

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TYTUŁ OPRACOWANIA:

„Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Zapole na działce o nr ewid. 325; 326; 327/2; 328/1; 330; 331/2; 331/1; 332; 333/1; 333/2; 335; 334 obręb geod. Zapole, na działkach o nr ewid. 1/2; 40, obręb geod. Kolonia Zgórz oraz na działce nr ewid. 121, obręb geod. Rembów gmina Brzeźnio”

LOKALIZACJA:

Zapole na działce o nr ewid. 325; 326; 327/2; 328/1; 330; 331/2; 331/1; 332; 333/1; 333/2; 335; 334 obręb geod. Zapole, na działkach o nr ewid. 1/2; 40, obręb geod. Kolonia Zgórz oraz na działce nr ewid. 121, obręb geod. Rembów gmina Brzeźnio”

INWESTOR:

GMINA BRZEŹNIO,
UL. WSPÓLNA 44, 98-275 BRZEŹNIO

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: F.H.U. „MONTHERM” ADAM CYBULSKI
ul. Wojska Polskiego 145, 98-200 Sieradz

Projektant:	mgr inż. Zbigniew Cybulski	podpis
Opracował:	mgr inż. Adam Cybulski	podpis

SPIS TREŚCI:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1. Przedmiot STWiOR.	4
1.2. Zakres stosowania STWiOR.....	4
1.3. Zakres robót objętych STWiOR.....	4
1.4. Nazwy i kody robót.....	4
1.5. Określenia podstawowe.....	5
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
1.6.1. Przekazanie terenu budowy	6
1.6.2. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i STWiOR.	6
1.6.3. Zabezpieczenie terenu budowy.....	6
1.6.5. Ochrona przeciwpożarowa	7
1.6.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia.	7
1.6.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.	8
1.6.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy	8
1.6.9. Ochrona i utrzymanie robót	8
1.6.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.	9
2. MATERIAŁY.	9
2.1. Warunki dopuszczenia materiałów do wbudowania	9
2.2. Rury przewodowe, elementy montażowe oraz armatura	9
2.3. Kruszywo	11
2.4. Beton	11
2.5. Inne	12
2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.	12
3. SPRZĘT.....	12
4. TRANSPORT.....	13
5. WYKONANIE ROBÓT.....	14
5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.	14
5.2. Wyznaczenie robót	14
5.3. Wykonanie wykopu.	15
5.3.1. Metoda wykopu otwartego.....	15
5.4. Zabezpieczenie ścian wykopu.	15
5.5. Montaż rurociągów.	16
5.6. Montaż uzbrojenia.....	17
5.9. Badanie szczelności.....	17
5.10. Płukanie i dezynfekcja	17
5.11. Zasyпка przewodów.	17

5.12. Zasypanie wykopu.....	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
6.1. Zasady kontroli jakości robót.....	19
6.4. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	20
6.5. Raporty z badań.....	21
6.6. Badania prowadzone przez Zamawiającego.....	21
6.7. Aprobaty techniczne materiałów.....	22
7. DOKUMENTY.....	22
7.1. Dziennik budowy.....	22
7.2. Księga obmiaru.....	23
7.3. Dokumenty laboratoryjne.....	23
7.4. Pozostałe dokumenty.....	23
7.5. Przechowywanie dokumentów.....	23
8. OBMAR ROBÓT.....	24
9. ODBIÓR ROBÓT.....	24
9.1. Rodzaje odbiorów robót.....	24
9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	24
9.3. Odbiór częściowy.....	24
9.4. Odbiór końcowy robót.....	24
9.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	25
10. KONTROLA JAKOŚCI I PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA ROBÓT.....	26
10.1. Wymagania ogólne.....	26
10.2. Zakres badań przy odbiorze podłoża.....	26
10.3. Zakres badań przy odbiorze przewodu i montażu uzbrojenia.....	26
10.4. Zakres badań przy odbiorze odcinka zasyпки przewodu.....	28
10.5. Ocena wyników badań.....	28
11. Przepisy związane.....	29

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot STWiOR.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymogi techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania pn. „Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Zapole na działce o nr ewid. 325; 326; 327/2; 328/1; 330; 331/2; 331/1; 332; 333/1; 333/2; 335; 334 obręb geod. Zapole, na działkach o nr ewid. 1/2; 40, obręb geod. Kolonia Zgórz oraz na działce nr ewid. 121, obręb geod. Rembów gmina Brzeźnio”

1.2. Zakres stosowania STWiOR

STWiOR jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy wyborze Wykonawcy w trybie postępowania zgodnym z Ustawą o zamówieniach publicznych, a także przy realizacji robót celem określenia standardu i jakości robót.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Zakres opracowania stanowi sieć wodociągowa w miejscowości Zapole, Rembów, Kolonia Zgórz, gm. Brzeźnio biegnąca przez działki nr ewid. 325; 326; 327/2; 328/1; 330; 331/2; 331/1; 332; 333/1; 333/2; 335; 334 ob., geod. Zapole, dz. nr ewid. 1/2; 40, obręb geod. Kolonia Zgórz, oraz dz. nr ewid. 121, obręb geod. Rembów gmina Brzeźnio” Projektuje się wodociąg z rur z tworzywa sztucznego PVC-U o średnicy 110 x 4,2 mm Projektowany odcinek od węzła W1 do pkt Tr5 (HP5) o sumarycznej długości 565,90 m, wykonać należy mechanicznie, metodą wykopu otwartego.

Uzbrojenie projektowanego wodociągu:

- Zasuwa kołnierzowa DN 100 mm żeliwo sferoidalne - 1 szt.
- Zasuwa kołnierzowa DN 80 mm żeliwo sferoidalne - 5 szt.
- Hydrant pożarowy podziemny DN 80 mm - 5 szt.

1.4. Nazwy i kody robót

Wymagania ogólne:	Kod CPV 45000000-7
Roboty ziemne:	Kod CPV 45111200-0
Roboty odwodnieniowe:	Kod CPV 45232452-5
Roboty montażowe na sieciach zewnętrznych:	Kod CPV 45231300-8

1.5. Określenia podstawowe

Użyte w STWiOR wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Kierownik budowy - zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – jednolity tekst Dz. U. Nr. 207 poz. 2016.

Projektant - zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. -jednolity tekst Dz.U. Nr. 207 poz. 2016.

Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi,

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Przedmiar Robót - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych - Dz. U. Nr 202 poz. 2072

Projekt budowlany - w rozumieniu niniejszego opracowania należy rozumieć zgodnie z Rozporządzeniem 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 - rozdział 2 § 4 ust.1 pkt. 1, jako: projekt budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST, Specyfikacja Techniczna) opracowanie zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z niezbędnym uzbrojeniem służący do transportu wody. Składają się na niego rury, złącza, kształtki, niezbędne uzbrojenie.

Uzbrojenie przewodu - urządzenia zainstalowane na przewodzie nie będące połączeniami, kształtkami, służące do regulacji, zabezpieczania, pomiarów, czerpania, sterowania przepływu wody.

Węzeł montażowy - miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia. W skład węzła wchodzi między innymi kształtki, złącza, elementy uzbrojenia.

Blok oporowy - betonowy blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowym przemieszczaniem się.

Blok podporowy - betonowy fundament pod elementy żeliwne uzbrojenia.

Rura osłonowa - rura stalowa służąca do zmniejszenia sił oddziałujących na przewód wodociągowych na odcinku przejścia pod drogą.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca powinien prowadzić roboty zgodnie z Dokumentacją Techniczną, STWiOR, obowiązującymi normami, instrukcjami montażu poszczególnych materiałów opracowanych przez ich producentów oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

1.6.1. Przekazanie terenu budowy

Teren budowy zostanie przekazany Wykonawcy przez Zamawiającego w terminie określonym w umowie na wykonanie robót. W czasie przekazania terenu budowy Zamawiający dostarczy Wykonawcy egzemplarz Dokumentacji Projektowej, prawomocne pozwolenie na budowę oraz dziennik budowy.

1.6.2. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i STWiOR.

Dokumentacja Projektowa i STWiOR oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się i stanowią część umowy. Wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową, i STWiOR. Dane określone w tych dokumentach będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową oraz STWiOR i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, materiały te będą niezwłocznie zastąpione innymi, a koszt dodatkowy tych robót poniesie Wykonawca.

1.6.3. Zabezpieczenie terenu budowy.

Teren budowy powinien być zabezpieczony. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje zapory, znaki oraz inne elementy gwarantujące bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie tablic informacyjnych, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy oraz informacji w tym zakresie nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.6.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W czasie trwania budowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu budowy oraz wokół niego,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub mienia, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania

Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, składowisk ukopów i dróg dojazdowych oraz środki ostrożności

Wykonawca zagwarantuje zabezpieczenie przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami lub gazami oraz terenu budowy przed możliwością powstania pożaru

1.6.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, pomieszczeń biurowych, socjalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem powstałym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.6.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczane do użycia. Nie zezwala się na użycie materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót posiadać będą aprobaty techniczne, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem

przestrzegania wymagań technologicznych ich wbudowania. Jeśli wymagają tego przepisy Wykonawca powinien uzyskać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.6.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich instytucji będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych przez Zamawiającego o ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie tych instalacji i urządzeń w czasie trwania robót. O ewentualnym fakcie przypadkowego uszkodzenia urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i właściciela naruszonego uzbrojenia podziemnego oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy wykonywaniu napraw na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

1.6.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał 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. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.6.9. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót przez pełen okres trwania umowy. Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby przedmiot umowy i jego poszczególne elementy utrzymywane były w zadowalającym stanie przez cały czas prowadzenia prac, aż do momentu odbioru końcowego. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.6.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

2. MATERIAŁY.

2.1. Warunki dopuszczenia materiałów do wbudowania

Wszystkie materiały powinny być wbudowywane zgodnie z projektem i STWIOR. Powinny mieć one aktualny certyfikat dopuszczający je do stosowania w budownictwie oraz pozytywną ocenę higieniczną. Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wszystkie niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wbudowuje na własne ryzyko, licząc się z ich odrzuceniem przez Zamawiającego i brakiem zapłaty za nie.

UWAGA: Wszelkie materiały użyte do budowy proj. wodociągu muszą posiadać Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

2.2. Rury przewodowe, elementy montażowe oraz armatura

- a) **Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U** ze ścianką litą do przesyłania wody PN10, kielichowe wytwarzane w procesie wytłaczania o średnicy Ø110x4,2 mm

Normy i aprobaty:

- PN-EN ISO 1452-2:2010: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
 - PN-EN ISO 1452-3:2011: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) -- Część 3: Kształtki
- b) **Złącza elastyczne** nieblokowane, z uszczelką Standard lub Tyton z gumy elastomerowej EPDM, dającej możliwość odchylenia kąтового do 5° dla średnic 80-300 mm i 3° dla pozostałych.

Normy i aprobaty:

- PN-EN 1092-2:1999 „Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne”.

Wymagania dotyczące uszczeltek:

- Uszczelki i ich oznakowanie powinny być zgodne z aktualną normą PN-EN 681-1
- c) **Połączenia kołnierzowe** – połączenie kołnierzowe, za pomocą śrub ze stali nierdzewnej, uszczelnienie poprzez gumową uszczelkę. Wymiary kołnierzy zgodnie z normą PN-EN 1092-2.

Normy i aprobaty:

- PN-EN 681-1:2002 : Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociagowych i odwadniających -- Część 1: Guma

Wymagania dotyczące dokumentów potwierdzających zgodność z normami, jakość, dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną:

- 1) Krajowa Deklaracja Zgodności wystawiona przez Producenta lub upoważnionego przedstawiciela Producenta (wymagane przedstawienie upoważnienia wystawionego przez Producenta).
- 2) Certyfikat zgodności z aktualną normą EN 545, nadany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną zgodnie z aktualną normą EN 45011.
- 3) Certyfikat, potwierdzający spełnianie przez Producenta wymagań w zakresie systemu zarządzania jakością, zawartych w aktualnej normie EN-ISO 9001:2008.
- 4) Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny

d) **Zasuwy odcinające:**

- ciśnienie nominalne PN 16,
- gładki przeLOT bez gniazda,
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS-400 wg EN 1563,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,

- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową,
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2;

e) Obudowy do zasuw stałe:

- trzpień wykonany z pręta stalowego o przekroju kwadratowym 20/20 mm dla średnic 50 - 200 mm i 25/25 mm dla średnic od 250 do 500 mm.

f) Hydranty:

- wykonanie hydrantu zgodnie z PN-EN 1071 oraz PN-EN 1074;
- ciśnienie nominalne PN10;
- połączenie kołnierzowe zgodnie z PN-EN 1092-2;
- korpus wraz z kulowym zaworem zwrotnym wykonany z żeliwa sferoidalnego;
- pełne zabezpieczenie antykorozyjne;
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej,
- odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, a w pozostałych położeniach powinno być szczelne,
- nakrętka wrzeciona i pierścień uszczelniający wykonane z mosiądzu prasowanego,
- uszczelnienie wrzeciona, co najmniej podwójne oringowane.

2.3. Kruszywo

Podsypkę wykonać z piasku średnioziarnistego gr. 15 cm. Przewód należy obsypać a następnie zasypać ręcznie piaskiem do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury zagęszczając przy użyciu ręcznych narzędzi warstwami co 15-20 cm. Dalszą część zasypki wykonywać warstwami co 30 cm odpowiednio zagęszczając do $i=0,97\%$. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym niezawierającym ostrych kamieni lub innego łamanego materiału o uziarnieniu nie większym niż 20 mm. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. Użyty materiał powinien odpowiadać stosownym normom (PN-EN 13242, PN-EN 13043).

2.4. Beton

Zasuwy i hydranty oraz kolano stopowe montować na podłożu betonowym z betonu C16/20 o wymiarach 0,40×0,40×0,15 m oddzielonego od powierzchni armatury folią polietylenową. Do budowy

należy używać rur nieuszkodzonych, posiadających świadectwo jakości. W gruntach nieutwardzonych skrzynki zasuw zabetonować betonem C25/30 o wymiarach 0,5 x 0,5 x 0,15 m. Na wszystkich załamaniach trasy oraz na trójkach i hydrantach zamontować bloki oporowe zgodnie z PN 81/9192 – 04 z betonu C12/15 (B-15).

2.5. Inne

Do dezynfekcji wodociągu należy użyć podchlorynu sodu o zawartości 20 ÷ 30 mg czystego chloru/ l wody. Woda pobierana z sieci wodociągowej po uzgodnieniu warunków z Gminą będącą właścicielem proj. wodociągu.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowywały swoją jakość oraz właściwości i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. 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. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych. Armatura zgodnie z PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniu zabezpieczonym przez wpływem czynników atmosferycznych powodujących korozję. Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw. 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. Podchloryn sodu magazynować wyłącznie w oryginalnych pojemnikach i przechowywać w dobrze wentylowanym, suchym pomieszczeniu w temp. poniżej 25°C. Nie magazynować razem z kwasami.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie wywrze niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów wskazaniom zawartym w STWiOR. W przypadku braku ustaleń w tych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w STWiOR, Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Musi być zgodny z normami ochrony

środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli STWiOR przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, to Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone.

Wykonawca przystępujący do wykonania wodociągu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka przedsiębierna,
- spycharka kołowa lub gąsiennicowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wiertnica horyzontalna do przewiertów sterowanych
- samochód ciężarowy skrzyniowy

4. TRANSPORT.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w STWiOR, Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Zamawiającego będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich

materiałów. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWiOR oraz poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w STWiOR, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót przy czym skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Całość proj. odcinka wodociągu wynosi 565,90 m. Wykop wykonać jako wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych i szerokości min. 1,0 m, bądź jako wykop trapezowy o ścianach skarpowanych. Ściany wykopu o ścianach pionowych zabezpieczone będą palami szalunkowymi stalowymi (wypraskami). Zachować szczególną ostrożność w miejscach spodziewanych kolizji projektowanego wodociągu z istniejącą infrastrukturą podziemną. Jeśliby w czasie prowadzenia robót natrafiono na przypadkowe kable lub przewody (nie pokazane na planie sytuacyjno wysokościowym) należy je zabezpieczyć i powiadomić odpowiedniego użytkownika.

5.2. Wyznaczenie robót

Wykonanie wykopu powinno być poprzedzone jego wyznaczeniem w terenie przez uprawnionego geodetę. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików. Kołki należy wbić na każdym załamaniu trasy, osiach wszystkich punktów charakterystycznych. Na odcinkach prostych paliki

powinny być zabite co 30-50 metrów, jednak nie mniej niż 3 punkty na jeden odcinek. Po dwu stronach wykopu wbija się kołki świadki, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

5.3. Wykonanie wykopu.

Dla potrzeb ułożenia rurociągów wykonać mechanicznie, bądź ręcznie, z zachowaniem należytej staranności w miejscach spodziewanych kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu.

5.3.1. Metoda wykopu otwartego

Wykop powinien być rozpoczęty od najniższego miejsca, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wód z wykopu po jego dnie. Wykop należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej 20 cm, przy ręcznym wykonywaniu robót pozostawiona warstwa gruntu powinna mieć grubość 5 cm. Nie wybraną w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania podsypki i robót montażowych. Wykonanie wykopów powinno być prowadzone w sposób zabezpieczający grunty przed nadmiernym zawilgoceniem i nawodnieniem. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 3 cm dla gruntów zwięzłych, 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5 cm. Drabiny umożliwiające zejście do wykopu powinny być usytuowane nie rzadziej niż co 20 metrów. Powinny mieć one szczeble co 30 - 40 cm i być przymocowane do deskowań, tak aby nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu. Wokół wykopu należy ustawić poręcz ochronny na wysokości 1,1 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.

5.4. Zabezpieczenie ścian wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów i deskowań powinny być spełnione następujące warunki:
rozstaw podparcia lub rozparcia ścian wykopów powinien wynosić:

- w układzie pionowym do 1,0 m,
- w układzie poziomym do 1,5 m,

- górne krawędzie bali przyściennych powinny sięgać na wysokość co najmniej 0,15 m ponad teren,
- wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami, jeżeli przewidziany jest ruch przy nim,
- stan rozparcia lub podparcia ścian wykopu należy sprawdzić przed każdym, zejściem pracownika do wykopu,
- rozpory powinny być w taki sposób umocowane, aby nie zachodziło samoczynne wypadanie,
- pogłębienie wykopów więcej niż 0,5 m w gruntach spoistych, a w pozostałych 0,3 m może odbywać się po odeskowaniu ścian,
- w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
- w razie konieczności dokonywania bezpośredniego przerzutu urobku w pionie należy zbudować pomost,
- schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach jest zabronione.

5.5. Montaż rurociągów.

Przed opuszczeniem rur do wykopów należy sprawdzić czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych podczas transportu i składowania. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości oraz co najmniej 1/4 swojego obwodu. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku nie może przekraczać 2 cm, a różnice rzędnych nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać 1 cm. Połączenia z armaturą i kształtkami żeliwnymi poprzez odpowiednie kształtki (np. kieliszek, króciec F) lub żeliwne łączniki dławicowo-kołnierzowe. Na łukach wodociągu, na odgałęzieniach, a także pod zasuwami i hydrantami należy wykonać betonowe bloki oporowe. Bloki powinny być odizolowane od przewodu dwiema warstwami papy lub folią polietylenową, ich ściany oporowe powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewniać stateczność bloku. Bloki powinny być wykonane z betonu B15 zgodnie z dokumentacją projektową, należy je dwukrotnie zaizolować abizolem R+P. Po zakończeniu budowy przewodu oraz po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności wodociąg należy poddać dwukrotnemu płukaniu i dezynfekcji. W czasie płukania prędkość przepływu wody nie powinna być mniejsza niż 1,0 m/s, woda powinna odpowiadać wymogom wody do celów pitnych. Pierwsze płukanie należy wykonać przed, a drugie po dezynfekcji. Dezynfekcję należy przeprowadzić za pomocą roztworu podchlorynu sodu o stężeniu 10 mg czystego chloru na jeden litr wody. Roztwór dezynfekcyjny powinien pozostawać w przewodzie przez okres 48 godzin.

5.6. Montaż uzbrojenia

Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Zasuwy powinny być ustawione na blokach z betonu. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuw. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub przyległego terenu na podparciu z bloków oporowych i zabezpieczona przed przesuwaniem. Rura ochronna, przedłużenie wrzeciona zasuw i hydrant powinny znajdować się w położeniu pionowym. Cała armatura powinna być oznakowana tabliczkami zgodnie z PN-86/B-09700.

5.9. Badanie szczelności

Próby szczelności wodociągu przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725:1997 po całkowitym zakończeniu jego montażu i wzrokowym sprawdzeniu szczelności połączeń. Próbę wodną przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa. Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej przewód dokładnie przepłukać i zdezynfekować.

5.10. Płukanie i dezynfekcja

Płukanie wstępne przeprowadzić wodą czystą przy prędkości przepływu nie mniejszej niż 2,0 m/s. Płukanie sieci prowadzić do momentu uzyskania wody czystej. Ilość przepuszczonej przez rurociąg wody nie może być mniejsza od 10 – krotności płukanego odcinka. Należy protokołarnie odnotować wyniki płukania sieci. Po przeprowadzeniu płukania wstępnego należy przystąpić do dezynfekcji. Dezynfekcję wykonać z wykorzystaniem np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 h. Dawkę chloru ustala się na nie mniejszą niż 25g/m³ wody dezynfekowanej. Napełnianie sieci wodociągowej roztworem chloru należy prowadzić do czasu, kiedy z końcówki sieci zacznie wypływać woda o ostrym zapachu chloru. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go poddać ponownemu płukaniu. Płukanie wtórne wodociągu prowadzić aż do zaniku zapachu chloru. Procesowi płukania i dezynfekcji poddać również odcinki boczne poprzez otwieranie kolejno zasuw hydrantów. Wodę pochodzącą z płukania odprowadzić do rowów przydrożnych lub na tereny zielone. Po zakończeniu czynności dezynfekcyjnych pobrać próbki wody do badania. Całość prac związanych z płukaniem, dezynfekcją i analizą próbek wody zlecić do eksploatatora sieci wodociągowej lub do uprawnionych jednostek laboratoryjnych.

5.11. Zasypka przewodów.

Zasypkę rurociągów na całej wysokości należy wykonać piaskiem średnioziarnistym. Obsypkę wykonywać warstwami równolegle po obu stronach rury. Grubość warstw nie powinna przekraczać 1/3

średnicy rury. Grunt powinien być zagęszczony ubijakiem. W czasie zagęszczania wilgotność piasku powinna być zbliżona do optymalnej.

Zasypkę wykonać w postaci dwóch warstw:

- 1) Warstwy ochronnej rury o wysokości 30 cm ponad wierzch
- 2) Warstwy do powierzchni terenu

Zasypkę przewodu prowadzić w trzech etapach:

- Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury. Wykonać z piasku sypkiego bez grud i kamieni. Obsypkę zagęszczać z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału, z którego wykonane będą rury
- Etap II – wykonanie obsypki w miejscach połączeń rur po uprzednio wykonanej próbie szczelności z wynikiem pozytywnym
- Etap III – zasyпка wykopu gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem oraz rozbiórką zabezpieczenia ściany. Zasypkę wykopu powyżej obsypki wykonać warstwami z gruntu rodzimego, z wyjątkiem gruntów spoistych z jednoczesnym zagęszczeniem. Wskaźnik zagęszczenia $J_s = 1,0$ dla $h \leq 1,2$ m i $J_s = 0,98$ dla $h \geq 1,2$ m

5.12. Zasypanie wykopu.

Wykop wykonany sprzętem mechanicznym zasypany będzie mechanicznie, a wykop wykonany ręcznie zasypany będzie mechanicznie oraz ręcznie. Zasypanie wykopu powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu i odbiorze wykonanego wodociągu. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych. Używany do zasypania grunt powinien być nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń. Zasypkę wykopu należy prowadzić warstwami grubości 20 cm, zagęszczając każdą warstwę. Do układania następnej warstwy można przystąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania i zagęszczenia warstwy poprzedniej. Każda warstwa gruntu powinna być jak najszybciej zagęszczona po jej ułożeniu. Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do optymalnej. Jeśli wilgotność jest mniejsza niż 0,8 wartości wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę, gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Zamawiający nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Po wykonaniu wodociągu wykopy należy zasypać piaskiem średnioziarnistym i zagęścić go warstwami nie większymi niż 30 cm mechanicznie z polewaniem wodą do uzyskania zgodnego z normą PN-S-02205 wskaźnika zagęszczenia gruntu o wartości:

- pod jezdnią i wjazdami do posesji $I = 1,00$ do głębokości 1,20 m i $I = 0,98$ poniżej tej głębokości
- pod chodnikiem i zieleńcem $I = 0,97$ do głębokości 1,20 m i $I = 0,95$ poniżej tej głębokości

Na odcinku drogi o nawierzchni gruntowej należy po zasypaniu wykopu gruntem ułożyć nawierzchnię z tłucznia kamiennego gr. 20 cm. Wjazdy do posesji o nawierzchni gruntowej należy odtworzyć jak jezdnię gruntową. Zieleń odtworzyć rozścielając na zagęszczonym wykopie 10 cm warstwy humusu i posiać nasiona trawy z nawozem mineralnym w ilości 5kg/100m². Wszystkie zastosowane nowe materiały powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWIOR. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w STWIOR, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu lub prowadzonych robót. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Pobieranie próbek

Zamawiający będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub

ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym wypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWIOR, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

6.4. 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 z dokładnością odczytu do 1cm,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez Producenta,
- 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,
- 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 wytwórni 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 zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantu,

- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

- **Zakres badań przy odbiorze końcowym**

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- 1) sprawdzenie dokumentów budowy, a przede wszystkim projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz wynikami badań przy odbiorach częściowych,
- 2) oględziny zewnętrzne oraz sprawdzenie działania urządzeń na wodociągu,
- 3) zapoznanie się z treścią protokołów, zawierających przebieg, czas trwania, liczbę płukań i ocenę wyników przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz analizami fizykochemicznymi i bakteriologicznymi wody płynącej w przewodzie.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywał Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie uzgodnionym z Zamawiającym. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych

6.6. Badania prowadzone przez Zamawiającego.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzania Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie ocenił zgodność materiałów i robót z wymaganiami dokumentacji projektowej i STWIOR na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i STWIOR. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę

6.7. Aprobaty techniczne materiałów

Produkty przemysłowe będą posiadały certyfikaty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Materiały posiadające certyfikaty, a urządzenia - ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z STWIOR to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

7. DOKUMENTY

7.1. Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony robót. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Zamawiającego.

Do dziennika budowy należy wpisywać na bieżąco wszelkie czynności związane z realizacją przedmiotowej inwestycji zgodnie z postępowaniem prowadzonych prac, a w szczególności:

- Datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- Datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej i STWIOR,
- Uzgodnienie przez Zamawiającego harmonogramu robót,
- Terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- Przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- Uwagi i polecenia Zamawiającego,
- Datę zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- Zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- Stan pogody i temperatury powietrza oraz inne dane (np wilgotność powietrza) w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- Dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- Dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- Inne istotne informacje o przebiegu robót

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

7.2. Księga obmiaru

Nie przewiduje się prowadzenia księgi obmiaru z uwagi na umowę ryczałtową.

7.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów orzeczenia o jakości materiałów recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Zamawiającym. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny one być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

7.4. Pozostałe dokumenty

Do dokumentów związanych z robotami zalicza się także następujące dokumenty:

- protokoły przekazania placu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły z odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję związaną z robotami.

7.5. Przechowywanie dokumentów.

Dokumenty związane z robotami będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Obowiązek zabezpieczenia spoczywa na Wykonawcy. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie staraniem. Wykonawcy w formie

przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na jego życzenie.

8. OBMIAR ROBÓT.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym etapom, dokonywanym przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi częściowemu
- odbiorowi końcowemu (ostatecznemu)

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten dokonywany będzie w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu pracy. Odbioru dokonuje Zamawiający, a gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca odpowiednim wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz ocenę wizualną w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWIOR i uprzednimi ustaleniami.

9.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

9.4. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy i bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie

Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia wymaganych dokumentów. Odbioru końcowego robót dokona Zamawiający w obecności Wykonawcy. Zamawiający dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWIOR. W toku odbioru końcowego robót Zamawiający zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, lub niezakończenia pełnego zakresu robót, Zamawiający przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

9.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,
- Uwagi i zalecenia Zamawiającego, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki budowy i księgi obmiaru,
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnych z STWIOR,
- Aprobaty techniczne, certyfikaty i świadectwa zgodności wbudowanych materiałów,
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z STWIOR, - - sprawozdanie techniczne.
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- Zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- Uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- Zmiany wprowadzone w trakcie realizacji robót w stosunku do ustaleń Dokumentacji Projektowej i STWIOR,
- Datę rozpoczęcia i zakończenia robót

W przypadku, gdy wg Zamawiającego, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzane przez Zamawiającego roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Zamawiający. Po wykonaniu wszystkich robót poprawkowych i uzupełniających przeprowadzony zostanie odbiór ostateczny.

10. KONTROLA JAKOŚCI I PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA ROBÓT.

10.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podane zostały w punkcie 6 niniejszej specyfikacji. Przed przystąpieniem do odbioru Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do wglądu certyfikaty zgodności wbudowywanych materiałów z obowiązującymi normami lub aprobatami technicznymi, dokumentację powykonawczą, dziennik budowy, protokoły badań częściowych oraz inwentaryzację geodezyjną.

10.2. Zakres badań przy odbiorze podłoża

Zgodność wykonanego podłoża z projektem sprawdza się przez oględziny zewnętrzne i pomiar, a w szczególności przez zmierzenie grubości warstwy podsypki za pomocą miarki z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka oddalonych od siebie co najmniej o 30 m. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie przeprowadza się przez odrzutowanie pionem na podłoże osi wodociągu wyznaczonych na ławach celowniczych i wykonanie pomiaru odchyłek krawędzi podłoża od rzutu osi przewodu. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku przeprowadza się przy użyciu ław celowniczych. W przypadku odchylenia należy zmierzyć różnicę rzędnych.

10.3. Zakres badań przy odbiorze przewodu i montażu uzbrojenia.

Przy odbiorze przewodów wodociągowych należy przeprowadzić następujące rodzaje badań:

- a) Badanie ułożenia przewodu na podłożu.

Badanie ułożenia przewodu na podłożu należy przeprowadzić przez oględziny. Przewód powinien być ułożony na podłożu zgodnie z projektem i przylegać do niego na całej długości.

b) Badanie odchylenia osi przewodu.

Sprawdzenie nieprzekroczenia dopuszczalnych odchylenia osi przewodu przeprowadza się przez odrzutowanie pionem na ułożony przewód osi przewodu wyznaczonej na ławach celowniczych i zmierzenie odchyłek rzutu osi od rzeczywistej osi ułożonego przewodu. Pomiar należy wykonać miarką z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

c) Badanie odchylenia spadku.

Sprawdzenie różnicy rzędnych przewodów (powodującej odchylenie spadków) przeprowadza się przy użyciu łąty niwelacyjnej i niwelatora, przez obliczenie rzędnych przewodu i porównanie ich z założonymi w projekcie. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30m.

d) Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczanie (bloków oporowych).

Badanie polega na sprawdzeniu czy wykonane zostały bloki oporowe w miejscach przewidzianych dokumentacją projektową i SST. Należy również sprawdzić wymiary bloków, klasę betonu i stopień zagęszczenia gruntu za oparciem bloku.

e) Badanie szczelności przewodu.

Próba ciśnieniowa będzie wykonywana oddzielnie dla 200 m odcinków wodociągu. Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-B-10725:1997. W czasie przeprowadzania próby powinien być zapewniony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia do hydrantów, zaworów odpowietrzających i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i profilu. Przed przeprowadzeniem próby szczelności nie powinny być instalowane hydranty, opaski do podłączenia przyłączy i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte. Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięcia badanego odcinka przewodu. Rury powinny być obsypane piaskiem do połowy swojej wysokości, każda powinna być w środku obsypana piaskiem zgodnie z dokumentacją, złącza rur nie powinny być zasypane. W czasie przeprowadzania próby szczelności przewód nie może być nasłoneczniony, a temperatura jego powierzchni powinna zawierać się od 1°C do 20°C. Na wyżej położonej końcówce odcinka przewodu poddanego próbie szczelności oraz we wszystkich miejscach, w których może zgromadzić się powietrze (z wyłączeniem zasuw), należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzania powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki przewodu należy umieścić trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o

wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej, z kurkiem spustowym przed manometrem. Napełnianie odcinka przewodu należy rozpocząć od niżej położonego końca oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających świadczącym o całkowitym wypełnieniu odcinka przewodu wodą) należy zamknąć na nich zawory, przyłączyć do niżej położonego końca przewodu pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Przy pompie hydraulicznej powinien być zamontowany manometr w sposób umożliwiający dołączenie manometru kontrolnego. Po napełnieniu odcinka kontrolnego wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej założonej na najwyższym punkcie przewodu. Po stwierdzeniu wypływu wody i spadku ciśnienia na manometrze należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego i ponownie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Po stwierdzeniu wypływu wody i spadku ciśnienia na manometrze należy w odstępach 5 minutowych podnosić ciśnienie, aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, poczym należy wyłączyć pompę przez zamknięcie zaworu na dopływie wody. Próbę należy przeprowadzić na ciśnienie próbne równe 1,0 MPa. Próbę uznaje się za pozytywną jeżeli po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego w ciągu 30 min. nie wystąpią jego spadki. Odczytów ciśnienia należy dokonywać na manometrze o średnicy nie mniejszej niż 160 mm i takim zakresie aby odczyt ciśnienia próbnego przypadł w granicach 50 - 70% skali zaś wielkość działki była nie większa niż 0,01 MPa.

f) Badanie przydatności wody do picia.

Płukanie wodociągu prowadzić tak długo, aż wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna. Po zakończeniu płukania Wykonawca zleci przeprowadzenie badań wody Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w celu wykonania analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej wody. Wodociąg można przekazać do eksploatacji jeżeli przeprowadzone analizy wykażą, że woda nadaje się do picia i do celów gospodarczych.

10.4. Zakres badań przy odbiorze odcinka zasypki przewodu.

Sprawdzenie zasypki polega na kontroli materiału użytego do wykonania obsypki, jej grubości oraz stopnia zagęszczenia.

10.5. Ocena wyników badań.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów częściowych i końcowego powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy lub dołączone do niego w

sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów częściowych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danej fazy (zakresu) robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze częściowym nie zostało spełnione, należy uznać daną fazę za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

11. Przepisy związane

PN-EN 545:2010 - Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań,

PN-EN 15542 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego. Zewnętrzna powłoka cementowa do rur. Wymagania i metody badań,

PN-EN 197-1 – Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku,

PN-EN 681-1 – Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma,

PN-EN 14339:2009 Hydranty przeciwpożarowe podziemne,

PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne,

PN-EN 1071-10:2009 Techniczna ceramika zaawansowana -- Metody badania powłok ceramicznych -- Część 10: Oznaczanie grubości powłoki metodą szlif-u przekroju poprzecznego,

PN-EN 1074-1,2,4:2002 Armatura wodociagowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające,

PN-EN 13242 P Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym,

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych a drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu,

PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych,

BN-81/9192-04 Wodociagi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania,

PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych,

PN-S-02205 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania,

PN-B-10725: 1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania,
Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – Cobrti Instal, wrzesień 2001.

OPRACOWAŁ: