



PROJEKT

BUDOWA ZBIORNIKA WODY CZYSTEJ O POJEMNOŚCI MIN. 200m³

Na działce nr 269/1 – obręb 81 w m. Partynia, Gmina Radomyśl Wielki

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

ST-05.00 RUROCIĄGI ZEWNĘTRZNE



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	49
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	49
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI	49
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ	49
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	49
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	51
2. MATERIAŁY	51
2.1. RURY I KSZTAŁTKI:	51
2.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE	51
2.4. KSZTAŁTKI Z ŻELIWA SFEROIDALNEGO	52
2.5. PŁOZY DYSTANSOWE	52
2.6. PIASEK	52
2.7. ŻWIR LUB GRYS	52
2.8. UZBROJENIE	52
2.8.1. Zasuwy kołnierzowe	52
2.8.2. Teleskopowe obudowy trzpienia oraz skrzynki uliczne do zasuw	52
2.8.3. Elementy montażowe	52
2.9. KSZTAŁTKI DO POŁĄCZEŃ	52
2.10. MATERIAŁY IZOLACYJNE	53
2.11. INNE KSZTAŁTKI	53
2.12. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY	53
2.12.1. Rury PVC i PE	53
2.12.2. Kształtki i armatura	54
2.12.3. Kruszywo	54
2.12.4. Inne materiały	54
2.13. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	54
3. SPRZĘT	54
3.1. DO ROBÓT ZIEMNYCH I PRZYGOTOWAWCZYCH	54
3.2. DO ROBÓT MONTAŻOWYCH	54
4. TRANSPORT	55
4.1. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH	55
4.1.1. Transport	55
4.1.2. Składowanie	56
5. WYKONANIE ROBÓT	57
5.1. PRACE WSTĘPNE	57
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	57
5.3. ROBOTY ZIEMNE - WYKOPY	57
5.4. ODWODNIENIE DNA WYKOPU	58
5.5. PODSYPKA	58
5.6. ROBOTY MONTAŻOWE	58
5.6.1. Przygotowanie rur do układania	59
5.6.2. Opuszczanie rur do wykopu	59
5.6.3. Układanie rur	59
5.6.4. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem	60
5.6.5. Uzbrojenie	60
5.7. ZASYP WYKOPU	61
5.7.1. Zasypanie rurociągów do wysokości strefy niebezpiecznej	61
5.7.2. Zasypanie wodociągu do poziomu terenu	61
5.7.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu	61



5.7.4.	Podłączenie do istniejącej sieci.....	61
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	61
6.1.	BADANIE ZGODNOŚCI Z RYSUNKAMI.....	62
6.2.	BADANIE MATERIAŁÓW	62
6.3.	BADANIE WYKONANIA WYKOPÓW	62
6.3.1.	Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych).....	62
6.3.2.	Sprawdzenie metod wykonania wykopów	62
6.3.2.	Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów.....	62
6.3.3.	Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego.....	62
6.3.4.	Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego 62	
6.3.5.	Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego	63
6.4.	BADANIA W ZAKRESIE GŁĘBOKOŚCI UŁOŻENIA PRZEWODU	63
6.5.	BADANIA W ZAKRESIE PODŁOŻA WZMOCNIONEGO	63
6.5.1.	Badanie podłoża wzmocnionego.....	63
6.5.2.	Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie	63
6.5.3.	Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku	63
6.6.	BADANIA W ZAKRESIE UŁOŻENIA PRZEWODU.....	63
6.6.1.	Badanie ułożenia przewodu na podłożu.....	63
6.6.2.	Badanie odchylenia osi przewodu	63
6.6.3.	Badanie odchylenia spadku.....	63
6.6.4.	Badanie zmiany kierunków przewodu.....	64
6.6.5.	Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się.....	64
6.6.6.	Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami.....	64
6.6.7.	Badanie zasypki przewodu	64
6.6.8.	Badanie zabezpieczenia przed korozją	64
6.7.	BADANIA W ZAKRESIE OBIEKTÓW NA PRZEWODZIE	64
6.8.	BADANIA W ZAKRESIE SZCZELNOŚCI PRZEWODU.....	64
6.8.1.	Badanie szczelności	64
6.8.1.	Ciśnienie próbne odcinka przewodu	65
6.8.2.	Opis badań	65
6.9.	PRÓBA SZCZELNOŚCI CAŁEGO PRZEWODU	66
6.10.	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	66
7.	OBMIAR ROBÓT	67
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	67
8.1.	ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY	67
8.2.	ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY.....	67
8.3.	ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ	67
8.3.1.	Zapisywanie wyników odbioru technicznego	67
8.3.2.	Ocena wyników badań	67
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	68
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	68
10.1.	NORMY.....	68
10.2.	INNE DOKUMENTY	69



1. WSTĘP

1.1. *Przedmiot Specyfikacji*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową rurociągów technologicznych w związku z „Budową zbiornika wody czystej o pojemności min. 200m³ na działce nr 269/1 obręb 81 w m. Partynia, gmina Radomyśl Wielki”

1.2. *Zakres stosowania Specyfikacji*

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. *Zakres robót objętych Specyfikacją*

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Ryunkami.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem rurociągów technologicznych. W szczególności dotyczy to rurociągu: tłoczego, ssawnego przelewowego, spustowego.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- podsypki,
- roboty montażowe,
- skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,
- ochrona przed korozją,
- próba szczelności przewodów,
- zasyp wykopu,
- kontrola jakości,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

1.4. *Określenia podstawowe*

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

Sieć wodociągowa miejska - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

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

Rura ochronna - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projek-



towaną drogą.

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

Studzienka monolityczna - studzienka wodociągowa, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana - studzienka wodociągowa, której zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z prefabrykatów.

Studzienka kołowa - studzienka wodociągowa z komorą roboczą w kształcie koła.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek wodociągowych składający się z korpusu i pokrywy.

Wysokość robocza studzienki - odległość wewnętrzna między przykryciem, a dnem studzienki w miejscu przeznaczonym do przebywania obsługi.

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

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

Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

Spajalność - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania tj. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

Materiał rodzimy - materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiwy.

Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

Zgrzewanie - metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje wskutek do-



cisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

Bloki podporowe - mają zastosowanie jako podparcie armatury np. zasuw.

Bloki oporowe - mają zastosowanie dla wodociągów, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, odgałęzieniach i łukach przy kącie większym od 30° wg BN-81/9192-05 [20].

Przejście szczelne - przejście rurociągu przez ścianę komory lub studni zapewniające odpowiednią szczelność na styku ściana - rurociąg.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Rysunkami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

2.1. Rury i kształtki:

Rury z tworzyw sztucznych: polietylen PE wykonane z materiału klasy PE -100 o średnicy 110 - 225 mm, SDR-17. Stosować należy rury klasy PN10 to jest na ciśnienie nominalne 10 bar.

2.2. Studzienki kanalizacyjne

Na rurociągu spustowym należy wykonać studzienkę kanalizacyjną tworzywową.

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych Dn425/400. Składają się z kinety, rury trzonowej, teleskopowej oraz zamknięcia włazem żeliwnym Nie stosować studzienki



mniejszej niż Dn400 mm.

2.4. Kształtki z żeliwa sferoidalnego

zabezpieczone fabrycznie antykorozyjnie.

2.5. Płazy dystansowe

z tworzywa sztucznego.

2.6. Piasek

na podsypki i podłoże - winien odpowiadać PN-87/B-01100.

2.7. Żwir lub grys

na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-87/B-01100.

2.8. Uzbrojenie

2.8.1. Zasuwy kołnierzowe

Zasuwy żeliwne kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego

- Zasuwa klinowa miękkouszczelniana, wg EN 1171 (DIN 3352-4A)
- Przyłącza kołnierzowe wg EN 1092-2
- Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (DIN 3202, F4)
- Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40)
- Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem EPDM
- Klin prowadzony na całej długości za pomocą elementów z tworzywa sztucznego
- Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów
- Możliwość wymiany uszczelek w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym
- Nakrętka wrzeciona z mosiądzu, wewnętrzna, wymienialna
- Powierzchnie oporowe wrzeciona z tworzywa sztucznego
- Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem
- Szczelność dla próżni do 1 Torr (podciśnienie do 90%)
- Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe (EP-P) min. 250µm wg wymagań GSK

2.8.2. Teleskopowe obudowy trzpienia oraz skrzynki uliczne do zasuw

Wg PN-M-74081:1999.

2.8.3. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- nasuwki odpowiadające wymaganiom normy PN - 84/H - 74101

2.9. Kształtki do połączeń

Trójniki żeliwne oraz inne kształtki nie ujęte powyżej z żeliwa sferoidalnego, stalowe, PE konieczne do wykonania rurociągów.

Dla wykonania zmiany kierunku, zmiany średnicy rurociągu,:

- kolanka o odpowiednim kącie załamania,



- redukcje,
- trójniki

z materiałów, z których wykonane są rury przewodowe.

Należy stosować elementy złączne tego samego producenta, którego rury użyte są do budowy rurociągów. Dobór elementów złącznych winien być dokonany przez Wykonawcę na podstawie dokumentacji technicznej oraz specyfikacji technicznych. Niezależnie jednak od postanowień tych dokumentów zasadniczym kryterium doboru winny być zalecenia producenta.

2.10. Materiały izolacyjne

Rękawy termokurczliwe oraz farby podkładowe i taśmy - do izolacji złączy spawanych zewnętrznych.

Manszety - do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a osłonową w murze.

2.11. Inne kształtki

Nie ujęte powyżej z żeliwa sferoidalnego, stalowe, konieczne do wykonania węzłów technologicznych.

2.12. Składowanie materiałów na placu budowy

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

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych, pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń, szczególnie kamieni i innych ostrych materiałów mogących uszkodzić materiały.

2.12.1. Rury PVC i PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m. W przypadku dostarczenia rur w zapakowanych fabrycznie pakietach należy je przechowywać w tych pakietach.

Rury z tworzyw sztucznych dostarczane w prostych odcinkach należy składować układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem.

Rury dostarczane w zwojach należy przechowywać w tych zwojach ułożonych płasko na podłożu najlepiej na podkładach z tektury falistej. Nie dopuszcza się przechowywania zwojów wielowarstwowo.



2.12.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym. Wszelkie elementy złączne, podobnie jak inne drobne elementy przeznaczone do budowy sieci wodociągowej składować należy w opakowaniach fabrycznych, w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych (opady atmosferyczne, promienie słoneczne). Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta dotyczących składowania tych materiałów.

2.12.3. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.12.4. Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.13. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt: piła do cięcia asfaltu, sprzęt do zagęszczania gruntu, samochody samowyładowcze, koparki, spycharki, urządzenie przewiertowe.

3.2. Do robót montażowych można stosować:

- wciągarkę ręczną łańcuchową,
- dźwig,
- samochód skrzyniowy,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- spawarki elektryczne,
- wibratory,
- zgrzewarki,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do tech-



nologii robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

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

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, ST i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwigną,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów. Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

Rury ciśnieniowe do $\Phi 500$ mm włącznie są dostarczane w oryginalnie zapakowanych paletach, aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie w czasie transportu i magazynowania. Rury są dostarczane z fabryki wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi, które są wstępnie smarowane specjalnym smarem silikonowym o przedłużonej trwałości. Zarówno zakończenia kielichowe jak i "bose" końce rur są dodatkowo zaopatrzone w wieczka z tworzywa, które skutecznie zabezpieczają wnętrze rury przed zabrudzeniem itp.

4.1. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Transport i składowanie rur oraz kształtek z tworzyw sztucznych takich jak polichlorek winylu PVC-U lub polietylen PE ze względu na swoje właściwości fizyko-chemiczne winny być prowadzone w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału.

4.1.1. Transport

Transport rur i kształtek może być prowadzony dowolnymi środkami transportu jednak ze względu na specyfikację towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym. Jest on uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kolejowego na drogach publicznych.



Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od + 5°C do + 30°C. Szczególną ostrożność szczególnie przy transporcie i przeładunku rur należy zachowywać w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość materiału rur w tych temperaturach
- podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać.
- transport rur nie pakietowanych: w samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm – ułożonych prostopadłe do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle w przypadku rur. Na rurach nie wolno przewozić innych materiałów.
- rury polietylenowe zarówno w odcinkach prostych jak i w zwojach nie mogą być rzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone
- bezpieczny i prawidłowy transport rur to przede wszystkim podparcie ładunku na całej długości, odpowiednie jego zabezpieczenie przed przemieszczaniem się
- w trakcie za i rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano – konopne czy z tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów.
- rury dostarczone są do odbiorcy w fabrycznych opakowaniach (pakietach) co zapewnia odpowiednie zabezpieczenie podczas składowania, załadunku i transportu. Należy jedynie zapewnić im odpowiednie płaskie ułożenie i zabezpieczyć przed przemieszczaniem się,

4.1.2. Składowanie

Magazynowane rury i kształtki na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe magazynowanie rur i kształtek powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury pakietowane należy magazynować w dwóch – trzech warstwach o maksymalnej wysokości sterty ca 2,0 m, pod warunkiem, że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach drewnianych pakietu dolnego.

Składowanie rur nie pakietowanych: rury powinny być układane na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych o wymiarach jak przy transporcie. Nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych. Szerokość stosu składowanych rur należy ograniczyć wspornikami pionowymi z drewna. Rury należy składować kielichami naprzemianlegle.

W przypadku gdy składowane rury zarówno ciśnieniowe jak i kanalizacyjne nie zostaną ułożone w przeciągu 12 miesięcy to należy je zabezpieczyć przed nadmiernym działaniem promieniowania słonecznego poprzez ich zadaszenie. Nie wolno jednak nakrywać



rur uniemożliwiając ich przewietrzenie (efekt namiotowy).

Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30°C.

Rury ciśnieniowe posiada na swoich końcach zabezpieczenie w postaci zaślepek (dekli), które powinny być usuwane dopiero w przypadku dokonywania połączenia (złącza).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową rurociągów technologicznych.

Technologia budowy rurociągów technologicznych uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

Całość prac przy budowie rurociągów należy wykonać pod nadzorem użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy sieci wodociągowej, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek rurociągu,
- wykonać połączenie nowego odcinka rurociągu z istniejącym przy zachowaniu ciągłości pracy sieci, w ustalonych godzinach z użytkownikiem,
- zdemontować lub zamulić kolizyjny odcinek rurociągu.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy rurociągów stanowią Rysunki i Dokumentacja Techniczna.

Wytyczenie w terenie osi rurociągów przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela 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.

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

5.3. Roboty ziemne - wykopy

Wykopy pod rurociągi należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach gliniasto-pyłastych i piaskowo-pyłastych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50



przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Rysunkach.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość.

Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory,

5.4. Odwodnienie dna wykopu

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Najczęściej stosowanym sposobem odwodnienia przy układaniu rur jest metoda odwodnienia powierzchniowego. Odpompowaną wodę należy odprowadzić poza teren budowy przewodem parcianym.

5.5. Podsypka

Dla rurociągów o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 20cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

Dla rurociągów w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub gryszy z ułożeniem drenażu DN 50 do 80, oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

5.6. Roboty montażowe

Przewody należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997.

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wy-



konanymi Rysunkami. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.6.1. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur stalowych i żeliwnych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

5.6.2. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą lin konopnych lub wielokrążkiem powieszonym na trójnogu, a rury dużych średnic za pomocą dźwigu.

5.6.3. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.

Rury stalowe

Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur. Miejsca spawów należy starannie oczyścić do II klasy czystości i zabezpieczyć rękawem termokurczliwym.

Spawanie gazowe

Stosuje się metodę spawania w prawo, polegającą na tym, że palnik jest przesuwany przed spoiwem, a płomień skierowany do tworzącej się spoiny. Właściwości drutu spawalniczego powinny być zbliżone do spawanego materiału, a spoina wykonana szybko i bez przerw.

Spawanie elektryczne

Roboty spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną i kartą technologiczną spawania. Miejsca spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie oczyszczone przez przepalenie palnikiem gazowym lub lampą benzynową. W razie konieczności pracy w czasie deszczu miejsce spawania powinno być osłonięte specjalnym namiotem. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Obie rury ustawia się krawędziami blisko siebie i za pomocą łaty drewnianej bada ich współosiowość. Rury umieszcza się na okrągłakach i środkuje jednocześnie w kilku miejscach ściskami centrującymi. Następnie kilku spawaczy równocześnie szczepia rury w trzech punktach, po czym wykonuje spoiny graniowe (wewnętrzne), wypełniające oraz licowe (zewnętrzne).

W warunkach polowych do spawania rur stosowane są najczęściej agregaty spa-



walnicze z napędem spalinowym.

Po przygotowaniu nad wykopem dłuższych sekcji przystępuje się do spawania rur. Przy łączeniu sekcji w wykopie konieczna jest ścisła kontrola zachowania właściwych odstępów między końcami rur. Podczas spawania dolnej połowy wykonuje się spawanie sufitowe.

Spoina po jej wykonaniu powinna być oznakowana symbolem spawacza. Znaki należy umieszczać po przeciwnych stronach rury w odległościach od 30 mm do 50 mm od brzegu lica spoiny. Znaki cyfrowe lub literowe powinny być wykonane w sposób niepowodujący osłabienia grubości ścianki rury.

Rury z PE

Złącza rur wykonywać poprzez zgrzewanie. Należy używać zgrzewarek dostarczanych lub zalecanych przez producenta rur. Przygotowanie końców rur do zgrzewania wykonać zgodnie z zaleceniami producenta zgrzewarki i producenta rur.

Wszelkie zmiany średnicy, odejścia pod hydranty, zmiany kierunku trasy wykonać poprzez odpowiednie złączki (kolanka, redukcje, trójniki) dobrane zgodnie z zaleceniami producenta i projektanta.

Na wszystkie wykonane złącza zgrzewane winna być sporządzona karta kontrolna złącza zgrzewanego podpisana przez spawacza wykonującego zgrzewanie, kierownika budowy oraz inspektora nadzoru inwestorskiego opisująca parametry wykonania złącza i potwierdzająca prawidłowość jego wykonania.

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby ciśnienia. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (łuki, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone.

Po przeprowadzeniu próby ciśnienia wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobinę wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając zęby ziemia stosowana do zasypki nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

Szczegółowy opis metod montażu rurociągów z rur PE można znaleźć w INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ producentów rur. Zasady te winny być ściśle przestrzegane.

Kształtki z żeliwa sferoidalnego

Kształtki żeliwne łączone na kołnierze skręcać zgodnie z zaleceniami producenta zwracając szczególną uwagę na ułożenie uszczelki pomiędzy kołnierzami.

5.6.4. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem

Zabezpieczenie przewodu w planie i w pionie należy wykonać zgodnie z Rysunkami, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach pod zasuwami a także na zmianach kierunku - dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek. Bloki oporowe na załomach dobierać zgodnie z BN-81/9192-05.

5.6.5. Uzbrojenie

Na montowanych zasuwach należy przedłużyć obudowy do poziomu terenu projektowanego i zamontować skrzynki uliczne. Zasuwę należy ustawić na fundamencie betono-



wym niezależnie od rodzaju gruntu.

Zasuw zamontowanych w studniach lub w komorach umieścić na bloku podporowym betonowym. Na zasuwach zamontować obudowę sztywną i pokrętło.

5.7. Zasyw wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasywania wykopu.

5.7.1. Zasywanie rurociągów do wysokości strefy niebezpiecznej

- 30 cm ponad wierzch rury.

Zasywanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5kg.

5.7.2. Zasyw wodociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym.

Pod drogami wykop należy zasypać piaskiem do poziomu podbudowy drogi z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym do wskaźnika zagęszczenia zgodnego z technologią robót drogowych. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce odkładu.

5.7.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem rurociągów należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.7.4. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej PVC160 należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie przewodu tłoczego należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty za-



nikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.1. Badanie zgodności z Rysunkami

Badanie zgodności wykonanych robót z Rysunkami następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do
- Rysunków,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy
- stałych punktów niwelacyjnych.

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Rysunkach.

6.3. Badanie wykonania wykopów

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Rysunkach.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

- wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Rysunkami oraz użytkowanym sprzętem.

6.3.2. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp z Rysunkami,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Rysunkach.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z



dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.4. *Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu*

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości h_n między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

6.5. *Badania w zakresie podłoża wzmocnionego*

6.5.1. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Rysunkami przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

6.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1cm.

6.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

6.6. *Badania w zakresie ułożenia przewodu*

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1cm.

6.6.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Rysunkach nie powinno przekroczyć ± 5 cm. Pomiar należy prze-



prowadzić w odległości co 30m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora.

6.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Rysunkach.

6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.6.7. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10cm.

6.6.8. Badanie zabezpieczenia przed korozją

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia rur stalowych ochronnych przed korozją, wykonuje się przez oględziny zewnętrzne:

- izolację powierzchniową rury i złączy należy wyrywkowo opukać młotkiem drewnianym i stwierdzić czy izolacja przylega trwale do całej powierzchni,
- należy skontrolować styki i zmierzyć szerokość zakładów z dokładnością do 1cm.

6.7. *Badania w zakresie obiektów na przewodzie*

Badania wykonania studni wodociągowych polegają na sprawdzeniu zgodności z Rysunkami, sprawdzeniu lokalizacji studni i komór wodociągowych, sprawdzeniu przejść rurociągów przez ściany studni i komór, sprawdzeniu montażu przewodów i armatury, badaniu zabezpieczenia przed korozją przewodów i armatury.

6.8. *Badania w zakresie szczelności przewodu*

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone dla każdego odebranego odcinka linii na żądanie inwestora lub użytkownika.

Metoda badań hydraulicznych jest zalecana, jednak w przypadkach szczególnych z powodów ekonomicznych i technicznych metoda pneumatyczna będzie akceptowalna.

6.8.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-B-



10725:1997.

Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.

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. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

Procedura badań oraz pełny zakres wymagań podany jest w odpowiednich normach. Oprócz wymagań normowych następujące warunki powinny być uwzględnione przed rozpoczęciem badań:

- ewentualne wymagania inwestora jasno określone w projekcie,
- materiały do budowy rurociągów powinny odpowiadać aktualnym normom,
- długość badanego odcinka powinna wynosić około 300m dla wzmacnianych skarp wykopów i 600 m dla skarp wykopów niewzmocnionych – powinien zostać zapewniony łatwy dostęp do złączy,
- odcinek powinien być całkowicie unieruchomiony na całej długości,
- wszystkie odgałęzienia rurociągu powinny być zamknięte,
- profil rurociągu powinien umożliwić odpowietrzenie w najwyższych punktach,
- ocena wizualna badanych złączy jest obligatoryjna.

6.8.1. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa, ciśnienie robocze = 0,15 - 0,40 MPa.

6.8.2. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrau-



liczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

Warunki, które należy uwzględnić podczas badań:

- rurociąg nie powinien być wystawiony na działanie promieni słonecznych, minimalna temperatura na powierzchni rurociągu powinna wynosić 1°C,
- napełnienie rurociągu powinno się odbywać stopniowo, od najniższego końca, temperatura wody nie powinna przekraczać 20°C,
- po napełnieniu wodą i odpowietrzeniu, rurociąg powinien być pozostawiony na 12 godzin celem ustabilizowania,
- po hydraulicznych próbach stabilizacja wartości ciśnienia powinna nastąpić w ciągu 30 min.,
- w przypadku pneumatycznej próby ciśnienia należy ją wykonać wraz z rejestracją linii ciśnienia,
- po osiągnięciu ciśnienia próbnego odcinek powinien być pozostawiony na 24h do wyrównania się temperatur: wewnętrznej i zewnętrznej, następnie ciśnienie powinno być sprawdzane co 30 min.

Badanie ciśnienia – Pp być:

- dla odcinków liniowych z ciśnieniem roboczym Pr do 1 MPa $P_p = 1.5 P_r$ ale nie mniej niż 1 MPa
- dla odcinków liniowych z ciśnieniem roboczym pr ponad 1 MPa $P_p = pr + 0,5 \text{ MPa}$.
- Ciśnienie w rurociągu powinno być redukowane stopniowo pod kontrolą, Ostatecznie cała woda powinna być usunięta z rurociągu po zakończeniu prób.

6.9. Próba szczelności całego przewodu

Próba szczelności całego przewodu wykonać wg procedur zawartych w PN-B-10725:1997.

6.10. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy rurociągów i uzyskaniu pozytywnych wyników z próby szczelności, rurociągi powinny być wypłukane czystą wodą. Prędkość przepływu strumienia wody powinna pozwolić na usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych z rurociągu. Rurociąg wody pitnej powinien być zdezynfekowany wodą z rozpuszczonym chlorkiem wapnia lub podchlorynem sodu. Proces płukania powinien trwać 24 h. Rurociąg powinien być przepłukany po usunięciu środka dezynfekującego. Dezynfekcja może być zaniechana, gdy badania bakteriologiczne przeprowadzone przez autoryzowane laboratorium wskazują na spełnienie wymagań stawianych wodzie pitnej.



7.OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest 1 metr budowanego rurociągu.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. *Odbiór techniczny częściowy*

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiazania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Protokół wpięcia do czynnej sieci,

8.2. *Odbiór techniczny końcowy*

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- Karty zasuw z dokładnym domiarem do punktów stałych.

8.3. *Zapisywanie i ocena wyników badań*

8.3.1. *Zapisywanie wyników odbioru technicznego*

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. *Ocena wyników badań*

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało



spełnione, należy daną fazę robot uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów budowanej sieci wodociągowej każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt materiałów,
- wykopanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie przewiertów pod drogą,
- ułożenie rurociągów w rurach ochronnych na płozach dystansowych,
- ocieplenie rurociągów,
- obsypka rur piaskiem z zagęszczeniem,
- ułożenie rur wodociągowych, próby szczelności oraz dezynfekcję, płukanie,
- włączenie do sieci,
- montaż armatury wodociągowej oraz wszelkich kształtek w studniach, komorach oraz na włączeniach do istniejącej sieci wodociągowej,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy,
- koszt wody spuszczonej z sieci dla wykonania przebudowy wraz z kosztem jej odprowadzenia do naturalnych odbiorników lub istniejącej kanalizacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.



PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
PN-M-74081:1999	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz.414 z późn. zm.).
- Katalogi Producentów rur ciśnieniowych do budowy sieci wodociągowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- WARUNKI TECHNICZNE COBRTI INSTAL - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu.
- Katalogi Producentów podziemnych taśm ostrzegawczych (instalacja i zastosowanie) posiadających. Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Katalogi Producentów „Elementów do rurociągów (Płozy i manszety)” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Katalogi Producentów „Materiałów antykorozyjnych” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

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