

D-03.02.01.

Kanalizacja deszczowa (rów kryty z rur wielowarstwowych karbowanych)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej (rów kryty z rur wielowarstwowych karbowanych) przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót tj:

- montaż przykanalików z rur typu PVC SN8 SDR 34 łączonych na wcisk, Fi-200-mm,
- montaż kanałów z rur wielowarstwowych PEHD SN8 Ø300mm
- wykonanie podłoża pod kanały z piasku grubość 15cm dla rur kanałowych Ø300
- wykonanie wylotu/wlotu kanalizacyjnego

1.4. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.1. Kanały.

Kanał – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Kanał nieprzelazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.

Kanał przelazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0m.

1.4.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa – 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.

Studzienka kaskadowa (spadowa) – studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącanie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Studzienka bezwłazowa – **ślepa** – studzienka kanalizacyjna pokryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

Komora kanalizacyjna – komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora połączeniowa – komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Komora spadowa (kaskadowa) – komora mająca pochylnie i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływowych z wyżej położonego kanału dopływowego.

Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Przejście syfonowe – jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

Zbiornik retencyjny – obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

Przepompownia ścieków – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze

- urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.
- Wpust deszczowy** – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.3. Elementy studzienek i komór.

- 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, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kineta** – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- Spocznik** – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kiniętą a ścianą komory roboczej.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. - "Przepisy ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami Kierownika Projektu.

2. Materiały.

2.1. Rury kanałowe.

2.1.1. Rury wielowarstwowe karbowane

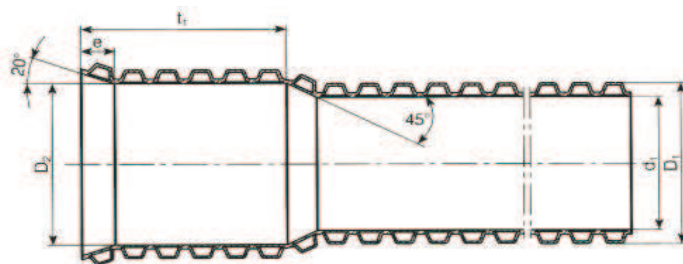
Rury strukturalne (nazywane też karbowanymi) o podwójnej ścianie powstają w procesie wytłaczania. Wytłaczarkę produkującą podwójną rurę wspomaga specjalny system formujący, który nadaje rurze jej zewnętrzną formę, pozostawiając wewnątrz całkowicie gładkim. Rury są produkowane z kielichem i łączą się ze sobą za pomocą gumowych pierścieni uszczelniających, gwarantujących absolutną szczelność.

Rury wielowarstwowe karbowane to produkt, wykonany z tworzywa o specjalnej strukturze, który cechują:

- najwyższa wytrzymałość na nacisk gruntu
- 45% niższa waga w porównaniu do gładkich rur z PVC o podobnej wytrzymałości
- większy efektywny przekrój wewnętrzny od rur gładkich, tej samej średnicy
- wysoka jakość wykonania, dzięki zastosowaniu najnowszej technologii
- najwyższa klasa sztywności obwodowej
- wysoka odporność chemiczna
- minimalne opory przepływu
- większa wydajność montażu ze względu na wyeliminowanie ciężkiego sprzętu
- pełen asortyment kształtek

W skład systemu rur wchodzi części łączące, niezbędne przy tym typie instalacji:

- nasuwki i dwuzłączki
- trójniki
- wkłady studzienne do studni betonowych
- studnie
- łączniki umożliwiające łączenie z rurami gładkimi



D (mm)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	t ₁ (mm)	e _{min} (mm)	d ₁ (mm)	ciężar 1mb (kg)
630	630 ^{+1,1}	631,2 ^{+2,0}	272	22	573	26,79

2.1.2. Rury PVC

Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu bez substancji zmiękczających i wypełniających zgodnie z normą PN-EN 1456.

2.2 Studzienki kanalizacyjne

Studnie wpadowe, studnie kanalizacyjne z wpustem, studnie kontrolne, studnie ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych z betonu wibroprasowanego min. C35/45, wodoszczelnego W8, małonasiąkliwego $n_w \leq 5\%$, mrozoodpornego F-150 - łączonych na uszczelki.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002 oraz muszą posiadać Aprobata Instytutu Badań Dróg i Mostów.

Elementy studzienek:

2.2.1. Beton hydrotechniczny min C35/45. Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

2.2.2. Beton zwykły. Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe. Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

2.2.4. Woda. Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

2.2.5. Piasek do zapraw. Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003/AC:2004.

2.2.6. Kruszywo mineralne. Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004.

2.2.7. Cement portlandzki. Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

2.2.8. Cement hutniczy. Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

2.2.9. Kręgi żelbetowe. Kręgi betonowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1

2.2.10. Elementy denne. Elementy denne powinny spełniać wym. normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1

2.2.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe. Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1

2.2.12. Płyty pośrednie żelbetowe. Płyty pośrednie żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1 Płyty żelbetowe pośrednie o wymiarach zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2.13. Zwężki betonowe. Zwężki betonowe - powinny spełniać wymagania normy DIN 4034 T1

2.2.14. Pierścienie dystansowe. Pierścienie dystansowe powinny spełniać wymagania normy DIN 4034 T1 o wymiarach zgodnie z dokumentacją projektową

2.2.15. Włazy kanałowe – Włazy kanałowe wentylowane i niewentylowane - powinny odpowiadać PN-EN 124:2000 typ ciężki D-400 lub na zatrzask i zawias.

2.2.16. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Należy stosować skrzynki żeliwne wpustów deszczowych wg PN-EN 124:2000.

2.2.17. Stopnie żeliwne. Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005.

2.2.18. Przejścia szczelne przez ściany studzienek dla rur PP X-Stream.

2.2.19. Wpusty deszczowe. Wpust deszczowy uliczny prefabrykowany klasa D 400 wg PN-EN 124:2000.

2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-EN 13043:2004.

2.4. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

2.5. Materiały izolacyjne i uszczelniające

2.5.1. Kit olejowy i polistyrenowy –

Kit olejowy i polistyrenowy to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.

2.5.2. Papa izolacyjna

Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

2.5.3. Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998.

2.5.4. Izoplast R i B

Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

2.5.5. Przejście szczelne dla rur z PP X-Stream dla przejść rur przez ścianę studzienki.

2.5.6. Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów, płyt.

2.6. Płyty ażurowe

Do zabezpieczenia wlotu należy zastosować płyty ażurowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Płyty ażurowe muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez odpowiednią instytucję np. IBDiM W-wa.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.1. Do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu
- piłę motorową łańcuchową 4.2. KM do karczowania i wyrębu drzew
- koparki przedsięwzięte
- spycharkę gąsienicową lub kołową
- sprzęt do zagęszczania gruntu i zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę mechaniczną
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t
- beczkowóz
- żurawie budowlane samochodowe
- kocioł do gotowania lepiku

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót.

4. Transport.

4.1. Rury kanałowe.

Rury kamionkowe i betonowe można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości większym niż 1,0, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem się podczas ruchu pojazdu.

Przy wielowarstwowym układaniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kamionkowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2 – 4 cm po ugnieceniu).

4.2. Kręgi.

W celu usztywnienia ułożonych elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowanego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie lub opuszczanie kręgów o średnicy 1,2 i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Wpusty żeliwne.

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Elementy można układać warstwowo w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

Rozmieszczenie ich powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Cegła kanalizacyjna.

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środku transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczy, widłowy lub chwytowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.5. Włazy kanałowe.

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.

4.6. Kruszywa.

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

4.7. Mieszanka betonowa.

Transport mieszanki betonowej nie powinien spowodować:

- segregacji składników
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określone w wymaganiach technologicznych

4.8. Pozostałe materiały.

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez kierownika Projektu.

5. Wykonanie robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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.

5.2. Roboty ziemne.

Wykop należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robot – 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 0,4 m 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 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

5.4. 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 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwodniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

5.5. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopów pod urządzenia kanalizacyjne zgodnie z pkt. 5.1 i 5.2. można przystąpić do wykonywania robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady montażu rur od najniższego punktu kanału, w kierunku przeciwnym dopadku dna wykopu.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać poniższe warunki:

- a) najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu tj. 0,6 – 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰
 - dla kanałów i kolektorów przelotowych – 1 ‰(wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikające z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu – dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s zaś dla rur żelbetowych 5 m/s.

- b) głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów od 1,0 – 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa Nr 1 z 15.03.1971 r.).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

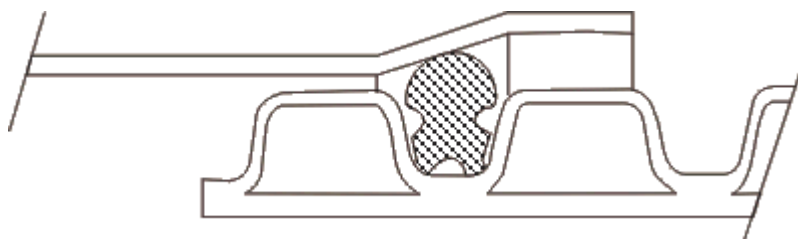
Ponadto należy dążyć do tego, by zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m, w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale związanych z drogą.

5.5.1. Rury kanałowe.

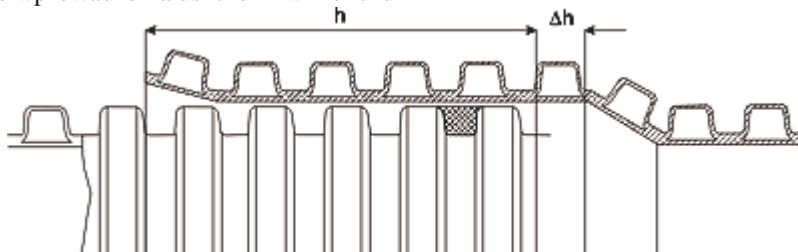
Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Rury zakończone są kielichem, który łączy się z bosym końcem. Uszczelka umieszczona jest w zagłębieniu profilu (karbie) co umożliwia łączenie samych rur lub ich łączenie z innymi elementami systemu.

Wprowadzenie uszczelki w powierzchnię wlotu kielicha



Docelowe miejsce wprowadzenia uszczelki w kielichu



Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Etapem poprzedzającym montaż rur jest dokładne oczyszczenie wnętrza kielicha rury z zabrudzeń oraz drobinek piasku. Następnie w pierwszym rowku rury należy umieścić uszczelkę tak, aby na całym obwodzie równo dolegała do części mufowej. Przed właściwym montażem rur lub kształtek należy wewnętrzną stronę kielicha oraz zewnętrzną stronę uszczelki gumowej posmarować cienką warstwą środka poślizgowego (płyn FF, płyn do mycia naczyń itp.) aby ułatwić wpasowanie rury w kielich.

UWAGA: środek poślizgowy nie może dostać się pod uszczelkę.

5.5.2. Przykanaliki.

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

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i w pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy połączeniach 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 licząc od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączonej 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. 45° i max 90° (optymalny kąt - 60°).
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy wykonać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogę studzienki wynosiła max 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.
- włączenie przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne.

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

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w

odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,

- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
 - wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć w oś (w studzienkach krytych),
 - studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dna 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,
 - w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
 - studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi.
- 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.

Spadek wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0m).

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetonowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg.

PN-H-74051.

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 przejście 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-H-74051-02. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01.

Poziom właz 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.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.5.4. Komory przelotowe i połączeniowe.

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części;

- komory roboczej,
- płyty stropowej nad komorą,
- komina włazowego średnicy 0,8 m,

- płyty pod włącz,
- włączu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

- wysokość mierzona od półki-spoznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m.
- długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,
- szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie włączu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,
- wymiary w łanie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m – równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina włączowego i kinet podano w pkt. 5.5.3.

5.5.5. Komory kaskadowe.

~~— Komory kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nie ekonomicznego zagłębienia kanałów.~~

~~— Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:~~

- ~~— długości komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanału dolnego i górnego;~~
- ~~— szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowych i odpływowych oraz przejścia kontrolnego z pomostu górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m.~~
- ~~— pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału dopływowego;~~
- ~~— nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin włączowy;~~
- ~~— pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokości min. 1,10 m.~~

~~Kominy włączowe należy wykonać tak jak podano w pkt. 5.5.3.~~

~~Zasady łączenia kanałów w dnia komory i wykonania kinet podano w pkt. 5.5.3.~~

~~Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmoconych.~~

5.5.6. Studzienki bezwłazowe — ślepe.

~~— Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,8m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.~~

~~— Studzienki posadowia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.~~

~~— Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału,~~

~~— natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru~~

~~— w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinyty.~~

5.5.7. Studzienki ściekowe.

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia 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 1,65 m (wyjątkowo – min. 1,5 m i max 2,05 m).
- głębokość osadnika 0,95 m.
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowany 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 ‰ powinien wynosić do 40 do 50m; od 3 do 5‰ powinien wynosić od 50 do 70m; od 5 do 10‰ - od 70 do 100m. Wpusty

uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężniach 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 wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych. W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m 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 3,0 m.

5.5.8. Izolacja.

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r.

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się poprzez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm.

Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z normą PN-S-0220 „Roboty ziemne”. Rodzaj gruntu do zasypania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

6.2. Kontrola, pomiary badania.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

6.2.2. 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 STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- 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 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 korozją.

6.2.3. 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 kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- 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. 5.5.9,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 cm.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M-00.00. „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostką obmiarową jest:

- dla studzienek – komplet.
- dla kanałów i przykanalików - metr

8. Odbiór robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności.

Płatność za metr przewodu kanalizacyjnego i komplet w przypadku studzienek należy przyjmować zgodnie z obmiarem i na podstawie kontroli jakości robót.

Cena 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,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

PN-B-06712	- Kruszywa mineralne do betonu.
PN-68/B-12751	- Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne.
PN-80/B-06751	- Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania.
BN-83/8971-06.02.	- Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
BN-83/8971-06.01.	- Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe "Wipro".
BN-83/8971-06.00	- Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-84/H-74101	- Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
PN-88/H-74080/01	- Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
PN-88/H-74080/04	- Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C".
BN-86/8971-08	- Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-72/H-83104	- Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe.
PN-87/H-74051/01	- Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego).
PN-87/H-74051/02	- Włazy kanałowe. Klasa B, C, D (typ ciężki).

PN-87/H-74051/00 - Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
 PN-80/B-01800 - Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.
 BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 PN-B-11111 - Kruszywa naturalna do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
 PN-B-11112 - Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
 PN-H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
 PN-H-74101 - Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
 PN-84/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wym. i badania przy odbiorze.
 PN-90/B-14501 - Zaprawy budowlane zwykłe.
 PN-58/C-96177 - Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
 PN-87/B-01070 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
 PN-S-02205 - Roboty ziemne. Wymagania i badania.
 PN-88/B-04481 - Badania próbek gruntu.
 BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 BN-62/6738-03, 04, 07 – Beton hydrotechniczny.

10.2. Inne dokumenty.

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986r.

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

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transpojekt” – Warszawa, 1979-1982 r.

Tymczasowa instrukcja projektowa i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur

„Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.

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.