

10.01.01 SIECI I ODEJŚCIA BOCZNE SIECI DO GRANIC NIERUCHOMOŚCI

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową i przebudową sieci oraz odejść bocznych w ramach zadania:

**„Budowa sieci wodociągowej Ul. M. C. Skłodowskiej, E. Orzeszkowej, F. Chopina,
74-320 Barlinek**

dz. 269/3, 270/2, 271/3, 272/2, 273/10, 273/18, 2146/7 obr. 1 Barlinek”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi integralną część projektu budowlanego, a tym samym dokumentów przetargowych i należy ją stosować przy realizacji robót budowlanych opisanych pod nazwą w pkt. 1.1, oraz realizacji umowy stron Zamawiający – Wykonawca.

Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „STWiOR” w swym zakresie uszczegóławia opis technologii Projektu Budowlano – Wykonawczego i przedstawia warunki odbioru robót opisanych w projekcie, jest niezbędnym i ważnym dokumentem dla Wykonawcy i Inspektora Nadzoru m. in w celu przeprowadzania odbioru robót oraz uszczegóławia umowny sposób obmiaru i rozliczenia powykonawczego robót budowlanych ujętych w projekcie budowlano – wykonawczym i umowie.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem budowy i remontu sieci wodociągowej w ramach zadania:

„Budowa sieci wodociągowej ul. Szosa do Lipian w Barlinku”.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze m.in.:
 - organizację zaplecza budowy
 - projekt organizacji ruchu i / lub zabezpieczenia robót na czas ich prowadzenia
 - wprowadzenia oznakowania drogowego wynikającego z uzgodnionego projektu
 - zajęcie pasa drogowego i poniesienie związanych z tym opłat
- obsługa geodezyjna inwestycji
- roboty ziemne
- budowa sieci i odejść bocznych sieci do granic nieruchomości,
- budowa sieci wodociągowej metodą bezwykopową (prcisk rurą stalową, przewiert HDD)
- budowa studni wodomierzowej,
- budowa studni odpowietrzająco płuczającej
- kontrola jakości

1.4. Określenia podstawowe

Odejsie boczne sieci do granic nieruchomości przyłączanej - odcinek przewodu wodociągowego od sieci do zestawu wodomierzowego (wodomierza), zlokalizowanego na terenie odbiorcy usług np. w studni wodomierzowej, lub za pierwszą ścianą budynku.

Sieć wodociągowa - sieć wodociągowa, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

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

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

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

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

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

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

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.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Przewody wodociągowe

2.2.1 Rury ciśnieniowe i kształtki

Rury i kształtki PE Ø 32, 90, PE100 PN10 standardowe i (RC dla przewiertów sterowanych SDR17 PN10), łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek doczołowych i elektrooporowych.

Kształtki ciśnieniowe PE100 SDR17 PN10 wtryskowe

Kształtki ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563 epoksydowane. Maksymalne ciśnienie robocze PN16.

Rury i kształtki muszą spełniać wymagania:

posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, w którym jest zawarte dopuszczenie do stosowania wyrobu do wody pitnej,
muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez akredytowany ośrodek badawczy oraz spełniać wymogi szczelności i wytrzymałości na ciśnienie 1,0 MPa,
muszą spełniać warunki określone w Polskich Normach dotyczących parametrów danych typów rur. W szczególności rury PE muszą spełniać warunki zawarte w normie PN-EN 12201-3:2004

Kształtki z żeliwa

materiał: żeliwo sferoidalne co najmniej EN-GJS-400-18;

zabezpieczenie antykorozyjne - powłoka epoksydowa na zewnątrz i wewnątrz o min grubości 250µm;

owiercenia kołnierzy zgodnie z PN-EN1092-2;

ciśnienie nominalne PN16;

korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego;

uszczelka wargowa oraz uszczelka płaska z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną;

pierścień zaciskowy z Ms 58, powyżej DN300 z Rg 7;

śruby nierdzewne;

połączenie wytrzymałe na rozciąganie.

Wymagania dla rur i kształtek PE.

Należy stosować rury o następujących parametrach:

Rury PE100 zwykłe i RC dla przewiertów SDR17 PN10 zgrzewane doczołowo lub elektrooporowo;

Rury wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć, podlegającemu stałej kontroli jakości (FNCT wymagania minimalne >8760h);

Rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego Instytutu Badawczego, wynik >8760h;

Rura PE 100 RC zgodna z PAS 1075 Typ 1 lub 2;

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

nazwa producenta;

rodzaj materiału;

oznaczenie typoszeregu i średnica zewnętrzna w mm;

grubość ścianki w mm;

data produkcji: rok -miesiąc-dzień;

obowiązująca norma.

Wymagania dla rur PE układanych metodą bezwykopową

Należy stosować rury o następujących parametrach:

Rury PE100 RC SDR17 PN10 zgrzewane doczołowo i / lub elektrooporowo;

Rury wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć, podlegającemu stałej kontroli jakości (FNCT wymagania minimalne >8760h);

Rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego Instytutu Badawczego, wynik >8760h;

Rura dopuszczona do stosowania w metodach bezwykopowych montażu rurociągów, zgodna z PAS 1075 Typ 3;

Płaszcz ochronny z nasyczonego mineralnie polipropylenu;

Rura z fabrycznie przyciętym płaszczem dla zgrzewów doczołowych;

Każda rura powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

nazwa producenta;

rodzaj materiału;

oznaczenie typoszeregu i średnica zewnętrzna w mm;

grubość ścianki w mm;

data produkcji: rok -miesiąc-dzień;

obowiązująca norma.

Jednorodność materiałowa :

Rury do zabudowy w ramach inwestycji powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej DE i odpowiedniej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.

Znakowanie rur:

Wszystkie rury powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545: 2010.

2.3. Uzbrojenie sieci

2.3.1 Zasuwy odcinające

Zasuwy klinowe kołnierzowe

Zasuwy kołnierzowe, żeliwne, z miękkim uszczelnieniem;

ciśnienie nominalne min PN10;

zasuwa musi mieć możliwość zabudowy bezpośrednio w ziemi, gładki pełny przeLOT bez gniazda;

klin z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryty elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną;

korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryte zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową o min grubości 250^μm;

wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym gwintem;

wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy;

uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring;

uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy;

śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem, wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową;

nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego o podwyższonej wytrzymałości;

kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10/PN16.

2.3.2 Skrzynki uliczne

Skrzynki uliczne muszą spełniać następujące wymagania :

muszą być dopasowane do elementu, który się w niej znajduje (zasuwa, hydrant) według zaleceń producenta,

korpus wykonany z tworzywa PEHD lub PA+;

pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pękanie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym,

pokrywa z oznaczeniem „W” dla zasuw

2.3.3 Obudowy do zasuw

Obudowy teleskopowe do zasuw w zabudowie podziemnej :

Charakterystyka obudowy :

Obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuwa;

łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa nierdzewnego;

trzcień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo;

przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń;

rura przesuwna i ochronna wykonana z PE;

połączenie zasuw z nasadą wrzeciona za pomocą zawleczeni wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

2.3.4 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych

Tablice do oznaczania uzbrojenia należy wykonać i zamontować na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach na wysokości ok. 2m nad terenem.

Tablic używać

tworzywowych z wymiennymi cyframi/literkami. Tablice orientacyjne muszą spełniać wymagania normy PN-86/B-09700.

2.3.5 Hydranty nadziemne / podziemne

Hydranty zewnętrzne muszą spełniać wymagania :

ciśnienie nominalne min PN10;

hydranty z podwójnym zamknięciem;

dwie nasady boczne typ B (75);

pełne zabezpieczenie antykorozyjne;

głowica wykonana z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400, ze wszystkich stron pokryta powłoką epoksydową o min grubości 250^μm wraz z dodatkową zewnętrzną powłoką odporną na promieniowanie UV;

kolumna stalowa, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo, dodatkowo pomalowana, podobnie jak głowica, w kolorze czerwonym;

hydrant musi posiadać, w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego (tzw. złamanie) bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wycieku wody;

hydrant musi posiadać możliwość obrotu o 360° w celu ułatwienia dostępu do nasad przyłączeniowych;

grzybek zamykający z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryty całkowicie powłoką elastomerową;

wrzeciono i trzcień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej;

uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelek O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję;

owiercenie kołnierzy zgodnie z PN-EN 1092-2:1999;

przyłącze kołnierzowe do posadowienia na kolanie stopowym zgodnie z normą PN-EN 1092-2:1999;

odwodnienie kolumny działające w stanie zamkniętym. Kolumna dolna i górna powinny się całkowicie odvodnić;

dodatkowe odcięcie przepływu wody w postaci kulowego zaworu zwrotnego;

przykrycie kolumny dolnej (Rd): 1500mm, 1250mm, 1000mm;

śruby łączące kolumnę górną i dolną ze stali nierdzewnej.

Zapisy dotyczące wymogów nie występujące w danym typie należ pomijać.

2.3.6 Studnia wodomierzowa

Wypożażenie studni:

- kulowe zawory odcinające o połączeniach kołnierżowych Dn:50
- konsola wodomierzowa na wspornikach stalowych ocynkowanych
- jednostrumieniowy wodomierz z teleskopowymi śrubunkami
- zabezpieczenie antykorozyjne armatury i kształtek zgodnie z opisem wymagań z pkt. 2

2.3.7 Studnia odpowietrzające - płuczająca

Wypożażenie studni:

- automatyczny odpowietrznik Dn:50, na wsporniku stal. ocynk.
- zawór hydrantowy ze złączką do węża Dn:50 i zaślepką, na wsporniku stal ocynk.
- zawór próbkobiorczy pełnometalowy
- zabezpieczenie antykorozyjne armatury i kształtek zgodnie z opisem wymagań z pkt. 2

2.4. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne

Z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych.

2.5. Rury ochronne

Rury ochronne stalowe o średnicach zgodnych z PB, zgodnie z PN-EN 1401-01:1999. Rury ochronne PEHD.

2.6 Umocnienia

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian złożone jest 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.

2.8. Kruszywo na podsypkę

Dla kanałów sanitarnych należy wykonać podsypkę konstrukcyjną z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości 10 cm na niewzruszonym gruncie rodzimym. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie do zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

2.7. Beton

Beton hydrotechniczny B-45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

2.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Składowanie materiałów na placu budowy

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

2.9.2. Rury 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.

2.9.3. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.9.4. Kruszywo

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

2.9.5 Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej.

Wykonawca przystępujący do budowy i remontu sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :
żurawi budowlanych samochodowych,
koparek przedsięwziętych,

spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
sprzętu do zagęszczania gruntu,
wciągarek mechanicznych,
zgrzewarki doczołowej
zgrzewarki elektrooporowej
młota pneumatycznego
wiertnicy HDD
beczkowozów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport rur wodociągowych

Rury w wiązkach/sztangach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo, przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

4.3. Transport kształtek.

Kształtki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako otwarte wąsko-przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie, jeżeli sytuacja będzie tego wymagała. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian 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.

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m oraz zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odpowiednie składowisko.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem.

W czasie wykonywania robót na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopu.

5.4. Przygotowanie podłoża, podsypka.

Dla wodociągu należy wykonać podsypkę konstrukcyjną z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości 10 cm na niewzruszonym gruncie rodzimym. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie do zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

Dla rur o <1000mm zgodnie z PN-81/B-10725 [1] należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania hz.

5.6. Przewody wodociągowe

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. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100oC kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlew, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

5.7 Podłączenie do istniejącej sieci i instalacji wodociągowych

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej 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 rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy. Grunt zasypki powinien być możliwie jednorodny.

5.8 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Po ułożeniu rurociągu, całość wykopu zasypać, zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do

optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu (wg BN – 72/8932-01).

Grunt zasypki powinien być możliwie jednorodny. Do zagęszczenia dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie sprzętu lekkiego, aby nie spowodować odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.

W związku z występowaniem na trasie sieci wodociągowej gruntów w postaci gleby od poziomu terenu do głębokości 0,2m p.p.t. i do głębokości 2,0m p.p.t. zwałowych piasków gliniastych (clsiSa), w stanie twaroplastycznym konieczna będzie wymiana gruntu zasypowego na grunt dowożony na plac budowy na całej długości projektowanych kanałów.

Zasypywanie wykopów należy wykonać z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości dostosowanej do poziomu terenu na niewzruszonym gruncie rodzimym. Warstwę piasku należy zagęścić mechanicznie w drogach utwardzonych 98% i gruntowych 96%. W przypadku konieczności wymiany gruntu Wykonawca zobowiązany będzie wykonać wymian dostarczyć niezbędną ilość do prawidłowego wykonania robót, a nienadający się urobek do ponownego wbudowania odwieźć na składowisko.

5.9. Oznakowanie armatury

Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
Tablice do oznaczania uzbrojenia należy wykonać i zamontować na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach na wysokości ok. 2m nad terenem. Tablic używać tworzywowych z wymiennymi cyframi/literkami. Tablice orientacyjne muszą spełniać wymagania normy PN-86/B-09700.

5.10. Odtworzenie istniejących nawierzchni

Nawierzchnie drogowe odtworzyć zgodnie z warunkami wydanymi przez poszczególnych zarządców dróg.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego
badanie odchylenia osi kolektora,
sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
badanie odchylenia spadku wodociągu,
sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
sprawdzenie rzędnych posadowienia armatury,

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
rzędne krętek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.2.4 Szczelność przewodu.

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-81/B-10725 [1] nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

6.2.4.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-81/B-10725 [1].

Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.
W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.
Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów 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.

6.2.4.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa.

6.2.4.3. 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.

6.2.4. Próba szczelności przewodu

W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali. W ciągu 30 min. trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min. Po upływie 30 min. należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2 MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1 MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

6.3. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

W wypadku stwierdzenia, że woda po płukaniu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu.

Dezynfekcję przewodu przeprowadzić wodą chlorową powstałą ze zmieszania gazowego chloru z wodą lub za pomocą roztworów wodnych podchlorynu wapnia względnie podchlorynu sodu przy zawartości 50 mg Cl_2/dm^3 . Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godz. Pozostałość wolnego chloru po tym okresie powinna wynosić 10mg Cl_2/dm^3 . Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie oraz wykonać analizy bakteriologiczne wody płynącej w przewodzie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową są jednostki miar wskazane w przedmiarze ofertowym Zamawiającego przypisane poszczególnym pozycją ślepego kosztorysu ofertowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
roboty montażowe wykonania rur przewodowych,
zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonaniem ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. W przypadku stwierdzenia przez zamawiającego braku udokumentowania ww. czynności zamawiający jest upoważniony do żądania dokonania odkrywek w wskazanych miejscach na koszt wykonawcy bez względu na wynik. Jeżeli wykonawca odmówi dokonania odkrywek zamawiający wykona je w własnym zakresie obciążając kosztami Wykonawcę.

Odbiór częściowy polega na obmiarze ilości, jakości i zgodności wykonania z dokumentacją części lwykonanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu oraz jak przy końcowym technicznym odbiorze robót.

Odbiór techniczny końcowy polega na finalnej komisyjnej ocenie zgodności wykonania przedmiotu zamówienia z warunkami przetargowymi i wynikającymi z zawartej umowy w odniesieniu do rzeczywistej ilości, jakości i wartości zrealizowanych robót.

Do odbioru końcowego należy przedstawić m.in.:

Inwentaryzację powykonawczą (mapy, szkice),
Protokół z przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodów łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych.
Protokół odbioru terenu przez zarządcę drogi wraz z wynikami zagęszczenia gruntu.
Protokoły odbioru terenów prywatnych jeżeli na takich prowadzone były jakiekolwiek prace związane z inwestycją np.: objazdy, przejazdy, składowanie materiału itp.
Schematy węzłów.
Atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności na rury i armaturę zamontowaną na zadaniu. •
Dziennik budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Obmiar robót

Wynagrodzenie za zrealizowanie poszczególnych robót określonych w przedmiarze zostanie wyliczone powykonawczo. W pozycjach podanych w ślepym kosztorysie ofertowym. Wykonawca winien również uwzględnić koszty robót towarzyszących. Zakres prac objętych kosztorysem ślepym załączonym do przetargu uwzględnia wykonanie robót podstawowych i towarzyszących poprzez ich kalkulację w scalonej pozycji. Elementy robót w pozycjach kosztorysowych zostały uszczegółowione o RMS w zakresie wynikającym z PB i STWiOR. Przedmiar robót uwzględniono wykonanie i realizację robót:

Oznakowanie robót,
Dostawę materiałów
Wykonanie robót przygotowawczych,
Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych
Rozbiórkę, utylizację i odbudowę istniejących nawierzchni
Wykopy oraz przekopy w gr. kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu oraz wywozem nadmiaru gruntu
Wykonanie przewiertów i przecisków
Ułożenie rur osłonowych
Przeciąganie rurociągów przewodowych w rurach ochronnych oraz montaż ślizgów i zaślepień kocówek rur osłonowych manszetami gumowymi
Wykonanie podsypki i obsypki z piasku dowiezonego
Montaż kształtek żeliwnych ciśnieniowych i kształtek PE zgodnie
Ułożenie przewodów wodociągowych
Wykonanie włączeń do istniejącej sieci wodociągowej
Oznakowanie trasy wodociągu ułożonego w ziemi taśmą z tworzywa sztucznego
Montaż tabliczek informacyjnych lokalizacji urządzeń podziemnych wodociągu
Próba wodna szczelności sieci wodociągowej
Dezynfekcja rurociągów sieci wodociągowej
Jednokrotne płukanie sieci wodociągowej
Zasypanie wykopów gruntem dowożonym wraz z zagęszczeniem
Odtworzenie istniejących nawierzchni zgodnie z warunkami zarządy drogi
Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Przy obmierzaniu wybudowanej długości sieci wodociągowej metodami bezwykopowymi nie będą obmierzane inne pomocnicze roboty takie jak np: roboty ziemne lub inne związane z technologią budowy. Wyliczenie Cena budowy 1mb sieci wodociągowej metodą bezwykopową typu: przewiertu HDD lub przecisk rury stalowej, winno zostać uszczegółowione i podane w danej pozycji jako cena skumulowana i scalona.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-----------------------|---|
| [1] PN-81/B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| [2] PN-91/B-10728 | Studzienki wodociągowe. |
| [3] BN-74/6366-03 | Rury polietylenowe typ 50. Wymiary. |
| [4] BN-74/6366-04 | Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne. |
| [5] PN-85/B-01700 | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. |
| [6] PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| [7] BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| [8] BN-62/8738-03 | Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne. |
| [9] PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| [10] PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| [11] PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| [12] PN-86/B-01300 | Cementy. Terminy i określenia. |
| [13] PN-88/B-30030 | Cement. Klasyfikacja. |
| [14] PN-B-19701:1997 | Cement hutniczy. |
| [15] PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. |
| [16] PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. |
| [17] PN-B-11113:1996 | Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych – piasek. |
| [18] PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| [19] PN-B-19701:1997 | Cement portlandzki. |
| [20] PN-86/B-01802 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia. |
| [21] PN-80/B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia. |
| [22] PN-70/C-89015 | Rury polietylenowe. Metody badań. |
| [23] PN-70/C-89016 | Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań. |
| [24] BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. |
| [25] PN-64/H-74086 | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych. |
| [26] PN-89/H-02650 | Armatura i rurociągi. |
| [27] PN-83/H-02651 | Armatura i rurociągi. Średnice nominalne. |
| [28] PN-83/M-74024/00 | Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania. |
| [29] PN-83/M-74024/03 | Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne |

- na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- [32] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
 - [33] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
 - [34] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
 - [35] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
 - [36] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i poliestyrenowy.
 - [37] BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
 - [38] BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
 - [39] PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
 - [40] PN-86/M-74140/01 Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzowe na ciśnienie nominalne do 40 MPa. Wymagania i badania.
 - [41] PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
 - [42] PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
 - [43] BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
 - [44] BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
 - [45] PN-EN-124:2000 Włazy kanałowe.
- 10.2. Inne dokumenty

- [53] Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz. Bud. nr 1 z 1971 r.].
- [47] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [48] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- [49] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - ZTS Gamrat.
- [50] Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.
- [51] Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
- [52] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - WAVIN.