



**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA  
KOMUNALNEGO sp. z o.o.**  
20-218 LUBLIN ul. Hutnicza 7  
NIP 712-015-55-07

rok założenia firmy 1953  
Kapitał zakładowy: 50.000,00 PLN.  
tel. (0-81) 746-54-73, 746-19-81, 746-51-27  
fax. (0-81) 746-19-42

Sąd Rejonowy,  
XI Wydział Gospodarczy w Lublinie  
Numer KRS 0000044232

NUMER ZLECENIA: 596

RODZAJ OPRACOWANIA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR SKD-01

OBIEKT: AKTUALIZACJA PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO  
KOLEKTORA KANALIZACJI DESZCZOWEJ OD BUDYNKU  
WIELORODZINNEGO PRZY UL DROGA MĘCZENNIKÓW MAJDANKA –  
DOŚWIADCZALNA DO RZEKI CZERNIEJÓWKI NA ODCINKU OD UL.  
DOŚWIADCZALNEJ DO STUDNI D37,

Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom

ewidencyjny wg klasyfikacji: WSZ 45231000-5

BRANŻA: **technologia + konstrukcja**

ZASTĘPCA DYREKTORA  
Wydziału Inwestycji

INWESTOR: **GMINA LUBLIN, PL. ŁOKIETKA 1**

mgr inż. Marek Młynarczyk

autorzy opracowania	specjalność	nr uprawnień	podpis
PROJEKTANT: mgr inż. Marianna Madej	inst. inż. sieci sanit.	2496/Lb/85	
mgr inż. Andrzej Rapa	konstrukcja	2763/Lb/94	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Janusz Rudko	inst. inż. sieci sanit.	493/Lb/2001	
mgr inż. Tadeusz Małek	konstrukcja	St-586/81	

Lublin, kwiecień 2007r.

## Spis treści

### 1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

### 2. MATERIAŁY

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
- 2.2. Rury kanałowe
- 2.3. Studzienki kanalizacyjne
- 2.4. Wpusty deszczowe uliczne z osadnikami
- 2.5. Oczyszczalnia wód deszczowych
- 2.6. Wylot kanału do rowu
- 2.7. Rów otwarty
- 2.8. Przepust 3 x 1,20m w rejonie wylotu do rzeki Czerniejówki
- 2.9. Wylot do rzeki Czerniejówki
- 2.10. Materiał gruntowy do wykonywania podsypki i obsypki kanału
- 2.11. Beton
- 2.12. Geotekstylia do posadowienia kanałów
- 2.13. Składowanie materiałów
  - 2.13.1. Rury kanałowe
  - 2.13.2. Kręgi
  - 2.13.3. Włazy kanałowe i wpusty ściekowe uliczne
  - 2.13.4. Materiał gruntowy do wykonania podsypki i obsypki
  - 2.13.5. Cement

### 3 SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej

### 4 TRANSPORT

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Transport rur kanałowych
- 4.3. Transport kręgów
- 4.4. Transport włazów kanałowych i wpustów ściekowych ulicznych
- 4.5. Transport mieszanki betonowej
- 4.6. Transport kruszyw
- 4.7. Transport cementu i jego przechowywanie
- 4.8. Transport osadników i separatorów

### 5 WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Roboty przygotowawcze
- 5.2. Roboty ziemne
- 5.3. Przygotowanie podłoża
- 5.4. Roboty montażowe

- 5.4.1. Układanie rur
- 5.4.2. Przecisk pod ul. Droga Męczenników Majdanka i ul. Wyzwolenia
- 5.4.3. Studzienki kanalizacyjne
- 5.4.4. Wpusty deszczowe uliczne z osadnikami
- 5.4.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie
- 5.5. Izolacje

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
- 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

## **7. OBMIAR ROBÓT**

- 7.1. Jednostka obmiarowa

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

- 8.1. Ogólne zasady odbioru robót
- 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.3. Odbiór końcowy

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- 9.1. Cena jednostki obmiarowej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 10.1. Normy

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w dzielnicy Felin w Lublinie na odcinku od zespołu budynków wielorodzinnych przy ul. Droga Męczenników Majdanka- Doświadczalna do rzeki Czerniejówki wraz z oczyszczalnią wód deszczowych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w dzielnicy Felin w Lublinie na odcinku od zespołu budynków wielorodzinnych przy ul. Droga Męczenników Majdanka – Doświadczalna do rzeki Czerniejówki wraz z oczyszczalnią wód deszczowych i obejmują:

- wymagania wykonawcze
- wymagania materiałowe
- technologię montażu
- sprzęt
- transport
- nadzór i odbiory.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami występującymi w obowiązujących Polskich Normach.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i obowiązującymi przepisami prawa i normami.

Wymagania dotyczące robót są określone szczegółowo w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy kanalizacji deszczowej powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać wymagania norm, posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne.

### 2.2. Rury kanałowe

- Kanały o średnicy  $D = 0,80m$ ,  $D = 1,20m$ ,  $D = 1,60m$ ,  $D = 1,80m$ ,  $D = 2,0m$  z rur kanalizacyjnych pełnościennych z żywicy poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym PN1 z GRP i sztywności  $SN 10000 N/m^2$ , łączonych na nasuwki.
- Kanał o średnicy  $D = 2,0m$  z rur kanalizacyjnych GRP przeciskowych o sztywności  $40000 N/m^2$ .
- Kanał o średnicy  $D = 0,80m$  z rur kanalizacyjnych GRP przeciskowych o sztywności  $SN 50000 N/m^2$

- Kanalizacja deszczowa oraz przykanaliki od wpustów deszczowych na terenie oczyszczalni wód deszczowych z rur kanalizacyjnych z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym PN1 z GRP SN 10000N/m<sup>2</sup> o średnicy D = 0,20m i D = 0,25m.
- Kanały na oczyszczalni wód deszczowych o średnicy D = 1,00m , D = 1,20m, D = 1,40m z rur kanalizacyjnych pełnościennych z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym PN1 z GRP i sztywności SN10000 N/m<sup>2</sup>

### 2.3. Studzienki kanalizacyjne

#### 2.3.1. Studzienki kanalizacyjne na sieci

Studzienki o średnicy D = 1,60m, 1,80m z kręgów betonowych prefabrykowanych .

Elementy studzienek:

- podstawa z prefabrykatów betonowych o wysokości 1,0m z dnem żelbetowym
- kręgi betonowe o wysokości 100cm, 50cm, 30cm
- płyty pokrywowe żelbetowe o grubości 15cm
- kinety wylewane z betonu B25
- włazy żeliwne kanałowe  $\phi$  600 klasy C250 i D400 z dwoma ryglami
- stopnie złączowe żeliwne
- pierścienie wyrównawcze 8cm i 6cm

Przejścia rur przez ściany studzienek z zastosowaniem typowych przejść szczelnych dla rur GRP.

Studzienki zintegrowane z rury GRP o średnicy D = 1,20m połączone na wytwórni z rurą kanałową, zaopatrzone w drabinkę złączową. Na terenie poligonu włazy żeliwne z wypełnieniem betonem.

#### 2.3.2. Studzienki kanalizacyjne na terenie oczyszczalni wód deszczowych

Komora rozdzielcza o wymiarach 750 x 420 x 434 cm, żelbetowa, monolityczna z betonu B30 zbrojona stałą A-III(34GS) i A-O(StOS), zaopatrzona w dwa włazy żeliwne typu średniego z dwoma ryglami osadzone na kręgu betonowym D = 100cm. Stopnie złączowe żeliwne.

- Studzienki o średnicy D = 1,80m, D = 2,0m i D = 2,5m z kręgów betonowych prefabrykowanych

Elementy studzienek:

- podstawa z prefabrykatów betonowych o wysokości 100cm i 70cm z dnem żelbetowym
- kręgi betonowe o wysokości 100cm, 75cm, 50cm, 30cm
- płyty pokrywowe żelbetowe o grubości 15cm, 20cm i 22cm
- kinety wylewane z betonu B25
- włazy żeliwne 600mm klasy C250 z dwoma ryglami
- stopnie złączowe żeliwne
- pierścienie wyrównawcze 8cm i 6cm
- zastawki z bali drewnianych

#### 2.3.3. Studzienki na kanalizacji deszczowej na terenie oczyszczalni wód deszczowych

Studzienki o średnicy D = 1,0m z kręgów betonowych prefabrykowanych

Elementy studzienek

- podstawa z prefabrykatów betonowych o wysokości 1,0m z dnem żelbetowym
- kręgi betonowe o wysokości 30cm
- płyty pokrywowe żelbetowe o grubości 17cm
- kinety wylewane z betonu B25
- włazy żeliwne kanałowe 600mm klasy D400 z dwoma ryglami
- stopnie złączowe żeliwne
- pierścienie wyrównawcze 8cm i 6cm

## 2.4. Wpusty deszczowe uliczne z osadnikami

Wpusty deszczowe uliczne z rur betonowych o średnicy  $D = 0,50\text{m}$  z osadnikami o głębokości  $H = 0,95\text{m}$ .

Elementy wpustów deszczowych:

- podbudowa z betonu B10 o grubości 10cm
- elementy betonowe o średnicy  $D = 0,50\text{m}$
- płyta pokrywowa prefabrykowana
- pierścienie odciążające prefabrykowane betonowe
- wpust ściekowy uliczny żeliwny WU1- C z zawiasami i rygłem

## 2.5. Oczyszczalnia wód deszczowych

Typowe osadniki i separatory w formie zbiorników cylindrycznych stalowych o średnicy  $D = 4,0\text{m}$  i długości 12,0m separator i 14,0m osadnik produkcji SEPARATOR SERVICE lub inne równoważne. Posadowienie obiektów oczyszczalni w obsypce z kruszywa łamanego (część przy ścianie zbiornika z piasku). Dla przeniesienia wyporów wody gruntowej zastosowano konstrukcję dociażającą z georusztów z grupy jednokierunkowych Tensar 120RE (lub równoważne).

## 2.6. Wylot kanału do rowu

Przy wylocie obie skarpy umocnione materacem gabionowym grubości 15cm z siatki zgrzewanej ocynkowanej, wypełnionej kruszywem frakcji 75-100mm. Rurę kolektora dociać w płaszczyźnie skarpy i zabezpieczyć jej krawędzie laminatem. Ostatni odcinek prosty i wylot kanału z rur GRP o podwyższonej odporności ogniowej. Krata zabezpieczająca z płaskowników stalowych i prętów 16mm poziomych z poprzeczkami usztywniającymi. Całość spawana. Po zespawaniu – ocynkowana ogniowo.

## 2.7. Rów otwarty

Rów o szerokości dna 3,40-5,0m i nachyleniu skarp 1:1,50 (na początkowym odcinku 1:1,1 – 1:2) Na odcinkach wlotów kanałów, kaskad i wlotów przepustów umocnienie dna i skarp materacem gabionowym o grubości 15cm układanym na geowłókninie igłowanej. Materace gabionowe zgrzewane, ocynkowane. Wypełnienie kruszywem 75-100mm. Na pozostałych odcinkach umocnienie przez obsianie trawą na humusie z zabezpieczeniem matami antyerozyjnymi.

## 2.8. Przepust 3 x DN 1,20m w rejonie wylotu do rzeki Czerniejówki

Przepust rurowy 3x 1,20m z rur stalowych ocynkowanych o strukturalnej budowie ścianki. Posadowienie w zasypce z tucznią grubego ze wzmocnieniem podłoża dwiema warstwami georusztu SS30 i z konstrukcją odciążającą u góry. Skarpy przy wlocie i wylocie, oraz przypory zabezpieczone materacami i koszami gabionowymi wypełnionymi kruszywem 75/100mm.

## 2.9. Wylot do rzeki Czerniejówki

W rejonie wylotu rowu otwartego do rzeki projektuje się umocnienie dna i skarp rzeki na długości 6,0m w górę rzeki i 9,0m w dół rzeki. umocnienie dna materacem gabionowym o grubości 22,5cm. Umocnienie skarp po obu stronach do wysokości 1,5m materacem z siatki stalowej zgrzewanej wypełnionej kamieniem – materac o grubości 22,5cm kładziony na włókninie. Materace gabionowe wypełnione kruszywem skał twardych o uziarnieniu 75÷100mm.

## 2.10. Materiał gruntowy do wykonywania podsypki i obsypki kanału

Do wykonywania podsypki i obsypki kanału należy użyć gruntu piaszczystego (piaski średnie lub grube) o bardzo dobrym uziarnieniu zagęszczonego do  $I_s = 95\%$ ;  $E_x = 15,6\text{MPa}$ .

Kruszywo powinno się cechować w całej bryle kątem tarcia wewnętrznego  $\phi \geq 35^\circ$ . Zawartość frakcji ilastej i pylastej  $< 5\%$ .

### 2.11. Beton

Należy stosować beton B25 spełniający wymogi PN-EN 206-1:2003 Beton. część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Stosunek w/c powinien być nie większy niż 0,60. Minimalna zawartości cementu  $280 \text{ kg/m}^3$ .

Beton w prefabrykacjach powinien spełniać wymagania standardów dotyczące jakości betonu, jak i gotowego wyrobu zapewniające pełną szczelność i wysoką trwałość:

- Minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie  $\geq B45$ ,
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys dla prefabrykatów żelbetowych nie może być większa od  $0,1 \text{ mm}$ ,
- Stosunek w/c  $\leq 0,45$  (konieczność zachowania szczelności z uwagi na wymaganą odporność korozyjną materiału –zabezpieczenie „strukturalne”)
- Cement użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien wykazywać odporność na siarczany: np. klasy CEM I o zawartości siarczanów do  $3\%$  -oznaczony jako HSR (lub równoważny).

### 2.12. Geotekstylika do posadowienia kanałów

#### 2.12.1. Lotrak 50R

Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego barwy czarnej, wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę. Osnowy i wątki zawierają dodatek stabilizatora zwiększającego odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Masa powierzchniowa  $240 (\pm 24) \text{ g/m}^2$ .

Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tablicy.

Tablica Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

PARAMETR	WARTOŚĆ	METODA BADANIA
Wytrzymałość na rozciąganie $[\text{kN/m}]^*$		
• wzdłuż pasma	52 (-5)	
• w poprzek pasma	50 (-5)	PN ISO 10319:1996
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]		
• wzdłuż pasma	12 ( $\pm 3$ )	
• w poprzek pasma	7 ( $\pm 2$ )	PN ISO 10319:1996
Opór na przebicie CBR [N]	6000 (-600)	PN-EN 918:1999
Charakterystyczna wielkość porów $O_{90} [\mu\text{m}]$	250 ( $\pm 50$ )	PN-EN ISO 12956:2002
Grubość przy nacisku 2 kPa [mm]	0,9 ( $\pm 0,2$ )	PN-EN 964-1:1999
Wskaźnik prędkości przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geotkaniny [mm/s]	16 (-3)	PN-EN ISO 11058:2002

\* W nawiasach podano dopuszczalne tolerancje. Brak tolerancji oznacza brak ograniczeń w danym kierunku.

Geotkanina użyta jako wzmocnienie/ warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002. (EN 29002). Geotkanina powinna posiadać aprobatę polskiej instytucji, uprawnionej do wydawania aprobat technicznych.

### 2.12.2. Georuszt SS30

(grid-geosiatka o sztywnych węzłach o strukturze rusztu) użyty jako zbrojenie powinien być wyprodukowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002).

- Georuszt powinien być odporny na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwy na hydrolizę, musi być odporny na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszt powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
- Masa powierzchniowa 300 g/m<sup>2</sup>.
- Wymiary oczek w osiach 39x39mm.
- Parametry mechaniczne:

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kNm] <sup>F</sup>		
- wszerz	30,0	ISO 10319
- wzdłuż pasma	30,0	
Odkształcenie przy zerwaniu [%] <sup>*</sup>		
- wszerz	9,2	ISO 10319
- wzdłuż	7,8	
Siła przejmowana przy odkształceniu 2% [kNm]		
- wszerz	10,5	ISO 10319
- wzdłuż	10,5	
Siła przejmowana przy odkształceniu 5% [kNm]		
- wszerz	21	ISO 10319
- wzdłuż	21	

<sup>\*</sup> określone jako dolny 95° poziom ufności zgodnie z ISO 26.02.1980

## 2.13. Składowanie materiałów

### 2.13.1. Rury kanałowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

### 2.13.2. 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 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### 2.13.3. Włazy kanałowe i wpusty ściekowe uliczne

Włazy kanałowe i wpusty ściekowe uliczne powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.



#### 2.13.4. Materiał gruntowy do wykonania podsypki i obsypki

Należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami materiałów.

#### 2.13.5. Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót.

Składowanie cementu w workach wykonawca powinien zapewnić w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt wykorzystywany do budowy kanalizacji musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, dozorcze technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

#### 3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

**WYKONAWCA PRZYSTĘPUJĄCY DO WYKONANIA KANALIZACJI POWINIEN WYKAZAĆ SIĘ MOŻLIWOŚCIĄ KORZYSTANIA Z NASTĘPUJĄCEGO SPRZĘTU:**

- wciągarka ręczna 3 – 5 t
- samochód skrzyniowy dostawczy o ład. do 5 t
- samochód samowyładowczy 5-10 t
- samochód beczkowóz 4 t
- koparko-ładowarka jednonaczyniowa kołowa o poj. łyżki 0,6 m<sup>3</sup>
- koparka 0,60 m<sup>3</sup>
- spycharka
- ubijak spalinowy 200 kg
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa o wyd. 100 m<sup>3</sup>/h
- sprzęt do wykonania przecisku

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewniać bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewniać warunki transportu materiałów gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości.

#### 4.2. Transport rur

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

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. 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 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.~~

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu) lub elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

#### **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 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.4. Transport włazów kanałowych i wpustów ściekowych ulicznych**

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

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

#### **4.5. 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.

#### **4.6. Transport kruszyw**

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

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

Transport cementu luzem – cementowozami, natomiast w workach – samochodami krytymi, chroniącymi przed wilgocią.

#### **4.8. Transport osadników i separatorów**

Transport w całości na miejsce wbudowania dowolnym środkiem. Elementy należy przewozić w pozycji wbudowania i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Zastosować sprzęt mechaniczny do rozładunku.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia i trwale oznaczy w terenie trasę projektowanej sieci 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 Wykonawcy.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych i nadziemnych istniejących na tym terenie.

## 5.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy o ścianach pionowych umocnionych. 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 oraz wynikami obliczeń statycznych. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Grunt wydobyty z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na miejsce wskazane przez Inwestora.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Szerokość wykopu według dokumentacji projektowej.

Zabezpieczenie wykopu typowymi płytami wykopowymi WRONKI „WYKOPY SERWIS” lub ZREMB Solec Kujawski (lub równoważne).

W zależności od głębokości wykopów należy stosować obudowę słupową o odpowiedniej nośności. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop zabezpieczyć wypraskami w układzie poziomym lub typową obudową w postaci ściany segmentowej a wykopy wykonywać ręcznie.

Wykopy pod studnie kanalizacyjne zabezpieczyć należy typowymi obudowami do wykopów punktowych lub gródzicami zabijanymi z rozparciem.

Osadniki i separatory posadowione będą w rozkopie na 0,40m fundamencie z gruntu zbrojonego.

## 5.3. Przygotowanie podłoża

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania wykopów na grunty nasypowe lub inne nienośne należy je wybrać i zastąpić podsypką z piasku średniego lub grubego starannie zagęszczonego.

W przypadku posadowienia kanałów w gruntach o wysokich stopniach plastyczności, należy wykonywać ławę z kruszywa, zbrojoną georusztem, zapewniającą stateczność kanału.

Podłoże powinno być ułożone ze spadkiem, dostosowanym do spadków kanału określonych w projekcie.

## 5.4. Roboty montażowe

### 5.4.1. Układanie rur

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie warunków bhp podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401) oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” t. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Gazowej, Grzewczej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1994 r.

Rury kanałowe należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu ze spadkiem określonym w projekcie. Montaż rur zgodnie z instrukcją producenta.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem średnim lub grubym dobrze uziarnionym i dokładnie podbite w pachach, aby rura nie zmieniła położenia przy montażu następnych rur.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie.

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.

#### 5.4.2. Przekład kanału pod ul. Droga Męczenników Majdanka i ul. Wyzwolenia

Zastosowano rury GRP przekładowe z łącznikami typu GR. Przyjęta metoda przekładu (z przewiertem pilotowym, sterowany, z głowicą tarczową i płuczką lub ślimakowym usuwaniem urobku), wielkości komór roboczych powinny gwarantować założone w projekcie spadki przewodów. Wybór technologii przekładu przez firmę specjalistyczną dysponującą odpowiednim sprzętem.

#### 5.4.3. Studzienki kanalizacyjne

Należy wykonać studnie kanalizacyjne  $\phi$  1,00m, 1,60m, 1,80m, 2,00m i 2,50m o konstrukcji zgodnej z projektem oraz ST.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

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

Studzienki z kręgów betonowych prefabrykowanych, wyposażone w stopnie zjazdowe i wjazd żeliwny typu C250 i D400. Łączenie kręgów na uszczelki lub zaprawą cementową wodoszczelną. Przejścia przez ściany – szczelne z zastosowaniem przejść szczelnych dla rur GRP.

Kinety ukształtowane z betonu B25 zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków.

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

Studzienki zintegrowane z rury GRP o średnicy  $D = 1,20m$  połączone na wytwórni z rurą kanałową, zaopatrzone w drabinkę zjazdową. Komora rozdzielcza, żelbetowa, monolityczna z betonu B30, zbrojona stalą A-III (34GS).

#### 5.4.4. Wpusty deszczowe uliczne z osadnikami

Wpusty deszczowe uliczne z rur betonowych o średnicy  $D = 0,50m$  z osadnikami o głębokości  $H = 0,95m$ . Posadowienie wpustów na podbudowie z betonu grubości 10cm. Posadowienie wpustów ściekowych ulicznych na płycie prefabrykowanej PP-1070/500. Płyta ustawiona na pierścieniu odciążającym betonowym. Całość wykonywać w obsypce z piasku grubego lub średniego zagęszczonego do  $I_s = 0,98$

#### 5.4.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Podsypkę i obsypkę ochronną wykonywać z piasku grubego lub średniego dobrze uziarnionego, o wymaganym wskaźniku zagęszczenia, warstwami co 15 do 20cm, zwracając uwagę na podbicie piasku w pachach i sposób zagęszczenia nad rurą. Powyżej zasypkę wykopu wykonać z gruntu rodzimego nośnego, starannie rozdrobnionego i zagęszczonego warstwami ok. 20cm. Pod jezdniami zasypkę wykonać piaskiem zagęszczonym, odpowiednio dla posadowienia warstw drogowych. Teren robót doprowadzić do stanu i wyglądu pierwotnego

##### Komora rozdzielcza

Wzmocnienie podłoża pod komorą w postaci podsypki z kruszywa łamanego zagęszczonego dozbrojonego dwiema warstwami georusztu SS30. Łączna grubość warstwy wzmocnienia wynosi 50cm.

##### Oczyszczalnia wód deszczowych

Obsypka i podsypka z mieszanki kruszywa wykonywana w geotkaninie separacyjno-wzmacniającej.

W odległości ok. 0,15m od konstrukcji separatora obsypkę stanowi piasek o uziarnieniu 0-2 mm

##### Istniejący przepust pod ul. Wyzwolenia

Wylot przepustu zabezpieczony przed rozmywaniem przez konstrukcję z gabionów. Stateczność skarpy zapewniona przez dozbrojenie siatkami jednokierunkowymi 40RE.

### Przepust 3 x 1,20m w rejonie wylotu do rzeki Czerniejówki

Przepust posadowiono w wykopie otwartym na fundamencie z kruszywa łamanego 0 – 63 mm zbrojonego dwoma warstwami georusztów plastikowych. Obsypka, podsypka i zasypka przy pomocy mieszanki piaskowo-żwirowej 0-31,5mm w geotkaninie separacyjnej.

#### **5.5. Izolacje**

Elementy prefabrykowane w rejonie oczyszczalni zabezpieczyć przez smarowanie Abizolem R+P. Pierścienie odciążające studni zabezpieczyć Abizolem R+2P. Ściany i płytę przykrywającą komory rozdzielczej zabezpieczyć od wewnątrz i na zewnątrz przy użyciu 2 warstw PENETRONU M w ilości 1,2 kg/m<sup>2</sup>. Elementy stalowe kraty przy wylocie do rowu zabezpieczyć przez ocynkowanie ogniowe.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wykonawca zobowiązany jest do stałej i systematycznej kontroli, celem której jest sprawdzenie zgodności wykonanych czynności z dokumentacją techniczną i obowiązującymi normami.

### **6.2. 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 ST i zaakceptowaną przez Inwestora.

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 przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek, wpustów deszczowych, osadników i separatorów
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### **6.3. 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 kanału w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kanału od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kanału 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 projektem,
- rzędne pokryw studzienek i krątek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

- Jednostką obmiarową jest:
- m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji
  - m<sup>3</sup> dla wykonanej podsypki, obsypki, użytego betonu
  - szt. – włazy żeliwne i wpusty deszczowe
  - kpl – studzienki kanalizacyjne, osadnik i separator

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 sieci i przykanalików,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wpusty deszczowe,
- próby szczelności kanałów,
- 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 50m.

### 8.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu wszystkich prac należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi przedstawiciele: wykonawcy, inwestora i użytkownika.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie rozbiórki elementów ulicy,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, studni i wpustów deszczowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-EN 1610:2002	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1917:2004	Betonowe, żelbetowe i włókno-cementowe rewizyjne studzienki wążowe.
- PN-EN 752:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-B- 01070	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna .Obiekty i elementy wyposażenia .Terminologia.
- PN-EN 476:2001	Wymagania dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PE EN 1916	Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji.
- PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek wążowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- BN-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zapraw.
- BN-6774-02	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych
- 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 12889:2000	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

Opracowali :

mgr inż. Marianna Madej

mgr inż. Andrzej Rapa

