

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ST-00.00.01. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ**

## **ZAWAROŚĆ OPRACOWANIA**

<b>1. Wstęp</b>	<b>3</b>
1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiORB/	3
1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	3
1.4 Określenia podstawowe	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.5.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym	4
1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa	4
1.5.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej	4
<b>2. MATERIAŁY</b>	<b>4</b>
2.1 Rury przewodowe	4
2.2 Rury osłonowe, przewiertowe/przeciskowe/	5
2.3 Komora pompowni strefowej – budowa	5
2.3.1 Studnia żelbetowa komory	5
2.3.2 Pokrywa włazowa	5
2.3.3 Drabina - stopnie zjazdowe	5
2.3.4 Zestaw hydroforowy pompowy	5
2.4 Kruszywo na podsypkę	6
2.5 Armatura odcinająca	6
2.6 Elementy montażowe	6
2.7 Hydranty nadziemne	6
2.8 Bloki oporowe	7
2.9 Materiały izolacyjne	7
2.10 Cement	7
2.11 Piasek	7
2.12 Kruszywo	7
2.13 Zaprawa cementowa	7
2.14 Składowanie materiałów na placu budowy	7
2.14.1 Kręgi	7
2.14.2 Włazy i stopnie	7
2.14.3 Rury przewodowe	8
2.14.4 Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)	8
2.14.5 Rury stalowe – osłonowe	8
2.14.6 Bloki oporowe	8
2.14.7 Kruszywo na podsypkę	8
2.14.8 Cement	8
2.14.9 Odbiór materiałów na budowie	8
<b>3. SPRZĘT</b>	<b>8</b>
<b>4. TRANSPORT</b>	<b>9</b>
4.1 Rury przewodowe	9
4.2 Transport armatury przemysłowej	9
4.3 Transport bloków oporowych	9
4.4 Włazy	10
4.5 Kruszywo	10
4.6 Transport cementu	10
4.7 Kręgi	10
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>10</b>
5.1 Wymagania ogólne	10
5.2 Roboty przygotowawcze	10
5.3 Roboty ziemne	11
5.3.1 Odspojenie i transport urobku	11

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

5.3.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy	11
5.3.3 Odwodnienie wykopu na czas budowy	11
5.3.4 Podłoże	12
5.3.5 Zasyпка i zagęszczenie gruntu	13
5.4 Roboty montażowe	13
5.4.1 Ogólne warunki układania kanałów	13
5.4.2 Komora pompowni wodociągowej	15
5.4.3 Wytyczne wykonania bloków oporowych	16
5.4.4 Armatura odcinająca	16
5.4.5 Izolacje	16
5.4.6 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie	16
5.5 Wykonanie sieci metodą bezwykopową	16
5.6 Próba szczelności i dezynfekcja sieci wodociągowej	17
5.7 Ochrona przed korozją	17
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>17</b>
Kontrola, pomiary i badania	17
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b>	<b>18</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>18</b>
8.1 Wymagane dokumenty	19
8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	19
8.3 Odbiór końcowy	19
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>20</b>
9.1 Cena wykonania metra rurociągu danego typu i średnicy obejmuje:	20
9.2 Cena wykonania kompletu odcinka sieci wodociągowej metodą bezodkrywkową obejmuje	20
9.3 Cena wykonania kompletu studni betonowej danej średnicy obejmuje:	21
9.4 Cena wykonania kompletu zasuw danej średnicy obejmuje	21
9.5 Cena wykonania kompletu hydrantu ppoż. Danej średnicy obejmuje	21
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>22</b>
10.1 Polskie normy	22
10.2 Pozostałe przepisy	23
10.3 Inne dokumenty	23

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

## **ST-00.00.01. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiORB/**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci wodociągowej.

#### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna /STWiORB/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy sieci wodociągowej i związana jest z wykonaniem n/w Robót. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac zasadniczych:

- Budowa odcinków z rur wodociągowych ciśnieniowych z PE100 RCØ63 mm PN10 długości L=629,0m.
- Budowa rurociągów z rur wodociągowych ciśnieniowych z PE100 RCØ90 mm PN10 długości L=9401,0m.
- Budowa rurociągów z rur wodociągowych ciśnieniowych z PE100 RCØ110 mm PN10 L=3670,0m.
- Budowa pompowni strefowej w prefabrykowanej komorze betonowej Ø2,0m.
- Montaż agregatu pompowego – pompowego zestawu hydroforowego wraz z zasilaniem en. el. i sterowaniem.
- Montaż uzbrojenia wodociągu - zasuw wodociągowych węzłowych, hydrantów ppoż.
- Montaż węzłów połączeniowych wodociągowych.
- Montaż armatury wodociągowej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i projektem budowlanym.

##### *POJĘCIA OGÓLNE:*

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność,
- 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.
- Rura przewiertowa/przeciskowa/ochronna – rura stalowa lub z innego zatwierdzonego materiału umożliwiająca przeprowadzenie rurociągu pod dnem cieku wodnego, rzeki, lub nasypem drogowym bez konieczności wykonywania wykopu.

##### *URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI*

- Zasuwa odcinająca - na wodociągu przeznaczona do odcinania i kontroli przepływu wody w rurociągu i prawidłowej eksploatacji sieci wodociągowej.
- Hydrant ppoż. nadziemny – zabudowany na odnodze wodociągu przeznaczony do poboru wody pożarowej i prawidłowej eksploatacji sieci wodociągowej.
- Pompownia strefowa wodociągowa – podziemna komora żelbetowa wyposażona w zespół pomp połączonych szeregowo/równolegle służących do podniesienia ciśnienia wody w sieci wodociągowej za zestawem hydroforowym dla zapewnienia dostawy wody do celów bytowo-gospodarczych i pożarowych w obszarze projektowanej sieci wodociągowej.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

#### **1.5.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót uzgodni z odpowiednim zarządcą (administratorem) harmonogram realizacji i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

W czasie wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające właściwy przepływ wody, zapewniając w ten sposób ciągłą dostawę wody dla odbiorców i bezpieczeństwo przeciwpożarowe.

#### **1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od właścicieli (administratorów) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu zagospodarowania terenu o ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz właścicieli tych urządzeń o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli lub administratorów oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### **2.1 Rury przewodowe**

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z PE100RC PN10 (polietylen wzmocniony), w zakresie średnic od  $\varnothing$  63 do 250 mm posiadające atesty zgodnie z DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001, DVGW W400-2, DIN EN 805, DIN 4124, DVGW GW 323 Berstlining 3300 h, TUV, DVGW, FNCT, Notch Test DIN EN ISO 13479 > 5000 h, test wciskanej kuli dr Hessel obciążenia punktowe > 8760 h, aprobatę techniczną ITB, atest Państwowego Zakładu Higieny, deklarację zgodności z PN-EN 1555, PN-EN 12201, PE-EN 13244 łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe;

- kształtki i rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych (kielichowe i kołnierzowe) - materiał żeliwo sferoidalne GGG50 wg PN-EN 1563:2000/A2:2006;

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

## **2.2 Rury osłonowe, przewiertowe /przeciskowe/**

Rury do wykonania rur osłonowych powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 10220:2005.

Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelnić za pomocą łańcuchów uszczelniających, manszet polietylenowych termokurczliwych lub gumowych i opasek zaciskowych.

## **2.3 Komora pompowni strefowej - budowa.**

Pompownia strefowa wodociągowa złożona jest z następujących elementów:

- pokrywy włazowej z blachy ze stali nierdzewnej chromoniklowej CrNi kwasoodpornej izolowanej termicznie z antywłamaniowym zamknięciem na klucz,
- drabinki złazowej ze stali nierdzewnej chromoniklowej CrNi kwasoodpornej,
- pierścieni dystansowych z betonu regulujących wysokość posadowienia pokrywy włazu;
- płyty pokrywowej żelbetowej izolowanej termicznie i p.wilgociowo;
- zestawu hydroforowego pomp wirowych wielostopniowych połączonych szeregowo/równolegle służącego do podniesienia ciśnienia wody w projektowanej sieci wodociągowej wraz z automatycznym sterowaniem i zasilaniem i płynną regulacją wydajności i ciśnienia tłoczenia,
- pompy odwadniającej odprowadzającej wody przypadkowe i skropliny z komory pompowni;
- kręgów żelbetowych o średnicy  $d=2000\text{mm}$  z bet. B45;
- kominków wentylacyjnych ze stali nieraz. CrNi kwasoodpornej;
- prefabrykowanego elementu dennego komory,
- szczelnych przejść rurociągów i kabli el.en.,

### **2.3.1 Studnia żelbetowa komory**

Komorę wykonać z typowych elementów żelbetowych  $\varnothing 2,0\text{m}$ , z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45), wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150). Połączenie kręgów między sobą i z dnem za pomocą uszczeltek gumowych EPDM. Przejścia rurociągów przez ściany komory wykonać w tulejach ochronnych z uszczelnieniem np. łańcuchowym. Przejścia stosować zgodnie z KB8-13.7910

### **2.3.2 Pokrywa włazowa**

Na komorze należy zastosować szczelny właz wykonany ze stali nierdzewnej chromoniklowej CrNi kwasoodpornej izolowany termicznie z antywłamaniowym zamknięciem na klucz wbudowanym w pokrywie włazu odpornym na działanie czynników atmosferycznych.

### **2.3.3 Drabina - stopnie złazowe**

Należy zastosować drabinę złazową ze stali nierdzewnej chromoniklowej nierdzewnej lub stopnie złazowe ze stali nierdzewnej jw.

### **2.3.4 Zestaw hydroforowy pompowy**

W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia w projektowanej sieci wodociągowej należy zainstalować zestaw hydroforowy pompowy o wymagalnych parametrach:

- Wydajność na cele bytowe:  $Q = 2,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$ ,
- Wydajność urządzenia na cele p. poż.:  $Q = 18 \text{ [m}^3/\text{h]}$ ,
- Wymagana wysokość podnoszenia:  $H_p = 40 \text{ [m sł. H}_2\text{O]}$ ,
- Zasilanie z istn. wodociągu z napływem wody o minimalnym nadciśnieniu  $10 \text{ m sł. H}_2\text{O}$ .

Przyjęto w dokumentacji projektowej, że zestaw będzie się składał z trzech pomp pionowych, wirowych, wielostopniowych, wysokosprawnych. Całkowita moc zainstalowana  $7,0 \text{ kW}$  ( $2 \cdot 0,75 \text{ kW} + 1 \cdot 5,5 \text{ kW}$ ).

Zestaw został skonfigurowany jako urządzenia dwusekcyjne. Sekcję bytową stanowią dwie pompy wielostopniowe wirowe o mocy  $0,75 \text{ kW}$ , sekcję pożarową stanowi jedna pompa mocy silnika  $5,5 \text{ kW}$ .

W czasie rozbioru bytowego pracują naprzemiennie pompy o małej mocy, w trakcie rozbioru pożarowego załącza się dodatkowa pompa p.poż.

Pompa pożarowa może stanowić rezerwę dla sekcji bytowej. W celu zachowania sprawności ruchowej pomp p. poż. Układ wyposażony musi być w obejście testujące. Test pompy będzie odbywał się całkowicie automatycznie.

Pompy zamontowane będą na ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej (1.4301), masa całego układu za pomocą wibroizolatorów przenosić się będzie na posadzkę komory (nie są wymagane fundamenty pod układ pompowy).

#### Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

Pompy wraz z silnikiem zamontowane będą na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH 18 N9 jest to stal o zawartości 18% chromu i 9% niklu.

Układ mechaniczny wyposażony będzie następująco:

- armatura na ssaniu pomp – zawory odcinające,
- armatura na tłoczeniu pomp – zawory odcinające, zawory zwrotne,
- kolektor ssawny i tłoczny z rur stalowych kwasoodpornych,
- membranowe zbiorniki ciśnieniowe tłumiące uderzenia hydrauliczne w sieci,
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,

#### STEROWANIE

Sekcja bytowa zestawu sterowana będzie za pomocą programowalnego sterownika natomiast sterowanie wydajnością zestawu zrealizowane będzie za pomocą przetwornicy częstotliwości – sterowanie tego rodzaju pozwala niezależnie od wielkości rozbiorów na utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu tłocznym.

Sekcja pożarowa zestawu sterowana będzie za pomocą sterownika programowalnego – sterowanie kaskadowe ciśnienie w rurociągu tłocznym będzie się wahać w pewnych zadanych progach pomiędzy  $p_{min}$  a  $p_{max}$ .

Cały układ sterowania winien być umieszczony w szafie sterowniczej (szafa może być umieszczona na ramie zestawu lub można ją powiesić na ścianie komory pompowni). Zestaw pompowy musi być wyposażony komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych.

Przesyłanie danych powinno odbywać się na następujący sposób:

„Połączenie GSM” – współpraca komputera ze sterownikiem swobodnie programowalnym z wykorzystaniem sieci telefonii komórkowej GSM. Zastosowanie modemu GSM daje dodatkowe możliwości komunikacji ze sterownikiem poprzez wykorzystanie wiadomości tekstowych (SMS). Ważne stany pracy zestawu hydroforowego mogą powodować, że sterownik wyśle informację w postaci wiadomości tekstowej pod maksymalnie cztery zaprogramowane numery GSM.

Odebranie przez sterownik wiadomości tekstowej z rozkazem spowoduje, że sterownik wygeneruje raport i wyśle go w postaci wiadomości tekstowej pod numer nadawcy rozkazu. W ten sposób można uzyskać informację o stanie pracy pomp zestawu, o ciśnieniach ssania i tłoczenia, o stanie przetwornicy częstotliwości, oraz o trzech ostatnich komunikatach zapisanych w pamięci sterownika.

#### **2.4 Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z tłuczni z pospółki lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620+A1:2008.

#### **2.5 Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

Na połączeniach przyłączy z rur PE z wodociągiem PVC lub żeliwnym - nawiertki z zasuwami – typ NWZ.

Na wodociągu magistralnym, rozgałęzonym – rozdzielczym i połączeniach (przełączeniach) z istniejącym wodociągiem

- zasuwę żeliwne klinowe owalne kołnierzowe z miękkim uszczelniającym klinem (z obudową) wg PN-EN 1171:2007, typ GGG50, PN10 z obudową i skrzynką uliczną wg SWW – 0615-112.

#### **2.6 Elementy montażowe**

– wykonane z żeliwa sferoidalnego

Jako elementy montażowe należy stosować: - trójnik żeliwny kołnierzowy z żeliwa sferoidalnego GGG50

– kształtki żeliwne kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego GGG50,

– kompensatory dławnicowe kołnierzowe żeliwne z żeliwa sferoidalnego GGG50,

– króćce kołnierzowe żeliwne z żeliwa sferoidalnego GGG50.

– łączniki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego GGG50

#### **2.7 Hydranty nadziemne**

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm kulowe, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1074-6:2009 i PN-EN 14339:2009 – przed hydrantem stosować zasuwę kołnierzowe  $\phi 80$  mm

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

z miękko uszczelniającym klinem z żeliwa sferoidalnego GGG50 i prostką dwukołnierzową długości L=1,0 m.  
Hydranty oznakować tabliczkami zgodnie z PN-N-01256-4:1997.

## **2.8 Bloki oporowe**

Należy stosować:

– bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04, BN-81/9192-05, PN-EN 805:2002 i PN-B-10725:1997 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa.

## **2.9 Materiały izolacyjne**

- Lepik asfaltowy wg PN-C-96177 :1958
- Abizol „R” – roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620:1998
- Abizol „P” – roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-24620:1998
- Lakier asfaltowy – do zabezpieczenia elementów stalowych przed wpływami atmosferycznymi oraz szkodliwym działaniem niskich i wysokich temperatur

## **2.10 Cement**

Cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002.

Do betonu należy stosować cement portlandzki bez dodatków - marki 42,5 do betonu klasy B-30 i wyżej i cement marki 32,5 dla betonów klasy niższej niż B-30.

## **2.11 Piasek**

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 13139:2003.

## **2.12 Kruszywo**

Kruszywo łamane, żwir lub pospółka powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 13043:2004.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 12620+A1:2008. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

## **2.13 Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003.

## **2.14 Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych.

Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### **2.14.1 Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.14.2 Włazy i stopnie**

Składowanie włazów i stopni włazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów). Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

### **2.14.3 Rury przewodowe**

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:

a) rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) 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 nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m.

Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

### **2.14.4 Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)**

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

### **2.14.5 Rury stalowe – osłonowe**

Rury stalowe mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na podkładach drewnianych w rozstawie co 100 cm, w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m, z dala od substancji działających korodująco.

Rury winny być układane w stosach posegregowanych wg średnic i grubości ścianek, z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość załadunku i rozładunku.

### **2.14.6 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.

### **2.14.7 Kruszywo na podsypkę**

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.

### **2.14.8 Cement**

Składowanie cementu w workach wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych.

Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### **2.14.9 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Projektu.

## **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych i podsięwziętych,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,
- wciągarek mechanicznych.



#### Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

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,
  - żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
  - wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
  - wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
  - wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
  - kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm<sup>3</sup>,
  - pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,
  - giętarkę do prętów mechaniczna,
- 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**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 4.0.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

##### **4.1 Rury przewodowe**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sil bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

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.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

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 kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

##### **4.2 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.

##### **4.3 Transport bloków oporowych**

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

#### Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

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.).

#### **4.4 Włazy**

Włazy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.5 Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

#### **4.6 Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

#### **4.7 Kręgi**

Transport kręgów powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji deszczowej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania rurociągów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze. Zasady wykonania tych Robót podano w STWiORB.

Projektowana oś rurociągów, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek.

Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki Świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

### **5.3 Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999, PN-B-06050:1999, PN-S-02205:1998 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod rurociąg należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m między nimi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

#### **5.3.1 Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.3.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

#### **5.3.3 Odwodnienie wykopu na czas budowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów w obsypce filtracyjnej ze żwiru Ø150. Igły o Ø 50 mm i długości 4,0-6,0 m w rozstawie co 1,50 m. Odwodnienie igłofiltrami trwać będzie do zakończenia robót montażowych i wykonania zasyпки w strefie przewodów.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 48 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowana wodę należy odprowadzić do pobliskich rowów, cieków lub kanalizacji deszczowej poprzez

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu.

W czasie wykonywania odwodnienia należy prowadzić dziennik pracy pomp

#### **5.3.4 Podłoże.**

##### *5.3.4.1 Podłoże naturalne*

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN1610:2002.

##### *5.3.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne)*

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoiwystych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka rurociągu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Odchylenie przewodu rurowego w planie, od osi przewodu ustalonej na ławach celowych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm, odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla wodociągu.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

***Ponieważ w projekcie budowlanym nie określony jest wskaźnik zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia rurociągu w trasie istniejących dróg, po wytyczeniu trasy sieci i wykonaniu wykopów do projektowanych rzędnych, należy bezwzględnie wykonać sprawdzenie wskaźnika (stopnia) zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia.***

***Wskaźnik zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia rurociągów winien wynosić  $I_s \geq 0,97$  wg Proctora.***

***W przypadku niższych wartości zagęszczenia grunt należy zagęszczać do ww. podanego wskaźnika lub wykonać wymianę gruntu w przypadku wystąpienia gruntów spoiwystych trudnozagęszczalnych.***

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

### 5.3.5 Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Zasypkę wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 15 do 20 cm z zagęszczeniem wypełnienia min 95% wg Proctora do wysokości 50 cm ponad wierzch (lico), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Powyżej do poziomu terenu wykop można zasypywać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów organicznych). Materiał zasypu nie powinien zawierać grud i kamieni.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu ułożonego w wykopie nie powinien spowodować uszkodzenia przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej w wyłączeniu odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10-0,20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zagęszczanie wykopów w strefie przewodów (do 0,50 m ponad wierzchem rur) wykonywać przy użyciu lekkich ubijaków spalinowych płaszczyznowych o masie 50÷100 kg, a poza strefą przewodów do zagęszczania można używać ciężkich ubijaków spalinowych o masie ponad 100 kg do 200 kg.

Metody ubijania gruntu:

- Sprzęt Ilość cykli

-Maksymalna grubość w-wy po ubiciu [m]

żwir, piasek gliny, ility

Zagęszczanie ręczne 3 0,15 0,10

wibrator płaszczyznowy :

50 - 100 kg 4 0,15

100 - 200 kg 4 0,20

ubijak wibracyjny 3 0,30 0,25

Niedopuszczalne jest zagęszczenie wykopu przez zalanie wodą. Nadmiar gruntu z wykopów wywieźć. Deskowanie ścian wykopu usuwać jednocześnie z postępowaniem prac zasypowych.

Zwraca się uwagę, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych z przyległych do wykopu terenów, gdyż niekontrolowany ich napływ powoduje rozluźnienie podłoża pod układanym przewodem.

## 5.4 Roboty montażowe

### 5.4.1 Ogólne warunki układania rurociągów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.1. można przystąpić do wykonania robót montażowych.

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,3%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i grzewców 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-B-03020:1981o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm

I tak przykrycie to powinno wynosić:

– w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 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 – projekt budowlano – montażowy.

Docieplenie przewodów powinno być zgodne z dokumentacją – PB + PW.

Sieć wodociągową wykonać z rur PE100RC Ø63-110mm PN-10, wykonanych w/g PN-EN 12201-2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.

Połączenia odcinków rur wykonywać jako zgrzewane doczołowo lub elektrooporowo.

Polietylen (PE). Rurociągi PE100 RC o średnicy Ø63mm należy łączyć za pomocą złączy mechanicznych zaciskowych lub przez zgrzewanie:

- proste odcinki rur, przez zgrzewanie czołowe;

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

- kształtki i tuleje kołnierzowe przez zgrzewanie czołowe lub elektrooporowo.

Rury wodociągowe PE w zakresie średnic  $\varnothing 40$  należy łączyć przez łączniki systemowe mechaniczne zaciskowe.

Węzły połączeniowe sieci PE z armaturą projektuje się żeliwne o połączeniach kołnierzowych 10 PN.

Połączenia kołnierzowe armatury wodociągowej należy zabezpieczyć przez nałożenie powłoki asfaltowej 203 w/g PN-B-24620:1998. Dodatkowo miejsca połączeń kołnierzowych należy zabezpieczyć dwuwarstwowo izolacyjną taśmą polietylenową samoprzylepną, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. Do połączeń kołnierzowych stosować wyłącznie śruby ocynkowane. Połączenia rurociągów PE z kołnierzami żeliwnymi należy wykonywać stosując tuleje kołnierzowe PE dogrzewane do końcówek rur PE oraz wieńce dociskowe.

W miejscach zmiany kierunku wodociągu należy stosować bloki oporowe betonowe stanowiące zabezpieczenie przed rozszczelnieniem sieci podczas uderzeń wodnych.

Betonowe podłoża bloków oporowych w miejscu styku z rurami wodnymi należy wysłać folią gr. 1 mm z PE.

Armaturę odcinającą na sieci stosować jako żeliwną, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego, owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego.

W węzłach wodociągowych stosować kształtki z żeliwa sferoidalnego produkowane w/g EN 545 / ISO 2531 lub EN 598 / ISO 7186. Należy stosować kształtki z uszczelnieniem typu MJ posiadające zabezpieczenie przed przesunięciem. Przy wykonywaniu sieci będą miały zastosowanie:

- prostki dwukołnierzowe FF

- trójniki kielichowo-kołnierzowe MMA, redukcyjne i równoprzelotowe;

Do budowy sieci wodociągowej należy użyć rur PCV PN10, posiadających aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.

Wmontowane łuki i kolana należy zabezpieczyć przed uderzeniami hydraulicznymi betonowymi blokami oporowymi. Na podstawie obliczeń wykonanych dla najniekorzystniejszych warunków (dla łuku 60°) dobrano blok oporowy, betonowy z betonu B-30 o wymiarach:

- szerokość 0,5 m

- wysokość 0,8 m

- długość 1,20 m.

Wykonane bloki betonowe należy odizolować od rur izolacją z grubej folii PCV min. 1 mm lub dwoma warstwami papy bitumicznej.

Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną, owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego, typ E, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego GGG 400 w/g DIN 1693.

Dobrano zasuwy w wykonaniu w/g EN 558-1 GR 15 na PN 16.

Zasuwy należy wyposażyć w obudowy i skrzynki uliczne. Skrzynki uliczne należy zabezpieczyć w terenie nieutwardzonym przez obrukowanie kostką betonową na podsypce cem-piask. w obramowaniu o wymiarach 1,0x1,0m z obrzeży chodnikowych.

Wszystkie połączenia kołnierzowe przy budowie sieci należy zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. W celu zabezpieczenia p. pożarowego oraz umożliwienia okresowego płukania sieci zaprojektowano hydranty nadziemne DN-80 mm nowej generacji (o konstrukcji przeciwwylewowej). Przed hydrantami należy montować zasuwy odcinające oddzielone od hydrantów króćcami dystansowymi, żeliwnymi, dwukołnierzowymi FF, Dn-80, L=1000 mm. Hydranty należy posadawiać na kolanach stopowych w obsypce żwirowej i zabezpieczyć przed uderzeniami wodnymi – blokami oporowymi. Połączenia kołnierzowe armatury wodociągowej należy zabezpieczyć przez nałożenie powłoki asfaltowej 203. Dodatkowo miejsca połączeń kołnierzowych należy zabezpieczyć dwuwarstwowo samoprzylepną taśmą polietylenową izolacyjną, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ocynkowane. Miejsca wbudowania zasuw i hydrantów należy oznakować tabliczkami informacyjnymi, umieszczonymi na słupkach stalowych ocynkowanych R- 2” z fundamentem betonowym. Tabliczki muszą zawierać informację dotyczącą rodzaju oznakowanego uzbrojenia, średnicy i odległości urządzeń z domiarem.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić rury :

• ręcznie - rury o średnicy do 200 mm,

• mechanicznie – rury o średnicy powyżej 200 mm

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

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.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- rury żeliwne poprzez łączniki rurowe uszczelnione pierścieniami gumowymi.

Połączenia rur żeliwnych kołnierzowych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniami gumowymi.

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 (złącza kielichowym) przekracza  $2\alpha$  kąta odchylenia.

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

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w płanie 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:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,
- dla przewodów żeliwnych kształtek o kącie odchylenia większym niż  $10^\circ$ .

Nad przewodami z tworzyw PE układać taśmę identyfikacyjną z wtopionym drutem lub taśmą metalową.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

*Przejścia pod drogami* – wykonać zgodnie z normą BN-80-8939-17

*Konstrukcje odciążające* – wykonać zgodnie z normą BN-73-8939-04

#### **5.4.2 Komora pompowni wodociągowej**

Komorę pompowni wykonać z elementów betonowych, żelbetowych z kręgów średnicy  $d=2000\text{mm}$ .

Komorę należy wykonać w konstrukcji prefabrykowanej z elementów żelbetowych kl. B-45, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach.

Komora robocza pompowni powinna mieć wysokość minimum 2.0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych – z kręgów żelbetowych średnicy 2000mm.

Przejście rur przez ściany komory roboczej studni należy wykonać poprzez "fabryczne" przejścia szczelne tulejowe.

Płaszcz studni oraz przejścia przewodów przez ścianki studni muszą zapewnić całkowitą szczelność.

W przypadku wykonywania komina włazowego na studni (dokumentacja nie przewiduje takiego rozwiązania), komin włazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,8m.

Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

Dno komory należy wykonać jako monolityczny element prefabrykowany, na 16,0 cm warstwie piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=1,5\text{ MPa}$  z zagęszczeniem do  $I_d=0,60$ .

Właz do komory pompowni należy montować na płycie pokrywowej, którą opierać na pierścieniach odciążających.

Należy zastosować właz ze stali nierdzewnej kwasoodpornej izolowanej termicznie z zamknięciem na klucz, uszczelniony pierścieniem elastomerowym, blokadą przy otwarciu i zamknięciem antywłamaniowym. Do regulacji wysokościowej oraz regulacji kąta pochylecia włazu stosować pierścienie dystansowe z tworzywa sztucznego posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

Stopnie złazowe/drabinka ze stali nierdzewnej chromoniklowej w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynekowym.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

### **5.4.3 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 kształtek o 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.

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

### **5.4.4 Armatura odcinająca**

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

Armaturę, hydranty oznakować tabliczkami.

Elementy montażowe

Elementy te należy stosować:

- kompensatory dławnicowe dla montażu zasuw przy magistrali wodociągowej DN 300
- łączniki rurowe dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi.

### **5.4.5 Izolacje**

#### **Zabezpieczenie przewodu**

Rury oraz elementy żeliwne kołnierzone złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją i wytycznymi producenta.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych powinny być dokładnie oczyszczone.

### **5.4.6 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,
- dla przewodów z innych rur - 0,3 m i zgodnie z wymogiem producenta rur

Materiałem zasypu powinien być piasek.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,97 wg Proctora.

## **5.5 Wykonanie sieci metodą bezwykopową**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Budowy (lub Inspektorowi Nadzoru) do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem sieci wodociągowej metodą bezwykopową.

Zakres wykonywanych robót:

- Wyznaczenie miejsc wykonania zadania w oparciu o dokumentację techniczną,



#### Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

- Oznakowania i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z typowym projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem,
- Składowanie materiałów w miejscu budowy zgodnie z punktem 2.20,
- Wykonanie wykopu dla komory przewiertowej/przeciskowej,
- zabezpieczenie drogi/cieku w obrębie metody bezwykopowej za pomocą konstrukcji odciażających (w zależności od wymagań gestora)
- wykonywanie przewiertu/przecisku zgodnie z przyjętą przez Wykonawcę technologią,
- łączenie odcinków rur przewiertowych/przeciskowych za pomocą spawania (spoiny czołowe klasy III) lub zgrzewania (rury PE RC),
- montaż rury wewnętrznej – przewodowej (rury przewodowe „przeciągać” w rurach ochronnych na płozach z twardego PE100 RC.

Rury osłonowe zabezpieczyć od zewnątrz antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie lakierem sfaltowym. Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelnić za pomocą łączuchów uszczelniających i manszety.

### **5.6 Próba szczelności i dezynfekcja sieci wodociągowej**

Próbę ciśnienia przewodów należy przeprowadzić dla ciśnienia 1,0 MPa w/g PN-B- 10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania” Po pozytywnie zakończonej próbie należy sieć przepłukać i poddać dezynfekcji.

Przed oddaniem rurociągów do eksploatacji należy wykonać badania bakteriologiczne wody.

Pozytywne dwa kolejne wyniki badań bakteriologicznych umożliwiają ostateczne przekazanie sieci do eksploatacji.

### **5.7 Ochrona przed korozją**

Ściany zewnętrzne komory pompowni strefowej wodociągowej należy zaizolować w gruntach suchych 2 x roztworami bitumicznymi stosowanymi do gruntowania i izolowania podłogi betonowych pod wszelkiego rodzaju wierzchnie warstwy hydroizolacyjne – ławy, fundamenty, podziemne części budowli, spełniającymi wymagania normy PN-B-24006R:1997, posiadającymi atest higieniczny i deklarację zgodności wyrobu budowlanego.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany zaizolować 2-krotnie.

Elementy metalowe jak: stopnie włączowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0.5 m. ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w komorze.

Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0.1m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

### **Kontrola, pomiary i badania**

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.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-B-10725:1997 i PN-B-10728:1991.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

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 lub betonu,
- 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,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- 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),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

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. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 8.0. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **7.1 Wymagane dokumenty**

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

#### Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne rurociągów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

### **7.2 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 izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypianie 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 rur z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur PVC, 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.

Inspektor nadzoru inwestorskiego dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.1.

### **7.3 Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-B-10725:1997 i PN-B-10728:1991 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,
- 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.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 9.0. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Wszelkie podane poniżej ceny uwzględniają koszty odpadów i materiałów pomocniczych.

**8.1 Cena wykonania metra rurociągu danego typu i średnicy obejmuje:**

- wytyczenie trasy;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża;
- montaż rur ochronnych;
- ułożenie rur przewodowych wraz z podłączeniem do obiektów;
- przeprowadzenie próby szczelności, płukania i dezynfekcji;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

**8.2 Cena wykonania kompletu odcinka sieci wodociągowej metodą bezodkrywkową obejmuje:**

- wytyczenie trasy;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów potrzebnego do wykonania zadania,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie próbnych przekopów w miejscu lokalizowania komór przeciskowych/przewiertowych z zabezpieczeniem ewentualnego istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie komór przeciskowych/przewiertowych,
- odwodnienie wykopu;
- wykonanie izolacji na rurach stalowych osłonowych,
- ułożenie rur ochronnych (wg zastosowanej przez wykonawcę technologii robót)
- montaż rury przewodowej na płozach z zabezpieczeniem końców łańcuchami uszczelniającymi oraz manszetą,
- przeprowadzenie próby szczelności, płukania, dezynfekcji;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;

**8.3 Cena wykonania kompletu pompowni strefowej wodociągowej obejmuje:**

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

- przygotowanie podłoża;
- montaż komory;
- wykonanie izolacji termicznej i przeciwilgociowej;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku, materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- zagospodarowanie terenu wokół pompowni;
- wyposażenie pompowni w zestaw pompy hydroforowy wraz z sterowaniem i zasilaniem;
- próby rozruchowe, badania i sprawdzenia;
- montaż pompy odwadniającej komorę pompowni;
- wykonanie wentylacji nawiewno-wywiewnej komory;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

**8.4 Cena wykonania kompletu zasuwy danej średnicy obejmuje:**

- wytyczenie lokalizacji;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża;
- demontaż istniejącej armatury;
- montaż zasuwy i kształtek wraz z obudową i skrzynką;
- wykonanie izolacji i uszczelnienia;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i żeliwnych
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku, materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- zagospodarowanie terenu wokół zasuwy;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

**8.5 Cena wykonania kompletu hydrantu p.poż. danej średnicy obejmuje:**

- wytyczenie lokalizacji;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża;
- demontaż istniejącej armatury;
- montaż hydrantu, zasuwy, kształtek wraz z obudowami i skrzynkami;
- wykonanie izolacji i uszczelnienia;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i żeliwnych
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku, materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- zagospodarowanie terenu wokół zasuwy wraz z obrukowaniem skrzynki ulicznej;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1 Polskie normy

PN-B-10703:1991 Wodociągi. Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi. Ochrona katodowa. Wymagania i badania

PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) Część 2: Rury

PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli

Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości

PN-86/B-02480 Grunty budowlane, określenia, symbole i opis gruntów.

PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu (oryg.)

PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-B/10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.

PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

PN-81/H-74100 Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.

PN-EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek

PN-H-74109:1992 Rury z żeliwa sferoidalnego. Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo. Badanie składu świeżo nałożonej zaprawy

PN-EN 545:2006 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań (oryg.)

PN-EN 736-2:2001 Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów armatury

PN-M-74082:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów

PN-M-74086:1998 Armatura przemysłowa. Nasady rurowe

PN-EN 12570:2002 Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego

PN-EN 1171:2007 Armatura przemysłowa. Zasuwki żeliwne

PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych

PN-EN-1074-6:2009 Armatura wodociągowa- wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 6: Hydranty.

PN-M-74084:1963 Armatura przemysłowa. Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów

PN-B-10728:1991 Studzienki wodociągowe

PN-EN-14339 Hydranty przeciwpożarowe- podziemne.

BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.

BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.

BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.

BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.

BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.

BN-82/9192-06 Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-022863:1997 Przeciwożarowe zaopatrzenie wodne

BN-6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne

BN-6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej

BN-6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne

BN-8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu

BN-8971-06.02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, O3, C i C3

### 9.2 Pozostałe przepisy

[2] Instrukcja wykonania i odbioru studni kanalizacyjnych i studzienek wpustowych wydana przez producenta.

[3] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa

[4] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

**9.3 Inne dokumenty**

1. Katalog budownictwa

KB 4 - 4.11.6 (1) Przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami

KB 8 - 13.7 (1) Przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.).

2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 r. „W sprawie wymagań kwalifikacji dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.” Dz. U nr 59 poz. 377 z 1998 r.

3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych” Dz. U nr 134 poz. 93 z 1972 r.

4. Rozporządzenie MSW z dnia 3.11.1992 r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów „ Dz. U nr 92 poz. 460 z 1992 r wraz ze zmianami Dz. U Nr 102 z 1995 r.

5. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996.

6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – instalacje sanitarne i przemysłowe.