

U-01.03.05**PRZEBUDOWA I BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem Szczegółowych Specyfikacji Technicznych (dalej SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących przebudowy sieci wodociągowej kolidującej z projektowanym układem drogowym w ramach: „Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 1405G z drogą powiatową 1412G na skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Kamień”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST stosowana jest jako dokument wiążący przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1. w zakresie objętym opracowaniem tom nr:

- V/1 PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

1.3. Zakres Robót objętych SST

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST) dotyczą przebudowy sieci wodociągowej i związane są z wykonaniem n/w Robót.

- 1.3.1.** Budowa sieci wodociągowej z rur Dz 160 mm, 110mm PEHD100 SDR11
- 1.3.2.** Budowa przyłączy wodociągowych z rur Dz40mm, Dz32mm PEHD100 SDR11
- 1.3.3.** Ułożenie rury ochronnej Dz 315 mm, Dz75mm PE100 SDR17
- 1.3.4.** Montaż zasuw Dn 150mm ,100 mm, Dn50 żel.
- 1.3.5.** Montaż hydrantu nadziemnego Dn 80 mm żel. sztywnego.
- 1.3.6.** Montaż kołnierza ślepego Dn150mm, Dn100mm żel.
- 1.3.7.** Demontaż sieci wodociągowej wraz z uzbrojeniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z określeniami zawartymi w aktualnych Polskich Normach i SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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 magistralny** - magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych.
- **Przewód wodociągowy rozdzielczy** - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy wodociągowych i innych punktów czerpalnych.
- **Przyłącze** - przewód wodociągowy łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.
- **Rura ochronna** - rura dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub rowem, układana w wykopie otwartym.
- **Rura ochronna przewiertowa** – rura dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą, rowem bez wykonania wykopu.
- **Podpory ślizgowe** - podparcia rur wodociągu w rurze ochronnej lub przejściowej.

- **Zasuwy** - 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.
- **Komora, studzienka wodociągowa** - obiekt inżynierski na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury lub innego wyposażenia.
- **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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M 00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i które spełniają wymogi SST i Dokumentacji Projektowej.

Elementy wodociągu, które będą miały bezpośredni kontakt z wodą, przed ich użyciem powinny uzyskać zgodę właściwego państwowego inspektora sanitarnego, wydaną na podstawie atestu higienicznego PAŃSTWOWEGO ZAKŁADU HIGIENY w Warszawie Dz.U. nr 61 poz. 417 ze zmianami (Dz.U.2010.72.466) z dnia 29.03.2007r.

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszych SST są:

- kształtki kołnierzowe Dn 150 mm, dn100mm, Dn 80 mm, Dn 50 mm z żeliwa sferoidalnego uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi, PN 16.
Zaleca się, aby producent rur i kształtek żeliwnych posiadał certyfikat o zgodności całej gamy rur i kształtek z aktualną normą EN 545 wydany przez niezależną instytucję, tzw. stronę trzecią, akredytowaną w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- rury i kształtki ciśnieniowe polietylenowe: 160mm, 110mm PE100 SDR11, wg PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3 łączone na drodze zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego;
- rury ochronne z rur ciśnieniowych polietylenowych: Dz 315 mm, 75mm PE100 SDR17 wg PN-EN 12201-2, łączone na drodze zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego ułożonymi w wykopie otwartym lub metodą przewiertu sterowanego;
- złączki ISO zgodnie z PN-EN 1074-1, korpus z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 545;
- płozy pierścieniowe dla rur przewodowych w rurach ochronnych zgodnie z opinią techniczną wydaną przez niezależną instytucję;
- pianka poliuretanowa do zamknięcia końców rur ochronnych;
- manszety uszczelniające do zamknięcia końców rur ochronnych zgodnie z opinią techniczną wydaną przez niezależną instytucję;
- zasuw kołnierzowe z miękkim doszczelnieniem z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 545 o średnicach określonych w Dokumentacji Projektowej wraz z obudowami teleskopowymi. Zasuw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2, posiadać atest PZH, certyfikat GSK-RAL dla powłoki antykorozyjnej;
- miękkouszczelniające zasuw klinowe z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 545 gwintowane wg PN-EN 12201-2 o średnicach określonych w Dokumentacji Projektowej wraz z obudowami teleskopowymi. Zasuw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2;
- skrzynki uliczne żeliwne do zasuw wg PN-M-74081;
- hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa Dn 80 mm z żeliwa sferoidalnego sztywne wg PN-EN-14384 lub PN-EN 1074-6;
- łupki poliuretanowe i poliuretan twardy do zabudowy w ziemi do ocieplenia przewodów wodociągowych;

- beton zwykły C16/20 wg PN-EN 206 do wykonania bloków oporowych, obetonowania skrzynek ulicznych do zasuw, włazów w terenie zielonym;
- piasek na podłoże, obsypkę, i zasypkę - winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620;
- taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna zgodnie z opinią techniczną wydaną przez niezależną instytucję.

2.2. Składowanie

Rury należy składować zgodnie z zaleceniem producenta rur.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Końce rur powinny być zabezpieczone końcówkami ochronnymi (kapturki, wkładki, itp.).

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m. Wiązkę luźnych rur należy podeprzeć z obu stron. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć.

Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów.

Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Uszczelki należy przechowywać w chłodzie w stanie rozprężonym. Należy je chronić przed bezpośrednim wpływem promieni słonecznych

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Przy wyładunku rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych. Przy przetaczaniu nie należy używać drągów żelaznych.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym.

Kształtki, armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania. Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami").

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki ogólne wykonania Robót podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana budowa sieci wodociągowej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z przebudową sieci wodociągowej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez właściciela sieci i w Dokumentacji Projektowej Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt budowy obejść tymczasowych dla sieci wodociągowej.

Wywóz gruzu z rozbiórki istniejącej nawierzchni oraz odtworzenie konstrukcji nawierzchni ujęto w Robotach drogowych.

Wszystkie prowadzone w terenie roboty należy skoordynować z pracami związanymi ze wzmocnieniem podłoża. W przypadku występowania kolizji, szczegółowe rozwiązania należy ująć w projektach technologicznych, opracowywanych przez Wykonawcę..

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania sieci powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze związane usunięciem drzew i krzewów oraz zdjęciem humusu w pasie budowy.

Zasady wykonania tych Robót podano w SST D-01.02.01. i D-01.02.02.

Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi Dokumentacja Projektowa.

Wytyczenie sieci zgodnie z D-01.01.01 Geodezyjna Obsługa Inwestycji. Do wyznaczenia wysokości sieci należy wykorzystać osnowę realizacyjną a w razie potrzeby należy założyć repery robocze

Przy wykonywaniu Robót należy bezwzględnie korzystać z planszy zbiorczej, projektu organizacji ruchu oraz projektu wzmocnienia podłoża.

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 właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i utrzymywać w stanie umożliwiającym ich prawidłowe funkcjonowanie przez cały czas trwania Robót.

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

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.

Wykop należy wykonywać ręcznie i mechanicznie, w razie konieczności umocniony wypraskami. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich Robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

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.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

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.

Okład 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, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót. Wykonawca uzyska stosowne uzgodnienia na odprowadzenie wód gruntowych z odwodnienia do odbiornika.

5.2.3. Obudowa ścian wykopu i rozbiórka obudowy

Wykonawca przyjmie metodę zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej zapewniającą bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

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, spoiwa hydraulicznego lub popiołu 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 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.

Przewody należy ułożyć na wyrównawczej podsypce piaskowej o grubości min 15 cm.

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, 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

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 odeskowań 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. 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 odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w SST "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

Poza korpusem drogowym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być $I_s \geq 0.95$.

5.3. Roboty instalacyjno - montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 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 dopuszcza się inne metody zapewniające utrzymanie poprawnej trasy i spadków.

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.

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 5 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodów przekroczyć ± 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

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.

Montaż zasuw, hydrantów lub innej armatury należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta armatury.

Do połączeń kołnierзовых należy stosować śruby ze stali nierdzewnej lub śruby ocynkowane zabezpieczonych taśmą termokurczliwą zgodnie z zaleceniami właściwych Gestorów sieci. Śruby dokręcać kluczem dynamometrycznym zgodnie z instrukcją producenta kształtek.

Skrzynki uliczne zasuw oraz włazy studzienek zlokalizowane w terenie nie umocnionym należy zabezpieczyć przez wykonanie płyty betonowej o wym. 0.5×0.5×0.2 m. lub kostką brukową.

5.3.1. Rury ochronne

Rury ochronne należy układać w wykopie otwartym lub metodą przewiertu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rury ochronne pod istniejącymi drogami należy ułożyć metodą bezwykopową

Wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych.

Końce rur ochronnych nie wyprowadzone do studzienek uszczelniać pianką poliuretanową i manszetami gumowymi.

5.4. Znakowanie wodociągu i uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne: przepustnice, zasuw, 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 i PN EN 805 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 dm³ 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 tłocznego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50 %, pp = 1,5 pr lecz nie mniejsze niż 1 MPa.;
- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa, pp = pr + 0,5 MPa;
- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami, ciekami w rurach ochronnych, pp = 2 pr 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.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych podchlorynu sodu. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić płukanie z prędkością 1m/s, pod nadzorem Eksploatatora sieci.

5.6. Regulacja istniejących zasuw, hydrantów, studzienek

Istniejące zasuw, hydranty, studzienki nie przewidziane do likwidacji, należy wyregulować do rzędnych wynikających z projektowanej niwelety dróg, zgodnie z zakresem przewidzianym w Dokumentacji Projektowej po uzgodnieniu rzędnych z Inspektorem ds. drogowych.

Regulację istniejących włazów studzienek należy wykonać z materiałów wyszczególnionych w pkt. 2.

5.7. Ocieplenie przewodów

Na odcinkach wyszczególnionych w Dokumentacji Projektowej, gdzie przykrycie jest mniejsze od normatywnego wg PN-B-10725 rury należy ocieplić łupkami poliuretanowymi lub poliuretanem twardym do zabudowy w ziemi.

5.9. Roboty demontażowe

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

Wodociągi kolidujące z projektowanymi obiektami należy zdemontować.

Wyłączone z eksploatacji odcinki rurociągów po upuszczeniu wody należy zamulić zaczynem cementowo – piaskowym a końce rur zaczepować korkiem betonowym.

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 gestora sieci zgodnie z jego wymaganiami i ustaleniami. Pozostałe materiały Wykonawca usunie z Placu Budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Zdemontowane elementy sieci stają się własnością Wykonawcy i zostaną zutylizowane zgodnie z przepisami.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Poniżej wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu:

1. Zagęszczenie podsypki rurociągu:

- Obszar drogi: podsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,97$ Częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m] dla trasy głównej, dróg DK oraz innych dróg za wyjątkiem przekroczenia drogi serwisowej, gdzie należy wykonać: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].
- Tereny zielone: podsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,95$. Częstotliwość badań: 1 badanie / odcinek, lecz nie mniej niż jedno badanie / 50 [m] dla warstwy o grubości 0,2 [m].

2. Zagęszczenie obsypki rurociągu:

- Obszar drogi: obsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,97$. Częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m], dla trasy głównej, dróg DK oraz innych dróg za wyjątkiem przekroczenia drogi serwisowej, gdzie należy wykonać: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].
- Tereny zielone: obsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,95$. Częstotliwość badań: 1 badanie / odcinek, lecz nie mniej niż jedno badanie / 50 [m] dla warstwy o grubości 0,2 [m].

3. Zagęszczenie zasypki wykopu:

- Obszar drogi ekspresowej: zasypka wykopu wymagany:
 - $Is \geq 1,0$ do gł. 2,0 [m] od powierzchni robót ziemnych;
 - $Is \geq 0,97$ poniżej głębokości 2,0 [m] od powierzchni robót ziemnych.
 - Dla powyższych przypadków częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m], za wyjątkiem przekroczenia drogi serwisowej, gdzie: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].
- Obszar drogi innej niż ekspresowa: zasypka wykopu wymagany:
 - $Is \geq 1,0$ do gł. 1,2 [m] od powierzchni robót ziemnych;
 - $Is \geq 0,97$ poniżej głębokości 1,2 [m] od powierzchni robót ziemnych.
 - Dla powyższych przypadków częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m], za wyjątkiem przekroczenia drogi serwisowej, gdzie: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].

- Tereny zielone: zasypka wykopu wymagany $I_s \geq 0,95$. Częstotliwość badań: 1 badanie / odcinek, lecz nie mniej niż jedno badania / 50 [m] dla warstwy o grubości 0,2 [m].

6.1. Roboty ziemne

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

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie 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;
- wbicie ścianki szczelnej;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów z postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m;
- wykonanie zasypu w obrębie warstwy ochronnej i do powierzchni terenu;
- wykonanie warstwy ochronnej zasypu przez pomiar jej wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykem sykości materiału użytego do zasypu, kontrolę zagęszczenia gruntu.

6.2. Roboty montażowo - budowlane

Kontrolę jakości robót montażowo - budowlanych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 , PN-B-10728 , PN-EN 206, PN-B-06250 , 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;
- działania zasuw, hydrantów;
- szczelności i dezynfekcji przewodu;
- wykonania studzienek wodomierzowych, komory zasuw;
- wykonania zamulenia istniejących przewodów;
- demontażu istniejących przewodów, uzbrojenia.

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

Odbiór robót prowadzić w oparciu o Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7. Jednostką obmiaru jest:

- 1 mb rury (dla montażu i demontażu),
- 1 kpl. studni wodomierzowej,
- 1 szt. wjazdu,
- 1 szt. hydrantu,
- 1 szt. skrzynki ulicznej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Przy odbiorze Robót należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa 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;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- protokoły przeprowadzonego płukania 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 badania zagęszczenia gruntu;
- protokół odbioru Robót przez właściciela 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

ZASADY PŁATNOŚCI PODANO W UMOWIE POMIĘDZY ZAMAWIAJĄCYM I WYKONAWCĄ ORAZ W ST D-M.00.00.00. „WYMAGANIA OGÓLNE” PKT. 910. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 POLSKIE NORMY

- PN-B-02481 - " Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów".
- PN-B-03020- "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie."
- PN-B-06050 - "Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne".
- PN-B-09700 - "Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych".
- PN-B-10725 - "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”
- PN-EN 545 - "Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań."
- PN-EN 12201-3- Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 12201-2- Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- PN-EN 10208–2 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B”
- PN-EN 1917 „Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”
- PN-M-74081- "Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych."
- PN-M-74082- "Skrzynka uliczna do hydrantu."
- PN-EN-14384 - "Hydranty przeciwpożarowe nadziemne".
- PN-EN 1074-6 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty”
- PN-EN 13043- „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.”
- PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”

PN-B-10728 -	"Studzienki wodociągowe".
PN-B-09700-	"Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych."
PN-EN 206	„Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”
PN-H-93215 -	„Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”
PN-B-32250-	„Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw”
PN-B-06712 -	„Kruszywa mineralne do betonu”
PN-B-06711 -	„Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”
PN-B-30000 -	„Cement portlandzki”
PN-B-30005 -	„Cement hutniczy”
PN-B-14501 -	„Zaprawy budowlane zwykłe.”
PN-B-01100 -	„Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia”.
PN EN 13101-	"„Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”".
PN-EN 124 -	"Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością".
PN-7B-24620-	„Lepik asfaltowy stosowany na zimno”
PN-B-24622-	„Roztwór asfaltowy do gruntowania”
PN-B-04615 -	„Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.”
PN-EN 805 -	„Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 1074-2 -	"Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa."
PN-EN 593 -	"Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe."
PN-EN 1092-2 -	"Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne."
PN-EN 558-1 -	" Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych."
PN-EN 10224	"Rury i złączki do stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy."
PN-EN 10210	"Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy."
PN-EN 10217	"Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy."
PN-EN 10219	"Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych. Warunki techniczne dostawy."

10.2. INNE DOKUMENTY

Katalog i instrukcja montażowa dla rur, armatury, studzienek wydana przez producentów.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DZ.U. NR 61, POZ 417).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w SST należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

