

**RODZAJ OPRACOWANIA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

OBIEKT: Sieć kanalizacji deszczowej w ul. Opolan w Lublinie



nr SKD-01

KLASYFIKACJA ROBÓT wg WSZ (CPV):

Kategoria robót -- 45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy
rurociągów

BRANŻA: technologia + konstrukcja

INWESTOR: : Społeczny Komitet Budowy ul. Opolan w Lublinie

autorzy opracowania	specjalność	nr uprawnień	podpis
PROJEKTANCI:			
inż. Roman Matwijczyna	inst. - inż.	1393/Lb/81	
techn. Szczepan Brzuszkiewicz	inst. - inż.		

Lublin, miesiąc maj rok 2011

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT **Sieć kanalizacji deszczowej odwadniająca ul. Opolan w Lublinie**

nr SKD – 01.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją
- 1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe
- 1.5. Informacje o terenie budowy
- 1.6. Nazwy i kody robót
- 1.7. Określenia podstawowe
- 1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Rury i geotkaniny
- 2.2. Elementy studni kanalizacyjnych
- 2.3. Elementy wpustów deszczowych
- 2.4. Separator wód deszczowych
- 2.5. Wylot do rowu i umocnienie rowu z elementów prefabrykowanych
- 2.6. Materiały do robót drogowych
- 2.7. Składowanie materiałów

3. SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

4. TRANSPORT

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu
- 4.2. Środki transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Roboty przygotowawcze
- 5.2. Roboty rozbiórkowe nawierzchni
- 5.3. Roboty ziemne i przygotowanie podłoża
- 5.4. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym
- 5.5. Roboty montażowe
- 5.6. Odtworzenie nawierzchni

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
- 6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

7. UWAGI OGÓLNE

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.2. Odbiór końcowy robót

9. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

10. ROZLICZENIE ROBÓT

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 11.1. Normy
- 11.2. Inne dokumenty

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT **Sieć kanalizacji deszczowej odwadniająca ul. Opolan w Lublinie**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ul. Opolan w Lublinie.

W zakres dokumentacji projektowo – kosztorysowej na przedmiotowe roboty oprócz projektu technologiczno – konstrukcyjnego wchodzi przedmiar robót, kosztorys inwestorski oraz niniejsza specyfikacja warunków wykonania i odbioru robót.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej jak w punkcie 1.1. oraz robót towarzyszących – odtworzenia nawierzchni ulicy i ewentualnie tymczasowej naprawy nawierzchni drogi zwirowej. Docelowy układ drogowy i projektowane nawierzchnie będą wykonane w ramach projektowanych robót drogowych.

1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Prace towarzyszące to geodezyjne wytyczenie osi sieci oraz geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

Roboty tymczasowe (tzn. projektowane i wykonywane dla potrzeb robót podstawowych, ale nie przekazywane Zamawiającemu) to odwodnienie wykopów pod separator wód deszczowych.

1.5. Informacje o terenie budowy

Teren budowy dla robót sieci kanalizacji deszczowej mieści się w terenie planowanym do zajęcia dla inwestycji budowy ulicy Opolan w pasie drogowym. Zaplecze placu budowy robót sanitarnych należy zorganizować na terenie zaplecza robót drogowych, razem z tym zapleczem.

1.6. Nazwy i kody robót

Nazwy i kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

- grupa robót 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- klasa robót 45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei

- kategoria robót **45231000-5** - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

1.7. Określenia podstawowe

- Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych.
- Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:
 - Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
 - Studzienka przełotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
 - Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
 - Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonej powierzchni
 - Elementy studzienek:
 - Komora robocza – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
 - Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
 - Płyta przykrycia studzienki lub komory – płyta przykrywająca komorę roboczą.
 - Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
 - Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
 - Spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Pozostałe określenia podstawowe w dokumentacji są zgodne lub równoważne z odpowiednimi normami, a w przypadku ich braku z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Główny zbiór określeń i nazw dotyczących sieci kanalizacyjnych zawarty jest w normie PN-EN 752-1 : 2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacji. Pojęcia ogólne i definicje.”

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 - opracowanie COBRTI „Instal” – Warszawa, sierpień 2003 r. i „Warunki wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1994 r. oraz instrukcji opracowanych przez producenta rur. Wszelkie roboty prowadzić przy zachowaniu przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra

Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r. poz. 401).

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, instrukcji i norm. Nie wyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych i norm nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania obiektu muszą być nowe i muszą spełniać wymagania norm, posiadać wymagane certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania lub inne dokumenty świadczące o ich możliwości zastosowania do wykonania projektowanych robót. Umieszczone w projekcie nazwy handlowe materiałów i elementów służą jedynie do celów przykładowego podania wymiarów i określenia wymaganych parametrów. Zamiast tych materiałów i elementów można stosować materiały i elementy o parametrach równoważnych. W przypadkach niejednoznacznych przed zastosowaniem wyrobu Wykonawca uzyska akceptację inspektora nadzoru.

2.1. Rury i geotkaniny

Do budowy sieci kanalizacji deszczowej i przykanalików (podłączenia wpustów) zaprojektowano rury strukturalne (dwuscienne lub karbowane) z PEHD lub PP o klasie sztywności obwodowej SN 8 kN/m² i o połączeniach kielichowych lub na nasuwki z uszczelką wielowargową. Są to rury kanalizacyjne o średnicy 500 mm i 300 mm. Podłączenia wpustów deszczowych również tymi rurami o średnicy 200 mm. Przepady zewnętrzne i wewnętrzne z rur i kształtek pełnościennych z PEHD łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Do budowy mogą być zastosowane rury różnych producentów pod warunkiem zachowania projektowanej średnicy i wytrzymałości oraz posiadające certyfikaty i aprobatę techniczną COBRTI „Instal”. Rury powinny odpowiadać wymagom normy PN-EN 13244-2 : 2004 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2. Rury.” Kształtki powinny odpowiadać wymagom normy PN-EN 13244-3 : 2004 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3. Kształtki.”

Do posadowienia sieci (owinięcie podsypki i obsypki rur) zastosować geotkaninę separacyjną Lotrak 10/7 (1800) lub inną równoważną. Wymagania stawiane geotekstyliom zawarte są w PN-EN 13251 : 2002. Do posadowienia rur dn 500 w słabszym gruncie przewidziano wzmocnienie podsypki georusztem z grupy dwukierunkowych np. typu Tensar SS30 lub innym równoważnym.

2.2. Elementy studni kanalizacyjnych

Trzon studni z podstawy żelbetowej o średnicach: 1400 mm i 1200 mm oraz kręgów żelbetowych o średnicach: 1400 mm i 1200 mm o wysokości 100 cm, 50 cm i 30 cm. Jako przykrycie studni ø 1200 zastosować zwężki o wysokości 60,0 cm z otworami o średnicy 62,5 cm. Studnie ø 1400 przykryć żelbetowymi płytami pokrywowymi typu PP 1400 z otworami o średnicy 62,5 cm. Włazy żeliwne klasy D 400 i C 250 z dwoma ryglami, o średnicy 600 mm osadzone na żelbetowych pierścieniach wyrównawczych o

wysokościach $h = 6 \text{ cm}$ i 8 cm . Stopnie żelazowe żeliwne mogą być osadzone fabrycznie. Przejścia rur przez ściany – szczelne. Na dnie kanału z betonu B 45 wzmocniona na powierzchni preparatem PENETRON LFH (w ilości $0,2 \text{ l/m}^2$) lub substancją równoważną. Podstawy betonowe posadowione na warstwie betonu B10 (8 cm) i warstwie zaprawy cementowej marki 10 (2 cm). Izolacja przeciwwilgociowa zewnętrznych powierzchni stropu i górnych fragmentów ścian Abizolem R + P lub substancją równoważną.

Beton B10 i B45 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206 - 1. Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.3. Elementy wpustów deszczowych

Uliczne wpusty deszczowe z osadnikiem wykonać ze specjalnych prefabrykatów betonowych o średnicy 500 mm. Dolna część wpustu (osadnik) obetonowana betonem B10. Całość posadowiona na warstwie betonu B 10 (płyta denną) o grubości 10 cm. Do uszczelnienia rur wylotowych z wpustu – zaprawa wodoszczelna.

Zaprojektowano żeliwne wpusty uliczne nowej generacji, klasy D 400 z zawiasem i rygłem, do osadzenia przy krawężniku jezdni na prefabrykowanej żelbetowej płycie pokrywowej typu PPW-96/48 lub PPW-86/36 i na pierścieniu fundamentowym z betonu.

Użyty do budowy beton B10, B20, B30 i B45 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206 – 1 : 2003.

2.4. Separator wód deszczowych

Zaprojektowano separator wód deszczowych – stalowy, koalescencyjny z osadnikiem szlamu i wewnętrznym by-passem typu FHDC02905 firmy Separator Sernice lub równoważny. Charakterystyka urządzenia typu FHDC02905: przepustowość nominalna – 29 l/s, przepustowość maksymalna – 246 l/s.

Separator zmontowany jest w obudowie z blach stalowych o kształcie cylindrycznym i wymiarach – średnica 220 cm i długość 4500 cm.

Separator FHDC jest zintegrowany z osadnikiem umieszczonym na jego wlocie oraz wewnętrznym by-pasem. Ścieki wpływają do komory przelewowej w separatorze. Wszystkie przepływy nie przekraczające przepływu nominalnego kierowane są bezpośrednio do osadnika. Natomiast przepływy o większym natężeniu w części przekraczającej przepływ nominalny separatora poprzez przelew zostaną skierowane do odbiornika. W komorze rozdziału na wlocie do separatora zamontowany jest regulator przepływu, który dozjuje ścieki i chroni separator przed przeciążeniem. Z osadnika poprzez kratę ścieki wpływają do komory koalescencyjnej wyposażonej we wkłady wielostrumieniowe, gdzie następuje oczyszczenie ścieków z węglowodorów będących w górnej części komory koalescencyjnej, a zawiesina opada do przestrzeni podfiltrowej. Oczyszczone ścieki są odprowadzane poprzez odpływ wyposażony w zamknięcie pływakowe (zamykające się w chwili osiągnięcia maksymalnej pojemności magazynowej przez oleje) do wylotu. Separatory są wykonane ze stali i zabezpieczone wysokiej jakości epoksydowymi powłokami antykorozyjnymi.

Montaż separatora według wytycznych dostarczonych przez producenta. Zaprojektowano posadowienie separatorów na warstwie kruszywa łamanego, dozbrowionej georusztem dwukierunkowym np. Tensar SS30 lub innym równoważnym, z podsypką i obsypką z piasku grubego lub średniego (do wysokości 30 cm ponad wierzch zbiornika).

Do posadowienia zastosować też geotkaninę separacyjno – wzmacniającą np. Lotrak 2800 lub inną równoważną.

Dopuszcza się zastosowanie innego równoważnego separatora pod warunkiem akceptacji przez Inwestora i projektanta oraz dostosowania (zmiany) projektu posadowienia.

2.5. Wyloty do rowów i umocnienie rowów z elementów prefabrykowanych

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Betonowe kostki ażurowe, wibroprasowane o wymiarach 60 x 40 x 10 cm na posypce z piasku. Betonowe, kołnierzone zakończenia przepustów dw = 600 mm i dw = 800 mm np. produkcji ZWB Trykacz lub inne równoważne. Kostka ażurowa oraz kołnierzone zakończenie przepustu powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN-206-1:2003 i przez analogię BN- 80/6775-03-04.

2.6. Materiały do robót drogowych

Materiały do ewentualnego tymczasowego naprawienia istniejącej nawierzchni zwirowej (w projektowanych ulicach) w miejscach robót w obrębie drogi winny odpowiadać ogólnym wymagom stosowanym przy robotach drogowych. Po zakończeniu robót sanitarnych w ramach robót drogowych ulic na osiedlu Szerokie zostanie wykonana nowa konstrukcja i nawierzchnia jezdni oraz chodników.

2.7. Składowanie materiałów

Powierzchnia do składowania rur PE musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Rury z PE korzystnie jest składować na utwardzonej i odwodnionej powierzchni (nie na asfalcie) przy wykorzystaniu specjalnych elementów wsporczych używanych do transportu. Przekładki drewniane zaopatrzone w boczne kliny powinny być ułożone max. co 3 m. Wszystkie rury powinny być zabezpieczone przed upadkiem lub rozsunieniem się. Maksymalna wysokość składowania rur wynosi 2 m. Po przywiezieniu na budowę należy poddać wszystkie rury szczegółowej kontroli wizualnej i stwierdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia w czasie transportu. Rury należy chronić przed bezpośrednim długotrwałym, nadmiernym działaniem promieni słonecznych oraz przed kontaktem z tłuszczem, olejami i chemikaliami.

Żeletowe podstawy studni, kręgi, zwężki, płyty pokrywowe, pierścienie wyrównawcze pod włazy oraz prefabrykaty betonowe na wpusty uliczne składować na otwartej, utwardzonej i odwodnionej przestrzeni.

Włazy i wpusty żeliwne składować na paletach na utwardzonej i odwodnionej powierzchni z dala od substancji działających korodująco.

Kruszywo składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w trakcie składowania i poboru. Kruszywo powinno być składowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci.

Cement na budowie powinien być gromadzony w ilościach zapewniających ciągłość robót. Składowanie cementu w workach dopuszcza się tylko w magazynach zamkniętych, z bezwzględnym zapewnieniem odizolowania od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Po przywiezieniu na budowę należy poddać wszystkie materiały i elementy szczegółowej kontroli wizualnej i stwierdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia w czasie transportu. Wszystkie materiały i elementy należy przechowywać w sposób gwarantujący spełnienie warunków BHP.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt wykorzystywany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, dozoru technicznym i innych przepisach związanych. Sprzęt musi być w pełni sprawny oraz musi spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu zaprojektowanych elementów.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- koparki podsiębierne o pojemności łyżki 0,6 m³.
- spycharka
- spalinowy sprzęt do zagęszczania zasypki: lekki ubijak wibracyjny, wstrząsarka płytowa, średni ubijak wibracyjny,
- wciągarka ręczna 3-5 t
- beczkowóz 4 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- betoniarka wolnospadowa elektryczna

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów (np. o ruchu drogowym) jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie placu budowy. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujące utrzymanie wymaganej jakości.

4.2. Środki transportu

Przy realizacji inwestycji należy zastosować następujące środki transportu:

- samochód samowyładowczy do 5 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód z długą platformą do transportu rur

Przewożone rury w pozycji poziomej (wzdłuż środka transportu) wykonawca zabezpieczy przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Maksymalna wysokość układania rur nie powinna przekroczyć 2 m. Rury należy układać na specjalnych przekładkach drewnianych. Ładunek należy zabezpieczyć przy pomocy pasów z tworzywa sztucznego.

Podstawy studni, kręgi, zwężki przykrywające, żelbetowe płyty pokrywowe, żelbetowe pierścienie wyrównawcze pod włazy przewozić w pozycji wbudowania i zabezpieczyć

przed uszkodzeniem przez zastosowanie przekładek i klinów z drewna. Podnoszenie i opuszczanie płyt do przykrycia studni należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Włazy typu ciężkiego oraz wpusty żeliwne mogą być przewożone na paletach lub luzem w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport mieszanki betonowej środkami transportu gwarantującymi, że jakość betonu nie ulegnie pogorszeniu. Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem oraz gwarantujący zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem dróg publicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Podczas prowadzenia robót może się okazać, że nie wszystkie elementy uzbrojenia podziemnego zostały pokazane na planie i profilu lub część uzbrojenia ma inny przebieg. W takim przypadku Wykonawca jest zobowiązany, razem z właścicielem odkopanego uzbrojenia i projektantem, ustalić tymczasowy i docelowy sposób zabezpieczenia kolizji.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót w pasie drogowym należy opracować i uzgodnić projekt czasowej organizacji ruchu na czas realizacji kanalizacji oraz uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego. Realizację projektowanej kanalizacji należy skoordynować z wykonawstwem innych planowanych robót związanych z budową uzbrojenia i ulic.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych istniejących na tym terenie. Przed przystąpieniem do robót należy w terenie wytyczyć geodezyjnie i trwale oznaczyć trasę projektowanej kanalizacji. Oznaczenie wykonać za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

5.2. Roboty rozbiórkowe nawierzchni

Należy wykonać rozbiórkę pasa nawierzchni z kostki z podbudową w istniejącej ulicy.

5.3. Roboty ziemne i przygotowanie podłoża

Wykopy wykonać za pomocą koparki podsiębierniej o pojemności łyżki $0,60 \text{ m}^3$. W miejscach kolizji i zbliżeń do innego uzbrojenia oraz linii elektroenergetycznej wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności. Wydobyty grunt z wykopu pod projektowanymi jezdniami i chodnikami powinien być całkowicie wywieziony przez Wykonawcę (obsypka rur i zasypka pod jezdnią piaskiem) na miejsce wskazane przez Inwestora. Poza jezdniami i chodnikami częściowo wywiezienie urobku (obsypka piaskiem, a zasypka rozdrobnionym gruntem rodzimym). Projektuje się wykop otwarty o ścianach pionowych, umocnionych za pomocą płyt wykopowych lub przy zastosowaniu szalunku tradycyjnego np. z wyprasek w układzie poziomym (w miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem). Obudowę ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Zastosowany szalunek musi umożliwiać jego sukcesywne podnoszenie (lub demontaż od dołu) w miarę wykonywania zasypki.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót warunki gruntowe okażą się inne niż przyjęto w projekcie, należy zawiadomić projektanta w celu skorygowania posadowienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Podłoże wykonać z podsypki piaskowej o grubości od 10 do 25 cm (dla różnych średnic i różnego usytuowania). Dla dn 500 zaprojektowano wzmocnienie podłoża warstwą kruszywa łamanego z georusztem z grupy dwukierunkowych typu Tensar SS30 (lub innym równoważnym) układanym na zakład 40 cm. Podsypka i obsypka wszystkich rur owinięta geotkaniną separacyjną np. Lotrak 10/7 (1800) lub inną równoważną, na zakład 30 cm. Podsypka i obsypka rur z piasku grubego lub średniego, dobrze uziarnionego (o charakterystyce wg części konstrukcyjnej projektu), zagęszczona do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 95 \% SP$ lub $98 \% SP$ (Standardowa Wartość Proctora). Podczas zagęszczania należy unikać wolnych przestrzeni pod rurą oraz występowania w materiale obsypki kamieni większych niż 20 mm. Pierwszą warstwę, aż do osi rury, należy zagęszczać ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury. Szczególnie ostrożnie i starannie należy zagęścić obsypkę po bokach rury. W obrębie strefy rury oraz 30 cm nad jej wierzch, do zagęszczenia powinny być stosowane lekkie ubijaki wibracyjne (max ciężar użyteczny 0,3 kN) lub wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1,0 kN). Bezpośrednio nad rurą na szerokości $0,7 \times DN$ zasypkę wbudować ze zmniejszonym zagęszczeniem. Do wysokości 1,0 m nad wierzchołkiem rury można stosować średnie ubijaki (max ciężar użyteczny 5,0 kN). Ciężkie urządzenia do zagęszczania mogą być używane dopiero po przykryciu rury ponad 1,0 m.

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać ich inwentaryzację geodezyjną.

Po wykonaniu obsypki ochronnej rur, dalsze zasypanie wykopu i zagęszczanie zasypki należy prowadzić warstwami grubości 15 cm. Pod jezdnią istniejącą i projektowaną zasypka piaskiem wg PN-EN 13043 : 2004 (w zakresie zastępującym normę PN-B-11113) o zagęszczeniu od podbudowy do 1,20 m głębokości – $I_s = 1,0$, a poniżej 1,20 m – $I_s = 0,98$. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczony po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia zasypki winien być potwierdzony przez uprawnionego geologa.

Wykopy i ich zabezpieczenie wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”. Należy przestrzegać zasady posadowienia na nienaruszonym gruncie rodzimym. W przypadku naruszenia gruntu rodzimego należy dno wyrównać piaskiem średnim lub grubym. Wykopy należy chronić przed zalaniem dna wodą. Szczególnie należy zabezpieczyć wykop przed napływem wody opadowej z ulicy. Zaleca się realizację robót w okresie suchym. Roboty prowadzić w wykopach suchych. Teren robót wygrodzić i odpowiednio oznakować.

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

- Górne krawędzie płyt wykopowych lub bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren,
- Powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- W razie konieczności należy wykonać ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.4. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

W sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia podziemnego na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej wykopy wykonywać ręcznie – bez użycia łomów i kilofów, z zachowaniem należytej ostrożności. Na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem należy wykonać zabezpieczenia zgodne z wymogami właścicieli tego uzbrojenia – tymczasowe w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem w czasie trwania robót oraz docelowe.

W obrębie skrzyżowania z innym uzbrojeniem nie należy sytuować połączeń na kanalizacji deszczowej.

Skrzyżowania z kablami elektrycznymi winny odpowiadać wymaganiom PN/E-05125. Odległości bezpieczne według w/w normy. Skrzyżowanie z istniejącym kablem elektrycznym eNN wykonać poprzez założenie na kabel dwudzielnej rury osłonowej z PP lub PE o średnicy 110 mm np. AROT typ A 110 PS lub produkcji ELPLAST - Jastrzębie Zdrój (lub innej równoważnej) o długości 3,0 m oraz ewentualne uzupełnienie nad trasą kabla pasa folii ostrzegawczej koloru niebieskiego (dla eNN). Skrzyżowanie z istniejącym kablem elektrycznym eSN wykonać poprzez założenie na kabel dwudzielnej rury osłonowej z PP lub PE o średnicy 160 mm np. AROT typ A 160 PS lub produkcji ELPLAST - Jastrzębie Zdrój (lub równoważnej) o długości 3,0 m oraz ewentualne uzupełnienie nad trasą kabla pasa folii ostrzegawczej koloru czerwonego (dla eSN). Zabezpieczenia podlegają odbiorowi przez przedstawiciela Zakładu Energetycznego. Na czas wykonywania zabezpieczenia kabla elektrycznego należy wyłączyć napięcie w tym kablu.

Odkopane kable telefoniczne zabezpieczyć przed uszkodzeniem w okresie trwania robót. W razie potrzeby kabel telekomunikacyjny (lub jego obudowę) podwiesić, aby linia nie uległa załamaniu. W przypadku wystąpienia kabla telekomunikacyjnego (bez rury przepustowej lub z uszkodzoną rurą przepustową z tworzywa sztucznego) założyć rurę osłonową dwudzielną z PP lub PE o średnicy 110 mm np. AROT – A 110 PS (lub innej równoważnej) o długości 3,0 m. Należy szczególnie dokładnie zagałęć zasypkę pod krzyżującym się uzbrojeniem. Skrzyżowania z kanalizacją telefoniczną oraz doziemnymi kablami telekomunikacyjnymi winny odpowiadać wymaganiom "Zarządzenia Ministra Łączności z dn. 2.09.1997 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów i gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania" (Monitor Polski nr 59 z 1997 r. poz. 567). Przejście kanalizacji deszczowej pod kanalizacją telefoniczną Telekomunikacji Polskiej SA winny być wykonane zgodnie z normą ZN-96 TP SA – 004, a miejsca skrzyżowań podlegają odbiorowi przed zakryciem przez Pion Sieci TP.

Skrzyżowania z istniejącym gazociągiem i wodociągiem wykonać bez dodatkowego zabezpieczenia stałego na kanalizacji. Na okres realizacji robót rurociągi w obrębie wykopu zabezpieczyć przed uszkodzeniem skrzynką zbitą z desek o grubości 42 mm, opartą na deskowaniu i zagłębioną w ściany wykopu. Krzyżujące się rurociągi kanalizacji sanitarnej w obrębie wykopu podwiesić (aby nie uległy załamaniu) i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

5.5. Roboty montażowe

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rur należy sprawdzić rury pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń. Łączenie rur za pomocą kielichów z uszczelką wykonywać zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta. Przewody należy układać

ze spadkiem wg profilu. Ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia.

Przejścia rur przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne.

Montaż studni o średnicy 1400 mm i 1200 mm oraz wpustów deszczowych w oparciu o elementy prefabrykowane opisane w punkcie 2.2. oraz 2.3.

Montaż separatorów wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Posadowienie według rysunków szczegółowych w części konstrukcyjnej projektu. Na budowie należy kontrolować stan powłok antykorozyjnych zbiorników separatorów. W przypadku powstania ubytków należy je uzupełnić, w porozumieniu z dostawcą, farbami epoksydowo – bitumicznymi. W wykopie pod separator może wystąpić woda gruntowa. Należy tam wykonać studzienkę zbiorczą z rury perforowanej \varnothing 60 cm do odwodnienia wykopu i wodę przepompowywać do rzeki. W trakcie montażu tego separatora zaleca się napełnienie go wodą dla zapewnienia stateczności.

5.6. Odtworzenie nawierzchni

Po zasypaniu wykopów należy tymczasowo naprawić istniejącą nawierzchnię w miejscach robót. Naprawa nawierzchni winna odpowiadać ogólnym wymogom stosowanym przy robotach drogowych. Teren robót doprowadzić do stanu i wyglądu pierwotnego.

Nowa docelowa nawierzchnia ulic będzie wykonana według odrębnego projektu drogowego i winna odpowiadać wymogom oddzielnej specyfikacji.

Teren robót doprowadzić do stanu i wyglądu pierwotnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określonymi w przepisach szczegółowych oraz zaakceptowanymi przez Inwestora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przyjętych warunków gruntowych w wykopie,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przewodów i studni,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni i osadników studzienek ściekowych oraz rzędnych wpustów ściekowych i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,

6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 5 % projektowanego spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być nie niższy niż określony w projekcie,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm, ale równocześnie winny być dostosowane do poziomu nawierzchni utwardzonej.

7. UWAGI OGÓLNE

Całość robót należy wykonać i dokonać ich odbioru zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 - opracowanie COBRTI „Instal” – Warszawa, sierpień 2003 r., „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” (wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994) oraz instrukcjami opracowanymi przez producenta rur, przy zachowaniu wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r. poz. 401).

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, instrukcji i norm. Niewyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

W trakcie realizacji należy przestrzegać uwag i zaleceń wynikających z wydanej przez ZUDP opinii uzgadniającej lokalizację sieci. Należy również ściśle przestrzegać zasad montażu i zasypki rur podanych w projekcie oraz w instrukcjach i wytycznych producenta. Przed zasypaniem kanalizacji należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą i jej dwa egzemplarze przekazać komisji odbioru. Odbioru wykonanej kanalizacji deszczowej winna dokonać komisja z udziałem upoważnionych przedstawicieli MPWiK sp. z o.o. – Lublin oraz Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Lublin.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Odbioru robót dokonuje komisja powołana przez Inwestora.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

- roboty montażowe wykonania sieci i przykanalików,

- wykonanie studni,
- wykonanie wpustów deszczowych,
- wykonanie izolacji studni,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu,
- montaż separatora wód deszczowych

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

8.2. Odbiór końcowy robót

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności studni,
- badanie szczelności i drożności przewodów.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Przy odbiorze końcowym należy komisji przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wprowadzonymi w trakcie wykonywania sieci,
- Dziennik Budowy,
- świadectwa jakości i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i elementów,
- protokoły odbioru robót zanikowych,
- inwentaryzację geodezyjną kanalizacji wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie kompletności dokumentacji do odbioru końcowego oraz badanie szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji deszczowej i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Końcowy odbiór robót oraz odbiory międzyoperacyjne winny być przeprowadzane komisyjnie przy udziale upoważnionych przedstawicieli Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta i MPWiK. Wskazany jest udział w komisji przedstawiciela dostawcy separatora (w zakresie prawidłowości montażu pod kątem udzielanej gwarancji na urządzenia). Odbiór końcowych elementów sieci (separatory i wyloty do rzeki) przy udziale upoważnionych przedstawicieli Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miasta oraz Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie.

9. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia

wszystkich robót. Błędy zostaną poprawione według postanowień Inwestora. Obmiar robót zależy od formy umowy Inwestora z Wykonawcą. Obmiaru robót należy dokonywać na etapie wykonywania i po zakończeniu robót. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z projektem i specyfikacją w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wymaganą do celu okresowej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę lub Inwestora. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzane poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą akceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

10. ROZLICZENIE ROBÓT

Rozliczenie robót i ustalenia dotyczące podstawy i warunków płatności zależne są od ustaleń umowy z Wykonawcą.

Koszt prac towarzyszących (geodezyjne wytyczenie osi sieci oraz geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza) zawarty jest w kosztach ogólnych budowy.

Roboty tymczasowe (tzn. projektowane i wykonywane dla potrzeb robót podstawowych ale nie przekazywane Inwestorowi) to odwodnienie wykopów pod separator. Koszt tych robót ujęto w przedmiarze i kosztorysie.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

- | | |
|--------------------------|---|
| - PN-EN 752 : 2008 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. |
| - PN-EN 476 : 2011 | Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej |
| - PN-EN 13244 – 1 : 2004 | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1. Wymagania ogólne. |
| - PN-EN 13244 – 2 : 2004 | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2. Rury. |
| - PN-EN 13244 - 3 : 2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3. Kształtki |
| - PN-EN 13251 : 2002 | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane przy |

- | | |
|--|---|
| | stosowaniu w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych. |
| - PN-EN 206 – 1 : 2003
Ap1:2004+A2:2006 | Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| - PN-B-01805:1985 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony. [norma wycofana bez zastąpienia, stosować przez analogię] |
| - PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| - PN-EN 1997-1 : 2008 | Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne. |
| - PN-EN 1997-2 : 2009 | Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. |
| - PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |
| - PN-EN 13043 : 2004 | Kruszywo mineralne |
| - PN-EN 1610: 2002
+Ap1:2007 | Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych. |
| - PN-EN 1008 : 2004 | Woda zarobowa do betonu |
| - PN-EN 13101 : 2005 | Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności. |
| - PN-EN 197 – 1 : 2002
+A1:2005 + A3:2007 | Cement. Skład, wymagania, kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| - PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| - PN-EN 124: 2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| - PN-EN 1917 : 2004
+AC:2009 | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe. |

9.2. Inne dokumenty

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI „Instal” – zeszyt 9 – Warszawa 2003 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1994 r.
- „Wytyczne techniczne do projektowania i realizacji sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych” – MPWiK sp. z o.o. w Lublinie – marzec 2011
- Instrukcje technologiczne montażu rur PE opracowane przez producentów
- „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych” (Dz. U. Nr 96/1993 poz. 437)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

Opracowali:

techn. Szczepan Brzuszkiewicz

inż. Roman Matwiczyna