

**Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót
Budowlanych
ST 05.00
Sieć kanalizacyjna i wodociągowa z obiektami
technologicznymi**

OPIS

I. Nazwa nadana zamówieniu.....	4
II. Zamawiający:	4
III. Opis przedmiotu zamówienia.....	4
III.1 Kanalizacja wód dołowych.	4
III.2 Sieć wodociągowa	4
III.3 Tymczasowy zbiornik na nieczystości	5

Spis treści

1. WSTĘP.....	6
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	6
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	6
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	6
1.4. Określenia podstawowe.....	6
2. MATERIAŁY.....	6
3. SPRZĘT.....	8
3.1. Wymagania ogólne odnośnie sprzętu.	8
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE RUR PE I PP.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	9
5.1. Zakres robót przygotowawczych.....	9
5.2. Roboty zasadnicze w zakresie montażu sieci między obiektowych.....	9
5.A Ogólne warunki układania rurociągów	10
5.B Ogólne warunki układania kanałów.....	10
5.C Połączenia kielichowe	11
5.D Łączenie z konstrukcjami sztywnymi	11
5.E Przewody wodociągowe z rur PE.....	12
5.F Montaż studzienek.....	13
5.G Zwieńczenie studzienek kanalizacyjnych	13
5.H Bloki oporowe.....	14
5.I Próba szczelności rurociągów o przepływie grawitacyjnym	14
5.J Schemat przeprowadzania próby szczelności na rurociągach grawitacyjnych pomiędzy studzienkami	16
5.K Schemat przeprowadzania próby szczelności na studzienkach kanalizacyjnych.....	16
5.L Próby szczelności wodociągów.	17
5.ł Płukanie i dezynfekcja przewodu.....	18
5.M Montaż rurociągów przyłącza kanalizacyjnego	18

5.N Montaż zbiornika bezodpływowego	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
6.1. Zasady ogólne kontroli.....	19
6.2. Kontrola jakości materiałów.....	19
6.3. Kontrola jakości robót.....	19
6.4. Odbiór częściowy.....	20
6.5. Odbiór końcowy	21
7. OBMIAR ROBÓT.....	21
8. PRZEJĘCIE ROBÓT.....	21
8.1. Warunki ogólne.....	21
8.2. Warunki szczegółowe.....	21
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	22
9.1. Ustalenia ogólne.....	22
9.2. Cena wykonania robót.....	22
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	22
10.1. Polskie Normy.....	22
10.2. Normy branżowe.....	23
10.3. Pozostałe przepisy.....	23

OPIS

I. Nazwa nadana zamówieniu

1. SIEĆ KANALIZACJI WÓD DOŁOWYCH
2. SIEĆ WODOCIĄGOWA ZASILAJĄCA CZOK ORAZ MUZEUM

II. Zamawiający:

Muzeum Śląskie w Katowicach
Al. Korfantego 3, 40-005 Katowice

III. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem robót budowlanych są sieci kanalizacji dołowych wodociągów na terenie na terenie projektowanego, nowego Muzeum Śląskiego obejmującej obszar północny podmiotowej inwestycji oraz montaż tymczasowego szamba z przyłączem.

W zakres robót wchodzi:

1. Sieć kanalizacji wód dołowych – odprowadzającej wody dołowe pompowane z szybu „Bartosz”, z odprowadzeniem do systemu sieci wód dołowych.
2. Sieć wodociągowa zasilająca obszar północny terenu muzeum wraz z wyprowadzeniem dwóch przyłączy do części południowej obszaru muzeum
3. Tymczasowy zbiornik na nieczystości (szambo) wraz z przyłączem istniejącej do sieci kanalizacyjnej odprowadzającej ścieki sanitarne z obiektów CZOK i „stolarni”.

III.1. Kanalizacja wód dołowych.

Sieć kanalizacji wód dołowych obejmuje odprowadzenie wód pompowanych z szybu „Bartosz” do kolektora w ulicy Dudy Gracza.

Bilans długości odcinków dla kanalizacji wód opadowych przedstawiano w poniżej tabeli:

Nazwa	Długość rurociągu [mm]	Liczba odcinków	Długość [m]
G	500	12	346,10
RAZEM		12	346,10

Całkowita długość sieci kanalizacji wód dołowych na obszarze północnym terenu Muzeum wynosi: 346,10 m.

III.2. Sieć wodociągowa

Bilans długości odcinków dla sieci wodociągowej niniejszego opracowania dla potrzeb Muzeum przedstawiano w poniżej tabeli:

Nazwa	Długość rurociągu [mm]	Długość [m]
W5.15 – W5.13	160	76,43
W5.14 – W5.14c	160	19,56
W5.14b – W5.14b1	80	5,90
RAZEM		101,89

Bilans długości odcinków dla sieci wodociągowej dla potrzeb CZOK przedstawiano w poniżej tabeli:

Nazwa	Długość rurociągu [mm]	Długość [m]
W5.16-W5.15	160	5,0
W5.15-W CZOK	110	84,40
RAZEM		89,40

Projekt: „Budowa nowej siedziby Muzeum Śląskiego w Katowicach”
Zadanie : „Roboty przygotowawcze związane z budowa nowej siedziby Muzeum Śląskiego ETAP 1”

Całkowita długość sieci wodociągowej niniejszego opracowania na obszarze terenu Muzeum wynosi: 191,29 m.

III.3. Tymczasowy zbiornik na nieczystości

Podłączenie zbiornika szczelnego pojemności 10,0 m³ (średnica wewnętrzna Dw 1400) do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej Dn 600 poprzez nową studnię Dn 1000, przyłączem długości ok.7,5 m o średnicy Dn 315. Lokalizacja szamba w południowo – wschodniej części terenu (obszar północny).

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową sieci dołowych, wodociągów montaż tymczasowego szamba z przyłączem na terenie na terenie projektowanego, nowego Muzeum Śląskiego obejmującej obszar północny podmiotowej inwestycji.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą sieci wód dołowych wodociągów oraz montażu zbiornika szczelnego z przyłączem na terenie na terenie projektowanego, nowego Muzeum Śląskiego obejmującej obszar północny podmiotowej inwestycji zgodnie z Rozd. I pkt. 3 niniejszej specyfikacji w zakresie:

1. montażu rurociągów kanalizacji wód dołowych, przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz wodociągów
2. montażu studzienek i zbiornika
3. montażu instalacji i armatury

Ilości robót podano w Przedmiarach Robót.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową sieci dołowych, wodociągów montaż tymczasowego szamba z przyłączem na terenie na terenie projektowanego, nowego Muzeum Śląskiego obejmującej obszar północny podmiotowej inwestycji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia zgodne z pkt. 1.4 rozdz. II

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonaniu robót będą:

- nowe, nieużywane, oprócz sytuacji, gdy inne materiały wyraźnie dozwolone w kontakcie,
- w gatunku bieżąco produkowanym,
- odpowiadające wymaganiom obowiązujących norm i przepisów wymienionych w niniejszej specyfikacji i na rysunkach,
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.
- Przed użyciem materiałów do budowy, Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego wszelkie wymagane dokumenty na udowodnienie powyższego.

Materiały z tworzyw sztucznych

Projektowane sieci wykonywane będą wykonane będzie z rur z PE (PVC) Dn 160, 315, 570 klasy SN8 wg. EN ISO 9969 (30,4 kN/m wg DIN), SDR 11 oraz Dn 160 mm i Dn 90 z rur polietylenowych PE100 z typoszeregu SDR 11 na ciśnienie PN 16, o grubości ścianek 14,6 i 8,2 mm

Kształtki i elementy połączeń to standardowe produkty fabryczne.

Zbiornik o pojemności 10 m³ i studnie kanalizacyjne o średnicy 1,2, 0,8 m w klasie SN 8 wg. EN ISO 9969 (30,4 kN/m wg DIN). Studnie wykonane jako monolityczny element z wyprofilowaną ze spadkiem (1%) i ukształtowaną kinetą (zgodnie z projektem trasy kolektora). Dno kinety wykonane jest z tego samego materiału co rury (PEHD). Studnie wyposażone są w komorę dociążającą o wysokości 30 cm, umieszczoną pod kinetą. Komora wypełniona jest rzadkim betonem klasy B7,5. Podłączenia kaskadowe są częścią studni wykonaną w procesie produkcji studni. Studnie posiadają zamontowane

Projekt: „Budowa nowej siedziby Muzeum Śląskiego w Katowicach”

Zadanie : „Roboty przygotowawcze związane z budowa nowej siedziby Muzeum Śląskiego ETAP 1”

na stałe żeliwne stopnie złączowe. Przykrycie studni stanowi żelbetowa płyta przykrywająca umieszczona na żelbetowym pierścieniu odciążającym. Zamknięcie studni stanowi właz żeliwny DN600 klasy 12,5/25/40 T. Dobór studni i rurociągów równoważnych musi być poparty odpowiednią dokumentacją obliczeniową dla obciążeń stycznych adekwatnych do załączonych w projekcie.

Dla średnic 560/500 mm SN8 zastosowano połączenia wykonane przy pomocy złączki dwukielichowej z jednorodnego materiału PEHD z uszczelką trójwargową z EPDM osadzoną w gniazdach złączki lub jako połączenia zatrzaskowe końców rur PEHD z uszczelką wargową, doszczelniającą.

Połączenia rur ze studniami przewidziano jak powyżej z założeniem iż studnie kanalizacyjne stanowią wraz z rurami kompletny system - objęty w całości gwarancją producenta, wykonany z jednorodnego materiału – PEHD - na całej długości trasy kolektora.

Na trasie wodociągu zaprojektowano zasuwę oraz podziemne hydranty stanowiące standardowe produkty fabryczne.

Projektowany system powinien posiadać:

- Aprobata Techniczną COBRTI Instal Aprobata Techniczną ITB
- Aprobata Techniczną IBDiM
- Dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych wydane przez Główny Instytut Górnictwa
- Zasuwę i pozostała armatura – zgodnie z warunkami określonymi w PB.

Charakterystyka

Kolektory grawitacyjne zaprojektowano z rur strukturalnych, wykonanych z jednorodnego materiału PEHD. Rury muszą być dwuścienne, o gładkiej powierzchni zewnętrznej. Rury muszą być stosowane na obszarach zagrożonych szkodami górniczymi – posiadać pozytywną opinię GIG; W normalnych warunkach muszą zapewnić długi (minimum 50 letni) okres eksploatacji.

Wymagania i warunki konieczne

1. Rury muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe wg ISO 9969
 - 8 kN/m² (odpowiednik min 31,5 kN/m² wg DIN 16961)
 - 4 kN/m² (odpowiednik min 15,2 kN/m² wg DIN 16961)
 - Inne sztywności dostępne wg indywidualnych wymagań projektowych
2. Na powierzchni zewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy z powtarzalnością co 1 metr zawierające: między innymi klasę sztywności obwodowej wraz z numerem normy (np. SN 8 kN/m² wg PN-EN ISO 9969).
3. Rury muszą być wykonane z polietylenu PEHD w kolorze czarnym gwarantującego pełną odporność na promienie UV.
4. Z uwagi na podwyższone właściwości termoizolacyjne rury są odporne na okresowe wystąpienia warunków przemarzania gruntu.
5. Dla średnic DN=ID<800mm rury i kształtki łączone są przy pomocy złączki kielichowej (lub dwukielicha), z uszczelką trójwargową z EPDM (lub SBR) osadzoną w gniazdach złączki.
6. Dla średnic DN=ID>=800mm połączenia rur i kształtek zaprojektowane są wyłącznie w technologii spawania ekstruzyjnego, nierozłączne, gwarantujące możliwość przenoszenia osiowych sił wzdłużnych.
7. System zapewnia możliwość montażu w obniżonych temperaturach – do -20 st. C
8. Projektowane rury zachowują wysoką elastyczność w temperaturach ujemnych stwarzająca możliwość układania rurociągów w strefie zamarzania gruntu przy bardzo małych przykryciach gruntu nad rurą.
9. System musi zapewniać możliwość wykonania kształtek specjalnych wg indywidualnego projektu np. dyfuzory, syfony, łuki o nietypowych kątach, nietypowe trójniki tzw. portki itp.
10. Projektowane rury muszą posiadać wysoką odporność chemiczną na ścieki agresywne zgodnie z ISO TR 10358. W szczególności muszą posiadać odporność na działanie wielu agresywnych związków chemicznych, w tym na związki ropopochodne powodujące korozję i procesy starzenia się rur z materiałów innych niż PE.
11. Projektowane rury muszą posiadać niski i niezmienny w czasie współczynnik chropowatości bezwzględnej „k”.
12. Projektowane rury posiadają wysoką odporność na ścieranie – jedna z najwyższych wśród powszechnie stosowanych rur w kanalizacji – potwierdzona badaniami – test Darmstadt – Bassel. którą (z których wynika, że: np. dla 200 000 cykli w czasie testu (ok. 50 lat

- użytkowania) dla: rur PE - ścieralność warstwy wynosi ok. 0,2 mm, rur betonowych - ścieralność warstwy wynosi ok. 0,4-1,4 (śr. 0,90) mm, rur z włókna szklanego - ścieralność warstwy wynosi ok. 0,5-1,5 (śr. 1,00) mm. Odporność na ścieranie ma znaczenie dla systemów technologicznych, kanalizacji sanitarnej i deszczowej z czynnikiem przepływu zawierającym materiały mineralne, która wpływa na okres eksploatacji.)
13. Rury muszą zapewniać wytrzymałość na działanie temperatur w zakresie od -30°C do +60°C (krótkookresowo do 90°C)
 14. Rury lekkie – brak konieczności stosowania kosztownej betonowej ławy fundamentowej – w przypadku posadowienia na trudnym podłożu mniej stabilnym, jednocześnie ograniczenie konieczności użycia ciężkiego sprzętu budowlanego i wykonania tymczasowych dróg dojazdowych.
 15. Rury, kształtki i studzienki muszą stanowić kompletny system, umożliwiający wykonanie nietypowych połączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu.
 16. Systemowe studzienki kinetowe muszą posiadać możliwość wykonania komory dociążającej o wysokości dopasowanej do warunków gruntowo-wodnych. W przypadku występowania gruntów nawodnionych studzienki muszą posiadać komory dociążające nie płytsze niż 30 cm, dobierane indywidualnie na podstawie narzędzia –obliczeniowego udostępnianego przez producenta.
 17. Dla kolektorów DN≥700mm system musi zapewniać możliwość zastosowania studzienek ekscentrycznych
 18. Systemowe studzienki muszą posiadać możliwość dostosowania sztywności komina do warunków gruntowo-wodnych.
 19. Systemowe studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe połączenie kinety z kominem oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych połączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą.
 20. Systemowe studzienki muszą zapewniać możliwość montażu bez wykorzystania płyty fundamentowej, bloków betonowych i innych konstrukcji wzmacniających.
 21. System musi zapewnić możliwość wykonania studzienek wg indywidualnego projektu, np. dowolne kąty, zmiany kierunku, różne wysokości wlotów, kaskady, dowolne spadki.
 22. System musi zapewniać możliwość wykonania kształtek specjalnych wg indywidualnego projektu np. dyfuzory, syfony, łuki o dowolnych kątach, nietypowe trójniki itp.
 23. Studzienki włazowe muszą być wyposażone w metalowe drabinki złazowe powlekane w całości polietylenem i przytwierdzone do ściany studni metodą spawania ekstruzyjnego (bez użycia połączeń skręcanych)
 24. Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać :
 - Aprobata Techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie
 - Dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych wydane przez GIG Katowice – rury, kształtki, studnie
 25. Rury muszą posiadać Świadectwo Odbioru 3.1 zgodne z normą PN-EN 10204-3.1
 26. Producent musi zapewniać możliwość wykonania losowych testów (na żądanie klienta) sztywności obwodowej dostarczanych rur.
 27. Producent rur musi zapewniać możliwość doboru/sprawdzenia sztywności obwodowej rur za pomocą programu dla projektantów, wykonawców i inspektorów nadzoru dla warunków gruntowych określonych w projekcie.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne odnośnie sprzętu.

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu zgodnie z ST-00. „Wymagania ogólne” .

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

- koparek
- spycharek
- sprzętu do zagęszczania gruntu.
- wciągarek mechanicznych.
- Samochodów samowyladowczych
- Zgrzewarek doczołowych lub elektrooporowych do rur PE

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE RUR PE I PP

Ładunek i rozładunek rur w paletach należy wykonywać przy użyciu wózków widłowych o gładkich widłach. Palety powinny być nieuszkodzone i na tyle mocne, aby podczas podnoszenia nie stwarzały zagrożenia dla pracowników.

Rury ładowane pojedynczo muszą być przenoszone przy użyciu miękkich zawiesi- typu pasy poliestrowe o odpowiedniej wytrzymałości. Pręty, haki, łańcuchy metalowe mogą doprowadzić do uszkodzenia w przypadku nieodpowiedniego obchodzenia się z rurą. Do celów transportowych powinny być stosowane ciężarówki o płaskiej platformie lub specjalne pojazdy do transportu rur. Na platformie nie powinny znajdować się żadne gwoździe bądź inne wystające elementy. Wszelkie burt boczne powinny być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największej średnicy powinny być ułożone na spodzie stosu transportowego bezpośrednio na platformie ciężarówki. Układane pojedynczo rury powinny być przekładane listwami drewnianymi tak, aby można było przeciągnąć pomiędzy nimi zawiesia do ich rozładunku. W przypadku ładunku rur kielichowych, należy tak ułożyć stos rur, aby nie następował bezpośredni kontakt między kielichami poszczególnych rur. Rury należy mocno związać, aby uniknąć przesuwania podczas transportu. Rury nie powinny być przewieszane poza platformę pojazdu na długość nie większą niż pięciokrotność ich nominalnej średnicy i nie więcej niż 2m (mniejsza wartość miarodajna).

Rur nie wolno zrzucać na miejsce składowania w sposób niekontrolowany. Rury powinny być przenoszone na skład. Zrzucanie rur może powodować ich mechaniczne uszkodzenia. Wytrzymałość na uderzenia rur plastikowych maleje wraz ze spadkiem temperatury otoczenia, co wiąże się z koniecznością zachowania szczególnej ostrożności podczas rozładunku w niskich temperaturach.

Do rozładunku ręcznego można wykorzystać zawiesia poliestrowe. Rury rozładowywane ręcznie nie mogą swoim ciężarem powodować zagrożenia dla pracowników. W przypadku rur ciężkich do rozładunku należy stosować dźwig i odpowiednie zawiesia. Podczas rozładunku nie wolno dopuścić, aby ktokolwiek znajdował się pod rurą lub na drodze jej przenoszenia.

Skład rur powinien być dostępny dla pracowników np. kontroli jakości. Skład powinien być również dostępny dla celów łatwego dalszego transportu. Nie wolno składować rur w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itd.

Rury powinny być składowane w taki sposób jak podczas transportu, z przekładkami drewnianymi. Przekładki drewniane powinny być płaskie i odpowiednio szerokie, aby nie powodowały deformacji rury. Rury o największych średnicach należy składować najniżej. W przypadku rur kielichowych, kielichy należy układać tak, aby nie ulegały deformacji (ułożenie na przemian).

Czarne rury PE są odporne na działanie promieni UV. Mogą być one składowane na placu bez zadaszenia.

Rury nie powinny być składowane bezpośrednio na podłożu. W tym celu należy zastosować podkładki analogicznie jak te stosowane pomiędzy rurami. Odstępy pomiędzy podkładkami nie powinny przekraczać 2,5m. Podłoże składu powinno być płaskie i pozbawione ostrych przedmiotów

Wysokość składowanych rur nie powinna przekraczać 3-4 m

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zakres robót przygotowawczych.

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe).
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.2 Roboty zasadnicze w zakresie montażu sieci między obiektowych.

- Zabezpieczanie odcinków prowadzonych robót,
- Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,
- Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- Łączenie rur i kształtek,
- Wykonanie studni
- Wykonanie przewiertu,

- Uzbrojenie rurociągu w armaturę,
- Wykonanie obsypki rurociągu,
- Układanie taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową nad rurociągami,
- Próby szczelności sieci i odcinków,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

5.A Ogólne warunki układania rurociągów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Przewody z PEHD można montować przy temperaturze określonej przez producenta. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią pośrodku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu uszczelnienia złączy. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelności przewodu.

Do budowy przewodów w wykopie można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-EN 13244- 1,2,3,4,5 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać "+,-" 20 mm, a odchyłka spadku nie może przekraczać "+,-" 10 mm. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod nie twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia ścieków przed zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla lub keramzytu (warstwa ocieplenia nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

5.B Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża czyli podsypki z właściwego materiału można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału. Spadki i głębokości posadowienia kanału powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Przewody z PEHD można montować przy temperaturze określonej przez producenta. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu uszczelnienia złączy. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelności przewodu.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać "+,-" 20 mm, a odchyłka spadku nie może przekraczać "+,-" 10 mm. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod nie twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu i badaniu szczelności należy rury obsypać i zasypać piaskiem oraz dokonać właściwego zagęszczenia, a także zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Przewody powinny być ułożone w

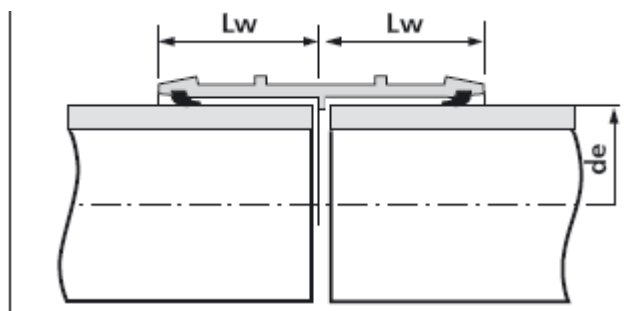
gruncie w sposób uniemożliwiający zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia ścieków przed zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

5.C Połączenia kielichowe

Przy wykonywaniu połączeń kielichowych z pierścieniem gumowym należy sprawdzić czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzna powierzchnia kielicha i zewnętrzna powierzchnia końca bosego powinny być oczyszczone i osuszone, należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność lub ręcznie. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

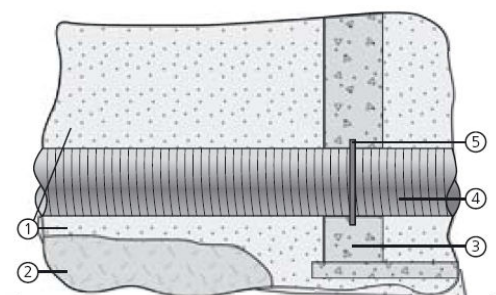
Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym.

Wykonanie połączeń klejonych wymaga spełnienia określonych warunków. Warunki te dotyczą zarówno, jakości kleju, jak i zachowania dokładnej procedury wykonywania złącza określonej przez producenta rur i kleju. Niezależnie od powyższych wymagań i rodzaju używanego kleju, konieczne jest dokładne odtłuszczenie, zeszlifowanie, umycie i wysuszenie zewnętrznej powierzchni bosego końca rury i wewnętrznej powierzchni kielich przed przystąpieniem do nakładania kleju. Należy unikać klejenia przewodów w temperaturze poniżej 5°C.



Rys Schemat połączenia dwukielichowego

5.D Łączenie z konstrukcjami sztywnymi



Rys Schemat połączenia rurociągu grawitacyjnego ze ścianą betonową

Kiedy rurociąg przechodzi przez konstrukcje takie jak budynki, studnie kanalizacyjne czy bloki oporowe, należy uwzględnić w konstrukcji połączenia tolerancję dla różnic osiadania. Materiały takie jak np. polietylen są wystarczająco elastyczne by tolerować występujące przemieszczenia i mogą być łączone w sposób przedstawiony na rysunku. Aby zminimalizować naprężenia od sił tnących i momentów gnących,

rurom wystającym ze sztywnych konstrukcji należy zapewnić skuteczne podparcie na podsypce.

Oznaczenia:

1. Podsypka i obsypka - dobrze zagęszczony materiał (klasa W)
2. Grunt rodzimy
3. Ściana betonowa
4. Rura
5. Kształtka - przejście przez ścianę

5.E Przewody wodociągowe z rur PE

Rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30° C.

Rury i kształtki z PE łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego z wykorzystaniem odpowiednich kształtek elektrooporowych z wbudowanym elementem grzejmym. Zgrzewania rozpocząć od przygotowania końcówek łączonych elementów. Ich powierzchnie czołowe winny być prostopadłe do osi i wolne od wiórów, zadziorów. Z powierzchni łączonych elementów należy usunąć utlenioną warstwę polietylenu i oczyścić. Następnie elementy zestawia się i unieruchamia specjalnymi zaciskami montażowymi, po czym do zacisków kształtki podłącza się kable zgrzewarki elektrooporowej i rozpoczyna właściwy proces zgrzewania. Po pomyślnym zakończeniu zgrzewania i upływie czasu chłodzenia można zdemonstrować zaciski montażowe. Montaż przewodów PE należy wykonywać przy zachowaniu następujących zasad:

- sprawdzić czystość każdej rury PE przed jej zamontowaniem w zaciskach zgrzewarki;
- aby zapobiec przedostaniu się do środka rury wody i zanieczyszczeń, zaślepić znajdujące się poza wykopem lub w wykopie zgrzane odcinki rurociągu;
- aby nie dopuścić do porysowania rur, zabrania się wleczenia lub przeciągania odcinków rurociągów z PE po gruncie;

Zmiany kierunków trasy kanałów ciśnieniowych dokonuje się za pomocą zamontowania odpowiedniej kształtki np: łuku, kolana, trójnika.

Montaż rurociągów wykonywać w następujących etapach:

- wyrównać dno wykopu i wykonać podsypkę;
- ułożyć rurociąg w wykopie, wykonać obsypkę rury piaskiem do wysokości minimum 10 cm powyżej górnej powierzchni rury;
- zagęścić obsypkę przy rurze, wykonać nadsypkę i zasypać gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni, gruzów, złomu.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0.2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczania obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg).

Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne. Wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości, co najmniej 0.3 m.

Obsypkę do wysokości, co najmniej 0.3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki (grupa 1-4) i uziarnieniu zgodnie z tablicą 4.

Grunt rodzimy może być użyty do wykonania obsypki w strefie posadowienia rury o ile spełnia on wszystkie poniższe kryteria:

- a) nie zawiera cząstek większych niż dopuszczalne dla danej średnicy rury zgodnie z tablicą 4;
- b) nie zawiera grud większych niż podwojony rozmiar cząstek dopuszczalnych dla danej aplikacji zgodnie z tablicą 4;
- c) nie jest materiałem zmrożonym;
- d) nie zawiera cząstek obcych (np. asfaltu, butelek, puszek, kawałków drewna);
- e) gdy wymagane jest zagęszczanie – jest materiałem podatnym.

W przypadku, gdy niedostępne są szczegółowe informacje na temat gruntu rodzimego zakłada się, że wskaźnik zagęszczenia zawiera się w granicach 91% do 97% określony wg Standardowej Metody Proctora (SPD).

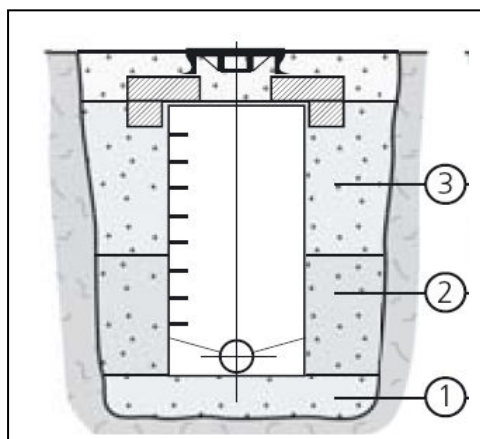
Wymagania odnośnie maksymalnych rozmiarów cząstek gruntu stosowanego do montażu rur.

System	Średnica nominalna rury DN	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
rury, studzienki, zbiorniki, kształtki	300 < DN ≤ 600	30
	600 < DN ≤ 1600	40
	1600 < DN ≤ 3000	50

5.F Montaż studzienek

Do wykonania podsypki, obsypki i zasypki można stosować grunty z grupy 1-3. Nie zaleca się obsypki gruntem z grupy 4-6 (grunty spoiste i organiczne). W przypadku występowania gruntów rodzimych grupy 4-6, grunty w strefie obsypki zbiornika należy wymienić na grupę 1-3.

W zależności od poziomu wody gruntem studzienka może być wyposażona w komorę dociążającą. Standardowa wysokość komory dociążającej $h_2=30\text{cm}$.



Rys. Montaż studzienek

5.G Zwieńczenie studzienek kanalizacyjnych

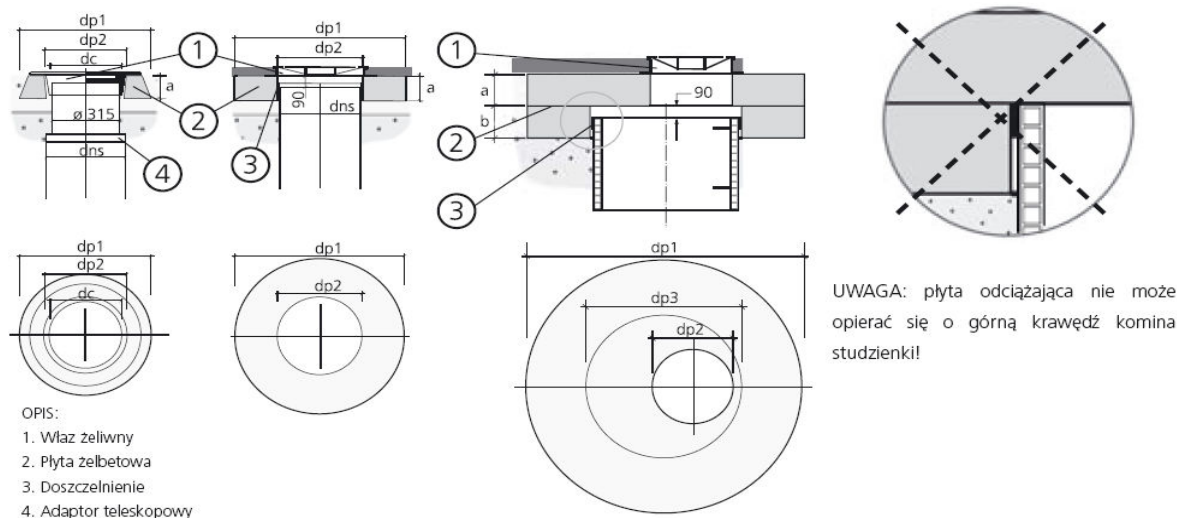
Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych powinny być zgodne z obowiązującą klasyfikacją zwieńczeń odpowiednią do ich lokalizacji:

Klasa A150 - dawniej 1,5 T (właz) stosowana wyłącznie w ciągach pieszych i rowerowych.

Klasa B125 - dawniej 12,5 T (właz lub wpust) stosowana na drogach pieszych lub powierzchniach równorzędnych oraz parkingach i terenach parkowania samochodów osobowych

Klasa C 250 - dawniej 25 T (właz lub wpust) stosowana tylko dla wpustów usytuowanych przy krawężnikach

Klasa D 400 - dawniej 40 T (właz lub wpust) stosowana w jezdniach dróg, utwardzonych poboczach oraz obszarach



Sposoby zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych

5.H Bloki oporowe

Przy zmianie trasy, trójnikach, hydrantach, korkach i pozostałej armaturze, w celu zabezpieczenia połączeń elastycznych sieci przed rozerwaniem, w wyniku uderzeń hydraulicznych – należy stosować bloki oporowe zgodnie z BN-81/9192-05.

5.I Próba szczelności rurociągów o przepływie grawitacyjnym

Zasady ogólne

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót stosownie do ST-00 Wymagania ogólne kontrola jakości będzie obejmowała:

- stwierdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacją,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm.
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- jakość użytych materiałów,
- ułożenie przewodu a w szczególności:
- głębokość ułożenia przewodu,
- odchylenia osi przewodu,
- odchylenia spadku,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- wykonanie obiektów budowlanych (studzienek)
- montaż armatury
- badanie szczelności przewodu,

Próbnom hydraulicznym poddaje się na placu budowy:

- rurociągi z tworzyw termoplastycznych o przepływie grawitacyjnym, odcinkami o ograniczonej długości (np. pomiędzy studniami rewizyjnymi);
- rurociągi z rur Weholite, odcinkami o długości maksymalnej 1000 m;

Studzienki

Poddawaną próbnie rurociąg wypełnia się czystą wodą uzyskując określone ciśnienie hydrostatyczne. Szczelność jest sprawdzana poprzez pomiar ilości wody, którą należy dopompować do rurociągu, aby utrzymać wymagane ciśnienie, lub zapewnić wymagany poziom zwierciadła wody.

Wymagane minimalne ciśnienie próbne:

P01 = 10 kPa = 0,1 bar = 1,0 m słupa wody

W przypadku występowania wody gruntowej, ciśnienie próbne zależy od różnicy poziomów pomiędzy osią rurociągu, a zwierciadłem wody gruntowej:

$$P02 = P01 + 1,1 \times a \text{ (m sł. wody) (2)}$$

gdzie:

$P01 = 1,0$ m sł. wody

a = ciśnienie wywierane przez wodę gruntową (m sł. wody)

Przebieg próby hydraulicznej wg SFS 3113:E

Faza I:	Ciśnienie próbne lub poziom wody podnoszony jest do wielkości: $Pe1 = 1,0 + 1,1$ (sł. wody) Przed przystąpieniem do fazy II ciśnienie $Pe1$ utrzymywane jest przez co najmniej 10 minut.
Faza II:	Ciśnienie próbne $Pe1 = 1,0 + 1,1$ a (m sł wody) utrzymywane jest przez pół godziny przez dodawanie wody do rurociągu (jeżeli jest to konieczne). Ilość dodawanej wody jest mierzona 3 razy, zawsze w czasie 6 minut, w litrach ($Q1, Q2, Q3$).
Faza III:	Zakończenie próby. Obliczamy średnią z pomiarów $Q1, Q2$ i $Q3$: $Qa = 1/3 \times (Q1+Q2+Q3)$ (3) Następnie przekształcamy wartość Qa w Qap , wyrażoną w litrach / m x godz: $k1 = 60 / 6 = 10$ (1/godz) $k2 = 1/L$ (L = długość odcinka poddawanego próbie) $Qap = Qa \times k1 \times k2$ (4) Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli Qap znajduje się na zacienionym obszarze rys. 1.

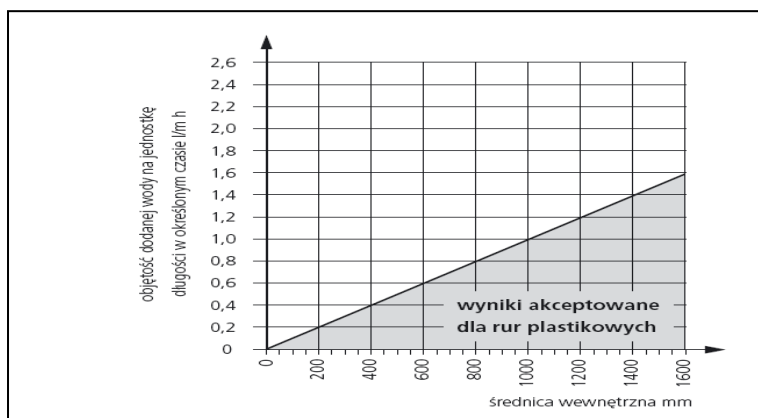
Przy opisie poszczególnych faz próby stosowane są następujące oznaczenia:

L = długość odcinka poddawanego próbie;

a = poziom wody gruntowej mierzony do osi przewodu w środku ($1/2L$) odcinka poddawanego próbie;

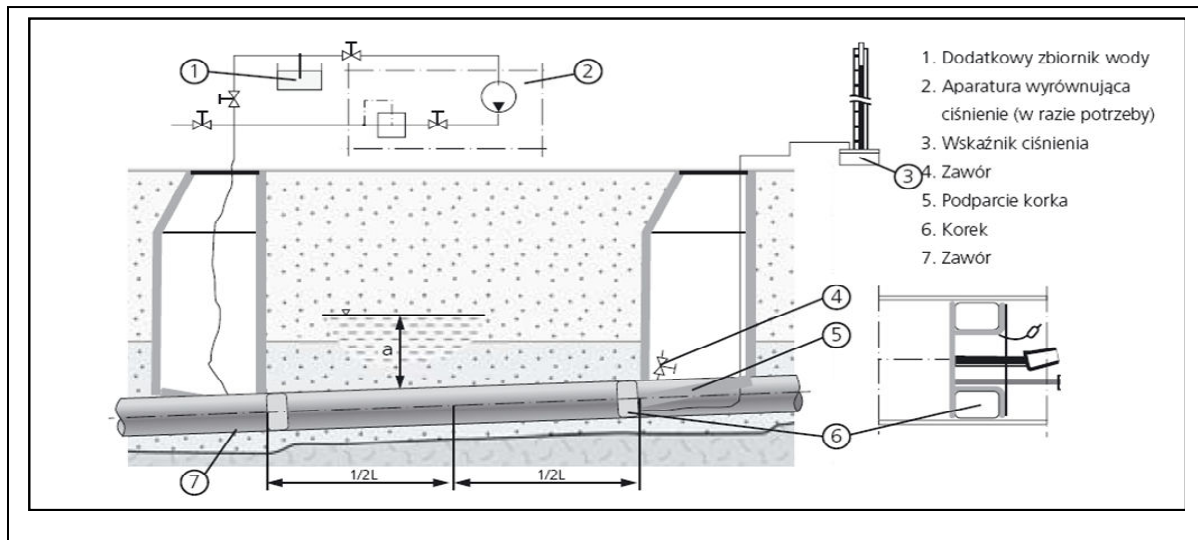
Di = wewnętrzna średnica rurociągu; $Pe1$ = ciśnienie próbne.

Wykres określający wyniki próby hydraulicznej w zależności od ilości uzupełnianej wody (dla rurociągów o przepływie grawitacyjnym).



5.J

Schemat przeprowadzania próby szczelności na rurociągach grawitacyjnych pomiędzy studzienkami



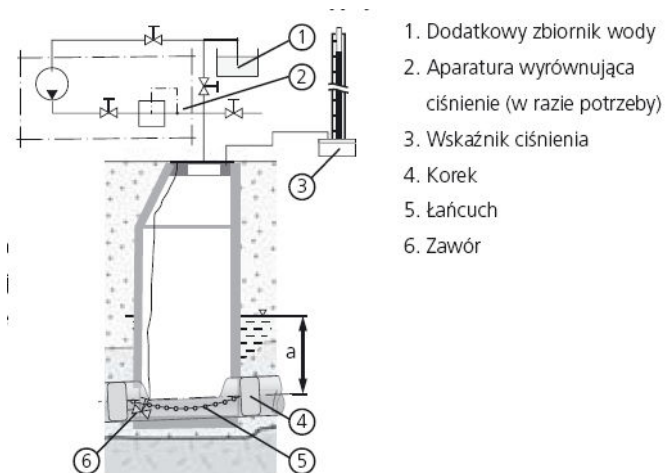
5.K Schemat przeprowadzania próby szczelności na studzienkach kanalizacyjnych

Opis stosowanych oznaczeń:

I = wysokość studzienki rewizyjnej;

a = poziom wody gruntowej mierzony do osi rurociągu; D_i = wewnętrzna średnica studzienki.

Próbę hydrauliczną przeprowadzamy identycznie, jak próbę na rurociągach (fazy I - III). Wynik próby hydraulicznej studni rewizyjnej uważamy za pozytywny, jeżeli ilość uzupełnianej wody Q_{ap} znajduje się na zacienionym obszarze wykresu



Schemat przeprowadzania próby szczelności na studzienkach grawitacyjnych

5.L Próby szczelności wodociągów.

Przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725 –Wodociągi. Przewody zewnętrzne –Wymagania i badania.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności za pomocą wody /w uzasadnionych przypadkach możliwe jest przeprowadzenie próby pneumatycznie/.

Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

1. Zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne:

- z obowiązującymi przepisami
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok.300m w przypadku wykopów o ściankach umocnionych lub ok. 600m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami-wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny
- zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami-wykonana dokładnie obsypka
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy przestrzegać następujących warunków:

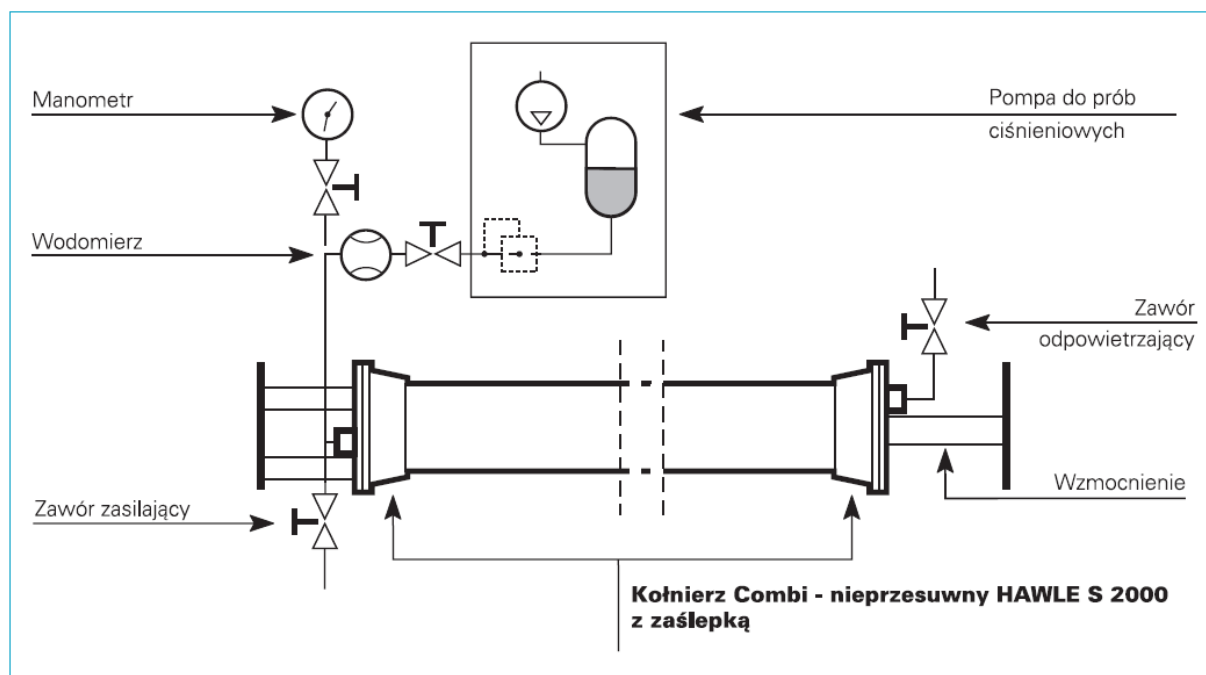
- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 st.C
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20 st.C
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom
- w wypadku próby pneumatycznej napełnienie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia w odstępach co 30 minut
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków

Ciśnienie próbne P_p dla odcinka przewodu powinno wynosić:

$P_p = 1,5 P_r$ lecz nie niższe niż 1 MPa

Dla całego przewodu: $P_p = P_r$

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.



Rys. Przykładowy schemat układu pomiarowego

5.L Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin /zalecane stężenie 1l podchlorynu sodu na 500l wody. Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. $10\text{mgCl}_2/\text{dm}^3$. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

5.M Montaż rurociągów przyłącza kanalizacyjnego

Rury ułożyć na warstwie 15 cm. zagęszczonej podsypki piaskowej. Po wykonaniu rurociągu należy go przysypać warstwą 30 cm piasku. Przewody prowadzić ze spadkiem 1,5 % w kierunku zbiornika.

5.N Montaż zbiornika bezodpływowego

Projektuje się zbiornik betonowy o pojemności czynnej $10,0\text{m}^3$ z wjazdem o średnicy 600 mm. Zbiornik ten wyposażony musi być w szczelne przejście o średnicy 315 mm do podłączenia kanalizacji sanitarnej. Na pokrywie zbiornika należy zamontować odpowietrzenie - rurę wywiewną o średnicy 110 mm. Przy wykonywaniu wykopu pod zbiornik wskazane jest wykonanie go jako szerokoprzestrzennego. Należy pamiętać o zabezpieczeniu przed napływem wód powierzchniowych. Dno wykopu należy wykonać w poziomie. Zbiornik należy posadowić na 20 cm. warstwie ubitego piasku. Posadowienie zbiornika wykonać należy zgodnie z instrukcją opracowaną przez jego producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zasady ogólne kontroli.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano - montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

- zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:
 - a) jakości materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
 - dokumentów załączonych do sprawy
 - oględzin zewnętrznych
 - b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności
- zasady komisyjnej kontroli wykonywanych robót:
 - kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Polskimi Normami i szczegółowych specyfikacji technicznych
 - badań wykonywanych robót ziemnych
 - badań wykonywanych instalacji
 - sprawdzeń szczelności wykonanych instalacji
 - prób i sprawdzenia instalacji, urządzeń technicznych i przewodów
 - sprawdzenia robót zanikających i ulegających zakryciu
 - pomiarów sprawdzających wykonywanych instalacji

Wszystkich czynności kontroli jakości i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego, a następnie dołącza się je do protokołu odbioru końcowego budowy.

6.2 Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonywania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości wydane przez producenta i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3 Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót z:

- Dokumentacją Projektową
- Specyfikacją Techniczną
- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu
- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inwestora

Wymagania ogólne badań.

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża wzmocnionego, zasypu

przewodów, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów:

- Sprawdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót bądź wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa prac, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

- Badania zasypu przewodów sprawdza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50cm.
- Badania nasypu trwałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentacji określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiarów długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładności do 1cm) badanie ułożenia przewodów na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodów na poboczu wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej ¼ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodów na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka przewodu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas prób należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodów. W przypadku ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od norm, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci wodociągowej i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

6.4 Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokość przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenie podziemne przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy, a także przekrój podłużny terenu, zadrzewienie
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury
- Dziennik Budowy

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości usytuowania w planie rzędnych i głębokości ułożenia
- jakości wbudowania urządzeń i materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi

- ułożenia urządzenia na podłożu wzmocnionym
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.3.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż 50m. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

6.5 Obiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokołów przeprowadzonego badania szczelności
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
- instrukcje obsługi
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- projekt powykonawczy

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zasadami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstęp od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją projektową wbudowania urządzeń i armatury
- protokoły badań szczelności

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest;

- I [m] metr dla układanych rur każdego typu i średnicy ;
- I [m] metr dla montażu rur ochronnych dla każdego typu i średnicy
- I sztuka [szt] - dla montażu studni,
- I komplet [kpl] – dla montażu komór.
- I komplet [kpl] – dla montażu zasuw i armatury

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Warunki ogólne

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 00.00 „Postanowienia Podstawowe ” pkt. 8.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

8.2. Warunki szczegółowe

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową ST i wymaganiami

Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania dadzą wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 9.

Płatność za jednostkę obmiarową robót wg. zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszej ST należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2 Cena wykonania robót

1. Cena ułożenia rurociągów mierzonych w **metrach** obejmuje:
 - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
 - prace geotechniczne,
 - badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
 - wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
 - montaż rur, kształtek, przejść szczelnych,
 - zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
 - oznakowanie trasy,
 - próby szczelności odcinków,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.
 -
2. Cena ułożenia rur ochronnych mierzonych w **metrach** obejmuje:
 - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
 - badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - wykonanie podsypki i obsypki rur ochronnych w miejscu ich stosowania ,
 - montaż rur
 - zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
 - oznakowanie trasy,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.
3. Cena wykonania montażu studzienek liczonych w **sztukach** obejmuje:
 - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
 - prace geotechniczne,
 - wykonanie podsypki lub podbudowy
 - badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - roboty zasadnicze polegające na montażu studzienek
 - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.

4. Cena wykonania montażu komory zasuw, zbiornika bezodpływowego liczonych w **kompletach** obejmuje:
- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
 - prace geotechniczne,
 - wykonanie podsypki lub podbudowy
 - badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - roboty zasadnicze polegające na montażu obiektów
 - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.
5. Cena montażu zasuw i innej armatury liczona w **kompletach** obejmuje:
- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - montaż zasuw i armatury wraz ze wszystkimi kształtkami
 - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.

PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

Wykaz norm polskich dla realizacji przedmiotowej sieci z przyłączami:

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998

- PN-89/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-B/10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B/01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-76/M-34-34 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
- PN – EN 12201 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polipropylen (PE).
- PN – EN 13244 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polipropylen (PE)
- PN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością".
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- PN-B-10725:1999 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania".
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania

Projekt: „Budowa nowej siedziby Muzeum Śląskiego w Katowicach”

Zadanie : „Roboty przygotowawcze związane z budowa nowej siedziby Muzeum Śląskiego ETAP 1”

- PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)

10.2. Normy branżowe

- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne
- BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne".

10.3. Pozostałe przepisy

- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci z tworzyw sztucznych wydana przez producenta rur.
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom U „Instalacje sanitarne i przemysłowe” - opracowane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej " Instal, 02-656 Warszawa, ul Ksawerów 21
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" zalecone do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1996 roku