

## **B.03.02.01                   Kanalizacja deszczowa**

### **1. WSTEP**

#### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe za pośrednictwem 13 [szt.] studni kanalizacyjnych i 28 [szt.] wpustów ulicznych do istniejącego kolektora kanalizacji deszczowej a następnie do istniejącego rowu.

#### **1.2 Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB 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 mają zastosowanie do budowy kolektora deszczowego odbierającego wodę z ul. Cmentarnej. Zakres robót przy wykonywaniu sieci kanalizacji deszczowej obejmuje:

- wykonanie i zasypanie przekopów kontrolnych;
- wykonanie i zasypanie wykopów liniowych do ułożenia rurociągu;
- wykonanie i zasypanie wykopu dla studni kanalizacyjnych oraz wpustów deszczowych;
- wykonanie podsypki i obsypki piaskowej;
- budowa studni kanalizacyjnych oraz wpustów deszczowych;
- ułożenie rur kanalizacyjnych z PE-HD;
- podłączenie projektowanych przykanalików;
- uporządkowanie terenu po wykonaniu kanalizacji wraz z odtworzeniem nawierzchni istniejących;
- przeprowadzenie kontroli wykonania sieci kanalizacji deszczowej;
- czyszczenie istniejącej studni odbiorczej oraz istniejącej kanalizacji na odcinku od studni D1istn. do k
- umocnienie dna i skarp istniejącego rowu betonowym korytkiem ściekowym oraz płytami ażurowymi typu meba;
- oczyszczenie i wykoszenie rowu na odcinku 450m;
- przeprowadzenie badań sieci kanalizacji deszczowej w ramach odbiorów technicznych.

Zakres robót dla wykonania i montażu sieci kanalizacyjnej obejmuje przewidywane ilości robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1 **Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych;

1.4.2 **Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków;

1.4.3 **Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych;

1.4.4 **Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego lub rynny spustowej z siecią kanalizacji deszczowej;

1.4.5 **Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych;

- 1.4.6 **Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika;
- 1.4.7 **Kanał nieprzełazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m;
- 1.4.8 **Kanał przełazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m;
- 1.4.9 **Rura ochronna (osłonowa)** - rura o średnicy większej od kanału służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków;
- 1.4.10 **Rura przewiertowa** – rura osłonowa, służąca do wykonania przewiertu mechanicznego;
- 1.4.11 **Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;
- 1.4.12 **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych;
- 1.4.13 **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy;
- 1.4.14 **Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy albo pochylnię umożliwiającą wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego. Stosuje się dla różnicy spadku od 0,5[m];
- 1.4.15 **Studzienka włączowa** – studzienka o średnicy co najmniej 1,0m przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale;
- 1.4.16 **Studzienka niewłączowa** – studzienka o średnicy mniejszej niż 1,0m przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale z powierzchni terenu;
- 1.4.17 **Studzienka bezwłączowa** - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włączowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej;
- 1.4.18 **Komora kanalizacyjna** - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;
- 1.4.19 **Komora połączeniowa** - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy;
- 1.4.20 **Komora spadowa (kaskadowa)** - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego;
- 1.4.21 **Wylot ścieków** - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika;
- 1.4.22 **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;
- 1.4.23 **Osadnik do podczyszczania wód deszczowych** – urządzenie służące do wydzielania zawiesziny łatwo opadającej ze ścieków deszczowych, płynących kanalizacją rozdzielczą;
- 1.4.24 **Separator substancji ropopochodnych** – urządzenie służące do oddzielania substancji ropopochodnych (oleje, benzyny) z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej z wykorzystaniem zjawisk: flotacji, filtracji i sedymentacji;
- 1.4.25 **Wpust deszczowy** - urządzenie do punktowego odbioru wód opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu;
- 1.4.26 **Odwodnienie liniowe** – urządzenie do liniowego odbioru wód opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu;
- 1.4.27 **Zwieńczenie wpustu deszczowego** – część wpustu, składająca się z korpusu i kraty, osadzona na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy;
- 1.4.28 **Zwieńczenie studzienki** – część studzienki składająca się z korpusu, pokrywy i/lub kraty;

- 1.4.29 **Korpus** – część zwieńczenia wpustu lub włazu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie kraty lub pokrywy;
- 1.4.30 **Krata** – Ruchoma część wpustu umożliwiająca przepływ przez nią wody do kanału deszczowego.
- 1.4.31 **Osadnik zanieczyszczeń** – dolny fragment wpustu, umożliwiający zatrzymanie zawiesiny mineralnej oraz odpadków;
- 1.4.32 **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 spoczniaka.
- 1.4.38 **Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.39 **Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.40 **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.41 **Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.42 **Spoczniak** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.43 **Średnica zewnętrzna (OD lub De lub Dz)** – średnia wartość średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. W przypadku rur zewnętrznie profilowanych średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym;
- 1.4.44 **Średnica wewnętrzna (ID)** – średnia wartość średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym;
- 1.4.45 **Średnica nominalna (DN/ID lub DN/OD)** – liczbowe oznaczenie wielkości elementu, które jest liczbą całkowitą w przybliżeniu równą wymiarowi rzeczywistemu w milimetrach. Wymiar ten można odnosić albo do średnicy wewnętrznej (DN/ID) albo do średnicy zewnętrznej (DN/OD);
- 1.4.46 **Znormalizowany stosunek wymiarów (SDR)** - liczbowe oznaczenie serii rury, które jest liczbą zaokrągloną i w przybliżeniu równą ilorazowi nominalnej średnicy zewnętrznej i nominalnej grubości ścianki;
- 1.4.47 **Nominalna sztywność obwodowa (SN)** – liczbowe oznaczenie sztywności nominalnej rury lub kształtki, które jest ą zaokrągloną i określa minimalną sztywność obwodową rury lub kształtki w kiloniutonach na metr kwadratowy [kN/m<sup>2</sup>];

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w wydawnictwie: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w wydawnictwie „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w wydawnictwie „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

Do każdej ilości jednorazowo wystanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

## 2.2 Rury kanałowe

Rury kanalizacyjne PE Ø315mm i Ø200mm o sztywności SN8 powinny być wykonane jako rury strukturalne z polietylenu (granulat polietylenu (PE) wysokiej gęstości (PE-HD)) bez materiałów pochodzących z recyklingu Rura powinna być rurą o ściankach strukturalnych (warstwowych) z warstwą wewnętrzną koloru białego lub fioletowego (jasną ze względu na możliwość skutecznej inspekcji kameą TV) odporną na wycieranie i zewnętrzną ścianką strukturalną karbowaną zapewniającą wymaganą sztywność czarnego koloru. Całość rury powinna być odporna chemicznie w zakresie pH2 do pH12. Nie dopuszcza się stosowania rur zwijanych spiralnie i łączonych poprzez spawanie. W pełnym zakresie średnic rury powinny być łączone za pomocą systemowych kształtek dwukielichowych z pierścieniem uszczelniającym wstawianym na końcach rur we wgłębieniach pomiędzy karbami. Wszystkie kształtki złączki, przejścia szczelne i uszczelki muszą pochodzić w całości od jednego producenta i muszą stanowić jeden system produktów. Rury powinny być dostarczane w długościach montażowych maksymalne 6m

Wymagania dotyczące właściwości fizycznych, mechanicznych i użytkowych dla rur i kształtek podano w tablicy 1.

Tablica 1

Lp	Własności	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Sztywność obwodowa rur (SN) temperatura badania (23 ± 2)°C odkształcenie 3% średnicy dim.	kN/m <sup>2</sup>	SN ≥8	PN-EN ISO 9969
2	Wskaźnik pełzania	-	≤ 4 przy ekstrapolacji dla 2 lat	PN-EN ISO 9967
3	Elastyczność lub wytrzymałość mechaniczna kształtek wykonanych z co najmniej 2 części przez spawanie lub zgrzewanie - czas badania 15 min - minimalne przemieszczenie 170 mm lub minimalny moment dla [DN] ≤ 250 0,15[DN]3 x 10 kNm [DN] > 250 0,1 [DN] kNm	-	bez objawów rozwarstwienia, pęknięć, rys, przeciekania	PN-EN 12256
4	Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym temp. badania (23 ± 5)°C	-	brak przecieków	PN-EN 1277

	ciśnienie wody $\geq 0,2$ bar podciśnienie powietrza $-0,27 \div -0,3$ bar odchylenie kątowe - $1^\circ$			
5	Szczelność rurociągu ułożonego w gruncie	bar	$\geq 0,5$	PN-EN 1610 metoda powietrze lub woda

## Wymiary rur typoszereg DN ID/DN OD

Wymiar nominalny odniesiony do średnicy wewnętrznej	Średnia zewnętrzna		Średnia wewnętrzna				Minimalna grubość ścianki (profilu rury)	
	minimalna	Maksymalna	minimalna		maksymalna			
DN ID/DN OD	dim.min	dim.max	dem.min		dem,max		e.4min	e5min
			SN 8		SN8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
216/250	248,5	250,8	216				3,5	1,4
300/350	303,0	350,0	303				3,5	1,7
600/700	597,0	700,0	597				7,0	3,5
1022/1200	1192,8	1203,0	1022				13,0	5,0

Kształtki i rury muszą być wykonane z tego samego materiału i pochodzić od jednego producenta. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne kształtek powinny być gładkie, bez uszkodzeń, pęcherzy, zapadnięć i wytrąceń ciał obcych.

### 2.3 Rury ochronne i zabezpieczenia

Miejsca kolizji z gazociągiem należy zabezpieczyć zgodnie z Dziennikiem Ustaw nr 139 poz. 686 z 7 grudnia 1995r. i Monitorem Polskim Nr59 Zarządzenie Ministra Łączności Nr 567 z 02.09.1997r. oraz zgodnie z Polską Normą PN-91/M-34501. Ponadto należy postępować zgodnie z uzgodnieniem wydanym przez Rozdzielnię Gazu w Bytomiu, pismo nr Z9-432-/273/11 z dnia 02.08.2011r.

### 2.4 Studzienki kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne które składają się z elementów żelbetowych (dennice i pokrywa) i betonowych (kręgi pośrednie ze zbrojeniem obwodowym). Wykonane są z betonu klasy B-45 (wodoszczelność W-8, mrozoodporność F-150, nasiąkliwość  $< 4\%$ ), przystosowane są do posadowienia w terenie jezdnym o obciążeniu do 40T bez dodatkowych zabezpieczeń i nie występuje konieczność wykonywania płyt dociążających i kotwienia jak również stosowania pierścieni odciążających.

Prefabrykowane studnie betonowe spełniają zharmonizowane normy europejskie obowiązujące w tej dziedzinie PN-EN 1917 i PN-EN 858

## 2.5 Wpusty drogowe

Włazy uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124 i wykonane dla klasy obciążenia min. D400. Zabudować wpusty z kręgów żelbetowych Ø600mm z częścią osadową o wys. min. 1,10m. Średnica przykanalika łączącego wpusty drogowe z siecią kanalizacji deszczowej – Ø200mm. Wpusty podłączyć do proj. studni kanalizacyjnych i poprzez odejścia nasadowe lub trójniki (wg. Dokumentacji Projektowej). Rzędne wpustów drogowych oraz odwodnień liniowych wykonać wg projektu drogowego.

### 2.5.1 Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 60[cm], z betonu klasy C 20/25, wg KB1-22.2.6.

### 2.5.2 Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65[cm] powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 zbrojonego stalą StOS.

### 2.5.3 Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11[cm] i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 zbrojonego stalą StOS.

### 2.5.4 Płyty fundamentowe zbrojone

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15[cm] i być wykonane z betonu klasy C12/15.

### 2.5.5 Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-EN 13043, PN-EN 12620.

## 2.6 Składowanie materiałów

### 2.6.1 Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

## 2.6.2 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 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

## 2.6.3 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.

## 2.6.4 Wpusty żeliwne

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

## 2.6.5 Kruszywo

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

# 3 SPRZĘT

## 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

## 3.2 Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu;
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM;
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton;
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM;
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarki wibracyjne, ubijak spalinowy, walec wibracyjny;
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni;
- beczkowóz.

### 3.3 Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm<sup>3</sup>,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewony 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm<sup>3</sup>,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,
- giętarkę do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym umową.

### 4.2 Transport rur

Rury kanalizacyjne z PE mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczy je przed przesuwaniem, 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 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.



#### **4.3 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 1,0 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.4 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.

#### **4.5 Transport wpustów żeliwnych**

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

#### **4.6 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.

#### **4.7 Transport kruszyw**

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

#### **4.8 Transport cementu i jego przechowywanie**

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

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w wydawnictwie: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

#### **5.2 Roboty przygotowawcze**

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

### 5.3 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu. Wykopy kontrolne przy zbliżeniu do obcego uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie pod nadzorem zainteresowanych instytucji (przedstawicieli właściwego uzbrojenia) z zachowaniem szczególnej ostrożności. Całość wykopów oznakować i zabezpieczyć pełnym ich odeskowaniem na przykład za pomocą szalunku typu „BOX”. Dla wykopów o głębokości powyżej 4,0 [m] zastosować system zabezpieczenia wykopów typu ciężkiego o dopuszczalnym parciu gruntu: 50,0 [kN/m<sup>2</sup>]. Zagłębienie obudowy wykonywać poprzez naprzemienne wciskanie ścian obudowy, zsynchronizowane z wybieraniem gruntu z wykopu. Obudowa powinna być dokładnie dociśnięta do ścian wykopu bez wybrzuszeń i zagłębień. Elementy stanowiące ścianę deskowania powinny być jednakowej długości, a ich czoła w obu przeciwległych ścianach wykopu powinny przylegać do siebie w jednej płaszczyźnie pionowej, prostopadłej do osi wykopu. Niedopuszczalne jest zagłębienie szalunku poprzez wywieranie nacisku łyżką koparki na rozpórki.

W przypadku wykonywania robót w gruncie nawodnionym lub sypkim styki elementów deskowania należy dodatkowo uszczelnić. W przypadku wykonywania równoległych odcinków sieci niedopuszczalne jest wykonywanie równocześnie dwóch wykopów obok siebie. W pierwszej kolejności należy wykonać wykop dla przewodu, który przebiega głębiej. Po ułożeniu rur, wykonaniu obsypki, prawidłowym zagęszczeniu oraz zasypaniu wykopu pierwszego należy rozpocząć wykonywanie wykopu dla przewodu równoległego. W miejscach, w pobliżu których nie ma natężenia ruchu ulicznego oraz nie występują wody gruntowe oraz inne obiekty i urządzenia techniczne, dopuszcza się wykonanie wykopu ze skarpami. Głębokość takich wykopów nie może przekraczać 4,0m.

W przypadku wykopów ze skarpami niedopuszczalne jest obciążanie naziomu w zasięgu klina odłamu gruntu przy wykopie. Nachylenie skarp wykonać wg PN-B-10736. 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.

Dno wykopu należy oczyścić z kamieni, gruzu itp. i wykonać podsypkę z piasku grubości 20cm. Podsypkę zagęścić do wskaźnika gęstości Proctora 95% w klasie zagęszczenia wysokiej. Odchyłka grubości podsypki nie może przekraczać 10mm. Do zagęszczenia podłoża pod rurę zastosować płytę wibracyjną o kształcie spodu dostosowanym do średnicy rury. Wyprofilowane podłoże musi umożliwić podparcie rury co najmniej na ¼ jej obwodu. Rura musi być ułożona i podparta na całej swojej długości.

W miejscu montażu łączników należy przygotować odpowiednie wgłębienia. Łączenie rur powinno być wykonane centrycznie, w kierunku osi rury.

Obsypkę piaskową należy wykonać w całości wykopu do poziomu warstw drogowych. Obsypkę należy układać i zagęszczać symetrycznie po obu stronach rury, warstwami o grubości 15cm. Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zagęszczenie obsypki w strefie rury. W strefie rury wykonać zagęszczenie ręcznie lub stosować lekkie zagęszczarki wibracyjne (ciężar roboczy: do 0,3kN) lub płytowe (ciężar roboczy: do 1 kN). Bezpośrednio na rurę – do wysokości 30cm - używać ubijaków ręcznych. Obsypkę zagęścić do wskaźnika SPD 97 %.

Przy zagłębieniu stropu rurociągu mniejszym niż 120 cm należy dodatkowo wykonać ocieplenie rurociągu. Jako materiał do podsypki i obsypki stosować piaski o uziarnieniu zgodnym z wymaganiami producenta rur o wskaźniku uziarnienia  $U > 5$ , przy czym  $U = d_{60}/d_{10}$ .

W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy doprowadzić do obniżenia zwierciadła wody do głębokości 0,5m poniżej dna wykopu. Pompowanie wody gruntowej zakończyć po całkowitym zasypaniu wykopu. Przejęcia pod istniejącymi drogami wykonać przewiertem. Roboty ziemne winny być wykonane zgodnie z normami: PN-B-06050 oraz PN-B-10736. Przy robotach ziemnych należy szczególnie ostrożnie kopać w miejscach, gdzie ułożona jest sieć gazowa.

## 5.4 Roboty montażowe

### 5.4.1 Ciągi główne kanalizacji

Spadki i głębokości posadowienia kanałów wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

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 - 3 ‰,
- dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

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.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia. W trakcie usuwania płyt, osłon bezpieczeństwa lub innych zabezpieczeń wykopu przedsięwziąć środki ostrożności, aby uniknąć naruszenia zagęszczonego materiału. Zabezpieczenia usuwać stopniowo, jednocześnie wypełniając, z jak najmniejszym naruszeniem zagęszczenia obsypki. Zwrócić uwagę na wypełnienie pustek i ponowne zagęszczenie. Połączenia odcinków kanałów wykonać w studzienkach. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

### 5.4.2 Przykanaliki

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

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamania 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 odgałęzienia nasadowego,
- 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. 90st. (optymalnym 60st.);
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienką 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.

#### 5.4.3 Studzienki kanalizacyjne

Średnice poszczególnych studzienek podano w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- Studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych;
- 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;
- W przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe;
- Studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć pochylnię. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.
- 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 2,0 m;
- Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym lub elastomerowym ustalonym w dokumentacji projektowej;
- Komin włączony powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [19]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni;
- Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włączonych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włączoną wg PN-EN124;
- Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą;
- Kinetą 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 5 ‰ w kierunku kinety;

- Poziom wjazdu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.
- W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### 5.4.4 Wpusty drogowe

Wpusty drogowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni oraz chodnika, powinny być montowane z kratą żeliwną i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- Głębokość osadnika min. 0,95 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,60 m.
- 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 odwadniającej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.
- Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ 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 odejścia nasadowego.
- 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 wypłyć 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.

#### 5.4.5 Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacji asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

#### 5.4.6 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia oraz rodzaj gruntu do zagęszczenia podano w p. 6.3

### 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w wydawnictwie: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” oraz w PN -92/B-10735.

#### 6.2 Kontrola, pomiary i badania

##### 6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wszystkie dokumenty oraz wyniki będą wykonawca przedstawia inżynierowi do akceptacji.

##### 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 OST 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 korozji.
- dopuszczalne tolerancje i wymagania
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  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 niniejszą specyfikacją i Dokumentacją Projektową;
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

- 1 [m] wykonanej i odebranej kanalizacji;
- 1 [szt.] zabudowanej studni kanalizacyjnej;
- 1 [szt.] zabudowanego wpustu ulicznego.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w wydawnictwie: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” oraz w PN -92/B-10735.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 7 dały wyniki pozytywne.

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- zasypany 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.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. i-iv wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni kanalizacyjnych,

- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- przepisy związane

## 10 NORMY

**PN-EN 124:2000** Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością;

**PN-EN 1115:2002** 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)

**PN-EN 13101:2002** Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena Zgodności;

**BN-86/8971-08** Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe;

**PN-92/B-10735** Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze;

**PN-EN 476** Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej;

**PN-B-10729** Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne;

**PN-EN 12889** Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych;

**PN-B-10736** Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych;

**PN-EN 1610** Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;

**PN-ENV 1046** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią;

## 11 INNE DOKUMENTY

- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.;
- 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”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.;
- Tymczasowa instrukcja projektowania 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.;
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881);
- 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);



- 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. 2497);
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.