

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Nazwa zadania	4
1.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST	4
1.3. Określenia podstawowe	4
1.3.1. Sieć wodociągowa	4
1.3.2. Przewód wodociągowy rozdzielczy	5
1.3.3. Uzbrojenie przewodów wodociągowych	5
2.0. MATERIAŁY	5
2.1. Sieć wodociągowa	5
2.1.1. Rury wodociągowe	5
2.1.2. Armatura wodociągowa	6
2.1.2.1. Zasuwa kołnierzowa	6
2.1.2.2. Zasuwiki	6
2.1.2.3. Obudowy do zasuw, zasuwek i hydrantów	6
2.1.2.4. Hydrant DN-80	7
2.1.2.5. Skrzynki do zasuw, zasuwek i hydrantów	7
2.1.2.6. Trzpienie teleskopowe	8
2.1.2.7. Opaski do nawierceń	8
2.1.2.8. Łączniki	8
2.1.2.9. Śruby, nakrętki, podkładki	8
2.1.3. Zestaw wodomierzowy	8
2.1.4. Przepięcia przyłączy wodociągowych	9
2.2. Składowanie	9
2.2.1. Rury PE	9
2.2.2. Kształtki, zasuwki, hydranty	10
3.0. SPRZĘT	10
4.0. TRANSPORT	10
4.1. Rury PE	10
4.2. Kształtki, zasuwki, hydranty	11
5.0. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Wymagania ogólne	11
5.2. Roboty przygotowawcze	11
5.3. Roboty towarzyszące i pomocnicze	11
5.3.1. Geodezyjne wytyczanie	11
5.3.2. Roboty ziemne	11
5.3.2.1. Wykopy	12
5.3.2.2. Transport urobku	13
5.3.2.3. Podłoże	13
5.3.2.4. Zasyпка i zagęszczanie gruntu	14
5.4. Roboty montażowe	14
5.4.1. Ogólne warunki układania rur ciśnieniowych	14
5.4.1.1. Wodociąg z rur PE	15
5.5. Próba szczelności, płukania i dezynfekcja sieci wodociągowej	16
5.6. Roboty tymczasowe	17
5.6.1. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy	17
5.6.2. Organizacja ruchu na czas budowy	17
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
7.0. OBMIAR ROBÓT	18
8.0. ODBIÓR ROBÓT	18
8.1. Wymagane dokumenty	18

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
9.1. Cena wykonania jednego metra wodociągu obejmuje	19
10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE	19
10.1. Polskie normy	19
10.2. Warunki techniczne	21
11.0. WARUNKI I PROCEDURY WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	21

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. NAZWA ZADANIA:

Budowa sieci wodociągowej wzdłuż ul. Gackowskiego na odcinku od ul. Bielickiej do wysokości bloku przy ul. Gackowskiego 3a w Bydgoszczy

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej w ramach przebudowy istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej równolegle do ul. Gackowskiego na odcinku od ul. Bielickiej do wysokości bloku przy ul. Gackowskiego 3a, w związku z koniecznością wyłączenia z eksploatacji starego przewodu wodociągowego, który ulega częstym awariom.

Ponadto opracowanie obejmuje przebudowę przyłącza do budynku przy ul. Gackowskiego 1 oraz przepięcie przyłączy wodociągowych do budynków przy ul. Gackowskiego 1A, 1B, 1C i 3A.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- budowa przewodu wodociągowego z rur $\varnothing 160 \times 9,5$ mm PE-HD SDR17 L=256,6 m
- budowa przewodu wodociągowego z rur $\varnothing 90 \times 5,4$ mm PE-HD L=7,8 m (przebudowa przyłącza do budynku przy ul. Gackowskiego 1)
- budowa przewodu wodociągowego z rur $\varnothing 90 \times 5,4$ mm PE-HD L=ok. 2 m (odcinek do hydrantu HP2)
- budowa przewodu wodociągowego z rur $\varnothing 200 \times 11,9$ mm PE-HD L=ok. 1 m (odcinek przepinający w200 w węźle 10)
- montaż hydrantów nadziemnych DN80 (wraz z stopkami) – 2 szt.
- montaż zasuwy kołnierzowej DN150 – 2 szt.
- montaż zasuwy kołnierzowej DN80 – 5 szt.
- montaż zasuwy kołnierzowej DN65 – 1 szt.
- montaż trójnika żeliwnego DN150/150/80 – 6 szt.
- montaż trójnika żeliwnego DN150/150/150 – 4 szt.
- montaż łączników rurowo – kołnierzowych DN150 do połączenia z rurą $\varnothing 160$ mm PE – 18 szt.
- montaż łącznika rurowo – kołnierzowego DN150 do połączenia z rurą DN150 żel. – 3 szt.
- montaż łącznika rurowego DN200 – 1 szt.
- montaż łącznika rurowego DN80 – 1 szt.
- montaż łącznika rurowego DN75 – 1 szt.
- montaż tulei kołnierzowej z luźnym kołnierzem $\varnothing 200/200$ mm – 1 szt.
- montaż tulei kołnierzowej z luźnym kołnierzem $\varnothing 160/150$ mm – 2 szt.
- montaż tulei kołnierzowej z luźnym kołnierzem $\varnothing 90/80$ mm – 5 szt.
- montaż tulei kołnierzowej z luźnym kołnierzem $\varnothing 75/65$ mm – 1 szt.
- montaż redukcji DN200/150 żel. – 1 szt.
- montaż redukcji DN80/65 żel. – 1 szt.
- montaż kolana $\varnothing 90$ mm PE 45° – 2 szt.
- montaż opaski przyłączeniowej z obejmą żeliwną $\varnothing 150/2$ "
- montaż zasuwny 1½"
- montaż złączki z gwintem zewn. $\varnothing 50/1½$ "
- ułożenie by-passu $\varnothing 90$ mm o długości ok.130m (dwukrotnie zgodnie z połówkowym wykonywaniem robót).

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

1.3.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza

budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym;

1.3.2. PRZEWÓD WODOCIĄGOWY ROZDZIELCZY – przewód przeznaczony do rozprowadzenia wody do przyłączy wodociągowych;

1.3.3. UZBROJENIE PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej;

2.0. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające Aprobaty Techniczne lub Krajowe Oceny Techniczne, wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora oraz Inspektora Nadzoru. Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

2.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

Do budowy sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

2.1.1. RURY WODOCIĄGOWE

- rury ciśnieniowe polietylenowe $\phi 160 \times 9,5 \text{ mm}$, $\phi 90 \times 5,4 \text{ mm}$, $\phi 200 \times 11,9 \text{ mm}$ klasy PE 100, szeregu SDR 17 (PN10); zastosowane rury PE-HD powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 12201, powinny posiadać certyfikat uprawniający do oznaczania wyrobu znakiem bezpieczeństwa B, aprobatę techniczną COBRTI INSTAL oraz atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny;
- kształtki do sieci wodociągowej z PE, klasy PE 100, zgrzewane doczołowo, zgodne z normą PN-EN 12201 w wykonaniu fabrycznym:
 - kolana $\phi 90 \text{ mm}$ 45° ;
- tuleje kołnierzowe o parametrach zgodnych z parametrami rury, ruchomy kołnierz tulei wykonany ze stali nierdzewnej lub stali konstrukcyjnej znormalizowany zgodnie z PN-EN 1092-2;
- zasuwy żeliwne kołnierzowe DN150mm, DN80mm i DN65mm;
- łączniki żeliwne, trójniki kołnierzowe, redukcje (min. PN10) z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-500-7 wg PN-EN 1563:2000, stali nierdzewnej wg PN-EN 10088 – 1:2007 lub stali konstrukcyjnej oraz spełniające warunki:
 - wszystkie odkryte elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą elektrostatyczną zgodnie z normą DIN 30677 lub pokryte powłoką nylonową, grubość powłoki ochronnej min. $250 \mu\text{m}$, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, przyczepność powłoki do malowanego podłoża – min. 12 N/mm^2 (oferent zobowiązany jest dostarczyć dokument potwierdzający takie wykonanie powłoki np. deklaracja producenta),
 - śruby, nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej lub pokryte powłoką antykorozyjną pozwalającą na ponowne odkręcenie nakrętki bez zniszczenia powłoki,
 - uszczelnienia elastomerowe dopuszczone do kontaktu z wodą pitną,
 - łącznik musi posiadać pierścień zaciskowy wykonany z materiału odpornego na korozję, który uniemożliwia wysunięcie się rury z łącznika podczas eksploatacji;
- metalowy drut ostrzegawczy typu Cu DY6;

- taśma foliowa w kolorze niebieskim.

2.1.2. ARMATURA WODOCIĄGOWA

2.1.2.1. ZASUWA KOŁNIERZOWA

Wszystkie zasuwy winny posiadać deklarację zgodności z PN lub Aprobata Techniczną/Krajową Oceną techniczną lub Certyfikat Zgodności.

Zasuwa kołnierzowa musi spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- korpus, pokrywa oraz klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-500-7 zgodnie z PN-EN 1563 lub wykonane ze stali nierdzewnej zgodnie z PN-EN 10088 -1:2007,
- wszystkie odkryte elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą elektrostatyczną zgodnie z normą DIN 30677 (grubość powłoki ochronnej min. 250 μm), odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, przyczepność powłoki 12 N/mm² (Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokument potwierdzający takie wykonanie powłoki np. deklaracja producenta) lub emaliowane,
- klasa żeliwa EN-GJS-400, nazwa producenta, średnica oraz ciśnienie oznakowane na korpusie w postaci odlewu, element zamykający (klin), wykonany z żeliwa sferoidalnego pokryty elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną (wewnętrznie i zewnętrznie) lub ze stali nierdzewnej zgodnie z PN-EN 10088 -1:2007,
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- zasuwa powinna posiadać min. 2 uszczelnienia wrzeciona typu o-ring wewnątrz i nie mniej niż 2 na zewnątrz (razem co najmniej 4 uszczelnienia wrzeciona wykonane z elastomeru dopuszczanego do kontaktu z wodą pitną), wrzeciono musi być łożyskowane,
- wnętrze kadłuba zasuwy o prostym przepływie bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia,
- równoprzelotowa średnica otworu jest równa średnicy nominalnej.

2.1.2.2. ZASUWKI

Zasuwkę muszą spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- ciśnienie nominalne PN16,
- miękkouszczelniający klin wykonany z mosiądzu, pokryty elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 zgodnie z PN-EN 1563,
- uszczelnienie wrzeciona z elastomeru dopuszczanego do kontaktu z wodą pitną minimum w 4 miejscach (uszczelnienie wewnętrzne typu o – ring min. 2 szt., uszczelnienie zewnętrzne min. w 2 miejscach),
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej min. X20CR13 z walcowym polerowanym gwintem, zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona – uszczelka zwrotna,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- wszystkie odkryte elementy żeliwne epoksydowane na całej powierzchni lub pokryte powłoką nylonową zapewniającą minimalną grubość powłoki 250 μm ,
- przyczepność powłoki do malowanego podłoża – min. 12N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000V,
- prosty przebieg zasuwy bez gniazda,
- wrzeciono łożyskowane,
- każda zasuwa winna posiadać na korpusie wytłoczenie z logo firmy.

2.1.2.3. OBUDOWY DO ZASUW, ZASUWEK I HYDRANTÓW

Obudowy do zasuw, zasuwek, hydrantów muszą spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- obudowa zasuwy teleskopowa, pręt zabezpieczony antykorozyjnie o profilu kwadratowym,

- kapturek trzpienia oraz elementy teleskopu przymocowane i połączone w sposób uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie,
- rura osłonowa z tworzywa sztucznego,
- blacha oporowa umożliwiająca ustawienie obudowy w dowolnej wysokości (lub inne rozwiązanie umożliwiające wykonanie tej czynności),
- osłona uniemożliwiająca przedostawanie się zanieczyszczeń do wnętrza obudowy,
- element zabezpieczający przypadkowe zsuniecie obudowy z wrzeciona zasuw (np. zawlecza, zatrask itp.),
- kapturek trzpienia (górny) i kostka dolna (orzech) obudowy wykonane z żeliwa sferoidalnego,
- zasuw i obudowy do zasuw jednego producenta.

2.1.2.4. HYDRANT DN-80

Hydranty muszą spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- hydrant nadziemny o średnicy nominalnej DN 80 w wielkościach zgodnych z PN-EN 1074-1:2002; PN-EN 1074-6:2005; PN-EN 14339:2005 z przyłączeniem kołnierzym znormalizowanym wg PN-EN 1092-2,
- wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne poza uszczelnieniami, kula i wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-500-7 wg PN-EN 1563:2000 lub/i stali nierdzewnej wg PN-EN 10088 -1:2007; dopuszcza się wykonanie pewnych elementów jak np.: nakrętka trzpienia, nasada boczna itp. z miedzi, brązu lub aluminium; wrzeciono ze stali nierdzewnej, element zamykający wykonany z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15 i pokryty powłoką z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną; kostka górna (nasadka wrzeciona) wykonana z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15,
- wszystkie odkryte elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą elektrostatyczną zgodnie z normą DIN 30677 (grubość powłoki ochronnej min. 250 μm), odporność na przebicie metoda iskrowa 3000V, przyczepność powłoki 12 N/mm² (Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokument potwierdzający takie wykonanie powłoki np. deklaracja producenta) lub emaliowane,
- podwójne zamknięcie przy pomocy komory z kulą wykonaną z tworzywa sztucznego domykaną do siedziska zawulkanizowanego elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną lub wykonanego z miedzi,
- całkowite odwodnienie Hp w stanie zamkniętym,
- przesłona odwadniająca wykonana z tworzywa sztucznego,
- hydrant ma posiadać zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem tzw. deflektor zanieczyszczeń wykonany z elastomeru,
- hydrant ma posiadać zaślepkę osadzoną w gnieździe kłowym, wykonana z tworzywa sztucznego, gumy lub żeliwa zabezpieczonego antykorozyjnie jak pozostałe elementy żeliwne, przymocowana na stałe do hydrantu,
- wszystkie hydranty na ciśnienie nominalne min. PN10.

2.1.2.5. SKRZYNKI DO ZASUW, ZASUWEK I HYDRANTÓW

Skrzynki do zasuw, zasuwek i hydrantów muszą spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- pokrywa skrzynki wykonana z żeliwa szarego, pokryta powłoką antykorozyjną,
- korpus skrzynki wykonany z żeliwa szarego, pokryty powłoką antykorozyjną lub z tworzywa sztucznego,
- w przypadku korpusu i pokrywy wykonanych z żeliwa, gniazdo wraz z pokrywą skrzynki wykonane stożkowo,
- wszystkie skrzynki umieszczone w terenach nieutwardzonych obrukowane w promieniu min. 0,5m,
- wymiary skrzynek do zasuw wg PN-M-74081:1998 rodzaj B,
- wymiary skrzynek do hydrantów wg PN-M-74082.

2.1.2.6. TRZPIENIE TELESKOPOWE

Trzpienie teleskopowe muszą spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- trzpienie teleskopowe połączone z zasuwą w sposób uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie (zawleczka, śruba kontruująca, trzpień nakręcony na zasuwkę, wykonany na zatrzask itp.),
- konstrukcja teleskopu uniemożliwiająca przypadkowe rozdzielanie elementów teleskopowych,
- kapturek trzpienia (górny) i kostka dolna (orzech) trzpienia wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 zgodnie z PN-EN 1563,
- łeb do klucza (kapturek trzpienia) wykonany w taki sposób, że jego górna część mieści się w kwadracie o boku nie większym jak 16mm.

2.1.2.7. OPASKI DO NAWIERCEN

Opaski do nawiercen muszą spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- ciśnienie nominalne PN 10,
- korpus (w przypadku opasek na PVC i PE) oraz siodło (w przypadku opasek na stal, żeliwo i AC) wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 zgodnie z PN-EN 1563,
- wszystkie odkryte elementy żeliwne epoksydowane na całej powierzchni lub pokryte powłoką nylonową zapewniającą minimalną grubość powłoki 250µm,
- minimalna przyczepność powłoki 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000V,
- śruby, nakrętki, podkładki i taśmy wykonane ze stali nierdzewnej,
- uszczelka siodłowa wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną,
- możliwość nawiercenia pod ciśnieniem,
- opaski uniwersalne muszą pasować na rury stalowe, żeliwne oraz A-C nie toczone.

2.1.2.8. ŁĄCZNIKI

Łączniki muszą spełniać następujące wymagania konstrukcyjne:

- klasa PN10,
- wykonanie z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 lub EN-GJS-500 zgodnie z PN-EN 1563:2000, stali nierdzewnej wg PN-EN 10088 -1:2007 lub stali konstrukcyjnej,
- wszystkie odkryte elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą elektrostatyczną zgodnie z normą DIN 30677 lub pokryte powłoką nylonową, grubość powłoki ochronnej min. 250 µm, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, przyczepność powłoki 12 N/mm² (Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokument potwierdzający takie wykonanie powłoki np. deklaracja producenta),
- śruby, nakrętki, podkładki i taśmy wykonane ze stali nierdzewnej lub pokryte powłoką antykorozyjną pozwalającą na ponowne odkręcenie nakrętki bez zniszczenia powłoki (np. typu Rilsan),
- uszczelnienia elastomerowe dopuszczone do kontaktu z wodą pitną,
- łącznik musi posiadać pierścień zaciskowy wykonany z materiału odpornego na korozję, który uniemożliwia wysunięcie się rury z łącznika podczas eksploatacji.

2.1.2.9. ŚRUBY, NAKRĘTKI, PODKŁADKI

- wszystkie połączenia kołnierzowe łączyć za pomocą śrub, nakrętek i podkładek,
- należy stosować podkładkę zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

2.1.3. ZESTAW WODOMIERZOWY

Zestaw wodomierzowy dla bloku przy ul. Gackowskiego 1 składać będzie się z:

- wodomierza jednostrumieniowego DN40 klasy C,
- zaworu odcinającego skośnego DN80 zainstalowanego przed wodomierzem,
- zaworu skośnego DN80 z funkcją antyskażeniową i odwadniającą zamontowanego za wodomierzem, od strony instalacji domowej, zgodnego z normą PN-EN 1717.

2.1.4. PRZEPIĘCIA PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH

Przepięcia należy wykonać w następujący sposób:

- dla budynku przy ul. Gackowskiego 1A (węzeł nr 2) i ul. Gackowskiego 1C (węzeł nr 7) – przepięcie przyłącza wykonać poprzez: montaż trójnika DN150/80, połączonych z projektowanym przewodem $\varnothing 160\text{mm}$ za pomocą łączników rurowo – kołnierzowych DN150; na odejściu zamontować zasuwę DN80, tuleję kołnierzową z luźnym kołnierzem PE/żel. $\varnothing 90/80\text{mm}$, łącznik rurowy DN80mm do połączenia z istniejącym wodociągiem w80.
- dla budynku przy ul. Gackowskiego 1B (węzeł nr 4) – przepięcie przyłącza wykonać poprzez: montaż opaski przyłączeniowej z obejmą żeliwną $\varnothing 150/2''$, założenie nowej zasuwki $1\frac{1}{2}''$, złączki z gwintem zewnętrznym $\varnothing 50/1\frac{1}{2}''$, ułożenie odcinka przewodu $\varnothing 50\text{mm}$ do połączenia z istniejącym wodociągiem w50.
- dla budynku przy ul. Gackowskiego 3A (węzeł nr 8) – przepięcie przyłącza wykonać poprzez: montaż trójnika DN150/80, połączonych z projektowanym przewodem $\varnothing 160\text{mm}$ za pomocą łączników rurowo – kołnierzowych DN150; na odejściu zamontować redukcję kołnierzową DN80/65, zasuwę DN65, tuleję kołnierzową z luźnym kołnierzem PE/żel. $\varnothing 75/65\text{mm}$, łącznik rurowy DN75mm do połączenia z istniejącym wodociągiem w75.

Sposoby włączenia i średnice niezbędnej armatury dostosować do warunków rzeczywistych.

Materiał rur polietylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- ciśnienie nominalne co najmniej PN10,
- posiadanie atestu higienicznego wydanego przez Państwowy Zakład Higieny,
- posiadanie aprobaty technicznej/krajowej oceny technicznej do stosowania w budownictwie.

2.2. SKŁADOWANIE

2.2.1. RURY PE

Rury powinny być składowane poziomo, na płaskim i równym podłożu. Fabrycznie opakowane palety można składować, jedna na drugiej do wysokości 2m, ustawiając na sobie drewniane obramowania palet. Rury składowane luzem należy umieścić na drewnianych podkładach szerokości min. 50mm rozstawionych do 2m i zabezpieczyć przez boczne podpory rozmieszczone w takich odstępach jak podkładki. Wysokość składowania rur układanych luzem nie powinna przekraczać 1m, natomiast rury w zwojach należy składować w pozycji poziomej ułożone na sobie do wysokości maksymalnie 1,5m. Rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie. W przypadku, kiedy nie jest to możliwe, rury o większej sztywności obwodowej należy umieścić na spodzie. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Końce rur są zabezpieczone zaślepkami.

Rury w trakcie składowania winny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi oraz smarami i olejami. Temperatura w miejscu składowania nie może przekroczyć $35\div 40^{\circ}\text{C}$, a odległość rur od grzejników i przewodów grzewczych nie może być mniejsza niż 1m. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innymi materiałami lub wykonać zadaszenie. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochrony, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Czas przechowywania rur w otwartych magazynach nie powinien przekraczać 1 roku.

Przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Przy tego typu pracach należy stosować liny miękkie.

2.2.2. KSZTATŁKI, ZASUWY, HYDRANTY

Przechowywać w sposób uporządkowany, w pomieszczeniach suchych i zamkniętych, w temperaturze nie niższej niż 0°C.

3.0. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac. Sprzęt musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub projekcie organizacji robót, w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST.

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

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- żurawie samochodowe 4 - 16 t,
- dźwigniki hydrauliczne 200 t,
- koparki przedsiębierne 0,25 m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 55kW,
- ubijaki spalinowe 200 kg,
- samochody: dostawcze, skrzyniowe 5 - 10 t, samowyładowcze 5 - 10 t,
- ciągniki siodłowe z naczepą 16 t, kołowy do 50 KM,
- betoniarki wolnospadowe,
- zespoły prądotwórcze przewoźne 10 kVA,
- zagęszczarki mechaniczne.

4.0. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie elementów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę ładunku i wyładunku.

Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

4.1. RURY PE

Rury PE-HD muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej długości.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur tworzywowych należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m, wystające poza pojazd kołnice nie mogą być dłuższe niż 1 m,

- transport rur może się odbywać przy temperaturze powietrza - 5° do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2,5cm, ułożonych prostopadle do osi rur
- wysokość ładunku na skrzyni samochodu nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia,
- rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy,
- przy rozładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskania się zawiesi na wiązce; nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

4.2. KSZTAŁTKI, ZASUWY, HYDRANTY

Kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przy zachowaniu środków ostrożności jak dla rur, w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Materiały te powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi roślinnej i warstw humusowych, składowaniem i odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu itp., uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjąć teren pod budowę wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi oraz istniejącymi obiektami.

Warunki bezpieczeństwa pracy podane są w formie informacji w projekcie budowlanym budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej.

Zaplecze dla potrzeb wykonawcy uzgodnić z Inwestorem.

Ogrodzenie placu budowy powinno spełniać wymogi jak dla wykonywania wykopów otwartych oraz zapewnienia dojazdów i dojazdów okolicznych mieszkańców.

5.3. ROBOTY TOWARZYSZĄCE I POMOCNICZE

5.3.1. GEODEZYJNE WYTYCZANIE

Projektowaną oś przewodu wodociągowego należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

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

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i w każdym węźle, a na odcinkach prostych co około 30—50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty.

Kołki świadki ubija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

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

5.3.2. ROBOTY ZIEMNE

5.3.2.1. WYKOPY

Do robót ziemnych przystąpić należy po geodezyjnym wytyczeniu tras przewodów i zabiciu „świadków”. Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia. W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy niezwłocznie powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tryb postępowania.

Projektowaną sieć wodociągową wraz z przyłączem wykonać należy w wykopach otwartych szalowanych.

Pod projektowane uzbrojenie zakłada się wykopy liniowe o ściankach umocnionych. Rury układać w wykopie otwartym wąskoprzestrzennym - ściany pionowe wykopów umocnić na całej długości i głębokości. Wykonawca odpowiednio zabezpieczy ściany wykopów poprzez zastosowanie obudowy wykopu z bali drewnianych, wyprasek stalowych lub obudów powtarzalnych. Szerokość wykopu powinna być wystarczająca dla utrzymania przynajmniej 0,4m powierzchni roboczej z obu stron maksymalnej zewnętrznej szerokości rury. Zabezpieczenie wykopu powinno być instalowane stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowane podczas zasypywania i zagęszczania.

Wszystkie wykopy należy wykonywać mechanicznie ze wspomaganie ręcznym. Ręcznie należy wykonywać wykopy w pobliżu uzbrojenia podziemnego oraz ostatnie 20 cm głębienia do projektowanej niwelety. Dno wykopu należy wyrównać i usunąć kamienie, grudy. Ze względu na występowanie gruntów piaszczystych nie ma potrzeby wykonywania podsypek pod projektowane przewody.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanych wykopów kolizje typu: rurociągi, przewody elektryczne, teletechniczne, powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem, a jeżeli jest to konieczne podwieszone w sposób zgodny z wymaganiami użytkowników tych urządzeń.

Urobek ziemny z wykopów na czas budowy można składować obok wykopów. Gruz, kamienie, korzenie oraz inne nie nadające się do zasyпки, należy wywieźć na stały odkład. Szerokość wykopu powinna być wystarczająca dla utrzymania przynajmniej 0,4m powierzchni roboczej z obu stron maksymalnej zewnętrznej szerokości rury.

Prace należy prowadzić połówkowo:

I etap – od węzła 1 do węzła 5 wraz z wykonaniem niezbędnych przebiegów i przebudów oraz przeprowadzeniem wymaganych prób i odbiorów, także ułożeniem na tym odcinku tymczasowego by-passu, który zostanie podłączony do istniejącego hydrantu w ul. Bielickiej (znajdującego się w odległości ok.9m od węzła 1)

II etap – od węzła 5 do węzła 11 wraz z wykonaniem niezbędnych przebiegów oraz przeprowadzeniem wymaganych prób i odbiorów, a także ułożeniem na tym odcinku tymczasowego by-passu, który zostanie podłączony do wybudowanego wcześniej hydrantu przy węźle 5.

Prace należy prowadzić w porze letniej, a by-pass ułożyć na powierzchni terenu. Do tymczasowego by-passu należy przepiąć istniejące przyłącza na czas prowadzenia robót. W przypadku wykonywania robót przy niskich temperaturach by-pass należy ocieplić.

W trakcie robót ziemnych przestrzegać ustaleń norm PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 oraz obowiązujących warunków technicznych i BHP w zakresie zabezpieczenia i oznakowania wykopów, montażu, transportu i składowania materiałów zgodnie z Rozporządzeniem MB i PMB (Dz. U. Nr 1372 poz. 47) w sprawie BHP przy robotach budowlano – montażowych.

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

Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0m, nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących około 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.

Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.

Dno wykopu powinno być równe, Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o około 20cm.

Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie około 20cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.

Wykop należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

Wszystkie napotkane przewody i kable podziemne na trasie wykonywanego wykopu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej ca 20m.

Krzyżujące się z wykopami istniejące uzbrojenie podziemne, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji (tzw. gestora sieci), w sposób następujący: kable energetyczne i telekomunikacyjne obudować dwudzielną rurą typu „Arot” i podwiesić w korytach drewnianych do belek rozporowych ułożonych na poziomie terenu w poprzek wykopu na długości co najmniej po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe od osi rurociągu. W przypadku natrafienia na nie zinwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy niezwłocznie powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tryb postępowania.

Kolizje z zielenią - w niniejszym przypadku występują kolizje z zielenią Inwentaryzacja oraz projekt wycinki objęty jest oddzielnym opracowaniem.

Całość robót ziemnych wykonywać zgodnie z normami PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 oraz obowiązującymi warunków technicznych i BHP.

5.3.2.2. TRANSPORT UROBKU

Transport nadmiaru urobku oraz urobku nie nadającego się na zasypkę należy złożyć w miejsce wybrane przez Inwestora.

5.3.2.3. PODŁOŻE

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosowane są dwa rodzaje podłoża:

- podłoże naturalne, które stanowi nienaruszony grunt sypki, o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej; jeżeli warunek ten jest nie spełniony, należy stosować podłoże wzmocnione;
- podłoże wzmocnione

Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:

- podłoże piaskowe — przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych gruntach spoistych (gliny, iły), makro-porowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, 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.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości: $\pm 1\text{cm}$.

Na poziomie posadowienia projektowanej sieci wodociągowej występują zarówno grunty piaszczyste jak również grunty spoiste. Projektowane uzbrojenie można posadowić bezpośrednio na gruncie rodzimym, a w przypadku występowania gruntów spoistych wykonać podsypkę z piasku średniego o grubości warstwy 20cm. Brak wody gruntowej.

5.3.2.4. ZASYPKA I ZAGĘSZCZANIE GRUNTU

Grunt piaszczysty wydobyty z wykopów powinien być użyty do jego zasyпки. Nienadający się do zasyпки grunt (tj. nasyp) należy zastąpić dowiezionym gruntem piaszczystym.

Zasypanie uzbrojenia przeprowadza się w czterech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie ciśnieniowej złącz rur wodociągowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III – zasyпка wykopu gruntem piaszczystym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiorą deskowania ścian wykopu.

Zasyp kanałów w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki;
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zalecenia:

- wykonanie zasyпки należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu;
- obsypkę zagęszczoną ręcznie prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30m nad rurą;
- obsypkę wokół rury wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę;
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą;
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach.

Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10cm od rury. Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzchem rury.

Zasypanie wykopów wykonać jak dla dróg o ruchu ciężkim. Ostatnią warstwę zasyпки zagęścić do wskaźnika wymaganego jak przy budowie dróg, tj. $I_s=98\%$ wg skali Proctora, a nawierzchnię odbudować zgodnie z decyzją ZDM i KP oraz specyfikacjami technicznymi drogowymi.

5.4. ROBOTY MONTAŻOWE

5.4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA RUR CIŚNIENIOWYCH

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i wymaganego zagłębienia przewodów.

Przy budowie przewodów wodociągowych, należy przestrzegać wymogów zawartych w normach PN-B-10725:1997, PN-EN-805:2002 (dotyczy również odbiorów częściowych i końcowego), PN-EN 1717:2003 oraz instrukcji wykonania i odbioru sieci wodociągowej tego producenta, którego rury zastosowano.

W trakcie prowadzenia robót, należy przestrzegać :

- wymogów zawartych w warunkach i uzgodnieniach poszczególnych użytkowników oraz uwag końcowych,
- wymogów zawartych w normach PN -B-06050:1999 i PN-B-10736:1999
- "Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych" COBRTI INSTAL z 2001r.
- przepisów BHP przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych, instrukcji budowy i montażu producentów, których materiały zastosowano.

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 składowaniu. Przewody winny być układane w temperaturze powyżej +5°C. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń.

Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu i wyprofilowaniu podłoża. W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury przylegały na całej długości do podłoża. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania połączeń i uszczelnień rur.

Podczas odcinania i zgrzewania rur PE, należy zwrócić uwagę na ich wydłużalność liniową. Przy wysokich temperaturach zewnętrznych w czasie budowy należy rury w wykopie układać luźno, ostatni zgrzew wykonać w godzinach rannych przy niskich, ale dodatnich temperaturach zewnętrznych. Przed ostatecznym zasypaniem wykopu, przykryć wodociąg cienką warstwą ziemi, w celu ograniczenia naprężeń do minimum.

Montaż rur, ich obsypkę, zasypkę i zagęszczenie wykonać zgodnie z instrukcją producenta, którego asortyment zastosowano.

5.4.1.1. WODOCIĄG Z RUR PE

Rury z PE można układać przy temperaturze otoczenia od 0°C do + 35°C.

Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą:

- łączników zaciskowych, odpowiednio formując końcówki,
- zgrzewania doczołowego przy pomocy zgrzewarek,
- łączników elektrooporowych,
- prefabrykowanych kształtek polietylenowych wykonanych fabrycznie z rur polietylenowych, łączonych przez zgrzewanie.

Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą należy wykonywać na zewnątrz wykopu. Odcinek zmontowanego przewodu powinien mieć do 100m długości i być zakończony zaślepkami.

Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie końców rur piłą o drobnym uzębieniu, a następnie ich oczyszczenie. Piła w trakcie przecinania rur powinna być prowadzona w prowadnicach odpowiedniego szablonu (np. korytka drewnianego), gwarantującego zachowanie prostokątności płaszczyzny czołowej do osi rury. Po obcięciu końce rur należy wyrównać i oczyścić z postrzępionych części materiału za pomocą noża oraz pilnika dzieraka.

Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe należy wykonywać za pomocą specjalnie do tego celu przygotowanych urządzeń. Wykonane połączenie nie powinno być poddawane żadnym naprężeniom zewnętrznym przez minimum 2 godziny. W przypadku nie centrycznego zgrzewania rur lub też stwierdzenia zaniku wypływu na części obwodu rury, połączenie należy uznać za niepewne, zgrzane rury przeciąć i całą operację powtórzyć. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przez bezpośrednim nasłonecz-

nieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy łączeniu rur za pomocą łączników zaciskowych należy uformować końcówki rury w kształcie stożka. Prawdłowo uformowany stożek powinien ściśle przylegać do stożkowej części elementu łączonego.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PE-HD może wynosić max $50 \times D$ (D – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy m.in. od temperatury:

- $20 \times D$ (przy temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times D$ (przy temperaturze $+10^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times D$ (przy temperaturze 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Układanie rur w wykopie należy wykonywać ręcznie zwracając uwagę, aby przewód nie uległ porysowaniu o wystające z umocnień ściany ostre przedmioty. Po opuszczeniu należy ułożyć rury zgodnie z projektowaną osią przewodu.

W sporadycznych przypadkach można dopuścić wykonanie połączeń zgrzewanych bezpośrednio w wykopie. W tym celu należy w miejscu zgrzewania przewodu odpowiednio poszerzyć wykop.

Przewody wodociągowe z rur polietylenowych nie wymagają stosowania bloków oporowych przy zmianie kierunku.

Oznakowanie rurociągów z rur PE - HD

Na długości wzdłuż nowych odcinków wodociągów na wysokości 0,50m nad górną tworzącą rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego (PE), koloru niebieskiego o szerokości min. 20cm (nie dotyczy odcinków wykonywanych bezwykopowo). Wzdłuż przewodu ułożyć również drut wskaźnikowy Cu DY 6 mocowany do górnej tworzącej przewodu, którego końcówki mocować do skrzynek zasuw lub hydrantów i zakończyć metalową opaską zaciskową.

Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne: zasuw, hydranty należy trwale oznakować tabliczkami zgodnie z wymaganiami normy PN-86/B-09700. Tabliczki należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych w odległości nie większej jak 25m od oznaczonego uzbrojenia.

5.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIĄGOWEJ

Przewód wodociągowy powinien być poddany próbie szczelności. Przed rozpoczęciem próby szczelności należy przewód napełnić wodą, dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż $+1,0^{\circ}\text{C}$. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia. Ciśnienie próbne odcinka przewodu powinno być zgodne z normą PN-EN 805.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Czas trwania płukania zależy od szybkiego usunięcia wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych z przewodu. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać zgodnie z normą PN-EN 805 dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu o dawce 50g Cl_2/m^3 wody z przewoźnego chloratora. Przechowanie wody zachlorowanej i w przewodzie przez okres 24h. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru (max. 5 mg/dm³) należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Dezynfekcję i płukanie wodociągu przeprowadzić przy udziale przedstawiciela MWiK Bydgoszcz.

5.6. ROBOTY TYMCZASOWE

5.6.1. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY

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

5.6.2. ORGANIZACJA RUCHU NA CZAS BUDOWY

Projekt organizacji ruchu i odbudowy nawierzchni przedmiotowej ulicy zawarty jest w komplecie dokumentacji technicznej dla tego zadania.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami PN-B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z projektem budowlanym i wykonawczym: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, ewentualnych fragmentów wykonanego podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenia przewodu.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nie-naruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480:1986. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w dokumentacji geotechnicznej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-EN 1997-1:2008 i wprowadzić korektę do dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem przewodu, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.

- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania stopnia zagęszczenia gruntu nasypowego, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje także usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość jego ułożenia.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu i kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów i zabudowy armatury, studni obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur z armaturą. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej ¼ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i kształtek przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studniami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieuszczelnienia należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieuszczelnienia.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studniami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenie zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinie poszczególnych studni.
- Badanie zabezpieczenia przewodu i studni przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studni należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studni przez oględziny zewnętrzne.

7.0. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową wodociągu jest 1 metr przewodu dla każdego typu, średnicy i odebranego przewodu oraz:

- armatura sztukach;
- zasypki i obsypki - m³ (metr sześcienny), beton - m³ (metr sześcienny).

8.0. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.1. WYMAGANE DOKUMENTY

- a) protokół próby szczelności
- b) protokoły płukań i dezynfekcji
- c) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów

- d) inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr bieżący wodociągu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.1. CENA WYKONANIA JEDNEGO METRA WODOCIĄGU OBEJMUJE:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy wodociągu;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopów o ścianach pionowych umocnionych rozparciem ich ścian;
- zabezpieczenie urządzeń i uzbrojenia w wykopie i nad wykopem;
- przygotowanie podłoża;
- ułożenie rur wodociągowych;
- montaż armatury;
- badanie szczelności przewodów;
- włączenie do istniejącej sieci wodociągowej;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST;
- transport nadmiaru urobku;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych;
- opłat na zajęcie pasa drogowego.

10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. POLSKIE NORMY

1	PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
2	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3	PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
4	PN-EN 1997-1:2008	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
5	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
6	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
7	PN-B-09700:1986	Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
8	PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
9	PN-M-74081:1998	Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
10	PN-M-74082:1998	Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów.
11	PN-EN 14384:2009	Hydranty przeciwpożarowe nadziemne.
12	PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania

		ogólne.
13	PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
14	PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki.
15	PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
16	PN-EN 13244-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.1: Wymagania ogólne.
17	PN-EN 13244-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.2: Rury.
18	PN-EN 13244-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.3: Kształtki.
19	PN-EN 13244-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.4: Armatura.
20	PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
21	PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
22	PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
23	PN-EN 1074-6:2005	Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.
24	PN-EN 805:2002 / Ap 1:2006	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
25	PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia elastomerowe. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 1: Guma.
26	PN-EN 681-2:2003	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających – Część 2: Elastomery termoplastyczne.
27	PN-EN 681-3:2003	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających – Część 3: Materiały z gumy porowatej.
28	PN-EN 681-4:2003	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających – Część 4: Elementy uszczelniające odlewane z poliuretanu.
29	PN-ENV 1046:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody i ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
30	PN-EN 1092-1:2010	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, arma-

		tury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze stalowe.
31	PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
32	PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
33	PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek wjazdowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
34	PN-EN 13331-1:2004	Obudowy ścian wykopów – Część 1: Opisy techniczne wyrobów
35	PN-EN 13331-2:2005	Obudowy ścian wykopów – Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań
36	PN-EN 545:2006	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
37	PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
38	PN-EN 12613:2010	Oznakowanie wizualne ostrzegające z tworzy sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych.

10.2. WARUNKI TECHNICZNE

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wod – kan; wydanie VERLAG DASHOFER Warszawa 2005
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych; wydanie COBRTI INSTAL 2001
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych (Techn.Sanit.)
4. Instrukcje montażu i stosowania producentów zastosowanych wyrobów i materiałów
5. Ogólne ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”; wyd.Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Warszawa 2002

11.0.WARUNKI I PROCEDURY WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

WG POSTANOWIEŃ OKREŚLONYCH W UMOWIE

Wykonawca jest zobowiązany do spełnienia niżej wymienionych wymogów oraz poniesienia kosztów z tym związanych:

1. Uzyskanie decyzji Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy zezwalającej na zajęcie pasa drogowego.
2. Uzyskanie terenu pod zaplecze budowy o niezbędnej powierzchni.
3. Zabezpieczenie za zgodą MWiK z istniejącego wodociągu opomiarowanych dostaw wody dla potrzeb zaplecza budowy i procesów technologicznych na terenie robót.
4. Bieżącej obsługi geodezyjnej oraz wykonanie powykonawczej inwentaryzacji w 6 egzemplarzach. Inwentaryzacja geodezyjna powinna zawierać rzędne w punktach charakterystycznych tj. w węzłach montażowych i na załamaniach, jednak nie rzadziej niż co 50 m
5. Wykonanie prób ciśnienia ułożonych przewodów wodociągowych potwierdzonych badaniem przez Zakład Sieci Wodociągowej MWiK.

6. Wykonanie włączenia wybudowanego przewodu wodociągowego do czynnej sieci wodociągowej przez Zakład Sieci Wodociągowej MWiK na zlecenie Wykonawcy robót.
7. Wykonanie pomiarów ciągłości drutu ostrzegawczego przez Zakład Sieci Wodociągowej MWiK.
8. Wykonanie badań stopnia zagęszczenia gruntu przez laboratorium z uprawnieniami z uzyskaniem dopuszczenia do wykonania odbudowy nawierzchni.
9. Wykonanie badania bakteriologicznego po wykonaniu sieci przez Centralne Laboratorium MWiK.
10. Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca powiadomi o planowanym terminie rozpoczęcia wszystkich użytkowników uzbrojenia oraz innych wymienionych w uzgodnieniach do projektu.
11. Zabezpieczenie nieprzewidzianych w projekcie skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca wykona zgodnie z wymogami użytkownika kolidującego uzbrojenia.