

INWESTOR:	 <p><b>Wójt Gminy Lesznowola</b> ul. Gminnej Rady Narodowej 60 05-506 Lesznowola</p>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 <p><b>REM PROJEKT</b> biuro projektów drogowych</p> <p><b>REM PROJEKT</b> ul. Jana Brzechwy 16, 96-100 Skierniewice NIP: 836-159-60-24 Regon: 100434534</p>
NAZWA INWESTYCJI	<b>Budowa odwodnienia ul. Różanej i Masztowej w miejscowości Łazy</b>
LOKALIZACJA INWESTYCJI:	województwo mazowieckie, powiat piaseczyński, gmina Lesznowola, m. Łazy ul. Masztowa, ul. Różana
PRZEDMIOT OPRACOWANIA	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA D 01.03.05 PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ</b>
	

Zespół Projektowy:		Uprawnienia:	Branża:	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Mariusz Borzym	Nr ewid. <b>MAZ/0056/POOS/12</b> <i>w specjalności sanitarnej</i>	odwodnienie	
Sprawdzający:	mgr inż. Robert Molak	Nr ewid. <b>MAZ/0240/POOS/11</b> <i>w specjalności sanitarnej</i>	odwodnienie	

Data opracowania:	Październik 2015 r.									
Egzemplarz:	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

## **D. - 01.03.05. PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przebudowy sieci wodociągowej w związku z zadaniem:

**„Budowa odwodnienia ul. Różanej i Masztowej w miejscowości Łazy”**

#### **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 przebudowy i zabezpieczenia wodociągów oraz przyłączy wodociągowych zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej.

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy przebudowy 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 i kształtek z żeliwa sferoidalnego,
- podłączenie istniejących przyłączy,
- demontaż likwidowanych rurociągów oraz armatury
- 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 i ST-00.

##### **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 wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

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

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

**Przyłącze** - przewód wodociągowy łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

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

**Hydranty przeciwpożarowe** - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

**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 przelotu 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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.

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 PAŃSTWOWEGO ZAKŁADU HIGIENY w Warszawie Dz.U. NR 203 z 5 grudnia 2002r. Materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną, Deklarację zgodności Producenta.

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

- rury, kształtki z PE 100 RC PN16 SDR 11 Ø90x8,2mm, zgodnie z niniejszą specyfikacją i dokumentacją projektową wg normy PN-EN 12202-1:2004, rury PE wg PN-EN 12201-1÷2:2004, kształtki do sieci wodociągowej PE wg normy PN-EN 12201-3:2004
- kształtki z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kołnierzowych Ø80mm, wg PN-H-74105, PN-H-74107 i PN-EN 545;
- bloki oporowe ustawiane przy trójkątach oraz zmianach trasy w planie. Zgodnie z dokumentacją projektową bloki oporowe typowe z betonu B-20 wg PN-B-06250, PN-EN 206-1 do wykonania bloków oporowych i podporowych oraz do obetonowania skrzynek ulicznych do zasuw;
- piasek na obsypkę i podłoże - winien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113 ;
- taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - 00 "Wymagania ogólne".

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

- żuraw samochodowy
- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód beczkowóz
- przyczepę dłuźycowa
- koparka kołowa,
- spycharka
- zagęszczarka wibracyjna (lub ubijak spalinowy)
- wibrator powierzchniowy
- wciągarkę ręczną
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny
- pojemnik do betonu

---

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

#### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne transportu podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

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**

Warunki ogólne wykonania Robót podano w ST - 00 "Wymagania ogólne" .

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków, w jakich będzie wykonana przebudowa 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 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 prowizorycznie 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 równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać + - 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 tłuczni 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 obu stronach. co 1.5 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, cementu, lub popiołu, 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.

mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych - przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20 m.

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

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

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla rur żeliwnych 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 dla rur żeliwnych + - 2 cm, nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

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 zasypania 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 D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 .

Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinien wynosić:

a) pod jezdnią  $I_s \geq 1,00$

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

### 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. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

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 podbite 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 zabezpieczonych taśmą termokurczliwą. Śruby dokręcać kluczem dynamometrycznym zgodnie z instrukcją producenta kształtek.

W miejscach, określonych w Dokumentacji Projektowej, gdzie przykrycie wodociągu jest mniejsze od normatywnego zaprojektowano łubkami z poliuretanu.

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 posadzić na systemowych bloczkach betonowych zgodnie z instrukcją producenta, lub płyty betonowej z betonu C 20/25, wylewanej „na mokro” o wymiarach 50x50x10cm.

#### Bloki oporowe i podporowe

Zabezpieczenie przewodów przed przemieszczaniem się w planie i pionie należy wykonać za pomocą bloków oporowych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Bloki należy stosować na wszystkich załamaniach trasy (poza komorami) wodociągu oraz w miejscu montażu trójników i armatury.

Bloki betonowe prefabrykowane lub też wykonane na miejscu z betonu lanego marki B-20. Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku.

Pod armaturę i kształtki, z uwagi na różny stopień osiadania elementów, należy wykonać bloki podporowe z betonu B-20.

#### 5.4. ZNAKOWANIE WODOCIĄGU I UZBROJENIA

Nad wodociągiem na całej długości, na wysokości około 0.4 m nad górną tworzącą rury należy umieścić taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż średnica wodociągu.

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, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

#### 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:

$$V_w < 1000 \text{ dcm}^3 / 1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dobę}.$$

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,

$p_p = p_r + 0.5 \text{ MPa}$ ;

– 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 związek chloru należy przeprowadzić płukanie z prędkością 1 m/s, pod nadzorem użytkownika sieci.

#### 5.6. ROBOTY DEMONTAŻOWE

Roboty demontażowe należy wykonać pod nadzorem użytkownika sieci. Roboty demontażowe obejmują usunięcie z Terenu Budowy rur, armatury zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inżyniera.



---

Wyłączone z eksploatacji odcinki rurociągów w liniach rozgraniczających drogi należy zdemontować, po uzgodnieniu z Inżynierem, w szczególności w przypadku prowadzenia drogi w wykopie i kolizji z obiektami towarzyszącymi.

Roboty ziemne związane z demontażem należy prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.2.

Rury, armaturę z demontażu, nadające się do ponownego wbudowania, należy przekazać do użytkownika sieci. Pozostałe materiały Wykonawca usunie z placu budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 "Wymagania ogólne".

### **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 ca 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-B-10725, 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**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST - 00 "Warunki ogólne".

Jednostkami obmiarowymi przy budowie wodociągów:

---

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST -00 "Wymagania ogólne".

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;

świadczenia jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;

inventaryzacja 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

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

### 9.1. CENA 1 METRA WYKONANIA WODOCIĄGU 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.
-