

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
„BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOŚCI RADZICZ  
GM. SADKI”

DZIAŁKI EWIDENCYJNE NR: 221/3, 281, 305, 294, 301 W OBRĘBIE  
RADZICZ, GM. SADKI

CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów  
do odprowadzania ścieków

opracował: Piotr Młynarek

Nakło, sierpień 2021

mgr inż. Piotr Młynarek  
UPR. BUD. NR KUP/0059/PWOS/14  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gozewo- i wodociągów i urządzeń sanitarnych.

WSTĘP	2
PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	2
ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	2
ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ	2
OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
MATERIAŁY	3
SPRZĘT	6
TRANSPORT	6
WYKONANIE ROBÓT	7
ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	7
ROBOTY ZIEMNE	7
ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE	10
ZNAKOWANIE WODOCIĄGU I UZBROJENIA	11
PRÓBY SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE, DEZYNFEKCJA	11
KONTROLA JAKOŚCI	12
OBMIAR ROBÓT	14
ODBIÓR ROBÓT	14
PODSTAWA PŁATNOŚCI	14
PRZEPISY ZWIĄZANE	15

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy sieci wodociągowej w związku z budową sieci wodociągowej na działkach nr 221/3, 281, 305, 294, 301 w obrębie Radzicz, gm. Sadki.

### **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. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą również zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem budowy i zabezpieczenia wodociągów zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej.

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy sieci wodociągowej i związana jest z wykonaniem następujących robót:

- przeprowadzenie prac przygotowawczych, oznakowanie robót, dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne, umocnienie i odwodnienie wykopu,
- budowa sieci wodociągowej z rur PE, PVC-U i kształtek z żeliwa sferoidalnego,
- badania i pomiary,
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

#### *1.4.1. Pojęcia ogólne*

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

**Sieć wodociągowa zewnętrzna** - układ przewodów wodociagowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

**Przewód wodociagowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**Przewód wodociagowy rozdzielczy** - przewód wodociagowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy wodociagowych i innych punktów czerpalnych.

**Przyłącze** - przewód wodociagowy łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu

zasilanego w wodę.

**Zasuwy** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**Hydranty** - służą do odpowietrzenia i odwodnienia sieci wodociągowej.

**Bloki oporowe** - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

**Bloki podporowe** - podbetonowanie węzłów o armaturze i kształtkach żeliwnych z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i z PE.

**Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

## 2. MATERIAŁY

Materiały użyte do budowy wodociągu powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni oraz posiadać Atest COBRTI INSTAL w Warszawie. Rodzaj rur i ich średnice zostały określone w dokumentacji projektowej i ustalone z użytkownikiem sieci wodociągowej. Wszystkie zastosowane materiały, przed ich użyciem powinny uzyskać zgodę właściwego państwowego inspektora sanitarnego, wydaną na podstawie atestu higienicznego. Materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną, Deklarację zgodności Producenta.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszej ST są:

### Rury:

- Rury PE – wykonane w całości z materiału klasy PE 100, zgodnie z normą PN\_EN 12201-2+A1:2013-12, DN90-160 w sztangach o długości 12 m koloru niebieskiego,
- Rury PVC-U 110x4,2mm PN10 zgodnie z normą PN\_EN ISO 1452-3:2010, DN90-160 w sztangach o długości 12 m,
- w przypadku prac prowadzonych metodą wykopową należy stosować rury i kształtki w technologii PE-HD SDR 17 klasy 100, PN 10 łączone za pomocą zgrzewania,
- w przypadku prac prowadzonych metodą bezwykopową należy stosować rury dwuwarstwowe i kształtki, kształtki z PE-HD klasy 100 RC, SDR 17, PN 16 łączone z pomocą zgrzewania

### Kształtki:

- Tuleje kołnierzowe zgrzewane doczołowo o parametrach zgodnych z parametrami rury, ruchomy kołnierz tulei wykonany ze stali nierdzewnej galwanizowanej lub stali konstrukcyjnej znormalizowany zgodnie z PN-EN 1092-2, w przypadku kołnierza konstrukcyjnego, kołnierz musi być zabezpieczony antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą elektrostatyczną zgodnie z normą DIN30677 (grubość powłoki ochronnej min. 250 µm) lub pokryty polimerową warstwą antykorozyjną.
- Kształtki monolityczne boscami zgrzewane doczołowo do budowy rozdzielczych przewodów wodociągowych metodą bezwykopową z PE-HD SDR 11 klasy 100, min. PN10, spełniające wymagania normy PN-EN 12201.

### Zasuwa kołnierzowa PN 10:

- 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 – 12N/mm<sup>2</sup> 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,
- zasuwę 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 dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną), wrzeciono musi być łożyskowane,
- wnętrze kadłuba zasuw o prostym przepływie bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia,
- równoprzelotowa średnica otworu jest równa średnicy nominalnej.

### Hydrant DN 80:

- hydrant nadziemny o średnicy nominalnej DN 80 w wielkościach zgodnych z PN-EN 1074-1:2002; PN-EN1074-6:2005; PN-EN 14384:2009 z przyłączeniem kołnierzowym znormalizowanym wg PN-EN 1092-2,
- hydrant podziemny z podwójnym zamknięciem o średnicy minimalnej DN 80 w wielkościach zgodnych z PN-EN 1074-1:2002; PN-EN 1074-6:2005; PN-EN 14339:2005 z przyłączeniem kołnierzowym znormalizowanym wg PN-EN 1092-2,
- wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne poza uszczelnieniami, grzybem i kulą 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 mosiądzu, 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: 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  $\mu\text{m}$ ) odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, przyczepność powłoki – 12N/mm<sup>2</sup> lub emaliowane.
- podwójne zamknięcie przy pomocy komory z kulą wykonaną z tworzywa sztucznego (np.: poliamid) domykana do siedziska zwulkanizowanego elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną lub wykonanego z mosiądzu,
- całkowite odwodnienie hydrantu w stanie zamkniętym,
- przesłona odwadniacza wykonana z tworzywa sztucznego,
- hydrant musi posiadać zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem tzw. deflektor zanieczyszczeń wykonany z elastomeru,
- hydrant musi posiadać zaślepkę osadzoną w gnieździe kłowym, wykonaną z tworzywa sztucznego, gumy lub żeliwa zabezpieczonego antykorozyjnie jak pozostałe elementy żeliwne, przymocowana na stałe do hydrantu,
- wszystkie hydranty na ciśnienie nominalne min. PN10

#### Obudowa do zasuw, zasuwek:

- obudowa zasuw teleskopowa, pręt zabezpieczony antykorozyjnie o profilu kwadratowym,
- kapturek trzpienia oraz elementy teleskopu przymocowane i połączone w sposób uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie,
- rura osłonkowa 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 zsunięcie obudowy z wrzeciona zasuw (np. Zawlecza, zatrask),
- kapturek trzpienia (górny) i kostka dolna (orzech) obudowy wykonane z żeliwa sferoidalnego,
- zasuw i obudowy zasuw jednego producenta.

#### Skrzynka do zasuw, zasuwek i hydrantów:

- 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 wykonane w terenach nieutwardzonych obrukowne w promieniu min. 0,5 m,
- wymiary skrzynek do zasuw i zasuwek wg PN-M-74081:1998 rodzaj B.

#### Trzpień teleskopowy:

- trzpień teleskopowy połączone z zasuwką w sposób uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie (zawlecza, śruba kontruująca, trzpień nakręcany na zasuwkę, wykonany na zatrzask)
- 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,
- zasuwki i trzpień teleskopowy jednego producenta,

#### Łącznik na PE/PVC:

- klasa PN10,
- wykonanie z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 lub EN-GJS-500 wg PN-EN1563:2000, 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 (np. Typu Rilsan) grubość powłoki ochronnej min. 250  $\mu\text{m}$ , odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, przyczepność powłoki – 12N/mm<sup>2</sup>.
- śruby, nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej lub pokryte powłoką antykorozyjną pozwalające na ponowne odkręcenie nakrętki bez zniszczenia powłoki,
- uszczelnienie 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.

### **3. SPRZĘT**

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**

Transport rur przewodowych powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta rur. Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, obniżenia

temperatury przekraczającej granice określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnia właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki. Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków, w jakich będzie wykonana budowa sieci wodociągowej z właścicielami i użytkownikami wodociągów. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z przebudową sieci wodociągowej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez właściciela i użytkownika sieci oraz w dokumentacji projektowej.

### **5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do wykonania sieci powinny zostać zakończone roboty przygotowawcze w pasie budowy. Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do Robót należy pod nadzorem użytkownika sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w razie potrzeby, należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wodę z wykopu należy odpompowywać do najbliższego kanału lub wywozić beczkowozami. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.2. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.



### *5.2.1. Odspojenie i transport urobku*

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu. Transport nadmiaru urobku w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

### *5.2.2. Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów i obiektów*

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej. Przy budowie wodociągu w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ok. 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4-6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej śr. 0.14 m. Igłofiltry wplukiwać w grunt po obu stronach, co 1,0 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Wody z odwodnienia wykopu należy odprowadzać do istniejących odbiorników po wcześniejszym uzgodnieniu z Właścicielem odbiornika miejsca i ilości odprowadzanych wód.

### *5.2.3. Obudowa ścian wykopu i rozbiórka obudowy*

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu technologii szalowania dla wykopów większych niż 4m.

### *5.2.4. Podłoże*

#### *5.2.4.1. 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. Wymagania i badania odnośnie podłoża naturalnego zgodnie z normą PN-B-10725.

#### 5.2.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.2.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako: podłoże wzmocnione warstwą stabilizacyjną grubości 0.15m za pomocą wapna lub cementu w zależności od rodzaju gruntu; przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miałby podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (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.
- 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 przewodu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie + - 2 cm. Badania podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

#### 5.2.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Na obsypkę i zasypkę wstępną rur stosować piasek. Zagęszczenie obsypki należy bezwzględnie wykonać ręcznie. Dalszą zasypkę wykopu wykonać warstwami 20 cm z zagęszczaniem. Użyty materiał

i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m. Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie ciśnieniowej, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481, PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza i w strefie wspierającej przewód od spodu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania, z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205. Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinien wynosić:

a) pod jezdnią  $ls \geq 1,00$

b) pod poboczem, chodnikiem, lub terenem przyległym  $ls \geq 0,97$

### **5.3. ROBOTY INSTALACYJNO – MONTAŻOWE**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, PN-EN 12202-1:2004, PN-EN 12201-1÷2:2004, PN-EN 12201-3:2004, PN-H-74105, PN-H-74107 i PN-EN 545; oraz z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur, armatury. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy, kołnierze i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy. Odchylenie osi ułożonego przewodu od

ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać dla przewodów z tworzywa sztucznego 10 cm a dla pozostałych 5 cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodów z tworzyw sztucznych przekroczyć  $\pm 5$  cm dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera. Wszystkie odchyłki ponad normatywne i od określonych w niniejszej ST należy uzgodnić z Inżynierem. Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, można je wykonać przez wykorzystanie elastyczności połączenia rur zgodnie z zaleceniami producenta rur. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Istniejące przewody wodociągowe będące w zbliżeniu nienormatywnym z projektowanymi rozwiązaniami drogowymi należy zabezpieczyć stalowymi dwudzielnymi rurami ochronnymi Dz 200x3mm. Do połączeń kołnierzowych należy stosować śruby ze stali nierdzewnej zabezpieczone taśmą termokurczliwą. Śruby dokręcać kluczem dynamometrycznym zgodnie z instrukcją producenta kształtek. Skrzynki uliczne stanowiące zwieńczenie istniejących sieci uzbrojenia terenu, pozostających bez przebudowy należy poddać regulacji dostosowując do projektowanego układu wysokościowego drogi, lub chodnika. Skrzynki uliczne należy posadowić na systemowych bloczkach betonowych zgodnie z instrukcją producenta, lub płycie betonowej z betonu C 20/25, wylewanej „na mokro” o wymiarach 50x50x10cm.

#### **5.4. ZNAKOWANIE WODOCIĄGU I UZBROJENIA**

Nad wodociągiem na całej długości, na wysokości około 0.5 m nad górną krawędzią rury należy umieścić taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Istniejące uzbrojenie podziemne: zasuwy, hydranty należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych.

#### **5.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA**

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz zgodnie z instrukcją montażową producentów rur. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:  $V_w < 1000 \text{ dm}^3 / 1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dobę}$ . Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie

odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa o 50 %,  $p_p = 1.5 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.;
- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa,  $p_p = p_r + 0.5$  MPa;
- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego ułożonego pod drogami, ciekami w rurach ochronnych,  $p_p = 2 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. 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 dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić płukanie z prędkością 1 m/s, pod nadzorem użytkownika sieci. Wodę należy poddać analizie microbiologicznej i fizyko- chemicznej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. ROBOTY ZIEMNE**

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST i normach PN-B-10736, PN-B-06050 , PN-B-10725, PN-S-02205.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonania wykopu i podłoża;
- odwodnienie wykopów;
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu;

- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów z postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m; wykonanie zasypu w obrębie warstwy ochronnej i do powierzchni terenu.

## 6.2. ROBOTY MONTAŻOWO – BUDOWLANE

Kontrolę jakości robót montażowo - budowlanych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B10725, PN-B-10728, PN-B-06250 , PN-EN 206-1, PN-B-06251. Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2;
- ułożenia przewodów:
- głębokości ułożenia przewodu;
- ułożenia przewodu na podłożu;
- odchylenia osi przewodu;
- odchylenia spadku;
- zmiany kierunków przewodów;
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody;
- zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem;
- zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- kontrola połączeń przewodów;
- ułożenia rur ochronnych;
- ułożenia przewodu w rurach ochronnych;
- wykonania bloków oporowych i podporowych;
- szczelności i dezynfekcji przewodu;
- demontażu istniejącego uzbrojenia.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiarowymi przy budowie wodociągów są:

- Montaż przewodów wodociagowych - m
- Montaż rur osłonowych - m
- Demontaż istniejącego uzbrojenia - m

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze Robót należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót; protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp);
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- protokół odbioru Robót przez właściciela, użytkownika wodociągu.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić: zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej; protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek; aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia; protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie; protokoły badań szczelności całego przewodu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. CENA 1 METRA WYKONANIA WODOCIAĞU OBEJMUJE:**

- wytyczenie trasy wodociągów i przyłączy;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów wraz z transportem;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- wykonanie projektu odwodnienia wykopu,
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur wodociągowych w wykopie otwartym, w rurze ochronnej lub metodą przewiertu wraz z montażem uzbrojenia i włączeniem do sieci,
- ułożenie rur odwadniających komorę,

- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcja wodociągu;
- demontaż lub zamulenie rur, demontaż armatury;
- wykonanie studzienek i komór wodociągowych;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru gruntu i odpadów wraz z kosztem odkładu;
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów;
- uporządkowanie terenu, przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt związany z zajęciem czasowym terenu poza liniami rozgraniczającymi drogi;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. POLSKIE NORMY**

- PN-B-02481 - „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar”.
- PN-B-02480 - „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały opis gruntu.”
- PN-B-03020- „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- PN-B-06050 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.
- PN-B-10725 - „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-H-74105 - „Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Podział i wymiary.”
- PN-H-74107 - „Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Wymagania i badania ”
- PN-B10728 - „Studzienki wodociągowe”
- PN-B-06250 „Beton zwykły.”
- PN-EN 206-1 „Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”
- PN-B-06251 - „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.”
- PN-H-93215 - „Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”
- PN-M-74091 - „Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa”.
- PN-M-74081- „Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.”
- PN-B-11113- „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne. Piasek.”
- PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”



PN-B-09700- „Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.”

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

PN-B-01100 - „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia”.

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

PN-H-74086 - „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”.

PN-ISO 7858-1:-2;-3 – „Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone.”

PN-ISO 4064-1:-2;-3 - „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.”

PN-EN 805 - „Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”

PN-EN 545 - Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.