

Egz. 1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**TEMAT: BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ W UL. KONTRADMIRAŁA
WŁODZIMIERZA STEYERA W ŚWINOUJŚCIU Z PRZYŁĄCZAMI I
ZEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI WODOCIĄGOWYMI DO
BUDYNKÓW**

FAZA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**ADRES: DZ. NR 26/1, 28, 45, 98/2, 98/3, 100, 101, 105, 108, 109/2, 110/2, 111,
181/2, 183, 184, 185, 210/15, 270/10, 270/12, 270/13, 271, 272, 273/1, 274,
347, 428**

**OBRĘB 10 ŚWINOUJŚCIE
72-600 ŚWINOUJŚCIE**

**INWESTOR: ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SPÓŁKA Z O.O.
UL. KOŁŁĄTAJA 4
72-600 ŚWINOUJŚCIE**

**PROJEKTOWAŁA: MGR INŻ. DOROTA STASIK
UPR. W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ NR 32/97**

**SPRAWDZIŁA: MGR INŻ. ANNA BANASIK
UPR. W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ NR ZAP/0013/PWOS/04**

Stargard Szczeciński - lipiec 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot ST.....	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST.....	4
1.4. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót.....	4
1.5. Informacja o terenie budowy	4
1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa	4
1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.8. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Ogólne wymagania	5
2.2. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie	6
2.3. Rury przewodowe	6
2.4. Studnia pomiarowa	7
2.5. Studnia wodomierzowa.....	8
2.6. Hydranty nadziemne	10
2.7. Zasuwy, obudowy i skrzynki uliczne.....	10
2.8. Kształtki	10
2.9. Bloki oporowe.....	10
2.10. Beton	11
2.11. Kruszywo na podsypkę.....	11
2.12. Taśma lokalizacyjna.....	11
2.13. Inne	11
3. SPRZĘT	11
3.1. Wymagania ogólne	11
3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych	11
3.3. Sprzęt do robót montażowych.....	12
4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	12
4.1. Wymagania ogólne	12
4.2. Składowanie rur przewodowych.....	12
4.2. Kręgi.....	13
4.3. Włazy kanałowe i stopnie	13
4.3. Składowanie studnie wodomierzowych.....	13
4.4. Składowanie armatura przemysłowej (zasuw, hydrantów itp.)	13
4.5. Bloki oporowe.....	13
4.6. Cement	14
4.4. Kruszywo	14
5. TRANSPORT	14
5.1. Wymagania ogólne	14
5.2. Transport rur przewodowych	14
5.3. Transport kręgów	15
5.4. Transport armatury przemysłowej	15
5.5. Transport włazów kanałowych i skrzynek ulicznych	15
5.6. Transport bloków oporowych	16

5.7. Transport mieszanki betonowej i zapraw	16
5.8. Transport cementu.....	16
5.9. Transport kruszywa.....	16
6. WYKONANIE ROBÓT	16
6.1. Wymagania ogólne	16
6.2. Roboty przygotowawcze.....	17
6.3. Roboty ziemne	17
6.4. Roboty inżynierskie	21
6.5. Roboty montażowe	22
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	25
7.1. Wymagania ogólne	25
7.2. Kontrola, pomiary i badania przed przystąpieniem do robót.....	26
7.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót	26
7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	27
7.5. Próba szczelności	27
8. OBMIAR ROBÓT	29
8.1. Jednostka obmiarowa	29
9. ODBIÓR ROBÓT	29
9.1. Wymagania ogólne	29
9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	29
9.3. Odbiór końcowy.....	29
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI	30
10.1. Wymagania ogólne	30
11. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	30
11.1. Normy	30
11.2. Rozporządzenia i ustawy	31
11.3. Inne dokumenty	32

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci wodociągowej z przyłączami i zewnętrznymi instalacjami wodociągowymi dla inwestycji, która zostanie wykonana w ramach projektu pn. „Budowa sieci wodociągowej w ul. Kontradmirala Włodzimierza Steyera w Świnoujściu z przyłączami i zewnętrznymi instalacjami wodociągowymi do budynków”.

Planowana inwestycja będzie realizowana na odcinku od ul. Wybrzeża Władysława IV do wjazdu do Wojska w granicach działek nr: 26/1, 28, 45, 98/2, 98/3, 100, 101, 105, 108, 109/2, 110/2, 111, 181/2, 183, 184, 185, 210/15, 270/10, 270/12, 270/13, 271, 272, 273/1, 274, 347, 428 obręb 10 w Świnoujściu.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej z przyłączami i zewnętrznymi instalacjami wodociągowymi do budynków w zakresie robót określonych w projekcie budowlanym oraz przedmiarze robót.

1.4. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
45000000-7 Roboty budowlane	45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii	45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

1.5. Informacja o terenie budowy

Na terenie budowy znajduje się infrastruktura techniczna wodociągowa, kanalizacji sanitarnej, deszczowej, sieć gazowa, ciepła, elektroenergetyczna podziemna oraz teletechniczna.

Zakres robót sanitarnych opisanych w niniejszej specyfikacji nie obejmuje instalacyjnych robót wewnątrz budynków.

1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby

personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Przed przystąpieniem do pracy Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz przeprowadzenia instruktażu BHP ogólnego i stanowiskowego. Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Ogłoszenie zawierające dane dotyczące planu BIOZ należy umieścić na budowie w widocznym miejscu.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez personel Wykonawcy lub wywołanym jako rezultat realizacji robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami i normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową.

1.8. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Wyd. PKTSGGiK, a także z przepisami zawartymi w Prawie Budowlanym.

Specyfikację Techniczną opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z dnia 02.09.2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami, przedmiarem robót oraz niniejszą specyfikacją.

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być:

- materiałami nowymi i nieużywanymi,
- spełniającymi przedstawione parametry techniczne,
- wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.

2.2. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Zgodnie z Ustawą Dz.U. Nr 92 poz. 881, z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych”, przy wykonywaniu robót budowlanych nadaje się do stosowania wyrób budowlany który jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym (należy uwzględnić zastrzeżenia podane w ustawie).

Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatów zgodności.

2.3. Rury przewodowe

Polietylen

Sieć wodociągową, przyłącza oraz zewnętrzna instalację wodociągową należy wykonać wykorzystując rury z polietylenu PE100 SDR17 PN10 posiadających aktualny atest higieniczny PZH do przesyłania wody pitnej oraz deklarację zgodności z obowiązującymi normami wystawioną przez producenta lub upoważnionego przedstawiciela.

Główną sieć wodociągową w ul. ulicy Kontradmirala Włodzimierza Steyera (dz. nr 271 obręb 10 w m. Świnoujście) należy wykonać stosując następujący zakres średnic:

- Ø160*9,5 mm PE100 SDR 17 PN10/ Ø180*16,4mm XSC 50/PE 100 RC SDR 11 na odcinku od miejsca włączenia do istniejącego wodociągu w125, usytuowanego w pasie drogowym, w ul. Daszyńskiego (dz. nr 270/10 obręb 10 m. Świnoujście), do oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „55” w ul. Kontradmirala Włodzimierza Steyera (dz. nr 271 obręb 10 m. Świnoujście) i połączenia z istniejącym wodociągiem wA100.
- Ø160*9,5 mm PE100SDR 17 PN10 na odcinku od oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „12” w ul. Kontradmirala Włodzimierza Steyera do oznaczonego w

części graficznej opracowania punktu „12.2-HP1” i zlokalizowanego w działce drogowej nr 98/3 obręb 10 w m. Świnoujście)

- Ø125*7,4 mm PE100SDR 17 PN10, na odcinkach:
 - od oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „24” w ul. Konradmirała Włodzimierza Steyera (dz. nr 271 obręb 10 m. Świnoujście) do oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „24.4” i zlokalizowanego w ul. Lechickiej (dz. nr 272 obręb 10 w m. Świnoujście),
 - od oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „38” w ul. Konradmirała Włodzimierza Steyera (dz. nr 271 obręb 10 m. Świnoujście) do oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „38.2” i zlokalizowanego w ul. Łużyckiej (dz. nr 273/1 obręb 10 m. Świnoujście),
 - od oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „41” w ul. Konradmirała Włodzimierza Steyera (dz. nr 271 obręb 10 m. Świnoujście) do oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „41.3” i zlokalizowanego w ul. Lutyckiej (dz. nr 274 obręb 10 m. Świnoujście),
- 63*3,8 mm PE100 SDR 17 PN10, na odcinku od oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „51” w ul. Konradmirała Włodzimierza Steyera (dz. nr 271 obręb 10 m. Świnoujście) do oznaczonego w części graficznej opracowania punktu „51.1” i zlokalizowanego w drodze wewnętrznej (dz. nr 184 obręb 10 m. Świnoujście).

Przyłącza wodociągowe zaprojektowano o następujących średnicach:

- Ø90*5,4 mm – teren ZWiK Sp. z o.o. (dz. nr 109/2 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø90*5,4 mm – bud. Steyera 2, 4, 6 (dz. nr 98/2 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø90*5,4 mm – teren PSS „Społem” (dz. nr 26/1 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø40*2,4 mm – bud. mieszkalny nr 3 (dz. nr 28 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø40*2,4 mm – bud. mieszkalny nr 9 (dz. nr 45 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø110*10,0 mm rury trójwarstwowe XSC 50/PE 100 RC SDR 11 do przesyłania wody /Ø90*5,4 mm – teren zamknięty MON (dz. nr 101 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø40*2,4 mm – bud. mieszkalny nr 11, 13, 15, 17 (dz. nr 428 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø90*5,4 mm – teren „Węglbud-u” (dz. nr 111 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø63*3,8 mm – teren PSG Sp. z o.o. (dz. nr 347 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø63*3,8 mm – teren ENEA S.A. (dz. nr 181/2 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø40*2,4 mm – teren prywatny (dz. nr 183 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø32*2,0 mm – teren Gminy Miasto Świnoujście (dz. nr 185 obręb 10 m. Świnoujście),
- Ø160*9,5 mm – teren zamknięty MON (dz. nr 210/15 obręb 10 m. Świnoujście)

Zewnętrzne instalacje wodociągowe zaprojektowano o średnicach równych średnicy przedmiotowego przyłącza.

2.4. Studnia pomiarowa

Dla potrzeb umieszczenia przepływomierza o średnicy DN100 (dostarcza ZWiK Sp. z o.o. w Świnoujściu) w studni pomiarowej (wodomierzowej), w węźle oznaczonym w części graficznej opracowania punktem „02”, (dz. nr 109/2 obręb 10 m. Świnoujście), należy posadzić studnię betonową, wykonaną elementów prefabrykowanych betonowych, o średnicy wewnętrznej komory roboczej Ø1,5m.

Studnia składa się z następujących elementów prefabrykowanych: dno studni betonowe, kręgi betonowe, zwężki redukcyjne betonowe, pierścienie dystansowe betonowe, płyty pośrednie (redukcyjne) żelbetowe, płyty pokrywowe żelbetowe.

Prefabrykaty muszą być wykonane z betonu o klasie wytrzymałości nie niższej niż B45, mało nasiąkliwego o $n_w < 4\%$ i mrozoodpornego o F50.

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917:2004 „Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu o wytrzymałości obliczeniowej nie mniejszej niż 40 MPa (N/mm^2). Dno studzienki wykonać jako prefabrykowane, z gotowych elementów o właściwościach jak dla komory roboczej.

Elementy pokrywowe (zweźki, płyty) są z otworami przystosowanymi do włączów kanałowych o średnicy $\varnothing 625$ mm. Włazy kanałowe winny odpowiadać wymaganiom normy odpowiadające wymaganiom normy PN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Studnia powinna być wyposażona we włącz kanałowy $\varnothing 600$ mm typu ciężkiego klasy D400 (na obciążenia równe 40 t) z pokrywą wypełnioną betonem grubości 50 mm.

W prefabrykowanych elementach studzienki osadzone są fabrycznie stopnie włączowe. Zastosowane stopnie włączowe muszą spełniać wymogi normy PN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włączowych Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności” w powiązaniu PN-H-74086:1964 (archiwalna) „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych” lub dla zamocowanej na stałe drabinki zgodnie z PN-EN 14396:2006 „Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włączowych”.

Elementy studni rewizyjnej z kręgów betonowych (z wyłączeniem pierścieni dystansowych) należy łączyć pomiędzy sobą za pomocą uszczelki gumowych, stożkowych. Uszczelki powinny być odporne w zakresie temp. stosowania od $-30^{\circ}C$ - $+80^{\circ}C$ oraz w zakresie PH 5-7. Do montażu uszczelki należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” elementu nakładanego na uszczelkę.

Pierścienie dystansowe łączy się przy użyciu zaprawy betonowej, grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

Przejścia rurociągów przez ściany studzienek muszą być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wody.

Niedopuszczalne są uszczelnienia przejścia pomiędzy betonem, a rurą tworzywową przy pomocy sznura smołowego.

W zakresie wykonawstwa obowiązuje wykonawcę robót norma PN-B-10729:1992 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.”

2.5. Studnia wodomierzowa

Na projektowanych przyłączach montować szczelne studnie wodomierzowe wykonane z polietylenu (HDPE) przeznaczone są do montażu w terenach o wysokim poziomie wody gruntowej, o średnicy odpowiednio:

- studzienka $\varnothing 1,0$ m – teren ZWiK Sp. z o.o. (dz. nr 109/2 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka $\varnothing 1,0$ m – teren PSS „Społem” (dz. nr 26/1 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka $\varnothing 1,0$ m – bud. mieszkalny nr 3 (dz. nr 28 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka $\varnothing 1,0$ m – bud. mieszkalny nr 9 (dz. nr 45 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka $\varnothing 1,5$ m – teren zamknięty MON (dz. nr 101 obręb 10 m. Świnoujście),

- studzienka Ø1,0m – bud. mieszkalny nr 11,13,15,17 (dz. nr 428 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka Ø1,0m – teren „Węglobud-u” (dz. nr 111 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka Ø1,0m – teren PSG Sp. z o.o. (dz. nr 347 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka Ø1,0m – teren ENEA S.A. (dz. nr 181/2 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka Ø1,0m – teren prywatny (dz. nr 183 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka Ø1,0 m – teren Gminy Miasto Świnoujście (dz. nr 185 obręb 10 m. Świnoujście),
- studzienka Ø1,5 m – teren zamknięty MON (dz. nr 210/15 obręb 10 m. Świnoujście),

Studzienki powinny być wyposażone we włazy kanałowe Ø600 mm typu ciężkiego klasy D400 (na obciążenia równe 40 t) zamykane na śruby z łbem profilowanym, wg normy PN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.”

Wejście do studni z drabinki zabezpieczonej przed korozją ze stali nierdzewnej względnie ocynkowane ogniowo, lub stopnie włazowe. Zastosowane stopnie włazowe muszą spełniać wymogi normy PN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włazowych Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności” w powiązaniu z PN-EN 14396:2006 „Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włazowych”.

Przejścia przewodów przez ściany studzienek muszą być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej.

Zestaw wodomierzowy

W studniach wodomierzowych przewidziano montaż zestawów wodomierzowych (na wypoziomowanej konsoli dla wodomierzy, podparty wspornikiem od dna) tj. przed i za wodomierzem zaworów odcinających przelotowych mosiężnych prostych lub miękko uszczelniające zasuwę klinowe długie równoprzelotowe z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym na zewnątrz i od wewnątrz o połączeniach kołnierzowych i wodomierzy dystrybucyjnych klasy C . Wodomierze należy instalować za pomocą łączników czyli śrubunków wodomierzowych lub połączeń kołnierzowych.

Zestaw wodomierzowy winien być zamontowany w pozycji horyzontalnej, zgodnie z PN-EN 14154-2+A1:2011 „Wodomierze. Część 2: Instalacja i warunki użytkowania”
Wszystkie elementy metalowe należy zabezpieczyć przed korozją przez ocynkowanie ogniowe względnie wykonane z materiałów nierdzewny.

Za projektowanymi zestawami wodomierzowymi w studniach należy montować zawory zwrotne antyskażeniowe typ EA z możliwością nadzoru i odwodnieniem, zabezpieczające przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w sieci, zgodnie z normą PN-B-01706:1992/Az1:1999 „Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu. (Zmiana Az1)” w powiązaniu z:

- PN-EN 14718:2006E „Wpływ materiałów organicznych na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi – Wyznaczanie zapotrzebowania na chlor – Metoda badania.”
- PN-EN 1717:2003P „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny”
- PN-M-54906:1976P „Wodomierze skrzydełkowe do przewodów poziomych dla wody zimnej.”

2.6. Hydranty nadziemne

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej DN80, z samoczynnym odwodnieniem i podwójnym zamknięciem, zabezpieczone przed wypływem wody w przypadku złamania, montowane wraz z zasuwą odcinającą, ciśnienie max 1,6 MPa. Zasuwa odcinająca powinna znajdować się min. 1 m od kolumny hydrantowej.

Głowica i stopa hydrantu powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego ze wszystkich stron pokryte fluidyzacyjnie żywicą epoksydowaną. Głowica zabezpieczona dodatkowo przed promieniowaniem UV.

Kolumna stalowa, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo. Wszystkie pozostałe części wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Hydranty należy montować zgodnie z normą PN-B-02863/Az1:2001 „Ochrona przeciwpożarowa budynków Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne Sieć wodociągowa przeciwpożarowa – (Zmiana Az1).”

2.7. Zasuwy, obudowy i skrzynki uliczne

Jako armaturę odcinającą na sieci wodociągowej oraz na przyłączach powyżej DN50 należy stosować zasuwy miękkouszczelniające klinowe równoprzelotowe z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym na zewnątrz i od wewnątrz o połączeniach kołnierzowych, wg PN-EN 558+A1:2012E „Armatura przemysłowa – Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych – Armatura z oznaczeniem PN i klasy.”, PN16.

Korpus, pokrywa i klin zasuw powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego. Klin nawulkanizowany powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną - atest PZH z ochroną antykorozyjną na zewnątrz i od wewnątrz powłoką na bazie żywicy epoksydowej.

Na pozostałych przyłączach wodociągowych przed wejściem na działkę właściciela zasilanego obiektu należy stosować zasuwy miękkouszczelniające do przyłączy domowych z żywicy POM z króćcami PE do zgrzewania wg PN-EN 1074-2:2002P „Armatura wodociągowa Wymagania użytkowe i badania sprawdzające Część 2: Armatura zaporowa.”, PN16.

Skrzynki zasuw w terenach zielonych oraz o nawierzchni nietrwałej należy obrukować lub obetonować co najmniej 1,2 m od zewnętrznej krawędzi skrzynki.

2.8. Kształtki

Złącza elektrooporowe

Zgrzewanie rur PE odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu elektrozgrzewarka.

Połączenia kołnierzowe

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal oraz tworzywo sztuczne/żeliwo.

2.9. Bloki oporowe

Należy stosować bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 „Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.” i BN-81/9192-05

„Wodociągi wiejskie .Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.” do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 1,0 MPa. Aby zabezpieczyć kształtkę przed zniszczeniem przez beton należy zastosować folię oddzielającą np. taśmę z tworzywa.

2.10. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20 i B25 zgodny z BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.11. Kruszywo na podsypkę

Materiał ten powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 20 mm,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału,

zgodnie z normą wg PN-B-11111 :1996P „Kruszywa mineralne –Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych;. Żwir i mieszanka”.

2.12. Taśma lokalizacyjna

Ułożone w wykopie przewody wodociągowe należy oznakować taśmą sygnalizacyjną z tworzywa sztucznego z nadrukiem ostrzegającym, kolor biało-niebieski, z elementem metalowym w postaci paska lub drutu, umożliwiającym wyśledzenie przewodu za pomocą bezpośredniego złącza lub indukcji.

Taśmę należy wyprowadzić do skrzynek zasuwowych.

2.13. Inne

Tabliczki orientacyjne wg PN-B-09700:1986P „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

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.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z przepisami i w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt powinien gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie to jest wymagane przepisami.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt do wykonania robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

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

4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

4.1. Wymagania ogólne

Teren placu składowego powinien być wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych grup.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

Materiały należy przechowywać tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Wszystkie materiały należy przechowywać w sposób gwarantujący spełnienie warunków BHP i zabezpieczający je przed uszkodzeniem, opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.2. Składowanie rur przewodowych

Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym, płaskim i równym podłożu, pozbawionym ostrych elementów, kamieni lub występów.

Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę rury. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Zaleca się, by rury o największych średnicach były na spodzie. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać - dla rur PE 1,50 m.

Kiedy rury w prostych odcinkach składowane są w stojakach, to ich konstrukcja musi zapewniać odpowiednie podparcie, zapobiegające powstawaniu stałych odkształceń rur. Rury z tworzywowe należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Nie dopuszczać do składowania rur w sposób przy którym mogły by wystąpić odkształcenia - zagięcia, zagniecenia. Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Nie należy umieszczać rur w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów lub farb. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Rury powinny być magazynowane nie dłużej niż 1 rok licząc od daty produkcji.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi zamknięciami.

Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być czyste, gładkie, pozbawione rys i innych defektów.

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

4.2 Kręgi

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

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem. Stosy nie mogą być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów.

Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiającą kontrolę jakości.

Zalecana jest ochrona części roboczych złącza przed zabrudzeniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3 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.

4.3. Składowanie studnie wodomierzowych

Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów. Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

4.4. Składowanie armatura przemysłowej (zasuw, hydrantów itp.)

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz skażenie mikrobiologiczne.

4.5. Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

4.6. Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót.

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

4.4 Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągowego.

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

5. TRANSPORT

5.1. Wymagania ogólne

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy spełniać będą wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania dopuszczalnych obciążeń osi lub nieprawidłowego transportu materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych towarów.

Materiał należy przewozić pakowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych. Należy stosować się do instrukcji transportu materiałów opracowanej przez producenta.

5.2. Transport rur przewodowych

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Rury należy przewozić wyłącznie w położeniu poziomym, wzdłuż środka transportu. Rury są zwykle dostarczane w 6 i 12 metrowych odcinkach.

Oryginalne opakowanie fabryczne najczęściej w formie palety rury nadają się do transportu i składowania. Nie należy transportować rur luzem bez zapewnienia odpowiedniego podparcia.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni. Na czas transportu należy je skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się, uszkodzeniem i zniszczeniem. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi.

Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzyni ładunkowej.

Ładunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Należy przedsięwziąć środki zapobiegające ich uszkodzeniu. W zależności od obciążenia może to być

operacja prowadzona ręcznie lub za pomocą odpowiedniego sprzętu. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu.

Rury z tworzyw sztucznych mogą ulec uszkodzeniu na skutek kontaktu z obiektami o ostrych krawędziach lub wtedy, gdy spadają, są zrzucane lub przeciągane po ziemi.

Do podnoszenia rur preferowane jest stosowanie lin i zawiesi z włókien (sztucznych lub naturalnych). Metalowe belki, zawiesia, haki lub łańcuchy, jeśli są używane nieprawidłowo, mogą uszkodzić rurę. Przy załadunku lub rozładunku rur wózkiem widłowym powinny być stosowane wózki z gładkimi widłami. Należy zwrócić uwagę, aby podczas podnoszenia rury nie doszło do jej złamania.

Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu. Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.

Odporność rur z tworzyw sztucznych na uderzenia zmniejsza się wraz ze spadkiem temperatury i w takich warunkach należy zachować zwiększoną ostrożność przy ich przemieszczaniu.

5.3. Transport kręgów

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładach eliminujących możliwości uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniem. Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów, umożliwiając ich łagodne podnoszenie i opuszczanie. Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszane za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągnia.

Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią długość zawiesi łańcuchowych. Zbyt krótkie mogą prowadzić do uszkodzenia transportowanego elementu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości „gardzieli” 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

5.4. 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 (\leq DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5.5. Transport włazów kanałowych i skrzynek ulicznych

Włazy i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi zabezpieczonymi przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe, układać na paletach i łączyć taśmą stalową.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

5.6. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwania w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.)

5.7. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

5.8. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5.9. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca jest zobowiązany do objęcia kierownictwa budowy przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w określonej specjalności.

Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Przed montażem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych. Materiałów pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Technologia budowy sieci, przyłączy oraz zewnętrznych instalacji wodociągowych musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Sposób prowadzenia i łączenia przewodów, zastosowane materiały, półfabrykaty, kształtki, aparatura, a także przyjęta technologia wykonania musi zapewnić bezpieczne użytkowanie wodociągu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

6.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia sieci, przyłączy i zewnętrznych instalacji wodociągowych 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 Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników i porównać z dokumentacją projektową.

W terenie należy wyznaczyć miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej. Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

Ponadto w ramach robót przygotowawczych należy wykonać wszelkie instalacje tymczasowe np. zasilania placu budowy w energię elektryczną i pobór wody.

6.3. Roboty ziemne

Wykopy otwarte

Dla potrzeb budowy przewodów wodociągowych stosowane są wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych.

Montaż studzienek wodomierzowych należy wykonywać w wykopach szerokoprzestrzennych.

Sieci, przyłącza i zewnętrzne instalacje wodociągowe należy układać z minimalnym przykryciem 1,10 m licząc od projektowanego poziomu terenu do górnej krawędzi rury.

Wykopy pod projektowane przewody wodociągowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami w szczególności PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” i PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w powiązaniu z PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów” i sztuką budowlaną.

Roboty ziemne związanych z realizacją robót drogowych powinny w szczególności spełniać wymagania podane w PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Umocnienia i zabezpieczenie wykopów

Umocnienia wykopów, w zależności od warunków gruntowo-wodnych, należy wykonać, jako ścianki szczelne lub ażurowe. Ścianki mogą być wykonane z elementów prefabrykowanych stalowych, drewnianych lub żelbetowych, zgodnie z wymaganiami technicznymi określonymi w PN-EN 12063:2001 "Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne".

Wykopy prowadzić należy tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg.

Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę głębienia wykopu odpowiednio w zależności od rodzaju gruntu. Umocnienia należy utrzymywać do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte chyba, że inspektor nadzoru podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ścianę wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy obudową wykopu a ścianką rury z każdej strony powinna wynosić, co najmniej 30 cm, z uwagi na dużą głębokość wykopów.

Metody wykonywania wykopów

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

W rejonie występowania uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonać systemem ręcznym. Na odcinkach wolnych od uzbrojenia wykopy mogą być wykonane sprzętem mechanicznym. Metody wykonania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu oraz danych geotechnicznych.

Wykonanie obrysu wykopu należy wykonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie ustalone były odcinki robocze.

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

Podsypka

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Wypoziomowana podsypka musi być luźno ułożona i nieubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury. Należy zwrócić uwagę na to, aby podsypka przewodu nie została naruszona (rozmyta, spulchniona, zmarznięta itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt i zastąpić go nową podsypką.

Zасыpanie wykopów

Po skontrolowaniu spadków, dokonaniu odbioru ułożonych rur i obiektów można przystąpić do zasypywania wykopów.

Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem „pachwin”. Ubicie piasku ręcznie ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur.

Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po rurach na odcinku strefy niebezpiecznej.

Obsypkę piaskową rur wykonać do wysokości 10 cm ponad wierzch przewodu. Studzienki i inne obiekty na sieci należy zasypać gruntem bezokruchowym lub piaskiem.

Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami gruntu rodzimego o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Grunt rodzimy powinien być pozbawiony kamieni i zaliczany do gruntów ziarnistych i spoistych. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia gruntu.

Zagęszczenie obsypki i zasypki wykonanych instalacji i obiektów powinno odbywać się warstwami do uzyskania $I_s=0,95$ wg standardowej metody Proctora (SPD). Ostatnią warstwę zasypki w pasie drogowym grubości ok. 1,0 m należy zagęścić do $I_s=1,00$. Podwyższenie parametrów zagęszczenia na etapie montażu wpłynie na zminimalizowanie krótkotrwałych i długotrwałych ugięć rury w gruncie. Należy zapewnić poprawne zagęszczenie gruntu w obszarze tzw. „pach”, tj. obszarów pod obrysem rury.

Minimalne wymagania dla podłoża pod studnie to: podsypka piaskowa grubości 15 cm, wskaźnik zagęszczenia minimum $I_s=0,98$.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu to wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d/P_{ds}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora.

Odwodnienie wykopów

Projektowane przewody wodociągowe będą układane powyżej i poniżej zwierciadła wód gruntowych. Stan wód gruntowych ma ścisły związek z występującymi pobliskimi akwenami tj. rzeką Świną i morzem Bałtyckim i zależy od stanu wody w tych akwenach.

Można przyjąć, że woda o swobodnym zwierciadle występuje na głębokości 0,7-1,4 m p.p.t.

Od chwili rozpoczęcia robót ziemnych aż do ich zakończenia nie wolno dopuścić do zbierania się wody w wykopie. Sposób odwodnienia wykopu podczas realizacji robót ziemnych należy dobrać w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji na poszczególnych odcinkach realizacji wodociągu. Zakres robót odwadniających należy dostosować także do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

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

- górne krawędzie bali przyściennych umocnienia powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Mogą występować 3 metody odwodnienia:

- powierzchniowa,

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

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów zainstalowane (posadowione) w gruncie metodą wplukiwania za pomocą rur wplukujących (obsadowych) połączonych z pompą do wplukiwania lub hydrantem.

Wykop należy odwodnić w zależności od potrzeb z jednej lub z dwóch stron zestawem igłofiltrów typu IgE-81/32. Agregat pompowy powinien być ustawiony jak najbliżej lustra wód gruntowych.

Wykop należy odwadniać w przypadku piasków drobnych min 3 dni a w przypadku piasków grubych min 5 dni. Po ułożeniu i zasypaniu wykopu „na gotowo” igły przekładać należy natychmiast w następne miejsce.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

W przypadku stwierdzenia możliwości przepływania jej przez ziarnisty materiał strefy ułożenia rur, zaleca się zastosowanie barier w postaci grodzi z gliny.

Miejsce zrzutu wód należy ustalić z Przedstawicielem ZWiK w Świnoujściu. Zaleca się wykonywanie robót w porze suchej, w której stan wód gruntowych może obniżyć się nawet o 0,5 m.

Po zakończeniu robót ziemnych należy zdemontować instalacje odwadniające wgłębne oraz umocnienia wykopów.

Rzeczywisty zakres odwodnienia wykopów powinien być skorygowany w trakcie wykonywania robót.

Zasięg leja depresyjnego nie będzie przekraczał granic terenów, dla których ZWiK Sp. z o.o. w Świnoujściu uzyskała prawo do dysponowania terenem dla realizacji przedmiotowej inwestycji.

Wymagania ogólne dotyczące zagospodarowania terenu

Urobek z wykopów składować w odległości 1,0 m od ściany wykopu, aby bliskość i wysokość odkładanego gruntu nie prowadziły do zagrożenia stabilności wykopu. Na odcinkach kolidujących z układem komunikacyjnym urobek należy odwieźć na odległość nie utrudniającą ruchu na drodze, w której prowadzone są roboty ziemne.

Nawierzchnię istniejących dróg i chodników należy odtworzyć zgodnie z decyzją wydaną przez zarządcę drogi tj. Urząd Miasta Świnoujścia.

W przypadku nawierzchni asfaltowej w ul. Konradmirała Włodzimierza Steyera (dz. nr 271 obręb 10 m. Świnoujście) odtworzenie nawierzchni należy wykonać zgodnie z zasadą:

- odtworzenie podbudowy i warstwy wiążącej nawierzchni wykonać należy na szerokość wykopu,
- odtworzenie warstwy ścieralnej nawierzchni wykonać należy na:
 - szerokość 1 pasa jezdni, o ile wykop nie przekracza osi jezdni,
 - szerokość jezdni, o ile wykop wychodzi za oś jezdni, na długości min. 10 m.

Odtworzenie warstwy ścieralnej nawierzchni należy wykonać przy pomocy rozściełacza.

Po zakończeniu robót należy uporządkować miejsce robót i jego otoczenie. W szczególności należy zebrać pozostałe po budowie odpady bitumiczne i kruszywa.

Nadmiar ziemi pozostałej po całkowitym zakończeniu robót oraz wydobyty gruz i grunt z wykopu powinien być wywieziony przez podmiot posiadający stosowne zezwolenie. Kategorycznie zabrania się pozostawiania odpadów w miejscu robót.

Grunt rodzimy o ile istnieje taka możliwość rozplantować na obszarze prowadzonych prac i wysiać trawę.

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrlonych jak ziemia, kruszywo, stosowane będą samochody samowładowcze - wywrotki. Samochody skrzyniowe należy stosować do przewozu materiałów do umocnienia i odwodnienia wykopów. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Horyzontalny przewiert sterowany

Odcinki projektowanej sieci wodociągowej pomiędzy węzłami oznaczonymi w części graficznej opracowania punktami od „13” do „14” i od „16” do „17” należy wykonywać bezwykopowo, metodą przewiertu sterowanego, stosując rury trójwarstwowe XSC 50/PE 100 RC SDR 11 do przesyłania wody o średnicy $\varnothing 180*16,4$ mm.

Bezwykopowo, metodą przewiertu sterowanego, stosując rury trójwarstwowe XSC 50/PE 100 RC SDR 11 do przesyłania wody o średnicy $\varnothing 110*10,0$ mm, zaprojektowano także odcinek przyłącza wodociągowego pomiędzy węzłami oznaczonymi w części graficznej opracowania punktami „29” – „29.1” (dz. nr 101 obręb 10 m. Świnoujście).

Na całej długości rurociąg ma być jednolity, wykonany z rur trójwarstwowych.

Przewiert należy wykonać rurą przewodową.

Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej i przewodowej. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego.

Sterowania polega na specjalnie skonstruowanej głowicy wierzącej, za pomocą której precyzyjnie steruje się odwiertem. W głowicy wierzącej umieszczona jest sonda, dzięki której, na bieżąco kontroluje się i koordynuje trasę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych istnieje możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia.

Istotnym czynnikiem warunkującym możliwość wykonania przewiertu sterowanego jest kombinacja dwóch parametrów: długości i średnicy rurociągu. Dodatkowym czynnikiem są lokalne warunki geologiczne oraz przeszkody terenowe, usytuowanie słupów energetycznych oraz innych sieci podziemnych a nade wszystko koryta cieków, gdzie ze względu na przepisy, wynikające z odpowiednich ustaw i rozporządzeń oraz norm i wytycznych, niemożliwe jest wykonanie rurociągów metodami tradycyjnymi (wykopu otwartego). Zależnie od długości i średnicy rurociągu dobiera się odpowiednie wiertnice.

6.4. Roboty inżynierskie

Warunkiem poprawnej współpracy rurociągów z gruntem jest wykonanie prac montażowych zgodnie z wymaganiami norm PN-ENV 1046:2007, PN-EN 1610:2002 w powiązaniu z PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 oraz „Instrukcją montażową...” producenta rur ze szczególnym uwzględnieniem:

- staranności wykonywanych prac,
- ułożenia rur na stabilnym podłożu; w przypadku gruntów słabonośnych ułożenie rur na geowłókninie,

- zastosowanie zasyпки i obsypki nadającej się do zagęszczania i wykonanie jej warstwami, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zaleceń:
 - a) zapewnienia odpowiedniego stopnia zagęszczenia gruntu w obszarze posadowienia rury - wartość zalecana: co najmniej 95% wg standardowej metody Proctora (SPD),
 - b) zapewnienia poprawnego zagęszczenia gruntu w obszarze tzw. „pach”, tj. obszarów pod obrysem rury,
 - c) wyeliminowanie kamieni i elementów stałych z bezpośredniego sąsiedztwa rury,
 - e) zapewnienie wysokiego zagęszczenia obsypki wokół rury przy wyjmowaniu szalunków,
- w przypadku zagęszczenia mechanicznego zastosowanie zaleceń normy PN-ENV1046:2007.

Przy układaniu przewodów należy zwracać uwagę na montaż umożliwiający łatwe odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych (linia napisu powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury).

Technologia budowy sieci oraz przyłączy wodociągowych musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wylotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Układ wysokościowy projektowanych rurociągów wodociągowych został dostosowany do niwelety istniejącego terenu oraz jest wynikiem rozwiązań projektowanych rurociągów z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Odbiór techniczny przebudowywanej sieci wodociągowej z przyłączami w zakresie próby technicznej wodociągu winien się odbyć w obecności przedstawiciela ZWiK Sp. z o.o. w Świnoujściu przed zasypaniem instalacji.

6.5. Roboty montażowe

Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu, 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 zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Montażu rurociągów PE

Łączenie rur z PE należy wykonywać zgodnie z zaleceniem instrukcji producenta rur a w szczególności:

- proces zgrzewania prowadzić przy dodatnich temperaturach otoczenia, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności, mgły, dużego wiatru,
- miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być równe, czyste suche, w razie potrzeby osłonięte namiotem,
- końcówki rur zgrzewanych należy właściwie przygotować.

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie rur PE na budowie na zimno, przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia.

Zgrzewanie doczołowe rur PE

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanych do tej samej grupy płynięcia, SDR, o tej samej średnicy i grubości ścianki. Zgrzewanie czołowe należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 90 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyłek nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

Do zgrzewania doczołowego należy stosować wyłącznie zgrzewarek z automatycznym procesem zgrzewania z wydrukiem parametrów zgrzewania, chyba że ZWiK Sp. z o.o. w Świnoujściu postanowi inaczej. Zgrzewarka powinna mieć ważną kalibrację.

Zgrzewanie rur PE przy pomocy złączy elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. Należy zaznaczyć na łączonych elementach głębokość ich wsunięcia do kształtki. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu), a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu elektrozgrzewarka. Należy upewnić się że proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (pozytywny komunikat zgrzewarki). Pozostawić zacisk montażowy do schłodzenia min 20 minut. Kable montażowe można odłączyć po 2 min po zakończeniu zgrzewania.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Połączenia kołnierzowe

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal oraz tworzywo sztuczne/żeliwo

Montaż studzienek wodociągowych

W miejscu posadowienia zbiornika, należy wykonać opaskę cementową. Po wykonaniu wykopu, należy przygotować mieszankę cementu „350” ze żwirem o frakcji 1-3 mm, w stosunku ilościowym 1:6. Przygotowaną mieszankę wysypać na podłoże wykopu na wysokość 10cm. Następnie włożyć studzienkę do wykopu oraz ją wypoziomować oraz podłączyć węże wodociągowe. Pozostałą mieszankę rozsypać na 0,5 m dokoła studzienki na wysokość 25 cm

(ok. 4 cm poniżej osi wlotu, wylotu). Powstałą opaskę cementowo – żwirową należy ubić, a następnie zasypywać ją warstwami piasku grubości 25 cm. Kolejne warstwy piasku należy również zagęścić. Jeżeli występuje wysoki poziom wód gruntowych należy na czas montażu obniżyć ich poziom poniżej dna wykopu .

Montaż bloków oporowych

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami.

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 B 7,5, przygotowanym na miejscu. Kształtki wodociągowe, armaturę należy odizolować od betonu folią lub taśmą

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 B 7,5 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, zgodnie z normą BN-81/9192-04 „Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania”.

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

Montaż armatury odcinającej

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować:

- w miarę możliwości poza pasem jezdni,
- na przewodach wodociągowych przy wcinie do istniejących przewodów wodociągowych,
- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

Poziom zaworu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy. Dopuszcza się obniżenie zaworu do 5 mm poniżej powierzchni nawierzchni. W terenie nieutwardzonym górna krawędź skrzynki zaworu powinna znajdować się na wysokości min. 5 cm ponad poziomem terenu.

W celu regulacji zaworu należy zdemontować istniejącą obudowę zaworu (skrzynkę). W przypadku uszkodzenia skrzynki lub jej złego stanu technicznego należy wymienić ją na nową. Decyzją w tej sprawie podejmuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Następnie należy wykonać wykop pod fundament skrzynki zaworu w dostosowaniu do docelowego poziomu posadowienia skrzynki.

Fundament pod skrzynkę należy wykonać z betonu B20 lub gotowego prefabrykatu (pierścienia betonowego). Na przygotowanym fundamencie należy zamocować skrzynkę zaworu z wykorzystaniem zaprawy cementowej.

Dopuszcza się inne sposoby wykonania regulacji po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i akceptacji przedstawiciela Właściciela sieci.

Montaż hydrantów nadziemnych

Hydranty montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności. Hydranty podziemne przy zasypce należy odsypać żwirem na wysokość od dna wykopu do poziomu ok. 1m ponad otwory odwadniające hydrantów, w promieniu ok. 0,5 m wokół hydrantów.

Hydranty na przewodzie należy montować tak, aby dłuższa oś symetrii owalnej pokrywy skrzynki hydrantowej umieszczonej nad hydrantem była usytuowana prostopadle do wodociągu, a na końcu przewodu wodociągowego równolegle.

Skrzynki hydrantowe wg PN-M-74082 „Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów” w terenach zielonych oraz o nawierzchni nietrwałej należy umocnić 0,8*0,8*0,15m betonem B30.

Studnia pomiarowa z kręgów betonowych

Podstawową czynnością zapewniającą prawidłowe warunki pracy przewodu kanalizacyjnego w tym studzienek jest właściwe przygotowanie podłoża gruntowego. W przypadku posadowienia studzienek na gruntach sypkich - należy dogęścić grunt w strefie montażu studzienki. W przypadku przewodów układanych w osi jezdni zagęszczanie wykonać należy bardzo starannie z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek.

Studzienka powinna być obsypana dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia obsypki dla studzienek ułożonych poza jezdniami i chodnikami nie może być mniejszy od 0,95 a dla studzienek ułożonych pod trasami komunikacyjnymi nie może być mniejszy od 1,0.

Studzienki wodomierzowe tworzywowe

W miejscu posadowienia zbiornika, należy wykonać opaskę cementową. Po wykonaniu wykopu, należy przygotować mieszankę cementu „350” ze żwirem o frakcji 1-3 mm, w stosunku ilościowym 1:6. Przygotowaną mieszankę wysypać na podłoże wykopu na wysokość 10 cm. Następnie włożyć studzienkę do wykopu oraz ją wypoziomować oraz podłączyć węże wodociągowe. Pozostałą mieszankę rozsypać na 0,5 m dokoła studzienki na wysokość 25 cm (ok. 4 cm poniżej osi wlotu, wylotu). Powstałą opaskę cementowo – żwirową należy ubić, a następnie zasypywać ją warstwami piasku grubości 25 cm. Kolejne warstwy piasku należy również zagęścić. Jeżeli występuje wysoki poziom wód gruntowych należy na czas montażu obniżyć ich poziom poniżej dna wykopu .

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie wykonanych czynności i stosowanych materiałów zgodnie z dokumentacją projektową, ST i przedmiarem robót oraz wymaganiami aktualnymi norm.

Kontrola jakości sieci, przyłączy i zewnętrznych instalacji wodociągowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, wykonanie robót zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

7.2. Kontrola, pomiary i badania przed przystąpieniem do robót

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

- sprawdzenie czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,
- 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.

7.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie w oparciu o normę PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- zbadanie materiałów w zakresie ich zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych oraz warunkami technicznymi podanymi przez producenta,
- 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 zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- sprawdzenie szczelności sieci,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykrytych wad.

7.4. 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, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 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, dla pozostałych przewodów ± 2 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.

7.5. Próba szczelności

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Po ułożeniu przewodu i przysypaniu z podbiciem z obu stron rury piaszczystym gruntem w celu zabezpieczenia przewodu przed poruszaniem należy wykonać próbę ciśnieniową.

Próbie szczelności należy wykonać z użyciem wody zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania” oraz stosować przyjęte kryteria kontrolne, zgodnie z PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

Przy przeprowadzaniu prób szczelności należy zachować następujące warunki:

- odcinek przewodu powinien być na całej długości stabilny, zabezpieczony przed przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia powinny być zamknięte,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od niższego punktu,
- wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków,
- próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż $+10^{\circ}\text{C}$,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności jego odcinków oraz po jego zasypaniu z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Przygotowaną do próby ciśnieniowej sieć należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa
 $P_p = 1,5P_{pr}$ lecz nie mniejsze niż 1 MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym P_{pr} powyżej 1 MPa
 $P_p = P_{pr} + 0,5$ MPa lecz nie mniejsze niż 1 MPa
- dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, torami, w rurach osłonowych itp.
 $P_p = 2P_{pr}$ lecz nie mniejsze niż 1,5 MPa
- dla całego przewodu
 $P_p = P_{pr}$

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany, a przewód powinien być opróżniony z wody.

Warunkiem uznania instalacji za szczelną jest:

- brak przecieków i roszenia (szczególnie na połączeniach i dławnicach) podczas podnoszenia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i podczas trwającej ½ godziny obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu,
- nie stwierdzenie spadku ciśnienia na manometrze podczas trwającej ½ godziny obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu.

Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych

Sieć, przyłącza i zewnętrzne instalacje wodociągowe przed oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, usunięciu ewentualnych kamieni oraz dezynfekcji.

Brudną wodę z płukania sieci wypuszczać przez końcówki sieci i hydrant p.poż. poza miejsce prowadzenia robót do czasu aż zacznie na końcówkach i hydrantach wypływać czysta woda. Kolejno wykonywane odcinki sieci płukać i zabezpieczać przed zanieczyszczeniem przez „korkowanie” końcowych wylotów.

Dezynfekcję przeprowadza się roztworem podchlorynu sodu zgodnie z aktualną normą.

Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego (roztworu podchlorynu sodu o zawartości 25 mg Cl/dm³ wody, tj. 25 g Cl/m³ wody) przy powolnym napełnianiu wodą.

Ilość technicznego 14.5% - podchlorynu sodowego niezbędną do dezynfekcji sieci wodociągowej określa się ze wzoru:

$$R = a \cdot b / 145 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

a = 25 mg Cl/dm³ lub 25 g Cl/m³ wody - zawartość czynnego chloru w roztworze roboczym (dezynfekującym)

b - pojemność całkowita przewodów sieci wodociągowej poddanej dezynfekcji w dm³ lub w m³.

145 - zawartość czystego chloru w 14,5 roztworze technicznego podchlorynu sodowego [w g/kg]

Po 48 godz. przewody należy poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością min. 1 m/s, w ilości 5-krotnej objętości płukanego odcinka sieci. Miejsce poboru wody do płukania i miejsce zrzutu wód po płukaniu należy ustalić z Przedstawicielem ZWiK w Świnoujściu. Po dezynfekcji i płukaniu przewodów wodociągowych należy dokonać badania wody przez autoryzowane laboratorium.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Jednostka obmiarowa

Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości podane są w Przedmiarze robót, który stanowi odrębne opracowanie.

Jednostkami obmiarowymi dla wykonania sieci i przyłączy wodociągowych objętej projektem są:

- km (kilometr) lub m (metr) – określa długość przewodu,
- szt. (sztuk) lub kpl. (komplet) – elementy i urządzenia,
- m² – określa powierzchnie użytych bądź rozebranych materiałów oraz powierzchnie wykonania podsypki, obsypki, trawników, plantowania powierzchni itp.,
- m³ – określa objętość wykonanych prac ziemnych (wykopy, wywóz ziemi, przywóz piasku, zasypanie wykopu itp.).

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Wymagania ogólne

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 7.4. dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci oraz przyłączy wodociągowych. Ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, umocnienia,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wykonanie przewiertu sterowanego,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek,
- przeprowadzenie próby szczelności, płukanie i dezynfekcję.

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

Nowo budowane sieci i przyłącza wodociągowe należy zgłosić do przeglądu technicznego pozostawiając je w stanie odkrytym. Przegląd techniczny powinien odbywać się z udziałem przedstawiciela ZWiK Sp. z o.o. w Świnoujście.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być to uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

9.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlegają całkowicie zakończone roboty. Odbiór robót polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i

wartości. Warunkiem przystąpienia do przejęcia robót jest zatwierdzenie następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:

- dziennika budowy,
- dokumentacji projektowej podstawowej z naniesionymi zmianami oraz dokumentacji dodatkowej, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dokumentów dotyczących stosowanych materiałów,
- dokumentów atestacyjnych (wyroby oznakowane symbolem B),
- certyfikatów zgodności wyrobu z PN lub aprobatą,
- deklaracji zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- świadectwa jakości,
- protokołów z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych,
- protokołów z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji,
- dokumentacji techniczno – ruchowych dostarczonych urządzeń,
- powykonawczej dokumentacji budowy,
- pozwolenia na użytkowanie i wszelkich innych dokumentów niezbędnych do użytkowania instalacji.

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.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Wymagania ogólne

Rozliczenia obejmą roboty zawarte umową. Płatność za roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót wg postanowień umowy (kontraktu) między Zamawiającym a Wykonawcą. Płatność może nastąpić po spełnieniu przez Wykonawcę wszystkich wymogów określonych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz przepisach i normach związanych z robotami w czasie określonym umową.

Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

1. PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE)
2. PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu nieuzbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
4. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
5. PN-EN 14396 Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włazowych

6. PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie badania i ocena zgodności
7. PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków – Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
8. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
9. PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
10. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
11. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
12. PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
13. PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne
14. PN-B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
15. PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterownie jakością

11.2. Rozporządzenia i ustawy

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych” (Dz.U. nr 118 poz. 1263).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. „W sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 108 poz. 953).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 120 poz. 1126).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz.U. nr 202 poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz.U. nr 47, poz. 401).
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000r. nr 63, poz.735).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. „W sprawie

- ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz.U. nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach ręcznych i pracach transportowych” (Dz.U. nr 26 poz. 313).
 10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. „W sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby” (Dz. U. nr 62, poz. 288).
 11. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz. U. 2009 r. nr 124, poz. 1030)
 12. Ustawa z dnia 21.12.2000 r. „O dozorze technicznym” (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
 13. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami).
 14. Ustawa z dnia 30.08.2002 r. „O systemie oceny zgodności” (Dz.U. Nr 166 poz. 1360 wraz z późniejszymi zmianami).
 15. Ustawa z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych” (Dz.U. Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami).
 16. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. „O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków” (Dz.U. 2006 r. Nr 123, poz. 858 z późniejszymi zmianami).

11.3. Inne dokumenty

1. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Praca zbiorowa, PKTSGGiK
2. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Tom I i II Instalacje sanitarne i przemysłowe.