

STELMACH I PARTNERZY

BIURO ARCHITEKTONICZNE Sp.z o.o.
20-076 Lublin, ul. Krakowskie Przedmieście 55
tel/fax: 081 7437315, 7437317 ftp://83.18.171.202
e-mail: info@spba.com.pl www.spba.com.pl

Zatwierdzam do wydania
Wykonawcom

ZASTĘPCA DYREKTORA
Wydziału Inwestycji

NAZWA INWESTYCJI: Projekt sieci wodociągowej od istn. wodociągu dn 400 mm w ulicy A. Grygowej do istn. wodociągu dn 200 w ul. Droga Męczenników Majdanka *mgr inż. Marek Młynarczyk*

INWESTOR: Gmina Miasta Lublin, Wydział Inwestycji
Ul. Wieniawska 14
20-072 Lublin

ADRES INWESTYCJI: Ul. A. Grygowej,
ul. Droga Męczenników Majdanka
działki: 225/10, 226, 53, 45/2 (45/3), 44/3
(44/6), 43/1 (43/2), 42/2 (42/3), 41 (41/1), 36/3
(36/6, 36/7), 35/2 (35/3), 34/7 (34/10, 34/11),
33 (33/1, 33/2), 31/2 (31/3), 30/2 (30/3), 27/2,
81/18, 81/11, 1/5, 4/1

PROJEKT: STELMACH I PARTNERZY
BIURO ARCHITEKTONICZNE Sp.z o.o.
20-076 Lublin, ul. Krakowskie Przedmieście 55

TOM	SPECYFIKACJA TECHNICZNA
III.c.	Sieć wodociągowa od istn. wodociągu dn 400 mm w ulicy A. Grygowej do istn. wodociągu dn 200 w ul. Droga Męczenników Majdanka

OPRACOWAŁA:

mgr inż.
Anna Milewska-Rybacka

Upr. 102/Lb/97

STYCZEŃ 2009 r.

ST-SW-01

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**Sieć wodociągowa od istn. wodociągu
dn 400 mm w ulicy A. Grygowej
do istn. wodociągu dn 200 w ul. Droga Męczenników Majdanka**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłącza wodociągowego do istniejącej sieci wodociągowej, w ramach inwestycji:

**Sieć wodociągowa od istn. wodociągu dn 400 mm w ulicy A. Grygowej
do istn. wodociągu dn 200 w ul. Droga Męczenników Majdanka**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja Techniczna obejmuje zewnętrzną sieć wodociągową :

**od istn. wodociągu dn 400 mm w ulicy A. Grygowej
do istn. wodociągu dn 200 w ul. Droga Męczenników Majdanka**

1.4. Roboty montażowe

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy sieci i przyłączy wodociągowych . Zakres stosowania dotyczy przebudowy i budowy sieci wodociągowych w gruntach nawodnionych i nie nawodnionych.

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- wodociąg z rur ciśnieniowych do wody pitnej
- komory wodociągowa

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualnym odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, odgałęzień, montaż rur ochronnych i armatury
- wykonanie przewiertów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie terenu po robotach
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

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

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrała wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,
- odgałęzienie domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

Rury i kształtki, z których wykonywane są przewody wodociągowe powinny posiadać dopuszczenia do stosowania dla wody pitnej. Dostarczona partia rur powinna posiadać świadectwo Producenta o zgodności wykonania z przedmiotowymi normami.

2.2. Przewody rurowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i zostały uzgodnione w projekcie wykonawczym. Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

Rury wodociągowe ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Wnętrza rur wodociagowych są pokryte warstwą cementu hutniczego, natomiast rury kanalizacyjne, ze względu na zwiększoną agresywność ścieków, pokrywane są warstwą cementu glinowego. Dzięki cementowaniu zapobiega się procesom inkrustacyjnym. Warstwa cementu eliminuje podatność rur na korozję.

Standardowe zabezpieczenie zewnętrzne rur z żeliwa sferoidalnego stanowi powłoka cynkowa (ok. 200g cynku/m²). Cynkowanie natryskowe wykonuje się bezpośrednio na wierzchniej warstwie odlewu. Dodatkowo rura jest zabezpieczona warstwą bitumu. Takie zabezpieczenie jest zgodne z DIN 30674 cz. 3. Standardowe zabezpieczenie gwarantuje należyłą ochronę rur sferoidalnych w 85% rodzajów gruntów.

Niezawodność i trwałość połączeń w rurociągu jest niezwykle ważna. W rurociągach z żeliwa sferoidalnego w zakresie średnic od 80 do 1000 mm stosuje się najczęściej połączenie na uszczelkę gumową Tyton. Wsuniecie bosego końca rury do kielicha, w którym włożona jest uszczelka, powoduje trwałe uszczelnienie połączenia, nawet przy odchyleniu od osi rurociągu do 5°. Specjalnie wyprofilowany kształt kielicha utrzymuje uszczelkę w pierwotnym położeniu. Uszczelki do wody są z gumy naturalnej, a do ścieków z perbunanu (NBR).

Rury posiadają certyfikat, stwierdzający zgodność z DIN EN ISO 9001:1994, atest Państwowego Zakładu Higieny, aprobatę techniczną Instal, deklarację zgodności z Polskimi Normami.

2.3. Studzienki

2.3.1. Studzienki

Zaprojektowano studnie rewizyjne z kręgów betonowych lub żelbetowych (zgodnie z projektem wykonawczym) odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, oraz odpowiadające wyrobom przykładowego producenta:

<http://www.trykacz.pl/betoniarnstwo/index.php>

Producent wprowadził do sprzedaży zestawy elementów prefabrykowanych tworzących kompletną studnię zgodną z niemiecką normą DIN 4034 jak również z PN-EN 1917. W skład takiego zestawu wchodzi: podstawy studni z prefabrykowanym dnem a także z zamontowanymi przejściami szczelnymi, kręgi pośrednie o wysokościach h-300 mm, h-500 mm, h-1000 mm, elementy wieńczące: zwężki, pokrywy płaskie, pokrywy z felcem wg DIN, pierścienie wyrównawcze.

Produkowane studnie posiadają aprobatę IBDiM Warszawa.

Studzienki rewizyjne wykonać z kręgów żelbetowych DN 1200, 1400 i 1600 mm łączonych na uszczelkę z dnem szczelnym zgodnie z projektem.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych (zgodnie z rysunkiem) średnicach wg projektu odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego.

Podłączenie rurociągów do studni należy wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych.

2.3.2. Włazy

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

włazy żeliwne okrągłe o średnicy 600 mm wg wymagań PN-EN 124 z zamknięciem ryglowym

Stopnie żłazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086.

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KB1-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

2.5. Beton

Beton marki B10, B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.7. Materiał filtracyjny i podsypka

Jako materiały filtracyjne i podsypki należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany
- piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480,
- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28. Podsypkę pod rury należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113.

2.8. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością z gruntem, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i ST.

Geotkanina polipropylenowa Lotrak 2800

1. Do wykonania należy użyć materiału geotekstylnego tkanego barwy czarnej, wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę. Osnowy i wątki zawierają dodatek stabilizatora zwiększającego odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.

2. Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
3. Masa powierzchniowa 135 (± 14)g/m².
4. Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tabelicy 1.

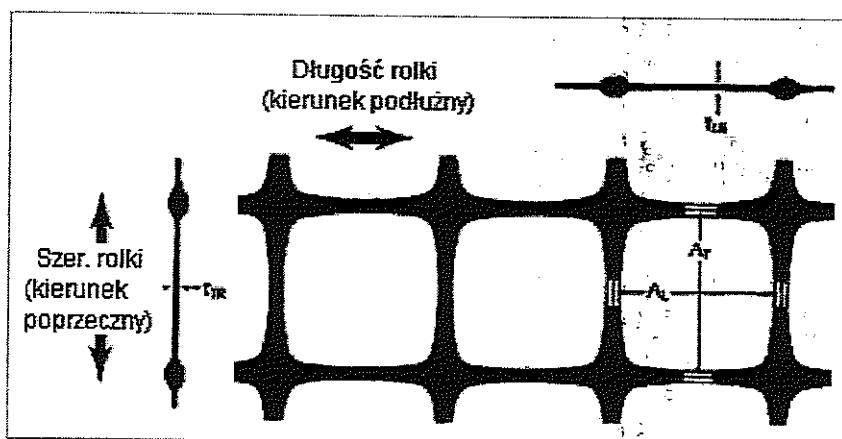
Tablica 1. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny typu Lotrak 2800.

Parametr	Wartość	Tolerancja	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]			
• Wszerz pasma	22	-2	EN ISO 10319
• Wzdłuż pasma	23	-2	
Odkształcenie przy zerwaniu [%]			
• Wszerz	22	± 5	EN ISO 10319
• Wzdłuż	28	± 8	
Statyczny opór na przebicie CBR [N]	2800	-200	EN ISO 12236
Dynamiczny opór na przebicie CBR [mm]	12	+3	EN 918
Umowny wymiar porów O_{90} [μm]	260	± 50	EN ISO 12956
Wskaźnik prędkości przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny wyrobu [m/s]	20×10^{-3}	-4×10^{-3}	EN ISO 11058

5. Geotkanina użyta jako wzmocnienie/warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.
6. Geotkanina powinna posiadać znak CE instytucji certyfikującej.

Georuszty dwukierunkowe o sztywnych węzłach TENSAR SS30

1. Georuszty dwukierunkowe o sztywnych węzłach typ SS30 są elementem TBS i wymiana tych elementów na jakiegokolwiek inne wymaga zmiany i przeprojektowania całego Systemu.
2. Georuszty o sztywnych węzłach powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu, w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w dwóch kierunkach. Węzły georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów. Przekrój poprzeczny żeber georusztów powinien być prostokątny. Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów.
3. W przypadku zastosowania innego typu wzmocnienia należy wykazać, iż efektywność jego będzie nie gorsza niż efektywność TBS. Efektywność powinna być potwierdzona badaniami niezależnej instytucji dostarczonymi do akceptacji Projektanta. W przypadku zastosowania Systemu o odmiennej efektywności wzmocnienia należy wykonać zamienny projekt budowlany.
4. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
5. Struktura georusztu została przedstawiona na rysunku 1.



Rys. 1. Struktura georusztu

6. Właściwości georusztów typu SS30 zostały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości georusztów typu A1.

Parametr	Wartość/Rodzaj	Metoda badania
Polimer	Polipropylen	-
Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m] - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	>30 >30	EN ISO 10319
Wytrzymałość węzła na rozciąganie, nie mniej niż [% wytrzymałości Georuszty] - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	95 95	GRI Test method Drexel University GG2-87
- Nominalne wymiary oczek $A_T = A_L$ [mm]	39x39	Pomiar bezpośredni
- Minimalna grubość żebra t_R [mm]	1,3	Pomiar bezpośredni

7. Georuszty typu SS30 są produkowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszty powinny posiadać oznakowanie CE.
8. Warunkiem użycia materiału jest jego udokumentowane stosowanie w budownictwie na terenie Polski w okresie minimum 5 lat.

2.9. Armatura

Jako armatura odcinająca zostały zaprojektowane zasuwki typu AVK lub równoważne :

Zasuwki kołnierzowe krótkie, typ 06/30

- Zasuwki klinowe kołnierzowe zabudowa według F4 – krótka lub F5- długa , PN 16.
- Korpus, pokrywa, klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 lub EN-GJS-500.
- Korpus z pokrywą skręcany za pomocą śrub A2 (stal nierdzewna), schowane w korpusie, zalewane masą na gorąco.
- Wszystkie elementy żeliwne wewnątrz i zewnątrz zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną, zgodnie z normą DIN 30677 (grubość min. 250 mikronów) oraz z zaleceniami jakości i odbioru GSK-Ral.
- Odporność powłoki na przebicie metodą iskrową 3000V, przyczepność powłoki 12N/mm², zgodnie z GSK-RAL. Wykonawca powinien dostarczyć dokument potwierdzający takie wykonanie powłoki np. deklaracja – certyfikat producenta.
- Trzpień – stal nierdzewna – walcowana na zimno. Trzpień musi być łożyskowany.
- Klin nawulkanizowany wewnątrz i zewnątrz gumą EPDM o gr. min. 1,5mm, z pełnym przelotem przez klin. Nalewka w stopce klina.

Łożyskowanie pracy klina-prowadnice, w celu zabezpieczenia gumy EPDM.

- Pełny prosty przepływ przez zasuwę dla przepływającego medium bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia – równoprzelotowa średnica otworu jest równa średnicy nominalnej.
- Potrójne, niezależne uszczelnienie trzpienia: min. 4 oringi (strefa sucha) + uszczelka manszeta (wargowa) + pierścień górny.
- Prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuw.
- Stała nakrętka w klinie – mosiądz CZ 132.
- Na trzpieniu ogranicznik posuwu klina zabezpieczający przed zwulkanizowaniem gumy na klinie
- z uszczelką zasadniczą zasuw oraz sygnalizujący pełne otwarcie zasuw.

Dla zasuw j.w. zamontowanych w ziemi należy stosować:

- przedłużacze teleskopowe trzpienia do zasuw klinowych typ 04 L=1050-1750 mm
- skrzynki uliczne typ 80/50 „4056” prod. AVK

Skrzynki uliczne i przyłączeniowe, typ 80/50

- Korpus z PA+ (poliamid)
- Masa skrzynki min. 5,5 kg
- Pokrywa – żeliwo z wtopioną wkładką stalową

Obudowy-przedłużacze trzpieni, typ 04

- Obudowa – trzpień ze stali nierdzewnej w obudowie z PE, wersja teleskopowa, długość 1050 - 1750mm, umożliwiające podwójne mocowanie na zasuwie

Armatura odcinająca w studniach:

- zasuw do przyłączy domowych z gwintem wewnętrznym typ 03/40 lub typ 03/00 z kółkiem ręcznym prod. AVK – dla średnic rurociągów do PE63
- zasuw kołnierzowe klinowe krótkie typ 06/30 z kółkiem ręcznym prod. AVK

2.10. Kształtki, uzbrojenie

- kołnierze specjalne do rur PE typ 05/31 AVK – połączenie z projektowanym przyłączem
- króćce żeliwne dwukołnierzowe FF L=1000 mm prod. AVK (do hydrantów)

2.11. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- łączniki rurowe systemowe
- trójniki systemowe

- kształtki elektrooporowe i doczołowe do rur z polietylenu

Łączniki uniwersalne na wszystkie rodzaje rur (poza PE), typ 601, 602, 603.

- Wykonanie – żeliwo sferoidalne w zakresie średnic DN40-DN400, pokryte farbą epoksydową,
- Szeroki zakres uszczelnienia (min. 20 mm),
- Uszczelnienie z gumy EPDM,
- Śruby zabezpieczone powłoką z Relisonu
- Tolerancja odchyłań osiowych dla łączników rurowych typ 601, 602 – +/-8 stopni, 603 - +/-4 stopnie

2.12. Hydranty

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091 i BN-77/5213-04.

- Zewnętrzna warstwa poliestrowa zabezpieczająca przed działaniem promieni UV
- Pokrętło, korpus, pokrywa – żeliwo sferoidalne
- Całkowite odwodnienie hydrantu w części nadziemnej po zamknięciu hydrantu

2.13. Składowanie materiałów

2.13.1. Rury

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Teren do składowania powinien być płaski i pozbawiony kamieni i gruzu.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury powinny być podparte klinami, aby nie doszło do ich przetoczenia.

Wypukłości, spłaszczone powierzchnie lub inne nagłe zmiany krzywizny rur są niedopuszczalne.

2.13.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.13.3. Cegła

Cegła może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.13.4. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.13.5. Kruszywo

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

3 SPRZĘT

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 6 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,60 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy,

3.2. Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyladowczy od 5 do 10 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.

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

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (≤ DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.5. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.6. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,

- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiając prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.7. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.8. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót

Trasa wykopów powinna być wytyczona przez służby geodezyjne, a po wykonaniu robót zinwentaryzowana. Roboty ziemne w rejonie uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z zabezpieczeniem pełnym ścian wykopu płytami wykopowymi lub szalunkami. Grunt kategorii I-II. Urobek z wykopów, które przewidziane będą do zasypki piaskiem, należy wywieźć samochodami samowyladowczymi poza plac budowy. Urobek z wykopów, które zasypywane będą gruntem rodzimym, składowany na odkład wzdłuż wykopów, w bezpiecznej odległości od jego krawędzi aby nie dopuścić do naruszenia stabilności wykopu.

Należy podjąć środki ostrożności zapobiegające wpadaniu przedmiotów do wykopu oraz zapadnięciu się wykopu w wyniku ustawienia lub przemieszczania się w jego pobliżu maszyn i urządzeń.

Roboty ziemne wykonać jak niżej:

- usunąć istniejącą nawierzchnię
- usunąć warstwę gruntu na głębokość 0,15 m poniżej posadowienia przewodu
- wykonać podłoże piaskowe z piasku grubego lub średniego dobrze uziarnionego bez zagęszczenia bezpośrednio pod rurą
- podłoże należy ułożyć na mocnym, stabilnym dnie wykopu, aby zapewnić podparcie układanym rurociągom
- po ułożeniu rurociągu w wykopie i wykonaniu próby szczelności wykonać obsypkę do wysokości minimum 0,30 m ponad wierzch przewodu z piasku j.w. i zagęścić ją do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$ (dotyczy rurociągów których trasa przebiega poza ulicami i chodnikami)
- pozostałą część wykopu zasypać:
 - piaskiem z zagęszczeniem zasypki warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,00$ i $I_s = 0,98$ poniżej 1,2 m
- w chodnikach i placach postojowych całość zasypki wykonać piaskiem o uziarnieniu j.w. z zagęszczeniem zasypki do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$
- w pasie zieleni gruntem rodzimym i zasypkę bez ostatniej warstwy około 0,20 m zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,85$

Wzmocnienie wykopu i zabezpieczenie materiału obsypki za pomocą tkaniny geotechnicznej.

Do zasypywania wykopów ziemią nie mogą być używane grunty zamrażnięte, grunty zawierające gruz i kamienie, materiały organiczne oraz wszelkiego rodzaju odpady. Zasypka w tzw. pachwinie rury czyli w obszarze pomiędzy podłożem a spodem rury powinna być ubita i starannie zagęszczona przed

umieszczeniem pozostałej części zasyпки. Zasypanie i zagęszczanie prowadzi warstwami od 10 do 30 cm. Aby zapewnić rurom prawidłowe podparcie, należy zagęścić każdą warstwę w sposób prawidłowy.

Podczas zagęszczania warstwy zasyпки nad rurą należy zachować ostrożność, aby uniknąć nadmiernej siły zagęszczania nad sklepieniem rury, która mogłaby doprowadzić do powstania wypukłości lub spłaszczenia powierzchni rury.

Prowadzenie robót ziemnych zgodnie z warunkami PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom I Budownictwo Ogólne przy zachowaniu warunków BHP określonych Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003 r (Dz. U. NR 47/03 poz.401).

Montaż i układanie rur w gruncie wykonać zgodnie z „Instrukcją układania i montażu” opracowaną przez Producentów systemów.

W miejscach złączy wykonać dołki montażowe.

Układanie przewodów prowadzi w temperaturze wyższej niż 5°C. Przewody układać na uprzednio przygotowanym podłożu ze spadkami wg rysunków.

Studzienki rewizyjne wykonać z kręgów żelbetowych DN 1200 mm łączonych na uszczelkę z dnem szczelnym. Włazy do studzienek z zamknięciem ryglowym, klasa wg opisu technicznego do projektu.

Ściany zewnętrzne studzienek żelbetonowych zaizolować poprzez nałożenie dwukrotnej warstwy np. BITIZOLU R+P.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót 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 sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.1.1. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wyłączenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wyłączenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w

nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu podanym przez Inwestora.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Wykopy należy wykonywać jako ciągłe, wąskoprzestrzenne ścianach pionowych z wykonaniem szalowania pełnego ścian wykopu. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu w odległości, co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (grubość wg projektu) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób

lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

5.3. Przygotowanie podłoża

Na dnie wykopu wykonać warstwę wyrównawczą z piasku o grubości 15 cm.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

– w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 m

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Sieć wodociagową PE należy łączyć z elementami stalowymi lub żeliwnymi sieci za pomocą kształtek połączeniowych PE-stal. Zmiany kierunku przewodu PE można dokonywać poprzez zastosowanie łuków lub wykorzystując elastyczne własności tworzywa na formowanie rur w łuki.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe,
- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur.
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złącza kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

W temperaturze poniżej +5°C zabrania się montażu rurociągów polietylenowych.

Wskazane jest luźne układanie przewodu, a jego zasypkę przeprowadzić w możliwie najniższych dodatnich temperaturach otoczenia, celem zmniejszenia naprężeń termicznych w trakcie jego użytkowania.

Nad przewodem z rur należy ułożyć taśmę lokalizacyjną o szer. 0,1 – 0,2 m z wkładką metalową. Taśmę połączyć z elementami żeliwnymi uzbrojenia.

Skrzyżowania przewodu z istniejącą kanalizacją telefoniczną winny być wykonane zgodnie z wymaganiami normy ZN-96 TPSA-004. Skrzyżowania przewodu z kablami elektrycznymi winny być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN/E-05125. Przy skrzyżowaniu przewodu wodociagowego z kablami elektrycznymi i telefonicznymi kable zabezpieczyć dwudzielnymi rurami typu "AROT"

W miejscach złączy należy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia prawidłowego wykonania złącza. Układanie przewodów prowadzić w temperaturze wyższej niż 5 °C. Przewody układać na uprzednio przygotowanym, wyrównanym podłożu.

Montaż i układanie przewodów wykonać zgodnie z „Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów ciśnieniowych z PE” Producenta.

Po wykonaniu przyłącza należy umieścić tabliczki informacyjne wg PN-62/B-09070.

Próbę szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Wymagania stawiane szczelności wodociągu są określone w normie PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze” Ciśnieniowa próba szczelności przewodów na ciśnienie 1,0 MPa. Po wykonaniu wodociąg należy poddać próbie szczelności w obecności przedstawiciela MPWiK Lublin, wykonawcy i inwestora. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody przepłukać czystą wodą wodociagową przy szybkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Woda płucząca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom bakteriologicznym. W przypadku stwierdzenia, że woda nie odpowiada wymaganiom wody do picia pod względem

bakteriologicznym należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów. Dezynfekcji przewodów z rur PE dokonuje się na żądanie użytkownika. Dezynfekcję przeprowadza się wodą chlorową, zawierającą, co najmniej $50 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$, przez okres 24 godzin. Po przeprowadzeniu dezynfekcji, przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową. Po dezynfekcji i płukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna w stacji Sanitarno- Epidemiologicznej. Szczegółowe warunki płukania i dezynfekcji należy uzgodnić z przyszłym użytkownikiem przyłączy.

5.4.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwaniami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

– dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.4.4. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.4.5. Hydranty nadziemne i podziemne

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości 100 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.4.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Wodociąg powinien być przysypany warstwą ochronną piasku o grubości min. 30 cm ponad wierzch przewodu. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym warstwami grubości min. 20 cm z dokładnym ich ubiciem, zagęszczając go do wskaźnika $I_s=95\%$.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia rurociągu, np. warstwą żużla lub keramzytu.

5.4.7. Izolacje

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji. Rury stalowe ze stali zwykłej stosowane jako rury ochronne powinny posiadać zewnętrzną izolację bitumiczną ZO2. Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem Kontraktu. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym na zimno.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórci materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. 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 zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

- Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Podczas wykonywania robót obowiązują:

- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Odbiór częściowy obejmuje odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu:

- wykonanie wykopów i podłoża,
- przewodów przed badaniem szczelności,
- obiektów budowlanych /studzienki, bloki oporowe/,
- szczelność przewodu,
- warstwa ochronna zasypu po próbie szczelności.

Odbiór końcowy obejmuje odbiór przewodu po zakończeniu całości robót przed przekazaniem przewodu do eksploatacji.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci i przyłączy wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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 i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor Nadzoru i przedstawiciel Użytkownika dokonuje odbioru robót zanikających.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu w gruncie III - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|------------------------|---|
| 1. PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia |
| 2. PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania |
| 4. PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 5. PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 6. PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 7. PN-B-10725 | Wodociągi. Przewody wewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 8. PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 9. PN-86/H-74374 | Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne |
| 10. PN-92/M-74001 | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania |
| 11. PN-83/M-74024/00 | Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania |
| 12. PN-85/M-74081 | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych |
| 13. PN-M-74092 | Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne |
| 13. PN-EN 12201 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) |
| 14. PN-EN 545:2006 (U) | Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań |
| 15. ZAT/97-01-001 | Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. |

10.2. Inne dokumenty

1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne
4. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” - wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji” – Warszawa 1996 r..
6. „Instrukcja projektowania, wykonania, odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu” opracowana przez C.T.B.K Warszawa część 5 „Rurociągi wewnętrzne i zewnętrzne do przesyłania wody i różnych substancji ciekłych z rur polietylenowych”,

10.3. Rysunki w dokumentacji projektowej