

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**BRANŻA: SIECI WODOCIĄGOWE**

INWESTOR:

**Prezydent Miasta Krakowa – Zarząd Dróg Miasta Krakowa**  
Pl. Wszystkich Świętych 3/4  
31-004 Kraków

WYKONAWCA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ:

**D.A.-PROJEKT, Biuro Projektów Dróg, Ulic i Mostów**  
ul. Rydlówka 44/7, 30-349 Kraków  
tel: (12) 294 92 08, fax: (12) 266 05 73,  
mobile: 501 484 465, [biuro@da-projekt.com.pl](mailto:biuro@da-projekt.com.pl),  
NIP: 676-166-71-46, REGON: 351583857

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**ROZBUDOWA ULICY KANTOROWICKIEJ (DROGA GMINNA NR 602578 K, KLASY D) W KRAKOWIE NA ODCINKU OD SKRZYŻOWANIA Z UL. MORCINKA (DROGA GMINNA NR 602874 K, KLASY Z) DO SKRZYŻOWANIA Z UL. ZAKOLE (DROGA GMINNA NR 603632 K, KLASY D) W ZAKRESIE BUDOWY JEZDNI, POSZERZENIA JEZDNI, CHODNIKA, POBOCZA UTWARDZONEGO, SIECI OŚWIETLENIA ULICZNEGO, KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO, SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I STUDZIENKAMI WODOŚCIEKOWYMI, SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI, SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NN KABLOWEJ I NAPOWIETRZNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI, SIECI TELETECHNICZNEJ NAPOWIETRZNEJ ORAZ PRZEBUDOWY ZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ Z ULICAMI MORCINKA (DROGA GMINNA NR 602874 K, KLASY Z) I ZAKOLE (DROGA GMINNA NR 603632 K, KLASY D)**

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Kraków, ul. Kantorowicka**

KATEGORIA OBIEKTU BUD.:

**XXVI**

NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ

**Nowa Huta**

NAZWA I NUMER OBRĘBU INWESTYCYJNEGO:

**NH-4**

zakres opracowania	zakres opracowania	zakres opracowania	data opracowania	podpis
SIECI WODOCIĄGOWE	PROJEKTANT (obektu)	mgr inż. EWA ZYGMUNT-MIELEC	Lipiec 2023	
	spec. uprawnień numer upr.	do proj. i kier. robotami bud. bez ogr. o spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych MAP/0173/PWOS/08		
SIECI WODOCIĄGOWE	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. BEATA KACZOR	Lipiec 2023	
	spec. uprawnień numer upr	do proj. i kier. Robotami bud. bez ogr. o spec. Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych MAP/0146/PWOS/08		

## PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowywanej podziemnej linii wodociągowej wraz z przyłączami domowymi, przy rozbudowie drogi w ramach zadania:

ROZBUDOWA ULICY KANTOROWICKIEJ (DROGA GMINNA NR 602578 K, KLASY D) W KRAKOWIE NA ODCINKU OD SKRZYŻOWANIA Z UL. MORCINKA (DROGA GMINNA NR 602874 K, KLASY Z) DO SKRZYŻOWANIA Z UL. ZAKOLE (DROGA GMINNA NR 603632 K, KLASY D) W ZAKRESIE BUDOWY JEZDNI, POSZERZENIA JEZDNI, CHODNIKA, POBOCZA UTWARDZONEGO, SIECI OŚWIETLENIA ULICZNEGO, KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO, SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I STUDZIENKAMI WODOŚCIEKOWYMI, SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI, SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NN KABLOWEJ I NAPOWIETRZNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI, SIECI TELETECHNICZNEJ NAPOWIETRZNEJ ORAZ PRZEBUDOWY ZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ Z ULICAMI MORCINKA (DROGA GMINNA NR 602874 K, KLASY Z) I ZAKOLE (DROGA GMINNA NR 603632 K, KLASY D)

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy sieci wodociągowej wraz z przebudową podłączonych do niej przyłączy domowych, o średnicach i długościach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2.** Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

**1.4.3.** Studzienka - komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury lub na końcach rury ochronnej.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060, PN-EN 736-3:2010 i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,

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

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

przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,

przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,

przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera oraz inspektora WMK S. A.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera i WMK S. A. o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera i WMK S. A. o swoim wyborze jak najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera i WMK S. A. materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Projektanta i Zamawiającego oraz WMK S. A. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

## 2.2. Rury przewodowe

### 2.2.1. Rury z PE-TS – dot. przebudowy przyłączy domowych

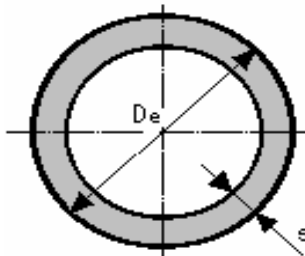
Rodzaj rur, ich średnice zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 2.2.1.1. Własności rur PE-TS

Rury PE-TS to wytłaczane, trójwarstwowe przewody z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z ekstremalnie trwałego tworzywa sztucznego XSC 50 oraz warstwą środkową z PE 100. Wszystkie trzy warstwy są połączone ze sobą molekularnie i nie dają się oddzielić mechanicznie. Dzięki właściwościom materiałowym XSC 50 (warstwy ochronne o grubości 25% nominalnej grubości ścianki), nawet w ekstremalnych przypadkach zarysowania powierzchni rury czy występowania obciążeń punktowych rury PE-TS zapewniają większą niezawodność i trwałość w porównaniu z typowymi rurami PE. W średnicach 32 – 75 mm rury są wykonane jako lite, w całości z surowca XSC 50.

#### 2.2.1.2. Szeregi wymiarowe

Szereg wymiarowy  $SDR=De/s$  - stosunek średnicy rury „De” do grubości jej ścianki „s”



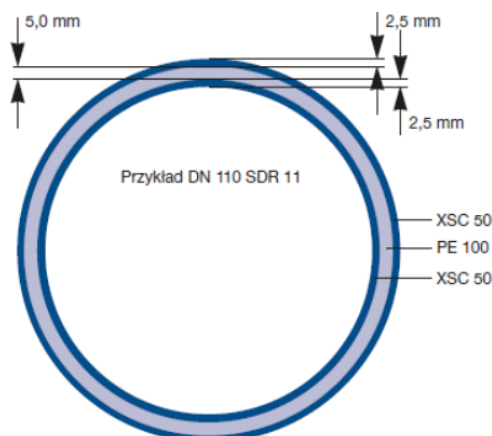
#### 2.2.1.3. Cechowanie rur

Dla jednoznacznej identyfikacji oznaczenie rur powinno zawierać :

- przeznaczenie,
- symbol i typ surowca,
- szereg wymiarowy,
- średnica x grubość ścianki.

Dodatkowo oznaczenie zawiera zazwyczaj:

- producenta,
- materiał,
- przeznaczenie,
- norma produktu,
- szereg wymiarowy,
- data produkcji,
- średnica i grubość ścianki,
- oznaczenie partii produkcyjnej,
- ciśnienie nominalne,
- numer Aprobaty Technicznej.



Schemat rury PE-TS

## 2.2.2. Rury z żeliwa sferoidalnego – dot. przebudowy sieci wodociągowej

### 2.2.2.1. Rury wodociągowe kielichowe DN 100 i DN 200 mm

#### 2.2.2.2. Charakterystyka

Przebudowywany wodociąg w ul. Kantorowickiej należy wykonać z rur żeliwnych kielichowych z żeliwa sferoidalnego o średnicy DN200 mm STANDARD przeznaczonych do transportu wody pitnej, na ciśnienie robocze 1,6 MPa, klasy C40, o powłoce wewnętrznej z wykładziny cementowej oraz zewnętrznej z powłoki cynkowej.

Przebieg sieci bocznych należy wykonać z rur żeliwnych z żeliwa sferoidalnego kielichowych o średnicy DN100 mm STANDARD przeznaczonych do transportu wody pitnej, na ciśnienie robocze 1,6 MPa, klasy C40, o powłoce wewnętrznej z wykładziny cementowej oraz zewnętrznej z powłoki cynkowej.

#### Wymagania wytrzymałościowe rur z żeliwa sferoidalnego:

- minimalna wytrzymałość rur na rozciąganie:  $R_m \geq 420 \text{ MPa}$ ,
- wydłużenie względne:  $A_0 \geq 12\%$  dla rur od DN40 do DN1000 i  $A_0 \geq 10\%$  dla DN>1000,
- granica plastyczności  $R_{p0,2} \geq 270 \text{ MPa}$ ,
- twardość określona metodą Brinella nie może przekraczać 230 HBW,
- minimalna wytrzymałość na ugięcie wzdłużne: rury o smukłości (stosunek długości do średnicy) równej lub większej 25 muszą posiadać minimalną wytrzymałość na ugięcia wzdłużne podane w PN-EN 545:2010E dla minimalnej grubości ścianki podanej w załączniku B tabela B1 tej normy,
- sztywność obwodowa S oraz owalizacja rur  $\lambda$  obliczone ze wzorów podanych w załączniku C normy PN-EN 545:2010E.

#### Oznakowanie rur:

- logo lub nazwa producenta,
- dane dotyczące daty wykonania i serii produkcji,
- materiał rury,
- średnica,
- oznaczenie klasy ciśnienia (grubość ścianki),
- odniesienie do PN-EN 545.

Długość nominalna rur – 6,0 m (dla DN60-600 mm).

Tolerancja na długości dla wszystkich średnic:  $\pm 10 \text{ mm}$ .

Uwaga! Rury można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury.

#### Rodzaje połączeń kielichowych:

- nieprzenoszące sił wzdłużnych (automatyczne nieblokowane): standard STD
- przenoszące siły wzdłużne (automatyczne blokowane): standard STD Vi z metalowymi zaczepekami zatopionymi w uszczelce STANDARD (rury i kształtki DN60 – 600 mm).

Rozkład połączeń blokowanych i nieblokowanych wykonać ściśle wg schematu kotwień zawartego w Dokumentacji Projektowej.

W zastosowanych połączeniach funkcję uszczelnienia muszą pełnić jedynie oryginalne uszczelki o profilu STANDARD (STD). Na wszystkich uszczelkach, trwale, w procesie wulkanizacji muszą być naniesione oznaczenia:

- logo lub nazwa producenta,
- profil uszczelki będący profilem wnęki w kielichu rury: STD lub TYT,
- materiał uszczelki, rodzaj EPDM,
- średnica,
- data wykonania i seria produkcji rur, normy odniesienia EN 681-1.

Zmianę kierunków należy wykonać za pomocą łuków z żeliwa sferoidalnego. Przy niewielkich zmianach kierunku przebiegu przewodu, należy wykorzystać elastyczność połączeń kielichowych w ramach dopuszczalnych odchyłek osiowych na połączeniu wynoszących:

- dla DN200 mm max 5° (STD) i max 4° (STD Vi),
- dla DN100 max 5° (STD, STD Vi).

#### **2.2.2.3. Zewnętrzne powłoki ochronne i wykładzina wewnętrzna**

Powłokę zewnętrzną rur stanowi warstwa cynkowa w ilości min 200g/m<sup>2</sup> nakładana w łuku elektrycznym z pokryciem wierzchnim akrylowym (powłoka zabezpieczająca o grubości min. 70 µm).

Powłokę wewnętrzną rur stanowi wykładzina z zaprawy cementowej na bazie cementu wielkopieczowego z podwyższoną odpornością na siarczany nakładana metodą wirową wg PN-EN 545:2010E o grubości min. 4 mm (dla rur o średnicy DN 40-300 mm). Do sporządzenia zaprawy cementowej powinna być stosowana woda pitna.

Zabezpieczenie powłokami musi być na całej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej rury. Nie dopuszcza się powłok aktywnych (cynkowych) nakładanych metodami innymi niż w łuku elektrycznym. Ponadto podczas transportu i składowania rur należy stosować zaślepki końcówek oraz drewniane podpory w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem powłok. W przypadku środowiska silnie agresywnego należy stosować materiały odporne na korozję lub wzmocnione izolacje, a w sytuacjach koniecznych ochronę czynną rurociągu.

#### **2.2.2.4. Zgodność z normami i wymogami higienicznymi**

Rury muszą posiadać aktualny Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny dopuszczający rury i kształtki do kontaktu z wodą pitną.

Rury muszą posiadać także Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający zgodność produktów z wszystkimi wymogami normy PN-EN 545. Certyfikat ten winien obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545. Certyfikat producenta rur ISO9001, ISO9002.

### **2.3. Kształtki kielichowe i kołnierze**

#### **2.3.1. Charakterystyka**

Kształtki kielichowe i kołnierze o średnicy nominalnej D80 mm, DN100 mm i DN200 mm z żeliwa sferoidalnego GGG40 lub GGG50 ciśnieniowe (wg PN-EN 1563) do kontaktu z wodą pitną, zabezpieczone przed korozją z wewnątrz i na zewnątrz warstwą z żywicy epoksydowej grubości min. 250 µm, nakładanej metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677 oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-Ral lub równoważnych wydanych przez niezależną akredytowaną instytucję.

Połączenie armatury żeliwnej z projektowanymi rurami żeliwnymi należy wykonać za pomocą kołnierzy lub połączeń kielichowych. Połączenia kołnierze starannie zabezpieczyć przed korozją śrub, stosując śruby ze stali nierdzewnej. Zmianę kierunków wykonać za pomocą łuków z żeliwa.

Przy niewielkich zmianach kierunku przebiegu przewodu, należy wykorzystać elastyczność połączeń kielichowych w ramach dopuszczalnych odchyłek osiowych na połączeniu wynoszących: dla DN200 mm max 5° (STD) i max 4° (STD Vi), dla DN100 max 5° (STD, STD Vi).

Przy montażu rurociągów z żeliwa sferoidalnego należy stosować kształtki tego samego producenta co rury. Dopuszcza się zastosowanie kompatybilnych kształtek spełniających wymagania techniczne i jakościowe – potwierdzone przez producenta rur, po akceptacji WMK S. A.

Obowiązuje maksymalne ciśnienie robocze korpusu PN 1,6 MPa, a owiercenie kołnierzy standardowe PN 1,0 MPa.

Oznakowanie kształtek:

- logo producenta,
- materiał,
- średnica,
- klasa ciśnienia.

### 2.3.2. Zewnętrzne i wewnętrzne powłoki ochronne

Powłokę zewnętrzną kształtek stanowi warstwa cynkowa w ilości min 200g/m<sup>2</sup> nakładana w łuku elektrycznym z pokryciem wierzchnim akrylowym (powłoka zabezpieczająca o grubości min. 70 µm). Powłokę wewnętrzną kształtek stanowi wykładzina z zaprawy cementowej na bazie cementu wielkopiecowego z podwyższoną odpornością na siarczany nakładana metodą wirową wg PN-EN 545:2010E o grubości min. 4 mm (dla średnicy DN 40-300 mm).

### 2.3.3. Zgodność z normami i wymogami higienicznymi

Kształtki powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 545 i być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001. Owiercenie kołnierzy kształtek kołnierzowych zgodne z PN-EN 1092-2, a uszczelki powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 681-1.

Powinny być dopuszczone do stosowania przy transporcie wody pitnej, co potwierdza aktualny Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

UWAGA: Zaleca się aby producent rur i kształtek posiadał certyfikat o zgodności całej gamy rur i kształtek z normą EN 545, wydany przez niezależną instytucję, tzw. stronę trzecią, akredytowaną w jednym z krajów Unii Europejskiej. Daje to pewność, że rury i kształtki są naprawdę dobrej jakości.

## 2.4. Zasuwy

### 2.4.1. Charakterystyka

Na przebudowywanych odcinkach **sieci wodociągowej** należy stosować zasuwy z żeliwa sferoidalnego kołnierzowe DN200 mm, DN100 mm oraz DN80 mm z miękkouszczelniającym klinem, równoprzelotowe, na ciśnienie 1,6 MPa, z teleskopową obudową trzpienia oraz skrzynką uliczną osadzoną na pierścieniu stabilizującym.

#### Wymagania szczegółowe:

- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego (EN- GJS-400-15),
- owiert kołnierzy PN 1,0 MPa,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona; wrzeciono (trzcienie zasuwy) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej); niedopuszczalne są rozwiązania z karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
- wrzeciono ma posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- uszczelnienie w korpusie zasuwy, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona,
- konstrukcja zasuwy musi umożliwić wymianę uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem na pracującym wodociągu bez potrzeby zamykania zasuwy; nie dopuszcza się innych rozwiązań,
- śruby ze stali nierdzewnej A2/A4 całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją masą zalewową lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą,

#### Pozostałe wymagania:

- zasuwy muszą posiadać zabezpieczenia przed uszkodzeniem w czasie transportu,
- na zasuwach musi być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, średnica, ciśnienie, materiał itp.).

Na przebudowywanych **przyłączach wodociągowych** należy zamontować zasuwy odcinające:

- DN 50 mm dostosowane do rur PE przy średnicy przyłącza Ø63x5,7 mm,
- DN 40 mm dostosowane do rur PE przy średnicy przyłącza Ø 50x4,6 mm,
- DN 32 mm dostosowane do rur PE przy średnicy przyłącza Ø 40x3,7 mm.

Zasuwy te powinny być wyposażone w obudowę teleskopową, klucz oraz skrzynkę uliczną. W przypadku zastosowania obejmy nawiertnej z frezem, wyposażonej również w klucz umożliwiający zamykanie zaworu można

zrezygnować z montażu osobnej zasuwy. Miejsce zamontowania armatury należy oznakować zgodnie z PN-86/B-09700.

#### 2.4.2. Powłoki ochronne

- zasuwy zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL lub równoważny wydany przez niezależną akredytowaną instytucję,
- klin zasuwy z nawulkanizowaną na zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (gumą EPDM o twardości 70°Sh),
- śruby ze stali nierdzewnej A2/A4 całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją masą zalewową lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą.

#### 2.4.3. Zgodność z normami i wymogami higienicznymi

- przyłącza kołnierzone wg ISO 7005-2 zgodnie z PN-EN 1092-2( DIN 2501),
- guma na klinie winna posiadać certyfikat DVGW- W 270,
- długość zabudowy zgodnie z PN-EN 558:2022-07,
- armatura równoprzelotowa zgodnie z EN 736-3,
- znakowanie wyrobu znakiem budowlanym „B” lub „CE”,
- armatura wodociągowa, musi posiadać pisemny certyfikat, że wytrzyma bez zniszczeń i korozji oraz, że będzie szczelna przez minimum 2500 cykli pracy ON-OFF,
- dopuszczenie do stosowania przy transporcie wody pitnej potwierdzone aktualnym Atestem Higienicznym wydanym przez Państwowy Zakład Higieny.

#### 2.5. Kruszywo na podsypkę

Na szerokości dna wykopu pod przebudowywaną sieć oraz przyłącza wodociągowe należy zastosować podsypkę piaskową wyrównującą podłoże.

#### 2.6. Hydranty

Należy zastosować hydranty podziemne DN80 mm PN10 z podwójnym zabezpieczeniem, korpusem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym w postaci powłok proszkowanych (nakładane elektrostatycznie lub metodą fluidyzacji minimalna grubość powłoki 250µm, na krawędziach 200µm, wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej). Hydranty winne być zaopatrzone w urządzenie odwadniające, zabezpieczające kolumnę przed zamarznięciem. Dodatkowo muszą posiadać atest Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie oraz atest Państwowego Zakładu Higieny. Projektuje się hydranty podziemne, jako urządzenia niestwarzające dodatkowych utrudnień komunikacyjnych.

Zastosowane hydranty podziemne boczne DN80 mm powinny być wyposażone w skrzynkę uliczną hydrantową, skrzynkę do zasuw, obudowę teleskopową do zasuw, zasuwę odcinającą kołnierzową z miękkim uszczelnieniem klina, kolano ze stopką i hydrant podziemny DN80 mm. Ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa.

#### 2.7. Bloki oporowe, podporowych

Armatura (zasuwy, hydranty) winna być osadzona na blokach podporowych, natomiast kształtki winny zostać osadzone na blokach oporowych. Przyjęto typowe bloki podporowe i oporowe zgodnie z instrukcją projektowania i wykonania rurociągów dla rur żeliwnych.

Bloki oporowe należy wykonać z betonu C12/15, pomiędzy beton bloku a przewód, należy położyć dwie warstwy papy bitumicznej na sucho. Bloki należy wykonać co najmniej 6 dni wcześniej przed poddaniem przewodu próbie ciśnienia.

Zastosowane bloki powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-81/9192-05 właściwej dla przewodów o średnicach DN100-400 mm.

#### 2.8. Składowanie materiałów

##### 2.8.1. Rury przewodowe

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

Podczas składowania rur żeliwnych należy stosować zaślepki końcówek oraz drewniane podpory w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem powłok. W przypadku środowiska silnie agresywnego należy stosować materiały odporne na korozję lub wzmocnione izolacje, a w sytuacjach koniecznych ochronę czynną rurociągu.

Rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach.

#### **2.8.2. Armatura przemysłowa (zasuw, hydranty)**

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001, PN-EN 12570:2002 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **2.8.3. Skrzynki uliczne**

Skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

#### **2.8.4. Bloki oporowe**

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

#### **2.8.5. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton, koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

#### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm<sup>3</sup>,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t, zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA.

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

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport rur przewodowych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.



Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierзовых należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

#### 4.3. Transport armatury przemysłowej

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

#### 4.4. Transport skrzynek ulicznych

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 bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

#### 4.6. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 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 sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

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

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

#### 5.3. Roboty ziemne

**Sieć wodociągowa** wykonana zostanie w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych umocnionych deskowaniem pełnym wypraskami układanymi poziomo i rozpartymi. Szerokość wykopu w dnie 0,9 m. W miejscach zbliżeń wodociągu na mniej niż 1,0 m od krawędzi projektowanych studzienek teletechnicznych, wykop umocnić szalunkiem z grodzic. Na odcinkach 1,0 m przed i za studzienką teletechniczną od strony studzienek teletechnicznych, grodzice należy posadowić 0,7 m poniżej wodociągu oraz pozostawić je w wykopie. Dla projektowanego wodociągu przyjęto sumaryczną długość grodzic równą: [3,4 m x 12 szt. = 40,8 m].

Roboty będą wykonywane w 80% mechanicznie a w 20% ręcznie. Wodociąg należy układać na 15 cm podsypce piaskowej. Podłoże należy przygotować wykonując podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90°.

Ze względu na występowanie warstw pylastych należy zachować szczególną ostrożność przy stosowaniu sprzętu mechanicznego wywołującego drgania, tak by nie pogorszyć własności gruntów i zapobiec zjawisku tiksotropii.

Zasyp przewodu należy wykonywać zgodnie z normami. Ułożony w wykopie rurociąg po dokładnym zbadaniu złączy należy zasypać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury warstwą ochronną z piasku drobnego bez grud i kamieni i dobrze zagaęścić. Zasyp wykopu nad warstwą ochronną wykonać gruntem niewysadzinowym

o  $WP \geq 35$ , zagęszczonym warstwami co 30 cm, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,95 według normy PN-S-02205:1998 p.t.: „Roboty ziemne”. Należy wykonać badania sypkiego gruntu rodzimego (jeśli taki pojawi się w wykopie) celem stwierdzenia jego przydatności do wykonania zasypu. W przypadku, gdy grunt będzie się nadawał do zagęszczenia należy go wykorzystać do wykonania zasypu. Zakłada się 100% wymianę gruntu. Po wykonaniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Podłoże pod projektowane uzbrojenie (zasuwy, hydranty) należy wzmocnić warstwą chudego betonu, wykonując bloki podporowe. Bloki te należy wykonać co najmniej 6 dni wcześniej przed poddaniem przewodu próbie ciśnienia.

Wszystkie roboty w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia winny być zgłoszone do użytkownika tego uzbrojenia celem pełnienia przezeń nadzoru. Należy zwrócić uwagę na to, że może się zdarzyć, iż w terenie może być istniejące uzbrojenie nie wykazane na podkładzie projektowym. Trasę powykonawczą należy przed zasypaniem ustabilizować geodezyjnie. Nad wykonanym rurociągiem na wierzchu zagęszczonej obsypki należy ułożyć taśmę znakującą z metalową wkładką dla przewodów wodociągowych (z napisem „UWAGA WODOCIĄG”) trwale połączoną z elementami metalowymi wodociągu. Taśma nie może mieć przerw na długości ułożenia. Miejsca zamontowania armatury należy oznakować zgodnie z PN-86/B-09700. Skrzynki uliczne przy zasuwach i hydrancie obudować brukiem z kamienia łamanego w promieniu 0,5 m, a spoiny zalać zaprawą cementową.

Po wykonaniu robót nawierzchnie dróg należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Prace wykonywać w okresie bezdeszczowym. Zakłada się stały wywóz gruntu z wykopów. Nadmiar gruntu do wywieżenia na wysypisko odpadów „Barycz”.

Istniejący likwidowany wodociąg, w przypadku jego wystąpienia w wykopie, należy usunąć łącznie z armaturą, natomiast pozostałe jego odcinki należy pozostawić w ziemi i zamulić.

**Przyłącza wodociągowe** wykonywane z rur PE-TS należy łączyć poprzez zgrzewanie elektrooporowe zgodnie z wymaganiami WMK S. A. Rury nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed korozją. Głębokość ułożenia rur winna wynosić 1,5 m. Nad wykonanym rurociągiem, na wierzchu zagęszczonej obsypki należy ułożyć taśmę znakującą z metalową wkładką dla przewodów wodociągowych. Rury powinny posiadać atest przeznaczenia dla wody pitnej. Zasyp wykopu pod przyłącza wodociągowe realizować jak dla przewodów sieci wodociągowej. Zakłada się stały wywóz gruntu z wykopów. Nadmiar gruntu do wywieżenia na wysypisko odpadów „Barycz”. Zakres robót dla przyłączy wodociągowych obejmuje:

- wykop dla całego zakresu robót, łącznie z odkryciem sieci wodociągowej, umożliwiającym wykonanie włączenia przyłącza do sieci z właściwym jego zabezpieczeniem,
- wykonanie zabudowy zestawu wodomierzowego i ułożenie rur na odcinku od zabudowy zestawu wodomierzowego do sieci wodociągowej,
- budowa studni wodomierzowej – jeżeli taka jest przewidziana w Dokumentacji Projektowej,
- ułożenie taśmy znacznikowej nad rurociągiem,
- zasypanie wykopu, montaż skrzynki dla zasuw przyłączeniowej, montaż tabliczek informacyjnych dla armatury.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy przygotować wykonując podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90°. Roboty będą wykonywane w 80% mechanicznie a w 20% ręcznie. Wodociąg należy układać na 15 cm podsypce piaskowej. Ze względu na występowanie warstw pylastych należy zachować szczególną ostrożność przy stosowaniu sprzętu mechanicznego wywołującego drgania, tak by nie pogorszyć własności gruntów i zapobiec zjawisku tiksotropii.

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 10 do 20 cm, zgodnie z PN-53/B-06584.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do  $I_s$  nie mniej niż 0,95.

#### 5.5. Roboty montażowe

##### 5.5.1. Warunki ogólne

Rury z żeliwa sferoidalnego należy montować zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta rur. 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-81/B-03020 [6] o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej. I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić: w strefie o  $h_z = 0,8$  m,  $h_n = 1,2$  m i 1,0 m w strefie o  $h_z = 1,0$  m,  $h_n = 1,4$  m i 1,2 m w strefie o  $h_z = 1,2$  m,  $h_n = 1,6$  m i 1,4 m w strefie o  $h_z = 1,4$  m,  $h_n = 1,8$  m i 1,6 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.

### 5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową. 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.

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.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

### 5.5.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04 [57].

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

### 5.5.4. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować (wg Dokumentacji Projektowej):

- na węzłach przy przepięciach sieci bocznych,
- na odgałęzieniach do hydrantów,
- na podłączeniu przyłączy domowych (w przypadku zastosowania obejmy nawiertnej z frezem, wyposażonej również w klucz umożliwiający zamykanie zaworu można zrezygnować z montażu osobnej zasuw),
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

### 5.5.5. Hydranty

Hydranty należy umieścić w miejscach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

### 5.5.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasyp przewodu należy wykonywać zgodnie z normami. Ułożony w wykopie rurociąg po dokładnym zbadaniu złączy należy zasypać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury warstwą ochronną z piasku drobnego bez grud i kamieni i dobrze zagęścić. Zasyp wykopu nad warstwą ochronną wykonać gruntem niewysadzinowym o  $WP \geq 35$ , zagęszczonym warstwami co 30 cm, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,95 według normy PN-S-02205:1998 p.t.: „Roboty ziemne”. Należy wykonać badania sypkiego gruntu rodzimego (jeśli taki pojawi się w wykopie) celem stwierdzenia jego przydatności do wykonania zasypu. W przypadku, gdy grunt będzie się nadawał do zagęszczenia należy go wykorzystać do wykonania zasypu. Zakłada się 100% wymianę gruntu. Po wykonaniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6 oraz „Wytycznych eksploatacyjnych w zakresie projektowania, realizacji i odbiorów urządzeń i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych” WMK S. A.

Realizacja inwestycji winna być zgodna z wydanym przez WMK S. A. uzgodnieniem, dokumentacją projektową, odpisem protokołu narady koordynacyjnej dotyczącej sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu (wraz z załącznikiem graficznym), decyzją pozwolenia na budowę lub zgłoszeniem oraz obowiązującymi przepisami prawa budowlanego i normami.

### 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 w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725, PN-B-10725:1997 i PN-91/B-10728.

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,
- 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 ewentualnego drenażu,
- 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 przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe), badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

W trakcie budowy sieci nadzorowi przez wyznaczonego inspektora WMK S. A. (z możliwością dokonywania wpisów do dziennika budowy) podlega:

- ułożenie rur w otwartym wykopie (kontrola podłoża, układanie i montaż rur – w sposób umożliwiający łatwy odczyt umieszczonych na nich oznaczeń identyfikacyjnych, kontrola złączy, wykonanie bloków oporowych),
- montaż uzbrojenia na sieci wodociągowej,
- przygotowana próba ciśnienia na sieci wodociągowej zgodnie z obowiązującymi normami.

Po zakończeniu robót Inwestor lub wykonawca występuje do WMK S. A. w celu przeglądu sieci wodociągowej przed odbiorem końcowym (kontrola ciągłości taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej, kontrola oznakowania armatury i zabezpieczenia jej na poziomie terenu).

Przed odbiorem końcowym sieci wodociągowej należy zlecić laboratorium posiadającemu akredytację PCA wykonanie badań bakteriologicznych i fizyko-chemicznych wody (próbka wody do badań powinna zostać pobrana przez pracownika laboratorium wykonującego badania).

### 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, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  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, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  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 zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera oraz WMK S. A. , 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 przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- 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, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych.

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 dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 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 zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- 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.

Zgodnie z wytycznymi WMK S. A. :

- po zakończeniu realizacji przebudowy wodociągu i przyłączy domowych, podlegają one komisijnemu odbiorowi przez Inwestora od wykonawcy przy udziale przydzielonego inspektora WMK S. A.
- przygotowanie i przeprowadzenie odbioru końcowego należy do obowiązków Inwestora,
- warunkiem przystąpienia do odbioru jest przedstawienie komisji dokonującej końcowego następujących dokumentów:

- geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wraz z wykazem współrzędnych charakterystycznych,
- dokumentacji powykonawczej sieci i przyłączy,
- atestów wbudowanych materiałów,
- protokołów zgrzewów w przypadku sieci z rur PE,
- wyników prób ciśnienia na sieci wodociągowej,
- protokołu badań wody,
- oświadczenia kierownika budowy o prawidłowości wykonanych robót,
- innych dokumentów, których konieczność sporządzenia wyniknęła w trakcie budowy,

- dopuszcza się etapowanie odbiorów i włączeń do eksploatacji odcinków sieci wodociągowej pod warunkiem ich wcześniejszego uzgodnienia z WMK S. A. oraz przy zachowaniu następujących warunków:

- przekazywane do odbioru odcinki sieci muszą być wykonane zgodnie z warunkami przyłączenia sieci oraz dokumentacją projektową,
- kolejne etapy inwestycji przekazywane do eksploatacji, zapewnią prawidłowe funkcjonowanie sieci,
- oddawany do eksploatacji odcinek sieci wodociągowej musi być zakończony hydrantem,
- w przypadku, gdy Inwestor odstąpi od wykonania nawierzchni utwardzonej nad przekazywanym przewodem wymagane jest zabezpieczenie uzbrojenia obudową betonową na poziomie terenu i zachowanie przykrycia sieci zgodnie z dokumentacją projektową (nie mniejszego niż dopuszczane przepisami),
- przed podpisaniem protokołu odbioru częściowego, komisji odbiorowej należy przedstawić komplet dokumentów wymaganych do odbioru końcowego sieci,

- przyłącza wodociągowe podlegają odbiorowi na odcinku od zaworu za wodomierzem głównym, wraz z zaworem i zabudową zestawu wodomierzowego; odbiór polega na sprawdzeniu ułożenia rur w wykopie, wykonania studnia wodomierzowej (jeżeli została przewidziana w Dokumentacji Projektowej), wykonania zabudowy zestawu wodomierza głównego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem, przygotowanie podłoża i fundamentu,

- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem), przeprowadzenie próby szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego, pomiary i badania.

Cena jednostki obmiarowej nie obejmuje wykonania obudowy tunelowej będącej tematem oddzielnej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
2	PN-74/B-02480	Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
3	PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
4	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy
5	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
6	PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
7	PN-85/B-10726	Wodociągi. Przewody z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania.
8	PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
9	PN-74/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
10	PN-76/C-89202	Kształtki do rur ciśnieniowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
11	PN-74/C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
12	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
13	PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
14	PN-EN 736-33:2010	Armatura przemysłowa – Terminologia – Część 3: Definicje terminów
15	PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
16	PN-84/M-74003	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kielichowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1
17	PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
18	PN-83/M-74024/02	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 0,63
19	PN-83/M-74024/03	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1
20	PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
21	PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
22	BN-77/5213-04	Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
23	BN-75/5220-02	Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
24	BN-74/6366-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
25	BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
26	BN-80/6366-08	Rury ciśnieniowe z polipropylenu. Wymagania i badania.
27	BN-77/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
28	BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
29	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
30	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
31	BN-81/9192-04	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
32	BN-81/9192-05	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
33	PN-EN 877:2004/A1	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków -- Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
34	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.
35	PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania

36. PN-EN 545:2010E Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań
37. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 1: Guma
38. PN-EN 1563:2018-10E Odlewnictwo -- Żeliwo sferoidalne
39. DIN 30677-2:1988 External corrosion protection of buried valves; heavy-duty thermoset plastics coatings
40. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
41. PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne
42. PN-EN 558:2022-07 Armatura przemysłowa -- Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych -- Armatura z oznaczeniem PN i klasy
43. PN-EN 736-3:2010 Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Część 3: Definicje terminów
44. PN-EN 12570:2002 Armatura przemysłowa -- Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
45. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
46. PN-B-10725:1997 Wodociągi -- Przewody zewnętrzne -- Wymagania i badania
47. PN-B-10728:1991 Studzienki wodociągowe

UWAGA: Zaleca się aby producent rur, kształtek, wyposażenia i armatury posiadał pełny certyfikat ISO 9001, tzn. na koncepcję + produkcję + sprzedaż, wydany przez niezależną instytucję, tzw. stronę trzecią, akredytowaną w jednym z krajów Unii Europejskiej. Daje to pewność, że zarządzanie jakością u producenta jest kontrolowane przez powołane do tego instytucje.

## 10.2. Inne dokumenty

48. Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetonowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.
49. Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.
50. Katalog budownictwa
51. Wytyczne eksploatacyjnych w zakresie projektowania, realizacji i odbiorów urządzeń i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych” WMK S. A.