

KOMA S.C.

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI

JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI

91-420 Łódź, ul. Północna 27/29 III p. pok.111 tel./fax (0 42) 630 04 84

TEMAT OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT**

**Budowy kanalizacji deszczowej z wpustami deszczowymi od rzeki
Bzury do ul. Mireckiego w Zgierzu**

INWESTOR – ZLECENIODAWCA


Gmina Miasto Zgierz

95-100 Zgierz

Plac Jana Pawła II 16

UMOWA:

472/2008

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Projektował branża sanitarna	inż. Jan Kozłowski nr upr. GP-II460-8/76	10.2008	

1. WSTEP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej z odwodnieniem pasów drogowych ulic na odcinku od rzeki Bzury do ul. Mireckiego w Zgierzu.

1.2. Cel i zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy w całości robót niezbędnych do wykonania deszczowej z niezbędnym uzbrojeniem na omawianym terenie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. przewód kanalizacyjny grawitacyjny

- rurociąg służący do beciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych;

1.4.2. studzienka kanalizacyjna rewizyjna

- obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu;

1.4.3. studzienka kaskadowa

- studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w których ścieki lub wody opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy

1.4.4. kineta

- część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż przepływu ścieków

1.4.5. pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami polskimi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do budowy kanałów i sieci

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN aprobaty techniczne przewidują posiadane zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być

zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Rury kanałowe

Parametry materiałowe rurociągów kanalizacji deszczowej:

- PEHD typu np. Weholite SN 4 Dw 1200 x 64,5mm łączonych poprzez spawanie ekstruzyjne
- PEHD typu np. Weholite SN 8 Dw 800 x 51,5mm, Dw 600 x 18,4mm, Dw 400 x 11,7mm, Dw 250 x 7,0mm, 315 x 9,2mm łączonych kielichowo.
- rury przeciskowe kamionkowe glazurowane ze złączem ze stali molibdenowej produkowane zgodnie z wymogami normy PN EN 295 Dw 800 mm i Dw 400 mm
- rury PEHD Dz 450/26,7 mm i Dz 225/13,4 mm wg PN-EN 12201 SDR 17 przewiertowe.

Na projektowanym kanale deszczowym w ulicach zaprojektowano podłączenia przykanalików od wpustów deszczowych z PEHD SN 8 Dw 200mm łączonych na kielich. Włączenie wpustów do kanałów projektuje się przez studnie osadnikowe z rur karbowanych fi 600 typ Tegra.

2.3. Uzbrojenie kanału

Studnie kontrolne i połączeniowe oraz na załamaniach trasy, projektuje się systemowe z polietylenu o średnicach 600mm, 1000 mm i 1200 mm oraz z elementów betonowych prefabrykowanych o średnicy 1500 mm wg. projektu technicznego. Studnie 1000 mm usytuowane ekscentrycznie dla rur sieciowych o średnic 1200 mm. Przewidziano na zwieńczeniu studni pierścien odciążający betonowy Ø 1200/700 mm oraz wąż z żeliwa sferoidalnego D 600 kl. D 400 (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask. Wejście do studni przez wmontowane w obudowę stopnie wążowe ze stali nierdzewnej.

Włączenia przyłączy wpustów deszczowych należy realizować za pośrednictwem studni rewizyjnych i rewizyjno – połączeniowych oraz trójników zróżnicowanych w zależności od średnic kanałów ulicznych.

W skład studni wchodzi kręgi pośrednie, pokrywa betonowa, stopnie wążowe. Włazy kanalizacyjne klasy D 400 dn 600 (wg PN – EN – 124:2000) z żeliwa z uszczelką zamykane na zatrask.

Studnie systemowe z tworzywa

Studnie kontrolne i połączeniowe oraz na załamaniach trasy, projektuje się z PEHD Weholite centryczne kinetowe Ø1200 z półką i ekscentryczne Ø1000mm z półką dla rur sieciowych o średnicy Ø1200mm., kinetowe Ø600 mm (na rurociągu D 400 w ul. Karola),

Przewidziano na zwieńczeniu studni pierścien odciążający betonowy, płytę pokrywową dla wążu fi 600 mm oraz wąż z żeliwa sferoidalnego D600 kl. D400 (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask. Wejście do studni przez wmontowane w obudowę stopnie wążowe ze stali nierdzewnej.

W ulicy Karola - studnie PEHD o średnicy Ø 600 mm z kominem z rury gładkiej Weholite.

Zastosowane studnie z tworzywa winny stanowić jednorodny system z zaprojektowanymi rurami przewodowymi, stąd wymóg wykonania studni na bazie prefabrykacji.

Wpusty deszczowe

Przykanaliki deszczowe zakończone są studzienkami osadnikowymi z tworzywa

sztucznego np. Tegra 600 firmy Wavin. Na studzienkach osadnikowych należy zamontować wpusty uliczne D400 kołnierzone wg PN-74/H-74081. Głębokość osadnika – 0,95 m.

Studnie prefabrykowane z betonu

Studnie węzłowe S15 i S16 z betonu zaprojektowano jako studzienki o średnicy dn 1,50 m wykonane z betonu B-45 z połączeniem poszczególnych kręgów na uszczelki gumowe spełniające wymogi normy PN – 92/B-10729.

Studnia składa się z prefabrykowanego kręgu dennego, w którym wykonana zostanie kineta dostosowana do średnicy przewodów odchodzących i dochodzących studni.

W ścianach bocznych u podstawy dna kinety wykonane zostaną otwory o dowolnej średnicy oraz pod kątem wynikającym z projektu .

Otwory wyposażone są w uszczelki gumowe. W skład studni wchodzi kręgi pośrednie, pokrywa betonowa, stopnie zjazdowe. Włazy kanalizacyjne klasy D 400 dn 600 (wg PN – EN – 124:2000) z żeliwa z uszczelką zamykane na zatrask.

2.4. Materiał na zasypkę przewodów

Do zasypania przewodów w strefie bezpiecznej - minimum 0,3 m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480, bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony. Zagęszczenia tej partii zasypki należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20 cm, z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

2.5. Beton

Beton użyty do wykonania elementów betonowych oraz żelbetowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-62/6738-07.

2.6. Urządzenie podczyszczające

Przewiduje się zostawanie koalescencyjnego separatora z osadnikiem, automatycznym zamknięciem i przelewem burzowym typu by-pass o parametrach przepływu 100/1000 dm³/s.

Typ Y2BAA8A -Producent, np. firma Techneau – Łódź.

Separator należy zamontować na podłożu zagęszczonego piasku w warstwie grubości 20 cm. Wykonując obsypkę separatora piaskiem należy warstwy obsypki zagęszczać warstwami o grubości 30 cm.

Zastosowany separator substancji ropopochodnych przed osadnikiem winien zapewnić jakość zrzutu do odbiornika poniżej 5 mg/l dla substancji ropopochodnych o gęstości 0,85, zgodnie z warunkami prób określonymi w normie PN-EN858-1. Zastosowany zbiornik ze stali kotłowej S235JR złożony z dzwona połączonego i zespawanego do dwóch dennic wypukłych, posiadający powłoki wewnętrzne i zewnętrzne Epoxy Bicomposant.

Automatyczne zamknięcie zaopatrzone w pływak z polietylenu wytarowany na gęstość 0,85 density. Urządzenie winno posiadać kanał bypassu i pakiet lamelowy o budowie krzyżowej składający się z wymiowanych elementów.

Inne parametry zaprojektowanego separatora: waga – 3330 kg, objętość całkowita – 28700 litry, objętość użytkowa osadnika-1000 l, objętość składowa ropopochodnych przed zamknięciem- 5450 l, sprawność oddzielenia 99,9 %. Separator wyposażyć w drabinkę oraz pasy kotwiące do płyty betonowej, dwa włazy zamontowane na kominkach betonowych.

2.7. Wylot do rzeki Bzury

Podczyszczone wody opadowe odprowadzane będą do rzeki Bzury w km. 161+926. Wylot Dn1200mm osłonięty otwieraną kratą stalową o oczkach 20x20cm ujęty zostanie żelbetową ścianą oporową.

W rejonie wylotu należy dokonać rozbiórki istniejącej skarpy odbiornika z płyt betonowych by po zakończeniu budowy wylotu odtworzyć do stanu poprzedniego wg. załączonego rysunku.

Skarpę powyżej ściany oporowej umocnić tuż nad konstrukcją dyblami betonowymi, osadzonymi na warstwie cementowo-piaskowej. Konstrukcję wylotu zabezpieczyć dodatkowo stalową barierką ochronną ze stali nierdzewnej. Część konstrukcyjna wylotu w odrębnym opracowaniu.

3. SPRZĘT

Sprzęt niezbędny do wykonania zakresu prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną to:

- koparki
- żurawie budowlane
- spycharki
- sprzęt do zagęszczania gruntu
- wyciąg mechaniczny
- młot pneumatyczny z konstrukcją prowadzącą
- zgrzewarka

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne warunki transportu i składowania

Elementy gotowe i materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

4.2. Transport rur i studzienek

W zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochody skrzyniowe. Przy odcinkach dłuższych o więcej niż 1m od długości skrzyni ładunkowej należy stosować przyczepy dokołowe. Należy rury chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowana niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Na środkach transportowych rury powinny być ułożone na podkładach drewnianych

stanowiących równe podłoże, o szerokości nie mniejszej od 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem. Wysokość składowania rur nie większa od 2 metrów. Końce rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami. Studzienki żelbetowe należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy.

W przypadku zastosowania studni firmy EKOL-UNICON, zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwyty montażowymi.

4.3. Transport kruszyw

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu dowolnych dostępnych środków transportu zapewniających ich racjonalne wykorzystanie oraz zabezpieczenie przewożonych materiałów przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych lub w przypadku ich braku takich środków, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, narażą na temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

4.5. Składowanie

Rury są dostarczane na plac budowy zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią. Rury o większych średnicach niezapakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności.

Rury PVC powinny być zmagazynowane na powierzchni poziomej, warstwowo, a jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się. Ilość warstw rur w sztaplach nie powinna przekraczać liczb podanych poniżej:

Średnica rur	Ilość warstw
100 mm-150 mm	5
200 mm	4
250 mm - 300 mm	3

Zarówno pierścienie uszczelniające, jak i manszety - złączki rurowe oraz smar powinny

być przechowywane w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym miejscu (promienie ultrafioletowe pogarszają ich wartości wytrzymałościowe).

W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć wyżej wymienione materiały brezentem, by uchronić je przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

Rury powinny być rozładowane przy pomocy dźwigu, koparki lub widłaka. W tym celu używamy pasów nośnych - w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych.

Palety na placu budowy układamy na utwardzonej ziemi tak, aby belki nośne palet nie zapadały się w gruncie. Palety układamy w pewnej odległości od siebie tak, by nie utrudniać późniejszych manewrów tymi paletami. Przy składowaniu pojedynczych sztuk rur, trzeba zwracać uwagę, by bosy koniec rury nie dotykał bezpośrednio ziemi (szczególnie rury z uszczelnieniem poliuretanowym). Kształtki powinny być ustawiane bezpośrednio na podłożu kielichami w dół.

Studzienki żelbetowe należy składować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy. Są sprężyste i niewrażliwe na mechaniczne uderzenia, jednak w przypadku wystąpienia obniżonych temperatur należy traktować je z wymaganą ostrożnością. Można je składować na otwartej przestrzeni.

W przypadku zastosowania studni firmy EKOL-UNICON, prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji powodujących korozję. Powinny być posegregowane wg klas i ułożone na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Kruszywo i grunt zasyпки należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

Przy ładowaniu, przewożeniu i rozładowywaniu wszystkich materiałów należy zachować aktualne przepisy o transporcie drogowym oraz bhp.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzn. kółków osiowych z gwoździem. Kółki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 pkt. Kółki świadki wbija się co najmniej po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość

odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udroźnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.3. Roboty ziemne.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed położeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 metr od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

W zasięgu koron drzew usytuowanych na terenie posesji prywatnych oraz w pasach drogowych roboty ziemne należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością bez usuwania korzeni pod nadzorem ogrodniczym.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia.

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną o grubości 20 cm w miejsce podłoża wg 5.3.4.2.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie grawitacyjnie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowowodnych w trakcie wykonywania robót.

5.3.4. Podłoże

5.3.4.1. Podłoże naturalne.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,

- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm,

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w

miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozporem ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim i z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” Dz. U. 43 z 1999 r. poz. 430.

Wymagany wskaźnik zagęszczania pod istniejącymi i projektowanymi jezdniami, ścieżkami rowerowymi i chodnikami- 1,0. W terenach zielonych, zasyp wykopu powinien być zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia 0,95. Wskaźniki mają być potwierdzone odpowiednimi badaniami.

5.4. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystępować do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasad budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. 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.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią

po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość położenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Bezodkrywkowe wykonanie kanałów tłoczego pod nawierzchnią asfaltową ulicy Źródlanej wykonać metodą wibrową przy użyciu młota pneumatycznego.

5.4.2. Kanał z rur z PE

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z tworzywa należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15° . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 20 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur o średnicy 630 mm za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Kanały układane metodą bezwykopową wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta rur wykorzystywanych do technik bezwykopowych.

5.4.4. Studzienki kanalizacyjne i separator

5.4.4.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa.

Studzienki kanalizacyjne na kanałach deszczowych należy wykonać stosując się do zaleceń producentów i dostawców systemowych studni kanalizacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729.

Elementy fabrycznie gotowe zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach.

Włazy kanałowe należy wykonać jako żeliwne $\phi 60$ cm typu ciężkiego klasy D zamykane na zatrzask, z uszczelką gumową, posiadające aprobatę techniczną.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie dwukrotnie abizolem R i P. Dopuszcza się stosowanie innych środków po uzgodnieniu z projektantem i inspektorem nadzoru.

5.4.4.2. Próba szczelności.

Próbie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6.

5.4.4.3. Izolacja rur, studzienek.

Izolację rur, studzienek, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Izolacja rur, złączy powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć, złącza w wykopie powinny być zaizolowane po przeprowadzeniu badania szczelności przewodu, izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 0,1 m poza połączenie z izolacją rur.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0,1 m.

5.4.4.4. Regulacja istniejących studzienek ściekowych i kanalizacyjnych.

Dla dostosowania włązów studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów studzienek ściekowych

(regulację pionową), należy dokonać przez wykonanie ramek dystansowych lub podmurowanie z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej kl.80.

5.4.4.5. Montaż separatora

Separator posadzić zgodnie z zaleceniami i instrukcjami producenta. Upřednio wykonać płytę betonową o grubości 20 cm o wymiarach 7,6x2,60 m na 20 cm piasku.

5.4.5. Wylot kanału do rzeki Bzury

Wykonać wg rysunku szczegółowego w dokumentacji projektowej. Wylot Dn1200mm osłonięty otwieraną kratą stalową o oczkach 20x20cm ujęty zostanie żelbetową ścianą oporową.

W rejonie wylotu należy dokonać rozbiórki istniejącej skarpy odbiornika z płyt betonowych by po zakończeniu budowy wylotu odtworzyć do stanu poprzedniego wg. załączonego rysunku.

Skarpę powyżej ściany oporowej umocnić tuż nad konstrukcją dyblami betonowymi, osadzonymi na warstwie cementowo-piaskowej. Konstrukcję wylotu zabezpieczyć dodatkowo stalową barierką ochronną ze stali nierdzewnej. Zbrojenie wykonać wg rysunku w dokumentacji projektowej.

5.4.6. Roboty odtworzeniowe

Wykonywać zgodnie wytycznymi zawartymi w Projekcie technicznym.

Zasypanie wykopów wykonać gruntem piaszczystym układanym warstwami o gr. 20 cm z mechanicznym zagęszczeniem do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia 1,0 (wskaźnik nie dotyczy terenów zielonych).

Naruszone nawierzchnie asfaltowe (z wyłączeniem ul. Barlickiego, Karola i Północnej odtworzyć z zakładkami po 0,5 m na podbudowie z tłucznia drogowego o gr. 20cm

Z warstwą wyrównawczą z betonu asfaltowego o gr. 5 cm i warstwie ścieralnej z betonu asfaltowego o gr. 4 cm.

Naruszone nawierzchnie ziemne –podbudowa z tłucznia drogowego o gr. 20 cm na szerokości 3,0 m (z wyłączeniem terenu Parku)

Ścieżka w Parku- odtworzenie tłuczniami o frakcji 0-31,5 mm i grubości 15 cm z zakładkami po 0,5 cm poza krawędź wykopu

Tereny zielone – do stanu poprzedniego

Nawierzchnie chodników (z wyłączeniem Barlickiego i Karola) odtworzyć na zakładki o szer. 0,5 w stosunku do wszystkich krawędzi wykopu na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 10 cm

Nawierzchnie zjazdów odtworzyć w materiale pierwotnym, dla zjazdów gruntowych wykonać utwardzenie kruszywem o szerokości min 3 m.

Ponadto dla ul. Barlickiego i Karola na całej szerokości jezdni w ramach robót odtworzeniowych wykonać :

- podbudowę z tłucznia drogowego o gr. 20 cm
- warstwę wyrównawczą z betonu asfaltowego o gr. 5 cm
- warstwę ścieralną z betonu asfaltowego o gr. 4 cm.

Istniejące krawężniki i chodniki odtworzyć z nowych materiałów po upřednim demontażu w sposób następujący:

- chodniki –kostka betonowa na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 10 cm z

mechanicznym zagęszczeniem

- zjazdy – z kostki betonowej o szer. 3,5 m
- krawężniki na ławie betonowej z oporem

W ul. Północnej w ramach robót odtworzeniowych wykonać podbudowę z tłucznia drogowego o gr. 20 cm w miejscach wykopów z zakładkami po 0,5 m poza krawędzie wykopów. Na całej szerokości jezdni warstwa ścieralna z betonu asfaltowego o gr. 5 cm.

5.4.7. Roboty demontażowe

W ul. Mireckiego należy trwale zdemontować studnię osadnikową, natomiast u zbiegu ulic Karola i Piłsudskiego należy zdemontować a następnie odtworzyć słup ogłoszeniowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary, badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien : określić stan terenu, ustalić metodę wykonywania wykopów, ustalić metodę prowadzenia i etapowania robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, badania i pomiary w czasie robót

W trakcie wykonywania prac wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót w zakresie i z częstotliwością określoną w przepisach branżowych a w szczególności w normach PN-B-10736:1999, PN-B-10725:1997; PN-921B-10735.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną.

Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bhp.

Zakres badań niezbędnych do wykonania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami szczegółowej specyfikacji technicznej,
- sprawdzenie głębokości ułożenia kanału,
- sprawdzenie prawidłowego wykonania podsypki,
- sprawdzenie prawidłowego wykonania kanału i przykanalików,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się w planie i w pionie,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami stałymi,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie zasypki ochronnej kanału,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek,
- sprawdzenie zasypania rurociągu.

6.1.3. Zakres badań przy odbiorze końcowym

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów budowy, a przede wszystkim projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz wynikami badań przy odbiorach częściowych,
- oględziny zewnętrzne oraz sprawdzenie działania urządzeń na kanale,
- badanie oraz pomiary grubości i stanu zagęszczenia warstw podsypkowych i zasyпки.

6.2. Opis badań

6.2.1. Kolejność badań

Badania należy wykonać w kolejności określonej w p. 6.2.1 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.2.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Należy je wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego rurociągu i porównanie wyniku oględzin z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy.

6.2.3. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją projektową oraz zaświadczeniami wytwórnicy.

6.2.4. Sprawdzenie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i porównuje z projektowanymi rzędnymi.

6.2.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki i posadowienia kanałów

Przeprowadza się przez sprawdzenie zgodności wykonania podłoża z projektem przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża za pomocą miary z dokładnością do 0,01 m w trzech dowolnie wybranych miejscach, oddalonych od siebie o co najmniej 30 m.

6.2.6. Sprawdzenie prawidłowego montażu rurociągu

Badanie ułożenia rurociągu na podłożu należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Badanie odchylenia osi przewodu należy wykonać miarą z dokładnością do 0,01 m w odległości co najmniej 30 m. Pomiar różnic spadków rurociągów wykonuje się przy użyciu łaty i niwelatora z dokładnością do 0,01 m na długości co najmniej 30 m.

Sprawdzenie wykonania zmian kierunku przewodów wykonuje się przez:

- a) stwierdzenie zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania,
- b) pomiar zmiany kierunku na złączach rur wykonuje się przez oględziny zewnętrzne.

6.2.7.Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją

Wykonuje się dla elementów żeliwnych, po próbie szczelności, przez oględziny zewnętrzne jakości izolacji oraz skontrolowanie styków.

6.2.8.Sprawdzenie warstwy ochronnej zasypki

Wykonuje się przez pomiar grubości warstwy zasypki nad wierzchem rury, badanie materiału użytego do zasypki oraz sprawdzenie stopnia zagęszczenia. Pomiaru grubości zasypki dokonuje się z dokładnością do 0,01 m.

6.2.9.Sprawdzenie zasypania rurociągu

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i wykonanie badań stopnia zagęszczenia gruntu, szczególnie pod jezdniami.

6.3. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeśli zostały dotrzymane wymagania dokumentacji technicznej oraz obowiązujących norm. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, wyniki dla odpowiadającej mu części należy uznać za niezgodne z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań oraz odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu ilości wykonanych prac.

Jednostką obmiarową jest metr wykonanego i odebranego przewodu, a dla wykopu i zasypki oraz betonu - metr sześcienny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady przeprowadzania odbioru

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wynik pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiory częściowe powinny być przeprowadzone w zakresie podanym w p. 6.1.2. niniejszej specyfikacji technicznej.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony w zakresie opisanym w p. 6.1.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

8.4. Ocena wyników badań

Zgodnie z p. 6.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Podstawę płatności stanowi wykonanie i odbiór robót obejmujący:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowej i krawężnika
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopów
- umocnienie wykopów
- wykonanie podsypki
- wykonanie zasypki strefy niebezpiecznej
- montaż kanałów
- budowa obiektów na kanałach
- wykonanie zasypki wykopów
- odtworzenie nawierzchni drogowej i krawężnika
- uporządkowanie terenu budowy
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w dokumentacji projektowej oraz szczegółowej specyfikacji technicznej
- w przypadku konieczności tymczasowe odwodnienie wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN -84/B - 10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN -92/B - 01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN -80/C -89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN -92/B -10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN -93/B - 74124	Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych.
PN -80/H -74002	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN -80/H -74051/00	Żeliwne wpusty ściekowe. Warunki techniczne..
PN -82/H -74002	Żeliwne rury kanalizacyjne.
BN -83/8836 - 02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze..
BN -86/8971 - 08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
BN -62/6738 - 03,04,07	Beton hydrotechniczny.
PN -B - 12037	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze..
PN -68/B -06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne materiały

- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych - Instytut Techniki Budowlanej - W-wa 1986 r.
- Wytyczne projektowania ulic. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - W-wa 1992 r.
- Katalog budownictwa KB-3.3.1.10. (1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg. 1980 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - część III - zewnętrzne przewody kanalizacyjne z rur PVC - S.