



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-06.00 ROBOTY TECHNOLOGICZNE



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	73
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	73
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI	73
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ	73
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	73
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	74
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	75
2.1. RURY CIŚNIENIOWE I KSZTAŁTKI	75
2.4. KSZTAŁTKI Z ŻELIWA SFEROIDALNEGO	75
2.5. PŁOZY DYSTANSOWE	75
2.6. PIASEK	75
2.7. ŻWIR LUB GRYŚ	75
2.8. UZBROJENIE INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ	76
2.8.1. Zasuwy kołnierzowe	76
2.8.2. Przepustnice	76
2.8.3. Napęd przepustnicy	76
2.8.4. Elementy montażowe	77
2.9. KSZTAŁTKI DO POŁĄCZEŃ	77
2.10. MATERIAŁY IZOLACYJNE	78
2.11. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY	78
2.11.1. Rury stalowe	78
2.11.2. Rury PVC i PE	78
2.11.3. Kształtki i armatura	78
2.11.4. Kruszywo	79
2.11.5. Inne materiały	79
2.12. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	79
3. SPRZĘT	79
3.1. DO ROBÓT ZIEMNYCH I PRZYGOTOWAWCZYCH	79
3.2. DO ROBÓT MONTAŻOWYCH	79
4. TRANSPORT	79
4.1. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH	80
4.1.1. Transport	80
4.1.2. Składowanie	81
5. WYKONANIE ROBÓT	82
5.1. PRACE WSTĘPNE	82
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	82
5.3. ROBOTY ZIEMNE - WYKOPY	82
5.4. ODWODNIENIE DNA WYKOPU	83
5.5. PODSYPKA	83
5.6. ROBOTY MONTAŻOWE	83
5.6.1. Przygotowanie rur do układania	84
5.6.2. Opuszczanie rur do wykopu	84
5.6.3. Układanie rur	84
5.6.4. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem	85
5.6.5. Uzbrojenie	85
5.7. ZASYP WYKOPU	86
5.7.1. Zasypanie rurociągów do wysokości strefy niebezpiecznej	86
5.7.2. Zasypanie wodociągu do poziomu terenu	86



5.7.3.	Rozbiórka umocnienia ścian wykopu	86
5.7.4.	Podłączenie do istniejącej sieci.....	86
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	86
6.1.	BADANIE ZGODNOŚCI Z RYSUNKAMI.....	87
6.2.	BADANIE MATERIAŁÓW	87
6.3.	BADANIE WYKONANIA WYKOPÓW	87
6.3.1.	Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych).....	87
6.3.2.	Sprawdzenie metod wykonania wykopów	87
6.3.2.	Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów.....	87
6.3.3.	Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego.....	87
6.3.4.	Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego 87	
6.3.5.	Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego	88
6.4.	BADANIA W ZAKRESIE GŁĘBOKOŚCI UŁOŻENIA PRZEWODU	88
6.5.	BADANIA W ZAKRESIE PODŁOŻA WZMOCNIONEGO	88
6.5.1.	Badanie podłoża wzmocnionego.....	88
6.5.2.	Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie	88
6.5.3.	Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku	88
6.6.	BADANIA W ZAKRESIE UŁOŻENIA PRZEWODU.....	88
6.6.1.	Badanie ułożenia przewodu na podłożu.....	88
6.6.2.	Badanie odchylenia osi przewodu	88
6.6.3.	Badanie odchylenia spadku.....	88
6.6.4.	Badanie zmiany kierunków przewodu.....	89
6.6.5.	Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się.....	89
6.6.6.	Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami.....	89
6.6.7.	Badanie zasypki przewodu	89
6.6.8.	Badanie zabezpieczenia przed korozją	89
6.7.	BADANIA W ZAKRESIE OBIEKTÓW NA PRZEWODZIE	89
6.8.	BADANIA W ZAKRESIE SZCZELNOŚCI PRZEWODU.....	89
6.8.1.	Badanie szczelności	89
6.8.1.	Ciśnienie próbne odcinka przewodu	90
6.8.2.	Opis badań	90
6.9.	PRÓBA SZCZELNOŚCI	91
6.10.	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	91
7.	OBMIAR ROBÓT	92
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	92
8.1.	ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY	92
8.2.	ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY.....	92
8.3.	ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ	92
8.3.1.	Zapisywanie wyników odbioru technicznego	92
8.3.2.	Ocena wyników badań.....	92
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	93
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	93
10.1.	NORMY.....	93
10.2.	INNE DOKUMENTY	94



1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową zbiornika i rurociągów 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 przy budowie zbiornika wody czystej wraz z rurociągami technologicznymi.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe,
- kontrola jakości.

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

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

Pompa – urządzenie mechaniczne służące do przemieszczania cieczy z poziomu niższego na wyższy.

Rura ochronna - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą.

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

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.

Przepustnice - armatura wbudowana w rurociąg służąca do zamknięcia przepływu medium (wody, osadów, powietrza) lub regulacji jego wielkości.

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 spoiny.

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

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 ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

Zgrzewanie - metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, 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 Ry-



sunkami i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej ST 01 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

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.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta

2.1. Rury ciśnieniowe 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.

2.4. Kształtki z żeliwa sferoidalnego

zabezpieczone fabrycznie antykorozyjnie.

2.5. Płozy 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 instalacji technologicznej*

2.8.1. Zasuwy kołnierzowe

Zasuwy żeliwne kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego o właściwościach:

- 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. Przepustnice

Przepustnica do zabudowy międzykołnierzowej. Do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10/16

Musi cechować się następującymi właściwościami:

- Przepustnica międzykołnierzowa
- Centrycznie łożyskowany dysk
- Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 20 (dawniej DIN 3202, K1)
- Dowolna pozycja zabudowy i kierunek przepływu
- Korpus z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40)
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe min. 120µm
- Połączenie dysku z wałkiem napędowym za pomocą kołków poprzecznych z materiału 1.4401
- Uszczelnienie wałków za pomocą o-ringów
- Wałki ze stali nierdzewnej – materiał 1.4021
- Wewnętrzna manszeta nawulkanizowana na pirścieniu nośnym, wymienna - z elastomeru EPDM
- Szczelność dla próżni do 1 Torr (podciśnienie do 90%)

2.8.3. Napęd przepustnicy

- Budowa modułowa napędów pozwalająca na łatwą rekonfigurację i rozbudowę, niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie.
- Napęd wyposażony w jedno przyłącze elektryczne wielopinowe, typu gniazdo-wtyk,



stanowiące integralną część napędu o stopniu ochrony takim samym jak napęd (IP 68).

- Napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączania pomiędzy trybami.
- W przypadku napędów samohamownych ta sama wartość maksymalnego momentu obrotowego dla całego zakresu prędkości obrotowych.
- Silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk.
- Stopień ochrony IP68
- Napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa. Pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Kółko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu.
- Parametryzacja napędu możliwa z poziomu pulpitu sterowania miejscowego lub za pomocą standardowych narzędzi.
- Układ sterowania napędu wyposażony w mechanizm pomiaru momentu obrotowego zabezpieczający armaturę przed przeciążeniem, zmiana nastaw wartości momentu obrotowego możliwa dla obu kierunków. Układy wyposażone w nastawiane niezależnie pozycje krańcowe.
- Podwójne uszczelnienie zapewniające ochronę IP68 nawet w przypadku odpięcia przyłącza elektrycznego/ wtyczki.
- Nadajnik położenia 4-20mA wskazujący aktualną pozycję armatury
- Układy elektroniczne napędu bez dodatkowych wewnętrznych źródeł zasilania typu bateria lub akumulator.

2.8.4. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- nasuwki odpowiadające wymaganiom normy PN - 84/H - 74101
- kompensatory dławnicowe kołnierzowe wg. PN - 89/M – 74301

2.9. *Kształtki do połączeń*

Trójniki żeliwne oraz inne kształtki z żeliwa sferoidalnego, stalowe, PE konieczne do wykonania przewodów technologicznych.

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.

2.11. 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.

2.11.1. Rury stalowe

Rury powinny być składowane w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych tak, aby nie uszkodzić izolacji.

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.

2.11.2. 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.

2.11.3. 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 pro-



ducenta dotyczących składowania tych materiałów.

2.11.4. Kruszywo

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

2.11.5. 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.

2.12. 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 technologii 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 powie-



trza w przedziale od $+ 5^{\circ}\text{C}$ do $+ 30^{\circ}\text{C}$. 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 prostopadle 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 przekładach 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 należy wykonać pod nadzorem użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy stacji wodociągowej, kolizyjne odcinki przewodów wodociągowych (od ujęcia do stacji) należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek rurociągu,
- przygotować pełne zbiorniki wody uzdatnionej
- wykonać połączenie nowego odcinka rurociągu z istniejącym ograniczając do minimum czas wykonania przebiegu,
- zdemontować lub zamulić kolizyjny odcinek rurociągu.

5.2. *Roboty przygotowawcze*

Podstawę wytyczenia trasy rurociągów stanowią Rysunki.

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 technologicznych 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 wykonanymi 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 podłożę 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 łąty drewnianej bada ich współosiowość. Rury umieszcza się na okrągłakach i łąduje jednocześnie w kilku miejscach ściskami centrującymi. Następnie kilku spawaczy równocześnie sczepia rury w trzech punktach, po czym wykonuje spoiny graniowe (wewnętrzne), wypełniające oraz licowe (zewnętrzne).

W warunkach polowych do spawania rur stosowane są najczęściej agregaty spawalnicze 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, 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 zasyпки 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 betonowym niezależnie od rodzaju gruntu.

Zasuw zamontowanych w studniach lub w komorach umieścić na bloku podporo-



wym betonowym. Na zasuwach zamontować obudowę sztywną i pokrętkę.

5.7. Zasyp wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

5.7.1. Zasypanie rurociągów do wysokości strefy niebezpiecznej

- 30 cm ponad wierzch rury.

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

5.7.2. Zasyp 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 zagęszczaniem 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 wyprasce 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 należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu 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 zanikającej, 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 użytym 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 łaty, 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 odchyleń 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 przeprowadzić 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 sytkości 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, jakkolwiek 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 wzmocnianych 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 hydrauliczną 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

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

6.10. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy wodociągu i uzyskaniu pozytywnych wyników z próby szczelności, rurociąg powinien być wypłukany czystą wodą. Prędkość przepływu strumienia wody powinna pozwolić na usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych z rurociągu. Wodociąg 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 komplet budowanego zbiornika.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. *Odbiór techniczny częściowy*

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek przebudowy stacji wodociągowej.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, 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 nawiązania 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 całej instalacji po zakończeniu przebudowy, 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 speł-



nione. 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 wodociagowych, próby szczelności oraz dezynfekcję, płukanie,
- włączenie do sieci,
- montaż armatury oraz wszelkich kształtek w studniach, komorach, poimieszczeniach oraz na włączeniach do istniejącej instalacji 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 wodociagowych 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.