4.12.1 Dren - sączek podłużny z rurami na dnie, ułatwiający przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

1.4.12.2 Igłofiltry – urządzenia przeznaczone do odwodnienia wykopu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej

1.4.12.3 Studnia zbiorcza - rura betonowa Dn0.5m L=1.0m, zlokalizowana obok trasy sieci, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika przy pomocy pompy.

1.4.13 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”



## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie

### **2.2. Rury przewodowe**

Stosuje się rury z :

- PE 100 SDR17 PN10 w sztangach średnicy 160mm
- PE100 SDR11 d32mm w zwojach.

Rodzaj rur, ich średnice określone zostały w projekcie budowlanym i wykonawczym na planie sytuacyjnym i profilach.

### **2.3. Studzienki wodomierzowe– betonowe**

#### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z elementów betonowych lub żelbetowych średnicy 120 lub 150 cm odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, oraz wymaganiom aprobaty technicznej IBDiM

Komora robocza powinna być wykonana jako monolit (połączenie monolityczne kręgu i płyty dennej) z betonu hydrotechnicznego o klasie nie niższej niż C30/C37 (wodoszczelność min W8, nasiąkliwość nie większa niż 5%, mrozoodporność F150) , zgodnie z normą "PN-EN 206-1:2003 - Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność". Komora robocza winna być fabrycznie wyposażona w stopnie żłazowe.

#### **2.3.2. Płyta pokrywowa**

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg PN-EN 1917 lub aprobaty technicznej IBDiM. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **2.3.3. Płyta denna**

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt. 2.3.1.

#### **2.3.4. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 1,2m odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

#### **2.3.5. Włazy**

Włazy wykonywać jako żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN/124:2000

#### **2.3.6. Stopnie żłazowe**

Stopnie żłazowe żeliwne zamocowane są mijankowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250+/- 5 mm , zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13101:2005 .

#### **2.3.7. Pierścienie regulacyjne polimerowe**

**Wyregulowanie włazów studni wodomierzowych do niwelety drogi realizować zgodnie ze specyfikacją ST-02**

### **2.4. Rury betonowe d500 dla potrzeb odwodnienia wykopu.**

Stosować rury betonowe z betonu C35/45

### **2.5. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi winna być wykonana z piasku . Pod podsypkę w sytuacji układania rur w nawodnionych gruntach pylastych stosować wzmocnienie z warstwy ubitego tłucznia. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 13242:2004, .

### **2.6. Beton**

Beton hydrotechniczny w klasach :

- C30/37 (B37)
- C25/30 (B30)
- C35/45 (B45)

powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-1-1:2008

### **2.7. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 480-2:2008 .

### **2.8. Armatura odcinająca**

Stosować zasuwy i hydranty zgodne z zapisami w projekcie oraz wymogami jakościowymi użytkownika sieci. Armatura (zasuwy i hydranty) winna być oznakowana zgodnie z PB-86/B-09700.

### **2.9. Elementy montażowe**

Jako elementy montażowe należy stosować

- złącza do rur z PE przeznaczone do zgrzewania doczołowego, tuleje kołnierzone oraz opcjonalnie złącza elektrooporowe. Kołnierze tulei kołnierzowych winny posiadać śruby ze stali ocynkowanej oraz uszczelki z EPDM dopuszczone do kontaktu z wodą pitną – atest PZH.
- złączki zaciskowo-mosiężne lub złączki elektrooporowe. Wszelkie połączenia stosować w klasie PN10 (do budowy przyłączy)

#### **2.10. Rury drenarskie z tworzywa sztucznego dla potrzeb odwodnienia wykopu**

Rury drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 lub BN-84/6366-10, tj. być przewodami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania lub z PE.

Rury drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rur, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rury. Złączki, służące do połączenia rur drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

#### **2.11. Materiał filtracyjny i podsypka dla drenażu**

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,
- piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02481,
- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, a zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02481.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na  $\text{SO}_3$  większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1:2000. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-13043:2004

#### **2.12. Igłofiltry**

Stosować rozwiązania typu IGE-81/32 lub IGE-81/63 (zależnie od potrzeb) lub inne równorzędne

#### **2.13. Geowłóknina**

Stosować geowłókninę separacyjną o gramaturze 110g/m<sup>2</sup>

#### **2.14 Obudowa wykopu**

Instalacja sieci wodociągowych wykonywana będzie w otwartych wykopach liniowych szerokości minimalnej  $S=1.00\text{m}$  dla rurociągów  $\leq d200\text{mm}$ .

Do umacniania wykopów liniowych stosowane będą systemowe obudowy typu boks bądź obudowy słupowo – płytowe z prowadnicami ślizgowymi, np. Koprass przenoszące max parcie gruntu przy dnie obudowy wynoszące ok. 20kN/m<sup>2</sup>.

W miejscu usytuowania studzienki  $Dw1200\text{mm}$  wykonywane będzie wykop punktowy o minimalnych wymiarach  $S \times L = 2.7 \times 2.7\text{m}$  zapewniających prześwit pomiędzy ścianą studzienki a obudową wykopu nie mniejszy niż 0.5m. Do umocnienia wykopów pod montaż studzienek stosowane będą typowe obudowy do wykopów punktowych, np. Koprass składające się z słupów narożnych, ścian płytowych, ścian segmentowych oraz prowadnic ślizgowych. Zastosowana obudowa powinna przenosić max parcie gruntu przy dnie wynoszące ok. 20kN/m<sup>2</sup>.

#### **2.15. Składowanie materiałów**

##### **2.15.1 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych (z wyłączeniem kształtek elektrooporowych)**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

##### **2.15.2. Armatura (zasuwki, nasuwki, hydranty), kształtki elektrooporowe**

Armatura zgodnie z normą PN-EN 12570:2002 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Pozostałe elementy powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona i zadaszona

##### **2.15.3. Elementy betonowe**

Elementy betonowe składować należy na wyrównanych placach składowych, o utwardzonej i odwodnionej powierzchni. Dodatkowo plac wyposażać należy w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych elementów.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie dostępu szczególnie do uchwytów montażowych.

#### 2.15.5. Szalunki systemowe, igłofiltry

Wyżej wymienione elementy powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco..

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona i zadaszona

#### 2.15.6. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### 2.15.7. Rury i złączki drenarskie

Rury drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach. Zwoje rur drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rury drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rury o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej**

Wykonawca przystępujący do budowy sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- młotów pneumatycznych
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- zgrzewarek do rur PE doczołowych i elektrooporowych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- wciągarki ręcznej od 3 do 5 t oraz wciągarka mechaniczną
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów o wydajności min. 5 dm<sup>3</sup>/s i wysokości podnoszenia do 15 m słupa wody
- beczkowsów.
- igłofiltrów
- szalunków systemowych do wykopów
- pił do cięcia np.: motorowa łańcuchowa
- pił do cięcia betonu
- zespołu prądotwórczego trójfazowego przewoźnego
- betoniarek wolnospadowych do przygotowania mieszanki betonowej,
- aparatu spawalniczego
- by passu z rur i kształtek z PE do wykonania tymczasowego zasilenia w wodę odbiorców na czas budowy

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### **4.2. Transport rur z PE**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem 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 należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnięciu).

*Budowa ronda na skrzyżowaniu ul. Kościuszki, Sienkiewicza i Wrocławskiej w Żmigrodzie*

#### **4.3. Transport armatury**

Transport armatury ( w tym hydrantów ) powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (<DN25) oraz płozy powinny być pakowane w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.4. Transport skrzynek ulicznych i kolumniek zaworów**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.5. Transport szalunków systemowych**

Wyżej wymienione elementy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### **4.6. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **4.8. Transport rur i łączek drenarskich**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem 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 od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

#### **4.9. Transport prefabrykatów betonowych**

Prefabrykaty przewozić należy w pozycji ich wbudowania środkami transportu typu kołowego, wyposażonymi w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Prefabrykaty ustawiać należy na podkładkach o przekroju dostosowanym do ich kształtu.

W miarę możliwości korzystać należy ze specjalistycznego transportu producenta elementów

#### **4.10. Transport igłofiltrów i geowłókniny**

Igłofiltrы winny zostać dostarczone na plac budowy przez wykonawcę specjalistycznym transportem

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona wytyczenia , a także trwale oznaczy trasę w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy dokładnie zinwentaryzować przebieg i poziom posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Przyjmuje się, że instalacja rurociągów realizowana będzie w wykopach liniowych oszalowanych na całej głębokości wykopów. Do umacniania wykopów stosowane będą typowe obudowy słupowo - płytowe wykorzystywane w metodzie podkopywania i pogrążania równoległe z kopaniem.

W ramach prac przygotowawczych z całego pasa robót ziemnych należy zdjąć warstwy konstrukcyjne istniejących nawierzchni, które po zasypaniu wykopów zostaną odtworzone.

Instalacja sieci wodociągowych wykonywana będzie w otwartych wykopach liniowych szerokości minimalnej  $S=1.00\text{m}$  dla rurociągów  $\leq d200\text{mm}$ . Do umacniania wykopów liniowych stosowane będą systemowe obudowy typu boks bądź obudowy słupowo – płytowe z prowadnicami ślizgowymi, np. Kopras przenoszące max parcie gruntu przy dnie obudowy wynoszące ok.  $20\text{kN/m}^2$ .

W miejscu usytuowania studzienki  $Dw1200\text{mm}$  wykonywane będzie wykop punktowy o minimalnych wymiarach  $S \times L = 2.7 \times 2.7\text{m}$  zapewniających prześwit pomiędzy ścianą studzienki a obudową wykopu nie mniejszy niż  $0.5\text{m}$ . Do umocnienia wykopów pod montaż studzienek stosowane będą typowe obudowy do wykopów punktowych, np. Kopras składające się z słupów narożnych, ścian płytowych, ścian segmentowych oraz prowadnic ślizgowych. Zastosowana obudowa powinna przenosić max parcie gruntu przy dnie wynoszące ok.  $20\text{kN/m}^2$ .

Wykonywanie robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz PN-B-10736.1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Ścianki szczelne wykonywać zgodnie z PN-EN 12063:2001. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w celu wyznaczenia ich dokładnego usytuowania i określenia rzeczywistych rzędnych. Prace na odcinkach normatywnych zbliżeń do istniejących obiektów bądź sieci wykonywać głównie ręcznie, traktując sprzęt mechaniczny wyłącznie jako pomocniczy. Wykopy takie muszą być umocnione obudową pełną na całej długości kolizyjnej i całej głębokości. Górna krawędź obudowy wykopów winna wystawać min.  $0.15\text{m}$  ponad nawierzchnię terenu. Dla zabezpieczenia przed przerwaniem jakiegokolwiek przewodu na istniejącej sieci należy zachować odległość min.  $0.50\text{m}$  umocnienia od istniejącego przewodu. Podwieszenia przewodów istniejącej sieci uzbrojenia podziemnego, przebiegających podłużnie lub poprzecznie do ścian wykopów, realizować z chwilą ich odkrycia w trakcie głębienia wykopu budowlanego. Nie pozostawiać tych przewodów bez koniecznego podparcia. Na odkryte odcinki kabli należy nałożyć rury ochronne dwudzielne.

#### 5.4. Odwodnienie wykopu

W trakcie badań geologicznych nawiercono zwierciadło wody gruntowej, stabilizujące się poniżej, przewidywanych rzędnych posadowienia projektowanych sieci wodociągowej

Jednak woda gruntowa w stanach wysokich stabilizować się może ok.  $1.0\text{--}1.2\text{ m}$  wyżej od stanu stwierdzonego. W związku z tym w trakcie wykonywania robót ziemnych może zająć konieczność odwodnienia wykopu.

Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać ich prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykopy należy wykonywać w taki sposób, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Całość robót instalacyjnych realizowana będzie w wykopach wąsko przestrzennych, liniowych oraz wykopach punktowych z szalowaniem ścian na całej głębokości wykopów obudową stabilną i szczelną.

W zależności od sytuacji należy stosować jedną z dwóch, omówionych poniżej metod odwodnienia.

- Odwodnienie powierzchniowe – zastosowane będzie na odcinkach gdzie konieczne będzie obniżenie poziomu wód gruntowych max o  $1.0\text{m}$  (w wykopach o głębokości do  $3.0\text{m}$ ). W pierwszej fazie prowadzenia odwodnienia powierzchniowego wodę odprowadza się bezpośrednio z wykopu czerpiąc ją ze specjalnych studzienek zbiorczych wykonanych np. z rur betonowych  $\phi 0.50\text{m}$  (alternatywnie dopuszcza się prefabrykaty z tworzyw sztucznych). o długości  $1.0\text{--}1.5\text{m}$  obniżanych jednocześnie z wybieraniem urobku. Studzienki zbiorcze winny być usytuowane w najgłębszym miejscu danego odcinka wykopu. Z wnętrza studzienek grunt wydobywa się w miarę opuszczania tak aby jej część górna służyła za miejsce czerpania wody a dolną część studzienki należy wypełnić tłucznem lub żwirem. Do pompowania wody wykorzystuje się ustawione na powierzchni terenu typowe pompy przystosowane do pompowania wód zanieczyszczonych lub pompy zatapialne. W przypadku występowania gruntów drobnoziarnistych po obwodzie obudowy dodatkowo stosuje się drenaż, tj. wzdłuż ubezpieczonych ścian wykopu należy wykonać rowki o przekroju  $0.25 \times 0.25\text{m}$  i ułożyć w nich rury drenarskie np. PVC DN 113 z filtrem z włókna syntetycznego a całość zasypać gruntem dobrze przepuszczającym wodę, np. piaskiem grubym. Dany ciąg drenarski należy połączyć z studzienkami zbiorczymi. Po ułożeniu sieci i przeprowadzeniu próby szczelności drenaż wraz z studzienkami zostanie zaślepiiony i zasypany.
- Igłofiltry – stosowane będą na odcinkach gdzie konieczne będzie obniżenie poziomu wód gruntowych powyżej  $1.0\text{m}$  (w wykopach o głębokości  $> 3.0\text{m}$ ). W takim przypadku wzdłuż ubezpieczonych ścian wykopu w odległości około  $1.0\text{m}$  od ich krawędzi należy wpłukać igłofiltry w rozstawie co  $1.5\text{--}2.0\text{m}$ . Grot igieł należy zagłębić na około  $2.0\text{--}2.5\text{m}$  pod dnem projektowanego wykopu. Bariery igłofiltrów należy zakładać wyprzedzająco, zanim przystąpi się do pogłębiania wykopu.

Na każde  $30\text{m}$  długości roboczej wykopu spodziewać się można dopływu dennego wody gruntowej w ilości  $1.5\text{--}6.0\text{ l/s}$ , konieczna jest więc pompa zanurzalna o nieco większej wydajności i wysokości podnoszenia ok.  $10\text{m}$  słupa wody. Faktyczny dopływ denny wody gruntowej i optymalny dobór urządzeń odwadniających należy określić na odcinku wykopu próbnego. Należy zapewnić ciągłość realizacji odwodnienia aż do czasu zasypania kanałów. Reakcje podłoża zbudowanego głównie z gruntów sypkich

takich jak piaski średnie, żwiry będą praktycznie nie zauważalne, wyniosą bowiem 2 – 3centymetry. Reakcje te można jeszcze ograniczyć do minimum zapewniając w wykonawstwie powolne procesy zarówno obniżania zwierciadła wody gruntowej jak i powrotu zwierciadła wody gruntowej do pierwotnego położenia.

Dobór optymalnej metody i zasady wykonania odwodnienia wykopu na danym odcinku roboczym Wykonawca określi na podstawie pompowania próbnego po dokładnym określeniu aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych. Zaleca się by roboty ziemne i montażowe wykonywane były w okresach suchych przy niskim poziomie wód gruntowych.

Zrzut wody odprowadzanej z wykopów przewidziano do istniejącej sieci kanalizacyjnej (ogólnospławnej lub deszczowej).

Wody z odwadniania wykopów przed wprowadzeniem do najbliższego odbiornika wykonawca podda podczyszczeniu w przenośnych osadnikach (piaskownikach) skrzynkowych, tak aby zawiesina nie przekraczała wartości  $100\text{mg/dm}^3$ .

### **5.5. Przygotowanie podłoża**

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej  $0,05\text{ MPa}$  wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  obwodu) o grubości 20cm po zagęszczeniu. W przypadku, gdy podłoże nie spełnia powyższych parametrów, należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirową o grubości min 10cm W sytuacji wystąpienia w podłożu rodzimych gruntów pylastych w stanie luźnym dno wykopu pod podsypkę należy wzmocnić ławą grubości ok. 20cm wykonaną z ubitego tłucznia kamiennego bądź z warstwy piasku/żwiru w osłonie geowłókniny separacyjnej o gramaturze  $110\text{g/m}^2$ . Grunty organiczne nienośne typu namuły, torfy należy wymienić w całości na piaski zagęszczone do  $I_s \geq 0,97$ . Podłoże pod posadowienie rurociągów i studni należy na bieżąco kontrolować przy udziale geologa. Ostatnią warstwę w dnie wykopu należy zdejmować bezpośrednio przed wykonaniem podsypki Zagęszczenie podsypki wykonać do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ .

Pod posadowienie prefabrykowanych studni na rodzimym podłożu nośnym należy wykonać ok. 15cm warstwę podkładową z betonu C12/15 i warstwę wyrównawczą np. z zaprawy M12 (wariantowo zamiast wylewki można zastosować typowe płyty prefabrykowane podstudzienne).

### **5.6. Roboty montażowe**

#### **5.6.1. Warunki ogólne**

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie ( $h_n$ ) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$ , wg PN-EN 1997-1:2008 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić: w strefie o  $h_z = 1,0\text{ m}$ ,  $h_n = 1,4\text{ m}$

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

#### **5.6.2. Wytyczne wykonania przewodów**

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe. Połączenia rur PE z armaturą żeliwną wykonywać za pomocą tulei kołnierzowych. W wykonywanych połączeniach kołnierzowych należy stosować śruby, nakrętki i podkładki stalowe ocynkowane, oraz uszczelki z EPDM dopuszczone do kontaktu z wodą do picia – atest PZH. Na połączeniach projektowanych rurociągów z rurociągami istniejącymi wykonanymi z rur PE stosować mufy elektrooporowe. Połączenia projektowanych rurociągów z rurociągami istniejącymi wykonanymi z rur żeliwnych lub stalowych wykonywać za pomocą łączników rurowo-kołnierzowych

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od  $+5$  do  $+30^\circ\text{C}$ .

#### **5.6.3. Armatura odcinająca**

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować zgodnie z dokumentacją projektową.



Dla poprawnego przeniesienia obciążenia na grunt z hydrantów, zasuw i skrzynek pod zasuwę przewidziano cokoły wykonane z betonu C25/30. Wymiary i lokalizacja cokołów zgodnie z częścią rysunkową.

#### 5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Obsypki zasadnicze i obsypki technologiczne do wysokości min. 30cm ponad górną krawędź rury na całej długości instalacji wszystkich sieci należy wykonywać gruntami mineralnymi, sybkimi o uziarnieniu  $\leq 18\text{mm}$  rodzimymi (przesianymi) lub dowiezionymi. Zagęszczenie obsypki wykonać do wskaźnika  $I_s \geq 0,95-0,97$ .

Zasyпки w pozostałej części wykopów (ponad zasypką technologiczną) należy wykonywać następująco:

- do wysokości 50-100cm ponad rurę zasypkę należy wykonywać i zagęszczać lekkim sprzętem mechanicznym. Górne warstwy zasyпки należy wykonywać zgodnie z następującymi zaleceniami:
- wykop zasypany warstwami o grubości 0,15m - 0,20m i zagęszczać z użyciem lekkich oraz średnich wibratorów,
- zasypkę na odcinkach wykopów usytuowanych w nawierzchniach umocnionych dróg i tras rowerowych wykonywać do spodu podbudowy nawierzchni gruntami niewysadzinowymi, sybkimi z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  z zastrzeżeniem, że pod drogami ostatnią, ok. 1.0m warstwę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .
- zasypkę na odcinkach wykopów przebiegających przez tereny o nawierzchni nieutwardzonej (np. tereny zieleni) wykonywać do spodu odtwarzanej warstwy humusowej gruntami rodzimymi nośnymi którymi można uzyskać zagęszczenie porównywalne z zagęszczeniem podłoża rodzimego (nie mniejszego niż  $I_s = 0,95$ ). Wszelki niedobór gruntów rodzimych uzupełnić piaskami dowiezionymi

Zagęszczanie zasypek wykonywać równomiernie rozłożonymi warstwami przy założonej wilgotności naturalnej  $W_n$  zawierającej się w granicach  $0,95 \div 1,15 W_{opt}$ . Odtworzenie nawierzchni utwardzonych i nieutwardzonych ujęto w oddzielnej części projektu

Dla sieci wodociągowych, przed zasypaniem wykopu, należy umieścić 30cm nad grzbietem rury, w warstwie obsypki taśmę ostrzegawczą koloru odpowiednio niebieskiego lub żółtego, z wkładką metalową o szerokości 200mm.

Roboty budowlano-montażowe (w tym sprawdzenie szczelności) należy wykonać zgodnie z - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II – instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wykonywanie nasypów należy prowadzić zgodnie z PN-B-10736 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-B-12095 – „Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze”.

#### 5.6.5. Wykonanie tymczasowego by-passu

Tymczasowy wodociąg ułożyć równolegle do istniejącej sieci, z rur d63-110 PE100, SDR 17 w zwojach.

Przyłącza budynków przepiąć do sieci tymczasowej przy wykorzystaniu złączek zaciskowych do rur z PE.

Złączenia z siecią istniejącą wykonać na kołnierze, za pomocą złączek zaciskowych mosiężnych do rur z PE lub uniwersalnych złączek zaciskowych do rur stalowych i rur PE wykonanych z żeliwa z pierścieniami zaciskowym i dociskowym ze stali ocynkowanej, zakończonych tuleją kołnierzową. Od strony sieci istniejącej wykorzystać należy istniejące kształtki lub dospawać kołnierze do bosych końców rur.

Wymianę należy prowadzić przy sprzyjających warunkach klimatycznych, przy uwzględnieniu zabezpieczeń przed zamarznięciem wody w rurociągu.

#### 5.6.6 Likwidacja istniejących sieci

Odcinki likwidowanych sieci wodociągowych występujące w obrębie projektowanego wykopu przewidziano do demontażu w trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z realizacją zadania. Po zdemontowaniu złom należy przekazać do użytkownika sieci.

#### 5.6.7. Zamulenia

Przewidziane do wyłączenia z eksploatacji odcinki sieci zamulić poprzez wprowadzenie do wnętrza płynnej mieszanki piaskowo-cementowej - (w proporcjach 1m<sup>3</sup> piasku / 100 kg cementu). Istniejące studnie na trasie zamulanych odcinków zdemontować. Zamulenie należy prowadzić odcinkami o długości 20-30m. W miejscu początku i końca odcinka należy dokonać odkrywek, odciąć końcówkę rury z jednej strony poprzez zamknięcie korkiem betonowym, zostawiając z drugiej strony otwór służący do wykonania zamulenia. Po zakończeniu zamulenia końcówkę tą zaślepić także korkiem betonowym. Zamulenie należy rozpocząć od najwyższego punktu. Mieszankę należy dowozić sukcesywnie w miarę postępu robót. Woda do polewania mieszanki może być pobierana z punktu poboru zasilającego plac budowy. Wodę zbierającą się po osadzeniu mieszanki należy odpompować poprzez otwór położony najniżej na danym odcinku do istniejącej kanalizacji deszczowej

#### 5.6.8. Wykonanie próby szczelności, płukania oraz dezynfekcji sieci wodociągowej

Dla rurociągów wodnych z PE należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie próbne min 1,0 MPa. Próba winna być prowadzona zgodnie z wymogami norm PN/B-10725, PN-EN 805:2002 oraz zaleceniami producenta rur przytoczonymi poniżej, uwzględniającymi zjawisko pęcznienia rur z PE.

Główną próbę ciśnieniową należy wykonać metodą straty ciśnienia. Na czas wykonywania próby szczelności końcówki rurociągu rozprześć blokami, rurociąg dokładnie odpowietrzyć i obciążyć przysypując miejscami piaskiem, pozostawiając odkryte miejsca połączeń rurociągu.

- po wypełnieniu odcinka rurociągu wodą należy ustabilizować wartość ciśnienia próbnego w rurociągu na poziomie ciśnienia nominalnego, a następnie utrzymywać przez okres dwóch godzin. Niewielkie spadki ciśnienia (ok. 0,2 bar) należy kompensować poprzez dopompowanie wody.
- Po 2 h wartość ciśnienia próby zwiększyć do wartości 1,5xPN i utrzymywać przez okres 2h z ewentualnym dopompowaniem wody.
- Po zakończeniu fazy II obniżyć ciśnienie do wartości PN, a po upływie jednej godziny sprawdzić czy jest konieczne dopompowanie. Jeśli tak to ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości max określonej na podstawie wzoru :

$$Q_{dop} = 0,02 \times D_w - 1 \text{ [l/kmh]}$$

$D_w$  – średnica wewnętrzna rurociągu

$Q_{dop}$  – dopuszczalna objętość wody

Przed włączeniem rurociągu w istniejący system wodociągowy nowo wykonany wodociąg należy poddać procesowi płukania i dezynfekcji. Powyższe operacje należy przeprowadzić w trzech etapach:

- **Płukanie wstępne** wykonać wodą o natężeniu przepływu ok. 2,0 m/s. Wodę do płukania doprowadzić z istniejącej sieci wodociągowej. Płukanie wstępne polega na trzykrotnej wymianie wody w rurociągu. Popłuczyny należy odprowadzić do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej
- **Dezynfekcja** 3% roztworem podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego. Czas przetrzymania wody chlorowanej w rurociągach min. 24 godz. Wodę chlorowaną po dezynfekcji należy odprowadzić do kanalizacji ogólnospławnej po uprzedniej dechloracji tiosiarczanem sodu. Na 1 mg chloru konieczne będzie użycie 3,5 mg uwodnionego tiosiarczanu sodu. Na okres wprowadzenia wody zdechlorowanej do kanalizacji należy przerwać roboty eksploatacyjne.
- **Płukanie końcowe** po dezynfekcji prowadzić wodą wodociągową z czynnej sieci wodociągowej.

Termin płukania i dezynfekcji winien być uzgodniony z MZGK Żmigród

Badania jakości wody po dezynfekcji powinny być wykonane przez służby Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego lub inne akredytowane laboratorium. Warunkiem włączenia każdego odcinka sieci do obiegu będzie uzyskanie pozytywnej próby bakteriologicznej i fizyko-chemicznej oraz zgody właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego na wpięcie oraz na każdy zastosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z dnia 5 grudnia 2002 r.).

Po przepłukaniu i dezynfekcji dla sieci i przyłączy wykonać wpięcia pod nadzorem służb eksploatacyjnych MPWiK Wrocław. Wszelkie roboty montażowe ze szczególnym uwzględnieniem spięć z istniejącymi przewodami prowadzić pod ścisłym nadzorem MZGK Żmigród

Przed odbiorem sieci zgłosić do pomiaru branżowego przez MZGK Żmigród i ośrodek geodezyjny.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,



- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.
- rzędne pokryw studni wodomierzowych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

- 1 mb wykonanego wykopu liniowego z robotami pomiarowymi , umocnieniem, odwodnieniem , oraz wywozem ziemi na składowisko wykonawcy wraz z kosztami utylizacji
- 1 mb ułożonej sieci wodociągowej wraz z próbą ciśnieniową i badaniem bakteriologicznym
- 1 mb zasypanego wykopu wraz z zagęszczeniem, kontrolą zagęszczenia ,przywozem oraz kosztem zakupu piasku i demontażem podwieszę pod sieci obce
- 1mb wykonanej podsypki pod rurociągi wraz z zagęszczeniem, kontrolą zagęszczenia ,przywozem oraz kosztem zakupu piasku
- 1 mb wykonanej obsypki rurociągu wraz z zagęszczeniem, kontrolą zagęszczenia ,przywozem oraz kosztem zakupu piasku
- 1 szt zamontowanej armatury z obudową ,skrzynką uliczną , krążkiem betonowym dla montażu w terenie nieutwardzonym oraz oznakowaniem w terenie
- 1 sztuka wykonanej studni wodomierzowej
- 1 szt wpięcia do sieci istniejącej
- 1 mb zdemontowanej ew. zamulonej sieci wodociągowej wraz z załadunkiem ,wywozem i kosztami utylizacji.
- 1 szt zdemontowanej zasuw / hydrantu wraz z załadunkiem i wyładunkiem do magazynu MPWiK
- 1 mb montaż / demontaż rurociągu tymczasowego z rur z PE

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

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

- a) roboty przygotowawcze,
- b) roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- c) przygotowanie podłoża,
- d) roboty montażowe wykonania rurociągów,
- e) próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725:1997 oraz z zapisami w projekcie budowlanym)
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań 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 dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Uwaga: Poniższe normy mogą być nieaktualne

Z uwagi na znaczną ilość zmian w zakresie Polskich Norm oraz zmiany w prawodawstwie wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami i przepisami prawnymi obowiązującymi w momencie wykonywania robót budowlanych

### **9.1. Normy**

- PN/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”
- PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”,
- PN-EN 1514-8:2005 Armatura i rurociągi -- Połączenia kołnierzowe -- Uszczelki gumowe o przekroju kołowym do kołnierzy z wypustami i wpustami
- PN-EN 12570:2002 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 1171:2003 Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
- PN-M-74081:1998 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
- PN-EN 1074-6:2005 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
- PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
- ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody
- PN-C-89221 Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-EN 1997-1:2008 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i

*Budowa ronda na skrzyżowaniu ul. Kościuszki, Sienkiewicza i Wrocławskiej w Żmigrodzie*

- 
- PN-B-10736 projektowanie  
kanalizacyjnych. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i
  - PN-EN 12620:2004 Warunki techniczne wykonania.  
Kruszywa mineralne do betonu
  - BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
  - BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny
  - BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050 dotyczące robót przy wykonywaniu podłoża ,układania przewodów oraz robót ziemnych
  - Przepisy BHP - Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r z późniejszymi zmianami Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych"
  - PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
  - PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
  - PN-B-12095:1997 Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
  - PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miary
  - PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.  
Warunki techniczne wykonania.
  - BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
  - PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
  - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
  - PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
  - BN-77/8931-05 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
  - BN-70/8931-05 Oznaczania wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
  - PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
  - PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
  - PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne
  - PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
  - PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz.U. nr 75 poz. 690 z 2002) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
  - Dodatkowo przy wykonywaniu robót korzystać z „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Warszawa 1994 wydane przez PKTSGiK
  - Inne obowiązujące normy, normatywy i przepisy
- 9.2. Inne dokumenty**
- Ogólna specyfikacja techniczna - ST-00 „Wymagania ogólne”
  - Katalog budownictwa
  - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne.
  - Instrukcja montażu rur wodociągowych z PE– wydawnictwo Wavin Metalplast Buk

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# ST.05-SAN

Przebudowa podziemnych sieci gazowych  
CPV 45231220-3

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci gazowej w ramach zadania : „Budowa ronda na skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Wrocławskiej w Żmigrodzie

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową sieci gazowej n/c DN150/100/50, kolidującej z projektowanym zamierzeniem drogowym wraz z montażem niezbędnej armatury.

Zakres robót przy wykonywaniu sieci gazowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, przekopy próbne wraz z podwieszeniem instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I,II, IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża pod przewody
- ułożenie przewodów gazowych, odgałęzień, montaż armatury
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1 gazociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w gaz
- 1.4.2 sieć gazowa zewnętrzna - układ przewodów gazowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w gaz ludność lub zakłady produkcyjne,
- 1.4.3 instalacja gazowa – układ przewodów gazowych znajdujący się wewnątrz budynku, zaopatrujący w gaz ludność lub zakłady produkcyjne,
- 1.4.4. Armatura – zasuwy , odwadniacze oraz inne elementy uzbrojenia rurociągu gazowego
- 1.4.5 Przejście PE / stal – połączenie kołnierzone realizowane ze strony PE przez tuleje kołnierzową z kołnierzem oraz od strony stali przez rurę stalową wyposażoną w kołnierz.
- 1.4.6 Odwadniacz – element armatury gazowej służący do wstępnego oczyszczania gazu z cząstek cieczy i większych cząstek pyłu
- 1.4.7. Elementy odwodnienia wykopu
- 1.4.7.1 Dren - sączek podłużny z rurami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.
- 1.4.7.2 Igłofiltry – urządzenia przeznaczone do odwodnienia wykopu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej
- 1.4.7.3 Studnia zbiorcza - rura betonowa Dn0.5m L=1.0m, zlokalizowana obok trasy sieci, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika przy pomocy pompy.
- 1.4.8 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97 z 11 września 2001 r., poz. 1055 z późniejszymi zmianami)

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci gazowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### **2.2. Rury przewodowe**

Stosuje się rury polietylenowe PE100 Ø63-160mm z szeregu SDR 17,6, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego .

Rury powinny odpowiadać normom PN-EN 1555 z 2003 oraz DIN-8074 i DIN-8075. Rury muszą posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie. Materiałem do produkcji rur powinien być

polietylen o gęstości nominalnej od 930 kg/m<sup>3</sup> do 960 kg/m<sup>3</sup> z dodatkiem antyutleniaczy. Wskaźnik płynięcia materiału rur i kształtek winien być w jednej z dwóch grup 005 lub 010.

Rodzaj rur, ich średnice określone zostały w projekcie budowlanym i wykonawczym na planie sytuacyjnym i profilach.

### **2.3. Rury betonowe d500 dla potrzeb odwodnienia wykopu.**

Stosować rury betonowe z betonu C35/45

### **2.5. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 13242:2004, .

### **2.6. Beton**

Beton hydrotechniczny w klasie C12/15 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-1-1:2008

### **2.7. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 480-2:2008 .

### **2.8. Armatura odcinająca oraz odwadniacze**

Stosować armaturę zgodną z wymogami jakościowymi obowiązującymi w PSG Sp. z o.o. oddział we Wrocławiu

Armatura (zasuwy) winna być oznakowana zgodnie z ST-IGG-(1001;1002;1003;1004):2015.

### **2.9. Elementy montażowe**

Jako elementy montażowe należy stosować złącza do rur z PE przeznaczone do zgrzewania doczołowego , tuleje kołnierzone oraz opcjonalnie złącza elektrooporowe. W celu połączenia z rurociągami ze stali stosować złącza PE/Stal.

### **2.10. Rury drenarskie z tworzywa sztucznego dla potrzeb odwodnienia wykopu**

Rury drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 lub BN-84/6366-10, tj. być przewodami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania lub z PE.

Rury drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rur, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rury. Złączki, służące do połączenia rur drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

### **2.11. Materiał filtracyjny i podsypka dla drenażu**

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,
- piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02481,
- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, a zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02481.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1:2000. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-13043:2004

### **2.12. Igłofiltry**

Stosować rozwiązania typu IGE-81/32 lub IGE-81/63 (zależnie od potrzeb) lub inne równorzędne

### **2.13 Obudowa wykopu**

Instalacja sieci gazowych, wykonywana będzie w otwartych wykopach liniowych szerokości minimalnej : S=1.00m dla pozostałych rurociągów

Do umacniania wykopów liniowych stosowane będą systemowe obudowy typu boks bądź obudowy słupowo – płytowe z prowadnicami ślizgowymi, np. Kopras przenoszące max parcie gruntu przy dnie obudowy wynoszące ok. 20kN/m<sup>2</sup>.

### **2.14. Składowanie materiałów**

2.14.1 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych ( z wyłączeniem kształtek elektrooporowych)

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

#### 2.14.2. Armatura, kształtki elektrooporowe

Armatura zgodnie z normą PN-EN 12570:2002 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Pozostałe elementy powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona i zadaszona

#### 2.14.3. Rury betonowe dla potrzeb drenażu.

Elementy betonowe składować należy na wyrównanych placach składowych, o utwardzonej i odwodnionej powierzchni. Dodatkowo plac wyposażać należy w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych elementów.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie dostępu szczególnie do uchwytów montażowych.

#### 2.14.4. Szalunki systemowe, igłofiltry,

Wyżej wymienione elementy powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona i zadaszona

#### 2.14.5. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### 2.14.6. Rury i złączki drenarskie

Rury drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach. Zwoje rur drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rury drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rury o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci gazowej**

Wykonawca przystępujący do budowy sieci gazowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- młotów pneumatycznych
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- zgrzewarek do rur PE doczołowych i elektrooporowych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- wibromłotu do zapuszczania grodzic
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- wciągarki ręcznej od 3 do 5 t oraz wciągarka mechaniczną
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów o wydajności min. 5 dm<sup>3</sup>/s i wysokości podnoszenia do 15 m słupa wody
- beczkowsów.
- igłofiltrów
- szalunków systemowych do wykopów
- pił do cięcia np.: motorowa łańcuchowa
- zespołu prądotwórczego trójfazowego przewoźnego
- betoniarek wolnospadowych do przygotowania mieszanki betonowej,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### **4.2. Transport rur z PE**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

---

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem 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 należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.3. Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.4. Transport skrzynek ulicznych i kolumniek zaworów**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.5. Transport grodzic, wyprasek, szalunków systemowych**

Wyżej wymienione elementy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### **4.6. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **4.8. Transport rur i złączy drenarskich**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem 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 od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Szczególność ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złącza w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

#### **4.9. Transport prefabrykatów betonowych – studnie zbiorcze dla potrzeb дренаżu**

Prefabrykaty przewozić należy w pozycji ich wbudowania środkami transportu typu kołowego, wyposażonymi w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Prefabrykaty ustawiać należy na podkładkach o przekroju dostosowanym do ich kształtu.

W miarę możliwości korzystać należy ze specjalistycznego transportu producenta elementów

#### **4.10. Transport igłofiltrów**

Igłofiltr winny zostać dostarczone na plac budowy przez wykonawcę specjalistycznym transportem

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona wytyczenia, a także trwale oznaczy trasę w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.



### 5.3. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zinwentaryzować przebieg i poziom posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonując poprzeczne przekopy a roboty prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Zaleca się czasowe wyłączenie z eksploatacji przewodów na czas realizacji prac związanych z ubezpieczaniem ścian wykopu.

Dla zabezpieczenia przed przerwaniem jakiegokolwiek przewodu na istniejącej sieci uzbrojenia podziemnego należy zachować odległość min. 0,50 m grodzicy lub szalunku od istniejącego przewodu.

Prace w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących sieci i obiektów prowadzić ręcznie, krótkimi odcinkami nie dopuszczając do naruszenia stateczności bądź ich uszkodzenia.

Wszystkie prace budowlane należy prowadzić w powiązaniu z profilami podłużnymi, planami sytuacyjnymi oraz opracowaniami branżowymi.

Wykopy w sąsiedztwie słupów telekomunikacyjnych i energetycznych wykonywać ze szczególną ostrożnością, przyjmując odległość krawędzi ściany wykopu od fundamentu słupa nie mniejszą niż 1.0m.

Podwieszenia przewodów istniejącej sieci uzbrojenia podziemnego, realizować z chwilą ich odkrycia w trakcie głębienia wykopu budowlanego. Nie pozostawiać tych przewodów bez koniecznego podparcia. Na kable energetyczne i teletechniczne należy nałożyć rury ochronne dwudzielne. Wszystkie napotkane nieczynne instalacje przeznaczone do likwidacji należy zdemontować i usunąć z wykopu.

Przyjmuje się, że prace związane z montażem sieci gazowej prowadzone będą w wykopach liniowych umocnionych. Minimalne szerokości wykopów liniowych przy dnie należy przyjmować na poziomie 1.2m

Powyższą szerokość należy przyjmować dla wykopów suchych. W przypadku konieczności wykonywania odwodnienia należy je zwiększyć min. o 10cm.

Instalacja sieci gazowych, wykonywana będzie w otwartych wykopach liniowych szerokości minimalnej :

$S=1.00\text{m}$  dla pozostałych rurociągów

Do umacniania wykopów liniowych stosowane będą systemowe obudowy typu boks bądź obudowy słupowo – płytowe z prowadnicami ślizgowymi, np. Kopras przenoszące max parcie gruntu przy dnie obudowy wynoszące ok.  $20\text{kN/m}^2$ .

W czasie realizacji budowy sprawdzać stateczność wykonanego zabezpieczenia a w przypadkach koniecznych odpowiednio je wzmacniać. Przeglądu zabezpieczeń dokonywać między innymi po większych opadach atmosferycznych (możliwość wymycia gruntu rodzimego).

Należy przyjmować głębokości wykopów do poziomu posadowienia dna podsypki pod projektowany rurociąg.

Przy przewidywanej max głębokości wykopów wynoszącej ok. 2.0m szalunki winny przenosić parcie gruntu ok.  $15\text{-}20\text{kN/m}^2$ .

Wykopy winne być wykonywane wg norm PN-B-06050:1990, PN-B-10736 oraz normą BN 83/8836-02.

W rejonie uzbrojenia roboty ziemne należy obowiązkowo wykonywać systemem ręcznym. Na odcinkach wolnych od uzbrojenia roboty ziemne można wykonywać przy użyciu koparek o niewielkich gabarytach.

Warunkiem wykonywania robót ziemnych koparkami jest wcześniejsze wykonanie sond poprzecznych ręcznych dla potwierdzenia, że rejon wykopu jest wolny od infrastruktury podziemnej. Szacuje się, że 40% robót ziemnych wykonanych będzie mechanicznie a 60% ręcznie.

***Ze względu na posadowienie rurociągów w istniejących warstwach nasypów niebudowlanych, należy zwrócić uwagę na spełnienie warunków opisanych w punkcie 5.5. i 5.6.4 ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia parametrów dot. zagęszczenia gruntów .***

### 5.4. Odwodnienie wykopu

W trakcie badań geologicznych nawiercono zwierciadło wody gruntowej, stabilizujące się poniżej, przewidywanych rzędnych posadowienia projektowanych kanałów.

Jednak woda gruntowa w stanach wysokich stabilizować się może ok. 1,0-1,2 m wyżej od stanu stwierdzonego.

W związku z tym w trakcie wykonywania robót ziemnych może zajść konieczność odwodnienia wykopu.

Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać ich prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykopy należy wykonywać w taki sposób, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Całość robót instalacyjnych realizowana będzie w wykopach wąsko przestrzennych, liniowych oraz wykopach punktowych z szalowaniem ścian na całej głębokości wykopów obudową stabilną i szczelną.

W zależności od sytuacji należy stosować jedną z dwóch, omówionych poniżej metod odwodnienia.

- Odwodnienie powierzchniowe – zastosowane będzie na odcinkach gdzie konieczne będzie obniżenie poziomu wód gruntowych max o 1.0m (w wykopach o głębokości do 3.0m). W pierwszej fazie prowadzenia odwodnienia powierzchniowego wodę odprowadza się bezpośrednio z wykopu czerpiąc ją ze specjalnych studzienek zbiorczych wykonanych np. z rur betonowych  $\phi 0.50\text{m}$  (alternatywnie dopuszcza się prefabrykaty z tworzyw sztucznych).

o długości 1.0-1.5m obniżanych jednocześnie z wybieraniem urobku. Studzienki zbiorcze winny być usytuowane w najgłębszym miejscu danego odcinka wykopu. Z wnętrza studzienek grunt wydobywa się w miarę opuszczania tak aby jej część górna służyła za miejsce czerpania wody a dolną część studzienki należy wypełnić tłuczniem lub żwirem. Do pompowania wody wykorzystuje się ustawione na powierzchni terenu typowe pompy przystosowane do pompowania wód zanieczyszczonych lub pompy zatapialne. W przypadku występowania gruntów drobnopiękistych po obwodzie obudowy dodatkowo stosuje się drenaż, tj. wzdłuż ubezpieczonych ścian wykopu należy wykonać rowki o przekroju 0,25 x 0,25m i ułożyć w nich rury drenarskie np. PVC DN 113 z filtrem z włókna syntetycznego a całość zasypać gruntem dobrze przepuszczającym wodę, np. piaskiem grubym. Dany ciąg drenarski należy połączyć z studzienkami zbiorczymi. Po ułożeniu sieci i przeprowadzeniu próby szczelności drenaż wraz z studzienkami zostanie zaślepiiony i zasypany.

- Igłofiltr – stosowane będą na odcinkach gdzie konieczne będzie obniżenie poziomu wód gruntowych powyżej 1.0m (w wykopach o głębokości > 3.0m). W takim przypadku wzdłuż ubezpieczonych ścian wykopu w odległości około 1,0m od ich krawędzi należy wpłukać igłofiltr w rozstawie co 1,5-2.0m. Grot igieł należy zagłębić na około 2,0-2.5m pod dnem projektowanego wykopu. Bariery igłofiltrów należy zakładać wyprzedzająco, zanim przystąpi się do pogłębiania wykopu.

Na każde 30m długości roboczej wykopu spodziewać się można dopływu dennej wody gruntowej w ilości 1.5-6.0 l/s, konieczna jest więc pompa zanurzalna o nieco większej wydajności i wysokości podnoszenia ok. 10m słupa wody. Faktyczny dopływ dennej wody gruntowej i optymalny dobór urządzeń odwadniających należy określić na odcinku wykopu próbnego. Należy zapewnić ciągłość realizacji odwodnienia aż do czasu zasypania kanałów. Reakcje podłoża zbudowanego głównie z gruntów sypkich takich jak piaski średnie, żwiry będą praktycznie nie zauważalne, wyniosą bowiem 2 – 3centymetry. Reakcje te można jeszcze ograniczyć do minimum zapewniając w wykonawstwie powolne procesy zarówno obniżania zwierciadła wody gruntowej jak i powrotu zwierciadła wody gruntowej do pierwotnego położenia.

Dobór optymalnej metody i zasady wykonania odwodnienia wykopu na danym odcinku roboczym Wykonawca określi na podstawie pompowania próbnego po dokładnym określeniu aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych. Zaleca się by roboty ziemne i montażowe wykonywane były w okresach suchych przy niskim poziomie wód gruntowych.

Zrzut wody odprowadzanej z wykopów przewidziano do istniejącej sieci kanalizacyjnej (ogólnospławnej lub deszczowej).

Wody z odwadniania wykopów przed wprowadzeniem do najbliższego odbiornika wykonawca podda podczyszczaniu w przenośnych osadnikach (piaskownikach) skrzynkowych, tak aby zawiesina nie przekraczała wartości 100mg/dm<sup>3</sup>.

### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  obwodu) o grubości 20cm po zagęszczeniu. W przypadku, gdy podłoże nie spełnia powyższych parametrów, należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirową o grubości min 10cm W sytuacji wystąpienia w podłożu rodzimych gruntów pylastych w stanie luźnym dno wykopu pod podsypkę należy wzmocnić ławą grubości ok. 20cm wykonaną z ubitego tłucznia kamiennego bądź z warstwy piasku/żwiru w osłonie geowłókniny separacyjnej o gramaturze 110g/m<sup>2</sup>. Grunty organiczne nienośne typu namuły, torfy należy wymienić w całości na piaski zagęszczone do  $I_s \geq 0.97$  Podłoże pod posadowienie rurociągów i studni należy na bieżąco kontrolować przy udziale geologa. Ostatnią warstwę w dnie wykopu należy zdejmować bezpośrednio przed wykonaniem podsypki. Zagęszczenie podsypki do wskaźnika  $I_s \geq 0.97$

### 5.6. Roboty montażowe

#### 5.6.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki winny wynosić nie mniej niż 0,1% oraz powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-EN 1997-1:2008

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

#### 5.6.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być

unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe,
- przyłączenia do sieci stalowych za pomocą złączy PE/stal

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od  $+5$  do  $+30^\circ\text{C}$ .

### 5.6.3. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Obsypki zasadnicze i obsypki technologiczne do wysokości min. 30cm ponad górną krawędź rury na całej długości instalacji wszystkich sieci należy wykonywać gruntami mineralnymi, syrkami o uziarnieniu  $\leq 18\text{mm}$  rodzimymi (przesianymi) lub dowiezionymi. Zagęszczenie obsypki do wskaźnika  $I_s \geq 0,95-0,97$ .

Zasyпки w pozostałej części wykopów (ponad zasypką technologiczną) należy wykonywać następująco:

- do wysokości 50-100cm ponad rurę zasypkę należy wykonywać i zagęszczać lekkim sprzętem mechanicznym. Górne warstwy zasyпки należy wykonywać zgodnie z następującymi zaleceniami:
- wykop zasypywać warstwami o grubości 0,15m - 0,20m i zagęszczać z użyciem lekkich oraz średnich wibratorów,
- zasypkę na odcinkach wykopów usytuowanych w nawierzchniach umocnionych dróg i tras rowerowych wykonywać do spodu podbudowy nawierzchni gruntami niewysadzinowymi, syrkami z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  z zastrzeżeniem, że pod drogami ostatnią, ok. 1.0m warstwę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .
- zasypkę na odcinkach wykopów przebiegających przez tereny o nawierzchni nieutwardzonej (np. tereny zieleni) wykonywać do spodu odtwarzanej warstwy humusowej gruntami rodzimymi nośnymi którymi można uzyskać zagęszczenie porównywalne z zagęszczeniem podłoża rodzimego (nie mniejszego niż  $I_s = 0,95$ ). Wszelki niedobór gruntów rodzimych uzupełnić piaskami dowiezionymi

Zagęszczanie zasypek wykonywać równomiernie rozłożonymi warstwami przy założonej wilgotności naturalnej  $W_n$  zawierającej się w granicach  $0,95 \div 1,15 W_{\text{opt}}$ . Odtworzenie nawierzchni utwardzonych i nieutwardzonych ujęto w oddzielnej części projektu.

W celu oznakowania trasy gazociągu, w odległości min. 0,3 - 0,4m nad rurą przewodową należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości min. 30cm. Taśma ta nie zastępuje (nawet, jeżeli posiada ścieżkę metalową) taśmy lokalizacyjnej z wtopionym drutem identyfikacyjnym. Bezpośrednio nad przyłączem (w odległości 5cm) należy ułożyć taśmę lokalizacyjną z wtopionym drutem identyfikacyjnym ze stali kwasoodpornej o przekroju  $1,5\text{mm}^2$ . Nie dopuszcza się przytwierdzania i owijania taśmy lokalizacyjnej lub przewodu lokalizacyjnego wokół gazociągu. Końcówki drutu należy nawiązać z taśmą lokalizacyjną na istniejącym gazociągu. Oznakowanie trasy przyłącza wykonać zgodnie z ST-IGG-(1001;1002;1003;1004):2015.

### 5.6.5. Demontaże

Istniejące odcinki sieci gazowej przeznaczone do wyłączenia z eksploatacji należy zdemontować o ile leżą w pasie prowadzenia innych, kolidujących z ich lokalizacją robót ziemnych. W przeciwnym wypadku sieci te należy zamulić poprzez wprowadzenie do wnętrza płynnej mieszanki piaskowo-cementowej - (w proporcjach 1m<sup>3</sup> piasku / 100 kg cementu). Istniejące studnie na trasie zamulanych odcinków zdemontować

Zamulenie należy prowadzić odcinkami o długości 20-30m. W miejscu początku i końca odcinka należy dokonać odkrywek, odciąć końcówkę rury z jednej strony poprzez zamknięcie korkiem betonowym, zostawiając z drugiej strony otwór służący do wykonania zamulenia. Po zakończeniu zamulenia końcówkę tą zaślepić także korkiem betonowym.

Zamulanie należy rozpocząć od najwyższego punktu. Mieszankę należy dowozić sukcesywnie w miarę postępu robót. Woda do polewania mieszanki może być pobierana z punktu poboru zasilającego plac budowy. Wodę zbierającą się po osadzeniu mieszanki należy odpompować poprzez otwór położony najniżej na danym odcinku do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej lub deszczowej

Przed demontażem i / lub zamuleniem gazociągi przedmuchać azotem.

---

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
  - odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
  - odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
  - dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
  - różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
  - dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
  - dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
  - stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.
-

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

- 1 m3 wykonanego wykopu liniowego z odwodnieniem ,umocnieniem i podwieszeniami
- 1 m3 wykonanego wykopu punktowego z odwodnieniem ,umocnieniem i podwieszeniami
- 1 mb wykonanego i odebranego gazociągu wraz z kształtkami ,zasypaniem wykopu oraz demontażem umocnień
- 1 mb wykonanej rozbiórki sieci gazowej wraz z załadunkiem , wywozem i kosztami utylizacji.
- 1 szt wykonanego demontażu zasuw na sieci gazowej wraz z załadunkiem , wywozem i kosztami utylizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

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

- a) roboty przygotowawcze,
- b) roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- c) przygotowanie podłoża,
- d) roboty montażowe wykonania rurociągów,
- e) próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z § 34 ust. 5 i 6 oraz § 35 ust. 1 pkt. 3 i 4 Rozporządzenia Ministra Gospodarki (w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie) z dnia 26 kwietnia 2013 r., - Dz.U. 2013 poz. 640 oraz normą PN-EN 12327:2004 „Systemy dostawy gazu – Procedury próby ciśnieniowej, uruchomienia i unieruchomienia – Wymagania funkcjonalne”.

Wyniki przeprowadzonych badań 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 dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenie robót realizować w oparciu o ogólne wymagania dotyczące płatności , zapisane w ST-D-00.00.00 oraz biorąc pod uwagę jednostki obmiarowe zdefiniowane w punkcie nr 7 niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Uwaga: Poniższe normy mogą być nieaktualne

Z uwagi na znaczną ilość zmian w zakresie Polskich Norm oraz zmiany w prawodawstwie wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami i przepisami prawnymi obowiązującymi w momencie wykonywania robót budowlanych

### 10.1. Normy

- BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050 dotyczące robót przy wykonywaniu podłoża, układania przewodów oraz robót ziemnych
- Przepisy BHP - Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r z późniejszymi zmianami „Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- PN-B-12095:1997 Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miary
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- BN-77/8931-05 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-70/8931-05 Oznaczania wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne
- PN-EN 10248-1:1999 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
- PN-EN 10248-2:1999 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów
- ZN-G-3001:2001 „Gazociągi. Oznakowanie trasy. Wymagania ogólne”.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 30 lipca 2001 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97 z dnia 11.09.2001 poz. 1055 z późniejszymi zmianami);
- PN-91/M-34501 Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi.
- Wytyczne projektowania i realizacji sieci gazowych z polietylenu (PEHD) wydane przez DZG Wrocław w 1999 roku.
- Dodatkowo przy wykonywaniu robót korzystać z „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Warszawa 1994 wydane przez PKTSGiK
- PN-92/M-34503. Tytuł. Gazociągi i instalacje gazownicze - Próby rurociągów
- Dodatkowo przy wykonywaniu robót korzystać z „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Warszawa 1994 wydane przez PKTSGiK
- Inne obowiązujące normy, normatywy i przepisy

### 10.2. Inne dokumenty

- Ogólna specyfikacja techniczna - ST-00 „Wymagania ogólne”
- Katalog budownictwa
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne.
- Instrukcja montażu rur gazowych z PE– wydawnictwo Wavin Metalplast Buk