**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D--03.02.01**

**KANALIZACJA DESZCZOWA**

D-03.02.01. Kanalizacja deszczowa

1. **WSTĘP**
   1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania   
i odbioru robót drogowych dla zadania pn. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania pn.

**Przebudowa drogi gminnej "Moskałówka" w km 0+000 - 2+468 w zakresie przebudowy nawierzchni jezdni, budowy chodnika, przebudowy pobocza, budowy urządzeń odwadniających drogę, budowy sieci kanalizacji deszczowej, przebudowę skrzyżowania, remontu zjazdów i przepustów w miejscowości Barwałd Średni, gmina Kalwaria Zebrzydowska, powiat wadowicki.**

* 1. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

* 1. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej w skład, której wchodzą:

* wykonanie przykanalików,
* wykonanie kolektora kanalizacyjnego,
* wykonanie studni kontrolnych,
* wykonanie studzienek ściekowych z kratkami ściekowymi,
  1. Określenia podstawowe.

Kanalizacja.

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych. Kanały.

1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci.

1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
5. Wylot wód opadowych - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
6. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
   1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

1. **MATERIAŁY**
   1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

* 1. Rury kanalizacyjne.
     1. Przykanaliki:

z rur PVC-U kl.S o średnicy 200mm.

* + 1. Rurociągi:

z rur PP SN 8 o średnicy 300 – 500 mm,

* 1. Studzienki kontrolne

Studzienki kontrolne okrągłe fi 0,8m , f 1,0m, ,f 1,2m f 1,5m z dnem monolitycznym, z płytą przykrywczą, włazem żeliwnym: kl. B125 (studnie zlokalizowane w poboczu), C250 (studnie zlokalizowane w jezdni), z klamrami złazowymi.

* + 1. Komora robocza

Komora robocza studzienki wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN- 86/8971-08 z betonu hydrotechnicznego C 25/30 wg PN-EN 206-1 (klasy B30 wg PN-B-06250).

* + 1. Dno studzienki

Dno studzienki - monolit z betonu hydrotechnicznego C 25/30 wg PN-EN 206-1 (klasy B30 wg PN-B-06250); W-8, F150 odpowiadającego wymaganiom PN-B-06250.

* + 1. Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe należy wykonywać, jako włazy żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 124: 2000 umieszczane w korpusie drogi.

* + 1. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101:2005.

* 1. Studzienki ściekowe tradycyjne

Studzienki ściekowe betonowe o średnicy 500mm stosowane są dla sieci kanalizacji deszczowej do ujęcia wód opadowych.

2.3.1 Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124 [1].

1. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 45cm, wysokości 30cm lub 60cm, z betonu klasy C 25/30 wg PN-EN 206-1 (klasy B30 wg PN-B-06250), wg KB1-22.2.6 (6) [20].

1. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane.

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 wg PN-EN 206-1 (klasy B20 wg PN-B-06250) zbrojonego stalą Stos.

1. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 wg PN-EN 206-1 (klasy B20 wg PN-B-06250) zbrojonego stalą Stos.

1. Płyty fundamentowe zbrojone

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy C 12/15 wg PN-EN 206-1 (klasy B15 wg PN-B-06250).

* 1. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [10], PN-EN 13043 [7], PN-EN 12620 [6].

* 1. Beton

Należy stosować beton z betonu klasy C 25/30 wg PN-EN 206-1 o nasiąkliwości <5% (z użyciem dodatków uszczelniających, jeśli nie uzyskuje się nasiąkliwości <5%) wg PN-B-06250, (klasy B30 wg PN-B-06250).

* 1. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [16].

* 1. Prefabrykowane ścianki czołowe

Kształt i wymiary prefabrykowanych ścianek czołowych do wylotu kanalizacji deszczowej i przykanalików powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-10021 [1]. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień. Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

* 1. Składowanie materiałów
     1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji poziomej wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

* + 1. Kręgi

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

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

* + 1. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

* + 1. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5m.

* + 1. Kruszywo

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

1. **SPRZĘT**
   1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej.

Wykonawca przystępuj ący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następuj ącego sprzętu:

* ciągnik kołowy
* przyczepa skrzyniowa
* samochód dostawczy
* samochód samowyładowczy
* samochód skrzyniowy
* spycharka gąsienicowa
* piła tarczowa
* równiarka samojezdna
* sprężarka powietrza elektryczna
* ubijak spalinowy
* walec statyczny
* walec wibracyjny
* wibrator powierzchniowy
* wyciąg
* zagęszczarka wibracyjna [[1]](#footnote-1)

1. **TRANSPORT**
2. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

1. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczaj ący je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

1. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

1. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

1. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

1. Transport mieszanki betonowej

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

1. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczaj ący je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

1. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [20].

1. **WYKONANIE ROBÓT**
   1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

* 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

Drogi technologiczne przy budowie kanalizacji deszczowej ma opracować Wykonawca tych robót.

Przed przystąpieniem do robót należy odtworzyć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawezwać nadzór autorski.

* 1. Roboty ziemne

Wykop pod budowę kanalizacji deszczowej należy wykonać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z dokumentacj ą projektową oraz STWIORB D-02.00.00. „Roboty ziemne"

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane.

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

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. Roboty odpowiednio zsynchronizować z robotami drogowymi.

* 1. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniaj ącymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża Proctor 0,95.

Dla rurociągów zastosowano podsypki piaskowo-żwirowe. Parametry według rozwiązań projektowych i danych producenta rur.

* 1. Roboty montażowe

Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

* dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 2 %o,
* dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 %

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z normą PN-B/10735 w zależności od stref przemarzania gruntów wg PN-B-03020:1981.

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

1. Rury typu PCV

Rurociągi wykonywać zgodnie z instrukcją Producenta i Dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu kanałów należy przestrzegać następujących zasad: trasa rurociągu powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie.

1. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następuj ących zasad:

* trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do

wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),

* minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów

i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),

* długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej

połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,

* włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki

krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,

* spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 % do max. 400 % z tym, że przy spadkach większych od

250 % należy stosować rury żeliwne,

* kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
* włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45o, max. 90o (optymalnym 60o),
* włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość

spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,

* włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane

w odległości min. 1,0 m od siebie.

1. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następuj ących zasad:

* wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
* studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu

i przygotowanym fundamencie betonowym,

* studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach

gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek przedstawiony jest w Katalogu budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [23].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przej ście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek, co najmniej 3 % w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-EN 124 [1]. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN- EN 124 [1].

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

1. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

* głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65m (wyjątkowo - min.

1,50 m i max. 2,05 m),

* głębokość osadnika 0,95m,
* średnica osadnika (studzienki) 0,45m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m2 nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3%o powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5%o powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10% - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyj ątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0m.

1. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

* Obsypka i zagęszczenie rury.

Zarówno podłoże jak i obsypka są integralną częścią konstrukcji kolektora. Do osypek i podłoża należy używać gruntów sypkich: piasek, żwir, pospółka. Do obsypki nie wolno używać gruntów zamarzniętych. W celu uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia podłoża i obsypki, wykop na czas budowy powinien być osuszony. W przypadku posadowienia kanału na w warstwie słabych gruntów rodzimych (np. torf) należy przewidzieć konstrukcję przeciwdziałającą przemieszczaniu się materiału obsypki w kierunku gruntu rodzimego - np. poprzez szczelne ściany oporowe, wyłożenie wykopu tkaniną geotechniczną.

Zagęszczenie w strefie rury należy przeprowadzić ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym. Rura podczas przemieszczania nie powinna ulec przemieszczaniu, dlatego wykonuje się jednocześnie z obu jej boków lub warstwami na przemian. Celem uniknięcia projektowania rur o dużej sztywności obwodowej zaleca się stosowanie min. 95% wskaźnika Proctora dla zagęszczania podłoża i obsypki.

* Zasypka

Zasypka kanału może się odbyć po sprawdzeniu jego szczelności (np. wodną przy cis. 0,5bara). Zasypka w

zależności od wymagań, może być wykonywana przy użyciu gruntu miejscowego lub dowiezionego. Pod ulicami i drogami wymagane jest zasypanie wykopu gruntami zagęszczalnymi z uzyskaniem właściwego stopnia zagęszczenia określonego w projekcie (przeważnie 100%). Wówczas wymagane jest także by stopień zagęszczenia strefy rury wynosił również 100%.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
   1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

* 1. Kontrola, pomiary i badania
     1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

* + 1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

* sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów

wysokościowych z dokładnością do l cm,

* badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
* badanie i pomiary szczelności, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub

betonu,

* badanie odchylenia osi kolektora,
* sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
* badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
* sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
* sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
* badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
* sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
* sprawdzenie zabezpieczenia przed korozj ą.
  + 1. 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, l m,
* odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ±3 cm,
* odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ±5 cm,
* odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu

ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ±5 mm,

* odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5%

projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

* wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być

zgodny z pkt. 5.5.6,

* rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ±5 mm.
  1. Badanie szczelności odcinka przewodu
     1. Badanie szczelności odcinka na eksfiltrację
        1. Prace wstępne.

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniaj ący przeniesienie sił działających w czasie próby:

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do I cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek Fs w m2. Przewód o długości Ls i średnicy wewnętrznej dz.

Dla w/w danych wylicza się Vw w m3

* + - 1. Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu.

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godzin dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz l godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

* + - 1. Pomiar ubytku wody.

Po upływie podanego czasu pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do l mm. Oba te odczyty należy zanotować, jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1l.

Vw - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t, należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do lmm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody Vw.

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

* + - 1. Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków Vw1 w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

t = 30 min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m, t = 1 h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

Dla przewodu z rur i prefabrykatów żelbetowych z betonu wstępnie sprężonego lub przewodu i studzienek o monolitycznej konstrukcji żelbetowej z betonu wibracyjnie zagęszczonego, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków Vw2 nie może przekroczyć wielkości 0,04 dm3 na m2 powierzchni: wewnętrznej przewodu w ciągu jednej godziny próby. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody lub ścieków w studzience wyżej położonej przyjmuje się co najmniej 8 h.

Dla przewodu z rur betonowych kielichowych i kamionkowych oraz studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków Vw3 nie powinien przekroczyć wielkości 0,3dm3 na m2 powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu jednej godziny próby.

Czas trwania próby szczelności t nie może być krótszy niż 8 h. Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków Vw dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów: dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów Vw = (0,04 Fr + 0,3 Fs) x t w dm3 dla poz.a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej Vw = 0,04 (Fr + Fs) x t w dm3 gdzie:

Fs - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w m2,

Fr - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku T - czas trwania próby t = 8 h

1. **OBMIAR ROBÓT**
   1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robot podano w ST D-M.00.00.00. "Warunki ogólne" pkt. 7

* 1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

* 1 m (metr) wykonanego kanału i przykanalika,
* 1 szt. (sztuka) wykonanej studni kontrolnej,
* 1 szt. (sztuka) wykonanej studzienki ściekowej z kratką ściekową,

1. **ODBIÓR ROBÓT**
   1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robot podano w ST D-M.00.00.00. "Warunki ogólne" pkt 8.

* 1. Odbiór kanalizacji deszczowej
     1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót powinien być dokonany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu podanych w ST-00.00.00. "Wymagania ogólne".

* + 1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających a mianowicie: zakryciu podłoża, przewodu i studzienek. Dotyczy to także wylotów z kanalizacji.

Przedłożone dokumenty:

* Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca

dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice badawczo- odbiorcze.

* Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określaj ące poziom

wód gruntowych.

* Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
* Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegaj ące wzdłuż i w poprzek trasy kanału
* Dziennik Budowy
* Dokumenty dotyczące, jakości wbudowanych materiałów.
  + 1. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

* wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt. 8. l.)
* protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
* dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez

uprawnionych geodetów.

* 1. Zapisywanie i ocena wyników badań
     1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

* + 1. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**
   1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

* 1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanego i odebranego kolektora kanalizacyjnego i przykanalika obejmuje:

* oznakowanie robót,
* zakup i dostawę materiałów,
* wykonanie robót przygotowawczych,
* wykonanie dróg technologicznych przy budowie kanalizacji deszczowej,
* wykonanie wykopu w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
* przygotowanie podłoża i fundamentów,
* roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych,
* ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików,
* wykonanie umocnienia wylotu kanału, przykanalika,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* czyszczenie istniej ących kanałów wypełnionych osadem,
* doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena 1szt. wykonanej i odebranej studzienki ściekowej z kratką ściekową obejmuje:

* oznakowanie robót,
* zakup i dostawę materiałów,
* wykonanie robót przygotowawczych,
* wykonanie wykopu w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
* przygotowanie podłoża i fundamentów,
* roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych,
* montaż w wykopie studzienek ściekowych,
* wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
* podłączenie rurociągów kanalizacyjnych,
* zasypanie i zagęszczenie wykopu,
* montaż kratki ściekowej,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena 1szt. wykonanej i odebranej studni kontrolnej obejmuje:

* oznakowanie robót,
* zakup i dostawę materiałów,
* wykonanie robót przygotowawczych,
* wykonanie wykopu w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
* przygotowanie podłoża i fundamentów,
* roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych,
* montaż w wykopie studni kontrolnej,
* wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
* podłączenie rurociągów kanalizacyjnych,
* zasypanie i zagęszczenie wykopu,
* wyrobienie kinety, montaż stopni złazowych i włazu kanałowego przeprowadzenie pomiarów i badań

wymaganych w specyfikacji technicznej,

* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

10. PRZEPISY ZWIĄZANE 10.1. Normy.

1. PN-EN 124:2000

1. PN-EN 197-1:2002
2. PN-EN 206-1:2000
3. PN-EN 295:2002
4. PN-EN 1115:2002
5. PN-EN 12620:2004
6. PN-EN 13043:2004
7. PN-EN 13101:2002
8. PN-B- 250:1988
9. PN-B-06712:1986
10. PN-B-11111:1996
11. PN-B-11112:1996
12. PN-B-12037:1998
13. PN-C-96177:1958

Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP)

Kruszywa do betonu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normę PN-B-06712 [10])

Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normy: PN-B- 11111 [11] i PN-B-11112 [12])

Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena

zgodności

Beton zwykły

Kruszywa mineralne do betonu

Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco

Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych Zaprawy budowlane zwykłe

Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro” Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe Cement. Transport i przechowywanie

1. PN-H-74101:1984
2. PN-B-14501:1990
3. BN-86/8971-06.00
4. BN-83/8971-06.02
5. BN-86/8971-08
6. BN-88/6731-08
7. Inne dokumenty
8. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
9. Katalog budownictwa:

KB4-4.12.1.(6) - Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(7) - Studzienki przelotowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(8) - Studzienki spadowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(11) - Studzienki ślepe (lipiec 1980)

KB4-3.3.1.10.(1) - Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)

KB1-22.2.6.(6) - Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm

1. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
2. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum T echniki Komunalnej, 1978 r.
3. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy -sierpień 1984 r.
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2

1. [↑](#footnote-ref-1)