

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D - 03.02.01**

**KANALIZACJA DESZCZOWA**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2437P w Sarbinowie.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji i robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odwodnienia drogi powiatowej nr 2437P m. Sarbinowo, w ramach przebudowy ulicy.

W zakres robót wchodzi wykonanie i montaż:

- przykanalików deszczowych  $\varnothing 200\text{mm}$  z rur PVC SN8,
- studzienki tworzywowej z PP z karbowaną rurą trzonową o średnicy w świetle  $\Phi 0,6\text{m}$  bez kinety z częścią osadczą- 50cm ,
- wpustów deszczowych z osadnikiem z rusztem żeliwnym przykrawężnikowym, wiaderkiem osadnikowym.

### **1.4. Określenia podstawowe**

#### **1.4.1. Kanały**

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

1.4.1.2. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.1.3. Osadnik – zbiornik do gromadzenia piasku metodą sedymentacji.

#### **1.4.2. Elementy studzienek**

1.4.2.1. 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.

1.4.2.2. Komin włączowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.2.3. Rura trzonowa, karbowana, komin - element rurowy umożliwiający pionową rozbudowę ścian studzienki niewłazowej

1.4.2.4. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.2.5. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.2.6. Kinet (podstawa studzienki) - wyprofilowana część studzienki z wbudowanym dnem, wyposażona w podłączenia kielichowe zapewniające szczelne połączenia

1.4.2.7. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.2.8. Pierścień odciążający - pierścień żelbetowy umieszczony pod włazem lub wpustem żeliwnym w celu przejmowania nacisków od pojazdów ,

1.4.2.9. Teleskopowy adapter do włazów – rura teleskopowa z kołnierzem do regulacji wysokości

1.4.2.10. Adapter do wpustu ulicznego – pierścień żelbetowy umożliwiający zamontowanie wpustu żeliwnego.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

## **2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera Kontraktu.

### **2.2. Przykanaliki**

Zastosowano przykanaliki z wpustów deszczowych o średnicy  $\Phi 200$  PVC SN=8kN/m<sup>2</sup>.

### **2.3. Kinet , podstawa studzienki**

#### Tworzywowa

- kinety prefabrykowane ślepe,

- dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu,

Kinety muszą być odporne na płukanie przy ciśnieniu min. 180 bar w teście ciągłym zgodnym z DIN 19523 i DBS 918064. Wszystkie parametry techniczne muszą być zawarte w Aprobacie Technicznej ITB.

### **2.4. Rura trzonowa, komin studzienki**

#### Tworzywowa

- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności  $SN \geq 4$  KN/m<sup>2</sup>(studzienki) i średnicy wewnętrznej  $\Phi 0,6m$ ,

- konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,

- dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,

- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm,

- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN200.

### **2.5. Elementy odciążające i adaptory**

#### *Wpusty uliczne*

- wpusty żeliwne wsparte na żelbetowym adapterze do wpustu ulicznego,

- pod wpusty uliczne żeliwne należy stosować żelbetowe adaptory do wpustów, które umieszcza się na odciążającym pierścieniu żelbetowym

- elementy odciążające zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM

#### *Studzienka $\Phi 0,6m$ PP*

- włazy oparte na żelbetowym pierścieniu odciążającym,

- teleskopowy adapter do włazów oparty na pierścieniu odciążającym.

### **2.6. Włazy i wpusty deszczowe**

- włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej.

- wpusty deszczowe przykrawężnikowe (w klasie C250) z zawiasem i zamknięciem, z podstawą z  $\frac{3}{4}$  kołnierza, wyposażone w wiaderka do łapania zanieczyszczeń wykonane ze stali ocynkowanej,
- wąż do studzienki  $\Phi 600\text{mm}$  (w klasie D400) z dwoma otworami wentylacyjnymi.

## **2.7. Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Rury kanałowe i trzonowe do studzienek**

Przy składowaniu rur tworzywowych należy przyjąć, że rury te powinny być składowane tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach).

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być płaska, utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

W przypadku składowania pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Należy zapobiegać wygięciom rur. Należy zadbać o to, aby żadne ostre przedmioty nie uszkodziły dolnej warstwy rur lub kształtek. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (rury należy układać naprzemiennie).

Nie należy składować niezabezpieczonych rur przez okres dłuższy niż 12 miesięcy. W przypadku przykrycia rur plandekami nieprzepuszczającymi światło należy zapewnić dobre przewietrzenie składowanych rur i kształtek.

Elementy uszczelniające należy składować w suchym i chłodnym miejscu. Należy chronić je przed światłem.

### **2.7.2. Elementy tworzywowe studzienek – kinety, rury karbowane, wg AT technicznej.**

### **2.7.3. Wpusty żeliwne, elementy odciążające i adaptory żelbetowe do wpustów**

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.

## **3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy

wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera Kontraktu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia, nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

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

- Żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

### **3.3. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych zgodnie z potrzebami wg własnego wyboru po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu. Wybrany sprzęt musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **3.4. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt montażowy zgodnie z potrzebami wg własnego wyboru po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu. Wybrany sprzęt musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **3.5. Sprzęt do wykonania izolacji**

Roboty izolacyjne mogą być wykonywane ręcznie przy pomocy szczotki lub mechanicznie przy zastosowaniu natrysku.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportu umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportu. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu, nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie

mogą być dopuszczone przez Inżyniera Kontraktu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego Ubytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury PP oraz z PVC-U mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

W miarę możliwości rury należy transportować w oryginalnych opakowaniach dla zminimalizowania ryzyka ich uszkodzenia. Rury w wiązkach muszą być transportowane w samochodach o odpowiedniej długości. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż  $\frac{1}{3}$  średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Rury przewożone luzem powinny leżeć podczas transportu na całej swej długości. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Wysokość stosu nie powinna przekroczyć 2,0m. Rury sztywniejsze powinny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenie.

Należy zapobiegać wygięciom i naprężeniom rur. Rury, które pakowane są w ramy drewniane spinane taśmą stalową – poprzecznie do długości rur, układać należy „przekładka na przekładce” do max. 3,30m. należy zapobiec tarcia rur o twarde podłoże podczas transportu. Może to bowiem uszkodzić końce rury.

Łaładunek i rozładunek rur należy prowadzić przy użyciu wózków widłowych lub dźwigu. Przy załadunku i rozładunku dźwigiem należy pamiętać o stosowaniu taśm parczanych w bezpośrednim kontakcie z rurą dla uniknięcia uszkodzeń mechanicznych rury. Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

#### **4.3. Transport włazów, wpustów, elementów odciążających oraz żelbetowych adapterów do wpustów**

Elementy zwieńczeń mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

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

#### **4.4. Transport kruszyw**

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

#### **4.5. Transport cementu i jego przechowywanie**

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

### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera Kontraktu. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera Kontraktu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera Kontraktu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Jeśli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana robotami wykonanymi poprzednio przez innych wykonawców, to Inżynier Kontraktu zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady. Wykonawca wykona roboty dodatkowe zlecone przez Inżyniera Kontraktu na koszt Zamawiającego.

## **5.2. 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 Kontraktu.

## **5.3. 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 0,4 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 0,20 m.

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 Kontraktu.

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 określonej w dokumentacji projektowej łącznie z

ułożonymi sączkami odwadniającymi. Na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna wynosić 15 cm. Warstwa sypanego materiału podsypki powinna pozostać niezagęszczona dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i ich połączeń kielichowych.

W przypadku studzienek tworzywowych  $\Phi 0,6$  m i wpustów deszczowych tworzywowych  $\Phi 0,6$  m dno wykopu należy wyrównać, usuwając duże i ostre kamienie, oraz przygotować warstwę niezagęszczoną podsypki piaskowej o grubości do 10 cm.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w STWiORB.

### **5.5. Roboty montażowe**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągów grawitacyjnych powinny spełniać poniższe warunki:

- 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 ściekowych o średnicy do 0,3 m - 3 ‰,
  - największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych, ceramicznych oraz z rur tworzywowych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych - 5 m/s);
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

#### **5.5.1. Przykanaliki**

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

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,15 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego (trójnika),
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 30,0 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.

#### **5.5.2. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**



Użyty materiał i sposób zasypiania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej i być zgodny

z dokumentacją projektową.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur tworzywowych - 0,3m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,96.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

Po wykonaniu, sprawdzeniu i odebraniu zasypki należy wykonać podłoże i podbudowę ulic i chodników wg PN-75/96015 oraz nawierzchnie w technologii istniejącej przed wykonaniem wykopów (zachować istniejącą konstrukcję podbudów i nawierzchni). Odbudowę podbudowy i nawierzchni należy wykonać w pasie na szerokości wykopu plus na przestrzeni strefy rozgęszczenia gruntu przy ścianach wykopów po uprzednim zdjęciu nawierzchni i podbudowy w tych miejscach i wykonaniu zasypki wg opisu powyżej.

## **5.6. Montaż zwieńczeń studzienek**

W skład elementów wieńczących konstrukcję studni w zależności od typu studzienki wchodzi:

- Dla studzienek inspekcyjnych : pierścień odciążający oraz wąż żeliwny. Aby zabezpieczyć wąż żeliwny przed przesunięciem podczas dalszych prac, należy go obetonować na pierścieniu odciążającym lub zakotwić.
- Dla wpustów deszczowych: pierścień odciążający, żelbetowy adapter do wpustu ulicznego oraz wpust uliczny z żeliwa z kołnierzem  $\frac{3}{4}$ .

Montaż zwieńczeń należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta.

Posadowienie zwieńczeń żeliwnych wyższych klas dla studzienek powinno być rozwiązane jako „pływające”, tj. powinno zapewniać bezpieczne przeniesienie obciążeń od ruchu drogowego na podłoże gruntowe lub warstwy konstrukcyjne nawierzchni, a zwieńczenie żeliwne ani elementy podparcia (np. żelbetowe pierścienie odciążające) nie powinny opierać się na górnych krawędziach studzienek. Powinna być zachowana szczelina 3-5 cm pomiędzy górną krawędzią studzienki a podparciem włazu/ wpustu. Szczelina powinna być wypełniona gruntem niewysadzinowym przy przemarzaniu lub pianką montażową. Elementy zwieńczenia powinny być powiązane z nawierzchnią drogową i jednocześnie powinna być zapewniona dylatacja pomiędzy trzonem studzienki a nawierzchnią powiązaną z wjazdem. Przewiduje się, że zwieńczenia z pierścieniami/stożkami odciążającymi oparte są na nośnym podłożu gruntowym lub dolnej warstwie podbudowy nawierzchni drogowej, a zwieńczenie z elementem teleskopowym (rura lub adapter) opartym na górnej warstwie podbudowy drogowej.

## **6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Kontraktu programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera Kontraktu.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp ,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi Kontraktu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

### **6.2.1. 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 OST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

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 zabezpieczenia przed korozją.

### **6.2.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,
- odchylenie 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 5.5.9,
  - rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5mm.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera Kontraktu o zakresie

obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziejw STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera Kontraktu na piśmie

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera Kontraktu.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

Jednostką obmiaru dla robót betonowych jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu.

Jednostką obmiaru wykonanej izolacji składającej się z warstwy gruntującej oraz dwóch warstw izolacji bitumicznej wykonywanej "na zimno" jest 1 m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera

Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

### **8.3. Odbiór izolacji**

Odbiorowi podlega przygotowanie powierzchni oraz każda warstwa wykonanej izolacji.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przedstawić świadectwa jakości zastosowanych materiałów izolacyjnych.

## **9. ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostawę materiałów na teren budowy,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przykanalików, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - System rur o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Ogólne wymagania i właściwości Użytkowe
3. PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - System rur o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacja techniczna dla rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
4. PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - System rur o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacja techniczna dla rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”.

PN-B-10729:1999 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-EN 476:2001 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. Dokładne wymagania dla podziemnych studzienek włączonych i niewłączonych z tworzyw termoplastycznych (PVC-U, PP i polietylenu PE) określają normy:

PN-EN 13598-1:2005 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi”

PN-EN 13598-2:2009 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 2: Specyfikacje dla studzienek włączonych i niewłączonych w obszarach obciążonych ruchem kołowym

i głęboko przykrytych instalacji”.

PN-ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów podziemią i nad ziemią”.

6. PN-EN 295:1999 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.
7. PN-EN 598 Rury, kształtki, wyposażenie z Żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzenia ścieków.
8. PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
9. EN-PN 1610:2002 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
10. PN-B-10736 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
11. PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
12. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. żwir i mieszanka
13. PN-96/B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
14. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna
15. PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
16. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
17. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
18. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
19. PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
20. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
21. PN-H-74080-01 Skrzynki Żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
22. PN-H-74080-04 Skrzynki Żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
23. PN-H-74086 Stopnie Żeliwne do studzienek kontrolnych
24. PN-H-74101 żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
25. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
26. BN-62/6738-03,04, 07 B e ton hydrotechniczny
27. BN-86/8971-06.00, 01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i Żelbetowe „Wipro”
28. BN-86/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i Żelbetowe
29. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i Żelbetowe.
30. PN-B-10729/1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
31. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
32. PN-77/S-10040 żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
33. PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
34. PN-82/H-93215 Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
35. PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
36. PN-78/H-04408 Technologiczna próba zginania.
37. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
38. PN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
39. BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
40. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
41. PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
42. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.

43. PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
44. PN-76/B-06000 Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
45. PN-75/D-96000 Deskowania.
46. PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
47. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
48. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania . Postanowienia ogólne.
49. PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.
50. PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania . Oznaczenia jamistości
51. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
52. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
53. PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
54. PN-789/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
55. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
56. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
57. PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
58. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
59. PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
60. PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczeń reaktywności alkalicznej.
61. PN-87/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
62. PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
63. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
64. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
65. PN-74/B-06261 Nie niszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
66. PN-74/B-06262 Nie niszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrż. betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
67. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
68. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
69. PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
70. PN-78/C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
71. PN-82/C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
72. PN-82/C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
73. PN-76/C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego Użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną

- 74. PN-76/C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczenie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nie rozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
- 75. PN-69/B-10200 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 76. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- 77. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- 78. PN-74/B-30175 Kit asfaltowy.

#### **10.2. Inne dokumenty**

- 79. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986 r.
- 80. 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
- 81. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
- 82. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
- 83. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez MPWiK Warszawa – sierpień 2006 r.