

Temat	<b>Budowa nawierzchni ul. Północnej w Jaworznie z odwodnieniem, oświetleniem i elementami uspokojenia ruchu.</b>
Adres opracowania	<b>ul. Północna , 43-600 Jaworzno, dz. Nr 153, 26/124, 37/2, 38/2, 39/2, 41/2, 163, 2/1, 8/1, 11/1, 12/1, 14/1, 17/1, 25/1, 54/1, 54/2, 136, 140/5, 166/1, 167/1, 168/1, 178, 179, 22/1, 26/123, 26/125, 26/126, 26/127, 53, 177,47, 48, 29/1, 49/2, 50, 51, 52, 53, 54, 55/1, 55/2, 56/1, 56/2, 60/1, 61/1, 62/1, 70/1,28/2, 29/2,2/3, 3/1, 4/1, 5, 7/1, 20/1, 24/3, 27/5, 28/3, 29/3, 30/4, 33/6, 34/7, 37/1, 38/3, 40/1, 44/4, 44/6, 49/1, 50/1, 57, 61.</b>
Inwestor	<b>Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie 43-600 Jaworzno, ul. Krakowska 9,</b>
Branża	<b>Kanalizacja deszczowa</b>
Typ opracowania	<b>Projekt wykonawczy</b>

Projektant	mgr inż. Grzegorz Piątek	
------------	--------------------------	--

**Wrzesień 2015**

## **OŚWIADCZENIE**

zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego

Niniejszy projekt wykonawczy sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami  
i zasadami wiedzy technicznej.

.....

## **1. WSTĘP**

### **1.1. ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje projekt kanalizacji deszczowej dla pierwszego etapu budowy nawierzchni ul. Północnej w Jaworznie. Projektowana kanalizacja deszczowa ma za zadanie odwodnić pas drogowy projektowanej nawierzchni składający się z jezdni o szerokości 5,5 m oraz chodnika o szerokości 2m.

Inwestycja realizowana jest w dwóch etapach.

Etap I obejmuje odcinek od początku zakresu (skrzyżowanie ul. Północnej z ul. Wysoką) do 335 m niwelety rejon istniejącej nawierzchni z kształtki betonowej.

Etap II obejmuje odcinek od 376 m niwelety do 385 m niwelety - rejon istniejącej nawierzchni z kształtki betonowej, oraz zlewnię studni chłonnych Sch i Sch1.

## **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA - DANE WEJŚCIOWE DLA SPORZĄDZENIA PROJEKTU**

- Wizje lokalne w terenie
- Mapa do celów projektowych w skali 1 : 500 zaktualizowana przez P.P.U.H. „KAMIX” 41-710 Ruda Śląska, ul. Nowary 1A wraz z przekazaniem pomiarem ukształtowania terenu oraz głębokości istniejących studni kanalizacyjnych (pomiar wykonany na zlecenie firmy BOB inż. Piotr Smuda)
- Ocena warunków gruntowo - wodnych wykonana przez MRW PROJEKT SERWIS Romuald Chryst , 41-807 Zabrze ,ul. Gogolińska 2/3
- Uzgodnienia branżowe
- Warunki techniczne odwodnienia wydane przez M.Z.D. i M. w Jaworznie pismo o symbolu MZDiM.DI.7212.53.7.2015 z dnia 30.04.2015 r.
- Protokół z narady koordynacyjnej nr 6630.108.2015 z dnia 22.09.2015 r.
- Wypis i wyrys z MPZP Miasta Jaworzna pismo o symbolu UA-ZP.6727.654.2015 z dnia 10.08.2015 r.
- Polska Norma PN-S-02204: 1997- Drogi samochodowe - Odwodnienie dróg.
- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Ogólne Specyfikacje Techniczne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. , w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. z dnia 10.07.2003 r.).

## **1.3. DANE OGÓLNE**

### **1.3.1. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU**

Obszar, na którym planowana jest inwestycja stanowi pas drogowy ul. Północnej. Obecnie na przedmiotowym odcinku ul. Północna posiada nawierzchnię z kruszywa.

W rejonie projektowanych przyłączy kanalizacyjnych przebiegają następujące sieci uzbrojenia podziemnego oraz obiekty:

- kanalizacja deszczowa/ogólnospławna z rur Dn 300 mm / PVC 315 mm (odbiornik w rejonie skrzyżowania ulic Północnej i Wysokiej),
- kanalizacja deszczowa/ogólnospławna z rur Dn 300 mm / PVC 315 mm (odbiornik w rejonie skrzyżowania ulic Północnej i Bohaterów Getta),
- kanalizacja sanitarna grawitacyjna z rur Dn 200 mm,
- kanalizacja sanitarna tłoczna / deszczowa z rur Dn 100 mm,
- sieć wodociągowa z rur Dn 800 mm, 750 mm, 350 mm, PE 110 mm, Dn 40 mm, PE 32 mm, Dn 25mm i inne.
- gazociągi z rur PE 63 mm, PE 90 mm, Dn 40 mm, Dn 25 mm i inne,
- kable elektroenergetyczne i słupy z siecią napowietrzną (wysokiego, średniego i niskiego napięcia),

- kable telekomunikacyjne.

Projektowane przyłącze krzyżują się z istniejącym uzbrojeniem. Zgodnie z informacją uzyskana przez firmę BOB inż. Piotr Smuda nie są dostępne karty studzienek kanalizacyjnych dla istniejącej kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Rzędne przebiegu istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej zostały określone na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych na zlecenie firmy BOB inż. Piotr Smuda. Na mapie do celów projektowych często przebieg istniejącego uzbrojenia urywa się, zatem na etapie wykonawstwa robót należy przyjąć fakt występowania niezinventaryzowanego uzbrojenia, a co za tym idzie konieczność zmiany trasy projektowanej kanalizacji deszczowej.

### **1.3.2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE**

Dla przedmiotowego terenu została wykonana przez firmę MRW PROJEKT Serwis badania gruntowe. Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano 5 odwiertów małosrednicowych o głębokości od 3,0 m do 4,0 m każdy. W podłożu terenu stwierdzono występowanie zwietrzelin gliniastych i piaszczystych skał wieku karbońskiego, pokrytych czwartorzędowymi plejstoceniowymi eluwiami osadów wodnolodowcowych wykształconych w postaci piasków średnich i pyłów.

W podłożu planowanej inwestycji panują generalnie korzystne warunki gruntowo-wodne. Warunki wodne są dobre. W czasie badań nie stwierdzono obecności wód gruntowych.

Dla pełnego zapoznania się z warunkami gruntowymi wykonawca robót, przed złożeniem oferty, winien zapoznać się z treścią badań gruntowych, które stanowią integralną część dokumentacji projektowej.

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. WARUNKI TECHNICZNE PODŁĄCZENIA**

Zgodnie z warunkami technicznymi odwodnienia wydane przez M.Z.D. i M. w Jaworznie pismo o symbolu MZDiM.DI.7212.53.7.2015 z dnia 30.04.2015 r. oraz w oparciu o uzgodniony protokół z narady koordynacyjnej nr 6630.108.2015 z dnia 22.09.2015 r. przyjęto, iż prawidłowo zaprojektowano włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej od istniejących odbiorników kanalizacji deszczowej oraz ogólnospławnej.

### **2.2. OPIS SIECI**

#### **2.2.1. KANALIZACJA DESZCZOWA**

Przebieg projektowanej kanalizacji deszczowej oraz jej zagłębienie uwarunkowane zostały zatwierdzone przez Inwestora koncepcją części drogowej projektu, istniejącymi obornikami kanalizacji deszczowej oraz zaprojektowanym rozmieszczeniem wpustów i ukształtowaniem nowej nawierzchni drogi (część „drogowa” projektu) oraz istniejącym uzbrojeniem terenu.

Odbiornikiem wód opadowych i roztopowych z ul. Północnej, będzie:

## **Etap I**

Kanalizacja deszczowa/ogólnospławna z Dn 300 mm / PVC 315 mm (odbiornik studzienka kanalizacyjna D ist. w rejonie skrzyżowania ulic Północnej i Wysokiej),

Kanalizacja deszczowa/ogólnospławna z Dn 300 mm / PVC 315 mm (odbiornik studzienka kanalizacyjna D ist. w rejonie skrzyżowania ulic Północnej i Bohaterów Getta),

## **Etap II**

Kanalizacja deszczowa/ogólnospławna z Dn 300 mm / PVC 315 mm (odbiornik studzienka kanalizacyjna S ist. w rejonie skrzyżowania ulic Północnej i Bohaterów Getta),

Studnie chłonne Sch, Sch1.

Na kanale deszczowym, ze względu na silne uzbrojenie terenu, zaprojektowano studzienki kanalizacyjne typu Tegra Dn 600 mm oraz studnie z kręgów betonowych 1000mm i 1200mm, które poprzez swoją objętość będą stanowiły dodatkową retencję kanalizacji deszczowej. Przejście przewodu przez ściany studni betonowych oraz wpustów ulicznych wykonać jako szczelne systemowe np. firmy INTEGRA Gliwice. Rozmieszczenie wpustów ulicznych przyjęto na podstawie projektu części „drogowej” dokumentacji a studzienki dostosowano do możliwości zabudowy z uwzględnieniem istniejącego uzbrojenia terenu. Przewody ułożyć na podsypce piaskowej grubości 20 cm i obsypać warstwą piasku drobnego o grubości 30 cm. Prowadzenie przewodów, spadki i średnice pokazano na projekcie zagospodarowania terenu oraz profilach podłużnych.

### **2.2.2. OBLICZENIA I DOBÓR PRZEWODÓW**

Przebieg projektowanej kanalizacji deszczowej w ul. Północnej został uwarunkowany, powierzchnią projektowanej nawierzchni (2504 m<sup>2</sup> wg. części „drogowej” projektu) zaprojektowanym rozmieszczeniem wpustów oraz ukształtowaniem niwelety nowej nawierzchni drogi (część „drogowej” projektu). Po przeanalizowaniu sytuacji wysokościowej powstały cztery zlewnie kanalizacyjne, dla których dokonano obliczeń ilości dopływających wód opadowych według następującego podziału:

#### **Etap I Zlewnia I (od 0,00 m do 90 m niwelety terenu)**

Kanalizacja deszczowa/ogólnospławna z Dn 300 mm / PVC 315 mm (odbiornik studzienka kanalizacyjna D ist. w rejonie skrzyżowania ulic Północnej i Wysokiej),

Metoda granicznych natężeń deszczu

$$Q_o = \phi \times \psi \times q \times F$$

gdzie:

$\phi$  – współczynnik opóźnienia odpływu [-] (dla małej zlewni przyjęto  $\phi = 1$ ),

$\psi$  – współczynnik spływu [-] przyjęto  $\psi = 0,8$  dla parkingów i dróg z kostki brukowej,

$q$  – natężenie deszczu obliczeniowego o określonym czasie trwania  $t$  i częstotliwości  $c$  [dm<sup>3</sup> / s ha],

$F$  – powierzchnia zlewni [ha] = 0,07 ha wg. części drogowej projektu 90m\*(5,5 m + 2,0 m),

Natężenie deszczu miarodajnego obliczono ze wzoru:

**q** - 197,4 dm<sup>3</sup>/s ha (deszcz występujący co 10 lat przy p = 10 % i t = 15 min.);

Zatem:

$$Q_o = 1 \times 0,8 \times 197,4 \text{ [dm/s ha]} \times 0,07 \text{ [ha]} = 11,1 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobór przewodów kanalizacyjnych na podstawie nomogramu firmy Wavin.

Dla minimalnego spadku 4% (odcinek pomiędzy studzienkami D ist. - D 1.3) i średnicy przewodu PVC 315mm napętnienie kanalizacji deszczowej to ok. 16 % przy prędkości ścieków 1,5 m/s.

#### **Etap I Zlewnia II (od 90 m do 335 m niwelety terenu)**

Kanalizacja deszczowa/ogólnospławna z Dn 300 mm / PVC 315 mm (odbiornik studzienka kanalizacyjna D ist. w rejonie skrzyżowania ulic Północnej i Bohaterów Getta),

F – powierzchnia zlewni [ha] = 0,18 ha wg. części drogowej projektu 245m\*(5,5 m + 2,0 m),

- pozostałe wartości i współczynniki jak w punkcie dla Etapu I Zlewni I.

Zatem:

$$Q_o = 1 \times 0,8 \times 197,4 \text{ [dm/s ha]} \times 0,18 \text{ [ha]} = 28,4 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobór przewodów kanalizacyjnych na podstawie nomogramu firmy Wavin.

Dla minimalnego spadku 1% (najmniejszy spadek na odcinku pomiędzy studzienkami D ist. – D8) i średnicy przewodu PVC 315mm napętnienie kanalizacji deszczowej to ok. 38 % przy prędkości ścieków 1,2 m/s.

#### **Etap II Zlewnia III (od 376 m do 385 m niwelety terenu)**

F – powierzchnia zlewni [ha] = 0,01 ha wg. części drogowej projektu 9 m \*(5,5 m + 2,0 m),

- pozostałe wartości i współczynniki jak w punkcie dla Etapu I Zlewni I.

Zatem:

$$Q_o = 1 \times 0,8 \times 197,4 \text{ [dm/s ha]} \times 0,01 \text{ [ha]} = 1,6 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobór przewodów kanalizacyjnych na podstawie nomogramu firmy Wavin.

Dla minimalnego spadku 1,5% (odcinek pomiędzy studzienkami S ist. – W6) i średnicy przewodu PVC 200mm napętnienie kanalizacji deszczowej to ok. 20 % przy prędkości ścieków 0,4 m/s.

#### **Etap II Zlewnia IV studnie chłonne Sch, Sch1 (dane przyjęte z części „drogowej” projektu).**

##### **Opad miarodajny (maksymalny).**

Ilość wód opadowych z zlewni została obliczona z powierzchni zlewni obejmującej, parkingi oraz drogi, natężenia opadów występujących z prawdopodobieństwem p=10% tj. co 10 lat i dla czasu trwania deszczu t = 15 minut (tj. 197,4 dm<sup>3</sup>/s\* ha) oraz współczynnika spływu 0,8 dla parkingów i dróg z kostki brukowej. Obliczenia ilości wód opadowych wykonano według następującego wzoru:

$$Q \text{ [dm}^3/\text{s]} = F \times q \times a \times y$$

gdzie:

**F** - powierzchnia zlewni w hektarach;

**q** - 197,4 dm<sup>3</sup>/s ha (deszcz występujący co 10 lat przy p = 10 % i t = 15 min.);

**a** - współczynnik spływu powierzchniowego;

**y** - współczynnik opóźnienia zależny od wielkości zlewni (1,0).

a) Powierzchnie zlewni:

Powierzchnia zlewni studni chłonnej nr  $S_{ch1}$  (dolna wg. części „drogowej” projektu)

- droga z placem manewrowym o powierzchni  $F_{d1} = 533m^2$ ,
- chodniki + zjazdy o powierzchni  $F_{ch} = 108,50m^2$ ,
- parkingi o powierzchni  $F_p = 96,00m^2$ ,

Powierzchnia zlewni studni chłonnej nr  $S_{ch}$ , (dolna wg. części „drogowej” projektu)

- droga o powierzchni  $F_{d2} = 275m^2$ ,
- chodniki + zjazdy o powierzchni  $F_{ch} = 80,00m^2$ ,
- parkingi o powierzchni  $F_p = 91,00m^2$ ,

b) Ilość wód opadowych:

Zlewnia studni chłonnej nr  $S_{ch1}$

$$Q_{Sch1} = 0,0738 * 197,4 * 0,8 * 1 = 11,65 \text{ dm}^3/\text{s},$$

Zlewnia studni chłonnej nr  $S_{ch}$

$$Q_{Sch} = 0,0446 * 197,4 * 0,8 * 1 = 7,04 \text{ dm}^3/\text{s},$$

### 2.2.3 Dobór separatora

Zgodnie z par. 19 pkt.1, ust.1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z 18 listopada 2014 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, podczyszczaniu podlegają ścieki z parkingów o powierzchni przekraczającej 0,1 ha. Na terenie działki inwestycyjnej powierzchnia parkingów o szczelnej nawierzchni wynosi 0,12 m<sup>2</sup>, wobec czego przewiduje się zabudowę separatorów.

Do obliczeń przyjęto obliczone dla studni chłonnych wartości  $Q_{max}$  oraz instrukcję doboru separatorów.

$Q_{max}$  zlewni dla Sep = 7,04 dm<sup>3</sup>/s musi być mniejsze od  $Q_{max}$  urządzenia

$Q_{max}$  zlewni dla Sep1 = 11,65 dm<sup>3</sup>/s musi być mniejsze od  $Q_{max}$  urządzenia

$Q_{nom}$  zlewni dla Sep =  $q_{nom} * F_{zr} = 15 * 0,0446 = 0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$  musi być mniejsze od  $Q_{nom}$  urządzenia

$Q_{nom}$  zlewni dla Sep1 =  $q_{nom} * F_{zr} = 15 * 0,0738 = 1,11 \text{ dm}^3/\text{s}$  musi być mniejsze od  $Q_{nom}$  urządzenia

Dobrano dwa separatory:

MAKH-II-PE Dn 315 mm firmy NavoTech Inżynieria Środowiska Sp. z o.o. 41-800 Zabrze, ul. Pawliczka 22A

Parametry separatora:

$Q_{max}$  separatora MAKH-II-PE = 100 dm<sup>3</sup>/s



$Q_{nom}$  separatora MAKH-II-PE = 10 dm<sup>3</sup>/s

Separator koalescencyjny z auto-zamknięciem z obejściem burzowym 10-krotnym.

#### 2.2.4 Obliczenie studni chłonnych.

Przewidziano wprowadzenie wód opadowych do gruntu z zastosowaniem studni chłonnych. Zdolność chłonną pojedynczej studni obliczono metodą Maaga:

$$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot r \cdot h_s \cdot k_f$$

$h_s$  - wysokość słupa wody,

$r$  - promień studni ,

$k_f$  - współczynnik przepuszczalności

(0,0005 m/s- dla gruntów średnioprzepuszczalnych)

Studnia chłonna  $S_{ch}$  - przyjęto studnię z kręgów Dn 2000 głębokości 2,0m.

$$Q_{Sch} = 4 \times \pi \times 1 \times 2 \times 0,0005 = 0,01256 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{Sch1} = 12,56 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Pojemność retencyjna jednej studni wynosi:

$$V = \frac{1}{4} \pi d^2 \times h_s = 0,785 \times 2^2 \times 2 = 6,28 \text{ m}^3$$

W czasie deszczu miarodajnego 15 minutowego do studni będzie dopływało:

- zlewnia studni chłonnej nr  $S_{ch1} = 11,65 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,

- zlewnia studni chłonnej nr  $S_{ch} = 7,04 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,

Suma zdolności chłonnej i pojemności retencyjnej zapewnią odprowadzenie wód z rozpatrywanej powierzchni. Jakość odprowadzanych wód deszczowych i roztopowych po podczyszczeniu w separatorze i osadniku zawieszin mineralnych będzie zgodna z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 (Dz.U. Nr 137 poz. 984) w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego i nie przekroczy następujących parametrów:

- zawiesina ogólna - do 100,0 mg /dm<sup>3</sup>;

- substancje ropopochodne - do 15,0 mg /dm<sup>3</sup>.

### 3. MATERIAŁ

#### 3.1. KANALIZACJA DESZCZOWA

Przewód kanalizacyjny wykonać z rur PVC Rura PVC-U kan. zew. kl.S 200\*5.9 mm, 315\*9,2 mm lita wg. PN-EN 1401-1:2009 z wydłużonym kielichem, które są łączone przy pomocy uszczelki gumowej. Uwaga, przy montażu rur zachować przerwy dylatacyjne.

#### 3.2. UZBROJENIE

##### 3.2.1. KANALIZACJA DESZCZOWA

Kanalizacja sanitarna uzbrojona będzie w:

- (ze względu na silne uzbrojenie terenu) studnie kanalizacyjne typu Tegra Dn 600 firmy Wavin (lub studzienki innego producenta o parametrach technicznych nie gorszych), ze stożkiem lub pierścieniem odciążającym, zwieńczona włazem żeliwnym typu ciężkiego DN600 D400, dopuszcza się regulację dolotu przewodu do studzienki poprzez zastosowanie kolan PVC kącie nie większym niż 30 stopni,
- studnie kanalizacyjne szczelne z podstawą monolityczną z kręgów betonowych Ø 1000 mm łączonych na uszczelki (klasa betonu min. C 35) zwieńczone płytą nadstudzienną i pierścieniem odciążającym oraz włazem typu ciężkiego (na zatrask, z zawiasem). Wykonanie studni musi odpowiadać normie PN-EN 1017. Stopnie żłazowe z tworzyw sztucznych wg. PN-EN 13101 lub z stali nierdzewnej powlekane tworzywem sztucznym wg. EN 10088-1, wpusty uliczne Dn 600 mm zabudować w wersji z osadnikiem. Wpusty uliczne muszą spełniać wszystkie wymagania i normy związane z ich zabudową w jezdni.

W przypadku w którym wlot przewodu do studni kanalizacyjnej znajduje się powyżej 0,6 m należy wykonać kaskadę zewnętrzną z rur PVC składającą się z trójnika, kolana i odcinka przewodu PVC 315mm lub PVC 200mm w zależności od średnicy przewodu głównego.

### **3.2.2. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Zastosowane rury kanalizacyjne PVC nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Studnie betonowe z zewnątrz zagruntować roztworem asfaltowym „Abizol R” a następnie pomalować roztworem asfaltowym izolacyjnym „Abizol P”.

## **4. ROBOTY ZIEMNE**

### **4.1. WYKOPY**

Wykopy wykonać o ścianach pionowych zabezpieczonych pełną obudową. Należy przewidzieć konieczność odwadniania wykopów igłofiltrami oraz pompowanie ciągłym wód gruntowych (w przypadku nie wystąpienia wód gruntowych można zastosować obudowę wykopów przesuwną typu „box”). Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia prowadzić ręcznie, a na pozostałych odcinkach koparką. Wszystkie wykopy należy zabezpieczyć ogrodzeniem a nocą oświetlić. Przed ułożeniem przewodów z wykopu należy usunąć większe kamienie i wykonać podsypkę piaskową. Grunt do zasypania wykopów należy ubijać warstwami grubości 20cm. Całkowite zasypanie może nastąpić po wykonaniu próby szczelności. Szerokość wykopu wynosi min. 0,9 m. W najniższym punkcie wykopu należy wykonać rzapie o wymiarach 50\*50\*50 cm dla gromadzących się wód przypadkowych. Przy wykonywaniu wykopów zachować odległość 1,5 m od słupów energetycznych, teletechnicznych i pni drzew. Całkowite zasypanie może nastąpić po wykonaniu próby szczelności. W trakcie zasypywania wykopów, powyżej obsypki piaskowej, grunt należy ubijać warstwami grub. 20 cm. Piasek służący do zasypania należy zagęścić do wskaźnika 95%.

#### **4.2. PODSYPKA**

Przed ułożeniem przewodów z wykopu należy usunąć większe kamienie. Przewody ułożyć na podsypce piaskowej grubości 20 cm. Rury muszą być tak ułożone, by podparcie ich było jednolite, co zapewnia dobrze wykonana podsypka. Przy wykonywaniu podsypki należy przestrzegać instrukcji podanych przez producenta rur.

#### **4.3. OBSYPKA**

Po wykonaniu robót montażowych należy wykonać obsypkę przewodów piaskiem drobnym do 30cm ponad wierzch przewodu, aby zagwarantować rurom dostateczne podparcie ze wszystkich stron, żeby obciążenia były przekazywane równomiernie i nie występowały przeciążenia miejscowe. Obsypkę powinna być tak wykonana, by kanał nie został przemieszczony. Obsypkę należy zagęścić do wskaźnika 95% (zmodyfikowana wartość Proctora), aby uniknąć osiadania gruntu.

#### **4.4. ZASYPANIE WYKOPÓW**

Całkowite zasypanie może nastąpić po wykonaniu próby szczelności. Piasek i grunt służący do zasypania należy zagęścić do wskaźnika 95%. W trakcie zasypywania wykopów, powyżej obsypki piaskowej, grunt należy ubijać warstwami grubości 20 cm.

### **5. SKRZYŻOWANIA Z PRZESZKODAMI**

Należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania miejsc kolizji. Kable energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć rurami PVC 110 mm typu AROT. Gazociągi zabezpieczyć rurami ochronnymi PE zgodnie z załączonym do projektu rysunkiem.

**Wszelkie prace, bez wyjątku, wykonywać pod nadzorem uprawnionych osób oraz pod koniecznymi nadzorami branżowymi między innymi przedsiębiorstwa energetycznego (kable wysokiego i średniego napięcia) oraz gazowni.**

### **6. PRÓBA SZCZELNOŚCI I ODBIÓR KANALIZACJI**

Odbiór i badanie szczelności kanalizacji wykonać zgodnie z normą *PN-EN 1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych*. Dodatkowo wykonać przegląd kamerą kanalizacji celem sprawdzenia wykonania przerw dylatacyjnych na połączeniach rur oraz jakości wykonania robót.

### **7. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

I Podstawa opracowania

Informacja opracowana jest zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia

bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zostanie opracowany przez kierownika budowy przed zgłoszeniem robót w organie nadzoru budowlanego

II Zakres opracowania.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie przyłączy kanalizacji deszczowej.

III Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji.

Wzdłuż prowadzonych robót nie występują obiekty kubaturowe.

IV Istniejące elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenia.

- istniejące gazociągi,

- istniejące kable elektroenergetyczne wysokiego, średniego, niskiego napięcia oraz sieć elektroenergetyczna napowietrzna.

V Zagrożenia mogące wystąpić w toku realizacji robót.

Wykonywane roboty będą mogły stwarzać następujące zagrożenia:

1. zagrożenia obsunięcia się ziemi w całym zakresie wykonywanych prac prowadzonych na głębokościach do 3,6 m,
2. niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym w przypadku zerwania niezainwentaryzowanych kabli,
3. niebezpieczeństwo uszkodzenia gazociągu,
4. niebezpieczeństwo od ruchomych elementów sprzętu mechanicznego, wykonującego roboty ziemne w całym zakresie prowadzonych prac.

VI Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót.

Realizacja robót odbywać powinna się odcinkami, które po zakończeniu robót każdego dnia należy zasypywać, po dokonaniu odbioru robót zanikowych na długości ułożonej rury. Teren robót należy w sposób wyraźny wygrodzić przy pomocy tablic informacyjnych i zakazu, taśm ostrzegawczych, barierek, siatek itp. od miejsc ogólnodostępnych dla osób trzecich. **Miejsca kolizyjne z istniejącym uzbrojeniem terenu zlokalizować należy przy współudziale właścicieli urządzeń podziemnych oraz służb geodezyjnych.**

VII Instruktaże i szkolenia pracowników

Realizację zadania należy poprzedzić szkoleniem pracowników w zakresie prowadzenia zmechanizowanych i ręcznych robót ziemnych ze szczególnym uwzględnieniem wykopów głębokich, prowadzenia robót w pobliżu uzbrojenia terenu oraz w obrębie dróg komunikacyjnych, przeprowadzonym przez specjalistę ds. BHP. Następnie z chwilą wejścia na teren budowy każdy z pracowników powinien zostać przeszkolony na stanowisku w pracy w zakresie realizowanych prac co podlega odnotowaniu w „zeszycie szkoleń”.

Podstawową tematykę szkoleń opracować należy w oparciu o następujące akty normatywne:

- Wykopy otwarte dla przewodów kanalizacji sanitarnych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania - PN-B 10736: 1999;
- Przewody podziemne, roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze BN -7883602;
- Wytyczne bhp dla pracowników zatrudnionych w kanałach i przy robotach kanalizacyjnych - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Dz. U nr 96/93;
- Rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. I - Budownictwo ogólne. pkt. 3 Roboty ziemne
- Rozporządzenie MBiPMB z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20. 09. 2001 r. w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych;

Stosownie do wyżej wymienionych przepisów, każdy zatrudniony powinien znać zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń, tzn. :

- wykonywania robót w wykopach;
- przebywania w pobliżu pracującego sprzętu mechanicznego (koparek, ładowarek itp.);
- robót w pobliżu uzbrojenia energetycznego.

W przypadku pojawienia się jakiegokolwiek zagrożenia, pracownicy przebywający w niebezpiecznej strefie, powinni się z niej wycofać, powiadamiając jednocześnie dozór bezpośredni o powstałej sytuacji, np.:

- obsuniecie się ziemi w wykopie;
- uszkodzenie deskowania ścian wykopu;
- uszkodzenie kabla energetycznego lub gazociągu.

Na terenie prowadzenia prac każdy pracownik wyposażony będzie w niezbędny sprzęt ochrony osobistej, tj. kask ochronny, rękawice ochronne, ubranie i obuwie robocze.

Prowadzenie robót powinno odbywać się pod bezpośrednim nadzorem brygadzysty lub mistrza budowy zaś dopuszczenie do prac niebezpiecznych winno być przeprowadzane na podstawie szczegółowych przepisów.

#### VIII Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom

Wykopy wykonywane będą na głębokości 3,6 m, które należy zabezpieczyć ściankami ażurowymi lub obudową pełną. Ruch pojazdów w pobliżu prowadzonych robót ziemnych powinien odbywać się poza klinem odłamu gruntu tzn. w odległości większej od krawędzi wykopu niż głębokość wykopu, co wymaga właściwego ustawiania wygradzeń.

Teren prowadzenia prac należy w sposób wyraźny oznakować przy pomocy:

- znaków ostrzegawczych,
- barierek i siatek;
- nocnego oświetlenia koloru żółtego;
- taśm ostrzegawczych.

Dla celów komunikacyjnych na czas prowadzenia robót należy wykorzystywać istniejące ulice.

Prace wykonywane w obrębie występowania oznaczonych elementów uzbrojenia podziemnego terenu należy wykonywać pod nadzorem i wg wskazań ich właścicieli.

Urobek wydobywany z wykopów winien być składowany co najmniej w odległości 1m poza klinem odłamu gruntu.

#### IX Przechowywanie dokumentacji i dokumentów budowy

Dokumentację budowy i dokumentację wykonawczą oraz niezbędne uzgodnienia są w posiadaniu inwestora.

#### X Pomieszczenia higieniczno - sanitarne

Pracownikom na budowie należy zapewnić dostęp do pomieszczeń sanitarnych.

### 8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz. II”. Po ułożeniu sieci zlecić uprawnionemu geodecie wykonanie pomiarów powykonawczych. Całość robót prowadzić zgodnie z przepisami BHP. Wszelkie prace budowlane muszą być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe. Należy stosować materiały posiadające odpowiednie certyfikaty. Wykonawstwo robót budowlanych musi być realizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, technologią oraz przepisami BHP , przy

czym stosować się należy do wszystkich reguł sztuki budowlanej , a całość realizacji odpowiadać musi najnowszemu poziomowi sztuki budowlanej , wymaganiom technicznym oraz musi być zgodna z zasadami odbioru poszczególnych rodzajów robót, normami, specyfikacjami , aprobatami technicznymi i certyfikatami dla odpowiednich materiałów. W razie wątpliwości w fazie wykonawczej należy kontaktować się z projektantem. Dokonywanie zmian bez zgody autora jest niedopuszczalne i niezgodne z prawem budowlanym. Przestrzegać należy wszystkich ustaleń zawartych w decyzji administracyjnych. Przed przystąpieniem do zamówienia istotnych elementów budowlanych zobowiązuje się kierownika budowy do każdorazowego przeliczenia i sprawdzenia po wytyczeniu kanalizacji przez geodetę.

## 9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH DLA ETAPU I i ETAPU II

### ETAP I

1.	Rura PVC lita 315*9,2 mm	-	ok. 244 m
2.	Rura PVC lita 200*5,9 mm	-	ok. 73 m
3.	Studnia kanalizacyjna z kręgów betonowych z płytą nadstudzienną, pierścieniem odciążającym i wjazem typu ciężkiego 1000 mm	-	1 kpl
4.	Studnia kanalizacyjna z pierścieniem odciążającym i wjazem typu ciężkiego PP/PVC typu Tegra Dn 600 mm firmy Wavin	-	10 kpl
5.	Wpust uliczny z osadnikiem Dn 600 mm	-	15 szt

### ETAP II

6.	Rura PVC lita 315*9,2 mm	-	ok. 21 m
7.	Rura PVC lita 200*5,9 mm	-	ok. 46 m
8.	Studnia kanalizacyjna (osadcza) z kręgów betonowych z płytą nadstudzienną, pierścieniem odciążającym i wjazem typu ciężkiego 1200 mm	-	2 kpl
9.	Studnia kanalizacyjna (chłonna) z kręgów betonowych z płytą nadstudzienną,		
10.	pierścieniem odciążającym i wjazem typu ciężkiego 2000 mm	-	2 kpl
11.	Separator z płytą nadstudzienną, pierścieniem odciążającym i wjazem typu ciężkiego	-	2 kpl
12.	Wpust uliczny z osadnikiem Dn 600 mm	-	6 szt