

# PROJEKT

## ODWODNIENIA UL. PRZY STAWIE W KAMIONCE, GMINA PIASECZNO

### 1. NAZWA OBIEKTU:

Przebudowa drogi w zakresie budowy sieci kanalizacji deszczowej  
w pasie drogowym ulicy Przy Stawie w Kamionce  
od wylotu do istniejącej studni kanalizacji deszczowej S0 do studni S16.

### ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Pas drogowy drogi gminnej ul. Przy Stawie w Kamionce,  
gmina Piaseczno, powiat piaseczyński, województwo mazowieckie:  
- ul. Przy Stawie - sieć kanalizacji deszczowej  
Jednostka ewidencyjna: 141804\_5, Piaseczno, obszar wiejski  
Obręb : 0021, Kamionka,  
Działka: 167/2, 125/37, 127/19

### 2. INWESTOR:



BURMISTRZ MIASTA I GMINY  
PIASECZNO  
ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno

### 3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



Firma „MAŁA RETENCJA” Budownictwo Wodne  
i Ogólnobudowlane, Mariusz Dziedzic,  
ul. Korczunkowa 16, 05-503 Głusków

### 4. AUTOR OPRACOWANIA:

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Data i podpis
Projektant	mgr inż. Janusz Oleksiak	<b>St-205/83</b> Specjalność: wodno-melioracyjna Zakres: sporządzanie projektów budowli melioracyjnych, wodnych i ujęć wód	
Opracował	Mariusz Dziedzic		

31maja, 2017 r.

**SPIS ZAWARTOŚCI**  
Część opisowa  
Dla Projektu i Projektu Zagospodarowania Terenu

1. Uprawnienia budowlane projektanta.....	str. 5
<b>2. Przedmiot opracowania.....</b>	<b>str. 6</b>
2.1. Nazwa projektu.....	str. 6
2.2. Zamawiający.....	str. 6
2.3. Jednostka sporządzająca projekt.....	str. 6
2.4. Podstawa opracowania.....	str. 6
2.5. Przedmiot inwestycji.....	str. 7
2.6. Lokalizacja inwestycji.....	str. 7
2.7. Cel i zakres opracowania.....	str. 7
2.7.1. Cel opracowania.....	str. 7
2.7.2. Zakres opracowania .....	str. 7
<b>3. Istniejący stan zagospodarowania terenu – opis z omówieniem przewidywanych zmian w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania terenu.....</b>	<b>str. 8</b>
<b>4. Projektowane zagospodarowanie terenu, urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, sieci uzbrojenia terenu, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu.....</b>	<b>str. 9</b>
4.1. Charakterystyka tras projektowanych sieci kanalizacji deszczowej.....	str. 9
<b>5. Zestawienie działek .....</b>	<b>str. 9</b>
<b>6. Dane informujące czy działki, na których projektowany jest obiekt są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego .....</b>	<b>str. 10</b>
<b>7. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego.....</b>	<b>str. 10</b>
<b>8. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia.....</b>	<b>str. 10</b>
<b>9. Inne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.....</b>	<b>str. 11</b>
9.1. Warunki geologiczne.....	str. 11
<b>10. Bilans wodny.....</b>	<b>str. 11</b>
10.1 Obliczenia hydrauliczne zlewni ul. Przy Stawie.....	str. 11
10.2 Parametry projektowanych rurociągów.....	str. 15
<b>11. Rozwiązanie techniczne, zastosowane materiały .....</b>	<b>str. 16</b>
11.1. Kanalizacja deszczowa .....	str. 16
11.2. Roboty zabezpieczające.....	str. 17
11.3. odbudowa nawierzchni drogowej.....	str. 17

<b>12. Skrzyżowania projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi uzbrojeniem terenu oraz warunki odtworzenia nawierzchni drogowych</b> .....	str. 17
12.1. Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji i wodociągu z istniejącym uzbrojeniem .....	str. 17
12.2. Ułożenie sieci w drogach, odtworzenie nawierzchni .....	str. 19
<b>13. Wytyczne realizacyjne</b> .....	str. 19
13.1. Warunki prowadzenia robót .....	str. 19
13.2. Roboty ziemne .....	str. 20
13.3. Rodzaje wykopów .....	str. 20
13.4. Zabezpieczenia ścian wykopu przed zalaniem .....	str. 21
13.5. Zabezpieczenie wykopu przed zalaniem .....	str. 21
13.6. Szerokość wykopu .....	str. 22
13.7. Odspajanie wykopów dla kolektorów kanalizacji deszczowej .....	str. 22
13.8. Odwodnienie wykopów dla kolektorów kanalizacji deszczowej .....	str. 23
13.9. Przygotowanie podłoża .....	str. 24
13.10. Układanie przewodu na dnie wykopu .....	str. 24
13.11. Wykonanie opsypki .....	str. 25
13.12. Wykonanie zasypki .....	str. 26
13.13. Plantowanie i humusowanie terenu .....	str. 27
13.14. Odtworzenie rowów przydrożnych .....	str. 27
13.15. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanału .....	str. 27
<b>14. Zagadnienia ochrony środowiska</b> .....	str. 27
<b>15. Informacja o BIOZ</b> .....	str. 28
15.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:.....	str. 28
15.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	str. 28
15.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:.....	str. 28
15.4. Ogólne warunki prowadzenia robót.....	str. 28
15.5. Możliwe zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:.....	str. 29
15.6. Zasady postępowania w przypadku zagrożenia niebezpiecznych:.....	str. 29
15.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:.....	str. 30
15.8. Ochrona Środowiska .....	str. 31

#### **Część rysunkowa**

1. Mapka orientacyjna.....	str.33
2. Studnia kanalizacyjna D1200.....	str.34
3. Zabezpieczenie kabli.....	str.35
4. Zabezpieczenie przewodów.....	str.36
5. Profil podłużny odwodnienia ul. Przy Stawie.....	str.37
9. Plan Zagospodarowania Terenu ul Przy Stawie skala 1:500.....	str.38

# **Część opisowa**

**Dla Projektu i Projektu Zagospodarowania Terenu**

URZĄD  
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY  
WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY  
I OCHRONY ŚRODOWISKA  
Nr ewidencyjny St-205/83

Warszawa, dnia

24

marca

19 83

## STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 14 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 5 ust.1 pkt 1, § 6 ust.1, § 7, § 13 ust.1 pkt 5 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

### STWIERDZAM

że Ob. JANUSZ STEFAN O L E K S I A K s.Józefa

magister inżynier melioracji wodnych

urodzony(a) dnia 2.09.1955r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót

w specjalności wodno - melioracyjnej

- 1/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego z zakresu budownictwa melioracji wodnych i ujęć wód,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów budownictwa melioracji wodnych i ujęć wód.



Z upr. PRZEDSIĘBIEMIA MIASTA  
*[Signature]*  
mgr inż. ...owski  
Zac. Inż. ... Architekt ...

## **2. Przedmiot opracowania**

### **2.1. Nazwa projektu**

“ Projekt odwodnienia ul. Przy Stawie w Kamionce ”

### **2.2. Zamawiający**

Urząd Miasta i Gminy Piaseczno  
ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno

### **2.3. Jednostka sporządzająca projekt**

Firma „Mała Retencja” Budownictwo Wodne i Ogólnobudowlane, Mariusz Dziejczak,  
ul. Korczunkowa 16, 05-503 Głusków

### **2.4. Podstawa opracowania**

Zlecenie Zamawiającego – Umowa Nr IT.29.2017 z dnia 12.04.2017r., wprowadzona do podsystemu ORU poz. UMIG-W/16461/IT/217/U-INW/2017 z dn. 14.04.2017r.

Plan sytuacyjno-wysokościowy – Mapa do projektowania, w skali 1:500,

Mapy topograficzne w skali 1:10 000 i 1:25 000,

Pomiary własne – uzupełniające,

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2006 Nr 156, poz. 1118 z późn. zm),

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.),

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. O ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późn. zm.),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych /Dz. U. Nr 202, poz. 2072/ z późn. zm.

Wymagania Techniczne COBRTI Instal, Zeszyt 9: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Sieci Kanalizacyjnych wraz z powołanymi tam normami i rozporządzeniami, zwane dalej „Wymaganiami”

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2.03.1999r. § 101 + POLSKA NORMA Odwodnienie dróg PN-S-02204

## **2.5. Przedmiot inwestycji**

Niniejszy projekt dotyczy sieci kanalizacji deszczowej w gruntowej drodze gminnej, utwardzonej tłuczniem kamiennym - ul Przy Stawie w Kamionce, na całym jej odcinku, począwszy od istniejącej studni kanalizacji deszczowej S0, usytuowanej przy skrzyżowaniu z ul. Północną.

## **2.6. Lokalizacja inwestycji**

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w Kamionce, gmina Piaseczno na działkach będących własnością gminy:

- działki o numerach ewidencyjnych: 167/2, 125/37, 127/2

## **2.7. Cel i zakres opracowania**

### **2.7.1. Cel opracowania**

Celem opracowania jest wykonanie kanalizacji deszczowej drogi gruntowej, przed planowanymi inwestycjami drogowymi.

### **2.7.2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje Projekt sieci kanalizacji deszczowej w celu odwodnienia wyżej wymienionego terenu wraz z odtworzeniem nawierzchni drogowej.

Opracowanie obejmuje zakres informacji wymagany Prawem Budowlanym dla projektu zagospodarowania terenu, zagadnienia lokalizacyjne, zagadnienia techniczne lokalizacji sieci, oraz zagadnienia bilansowe projektowanego odwodnienia.

Opracowana dokumentacja uwzględnia :

- 1) Wykonanie włączenia projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej studni S0 kanalizacji deszczowej kdA300, posadowionej na działce Ew. 167/2
- 2) wykonanie w pasie drogowym ul. Przy Stawie, na działkach o nr Ew. 167/2, 125/37 i 127/19 rurociągu sieci kanalizacji deszczowej wraz ze studniami kontrolnymi kanalizacyjnymi Ø1200mm, o łącznej długości 511.95m
- 3) Odbudowa nawierzchni drogowej oraz terenów zielonych.

Opracowana dokumentacja nie uwzględnia :

- 1) Wykonania studzienek kanalizacyjnych, które będą zaprojektowane w odrębnym opracowaniu Projektu budowlanego drogowego modernizacji nawierzchni ul. Przy Stawie

### **3. Istniejący stan zagospodarowania terenu – opis z omówieniem przewidywanych zmian w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania terenu.**

Projektowane przedsięwzięcie realizowane w pasie drogowym gruntowej drogi gminnej, utwardzonej powierzchniowo warstwą tłucznia kamiennego.

Aktualnie wody deszczowe i roztopowe stagnują na powierzchni drogi, niszcząc ją i podtapiając sąsiadujące posesje. Nawierzchnia drogi jest w bardzo złym stanie, z wieloma koleinami i dziurami.

Zmiany w zakresie zagospodarowania terenu, związane z realizacją projektu sprowadzają się do niezbędnych działań i nie powodują zmian w przeznaczeniu terenów wskazanych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Na trasie projektowanego kolektora oraz w jego sąsiedztwie występują urządzenia naziemne i podziemne:

- słupy energetyczne eNN,
- kable energetyczne eND,
- przewody wodociągowe woD,
- kanalizacja sanitarna,
- gazociągi gsD

Trasy tych urządzeń zostały zinwentaryzowane geodezyjnie w trakcie aktualizacji mapy zasadniczej do projektowania w skali 1:500.

Wszystkie kolizje naniesiono również na profilu podłużnym i Projekcie Zagospodarowania Terenu odwodnienia ul. Przy Stawie w zakresie budowy sieci kanalizacji deszczowej w Kamionce, Gmina Piaseczno

Niezależnie od tego przed przystąpieniem do robót uprawniony geodeta wykona wyniesienie trasy oraz przewiduje się próbne wykopy ręczne w celu lokalizacji i wyznaczenia przebiegu istniejących urządzeń podziemnych i ich odpowiedniego zabezpieczenia przed uszkodzeniem. Prace te należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli instytucji eksploatujących te urządzenia. Ponadto w celu zachowania bezpieczeństwa zaleca się bezwzględne wyłączenie energii elektrycznej w rejonie prowadzonych robót w rejonie skrzyżowania z kablami elektrycznymi.

Zmiany w zakresie zagospodarowania terenu, związane z realizacją projektu sprowadzają się do niezbędnych działań i nie powodują zmian w przeznaczeniu terenów wskazanych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.



#### **4. Projektowane zagospodarowanie terenu, urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, sieci uzbrojenia terenu, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu.**

Warunki terenowe - uzbrojenie terenu oraz uzgodnienia własnościowe pozwalają na wykonanie przedsięwzięcia na warunkach określonych przez właścicieli działek oraz dysponentów uzbrojenia.

Po realizacji inwestycji rejon wykopów zostanie odtworzony i przywrócona zostanie jego pierwotna funkcja (odtworzenie nawierzchni dróg, rozłożenie humusu na terenach zielonych, odtworzenie ogrodzeń)..

W trakcie budowy sieci kanalizacji deszczowej zakłada się czasowe zajęcie terenu pod wykopy (około 2m) przy pojedynczych wykopach i (około 2,5m) przy układaniu kanalizacji w wykopach podwójnych oraz pasa terenu o szerokości około 2,0 m po każdej stronie wykopu (wzdłuż układanych sieci kanalizacyjnych) na odkład gruntu, poruszania się sprzętu.

##### **4.1. Charakterystyka trasy projektowanej sieci kanalizacji deszczowej**

Projekt odwodnienia ul. Przy Stawie w zakresie budowy sieci kanalizacji deszczowej w Kamionce przewiduje wybudowanie w pasie drogowym rurociągu kanalizacji deszczowej ze studniami kontrolnymi, odprowadzającego wody opadowe i roztopowe w sposób grawitacyjny do istniejącej studni S0 kanalizacji deszczowej, który jest docelowym odbiornikiem wód opadowych.

Studzienki ściekowe zostaną zaprojektowane w oddzielnych opracowaniach drogowych, modernizacji nawierzchni ul. Przy Stawie.

4.1.1 . Trasa sieci kanalizacji deszczowej wynosi, od wylotu do studni S0 wraz z 16 studniami kanalizacyjnymi Ø1200mm o łącznej długości L= 511,95m.

#### **5. Zestawienie działek**

Województwo MAZOWIECKIE  
Powiat PIASECZYŃSKI  
Gmina PIASECZNO  
Jednostka ewidencyjna 141804\_5, PIASECZNO – OBSZAR WIEJSKI  
Obręb 0021, Kamionka

<b>L.p</b>	<b>Na terenie działki nr:</b>	<b>Status działki</b>
1	2	4
1.	167/2	ul. Przy Stawie – droga gminna
2.	125/37	ul. Przy Stawie – droga gminna
3.	127/19	ul. Przy Stawie – droga gminna

**6. Dane informacyjne czy działki, na których projektowany jest obiekt są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.**

Teren i działki, na których projektowana jest kanalizacja deszczowa, nie są wpisane do rejestru zabytków oraz nie podlegają specjalnej ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

**7. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego.**

Działki, na których projektowane jest odwodnienie ul. Przy Stawie w zakresie budowy sieci kanalizacji deszczowej w Kamionce nie znajdują się w zasięgu eksploatacji górniczej.

**8. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia.**

Na etapie realizacji projektowanego przedsięwzięcia należy wymienić następujące przewidywane rodzaje zagrożeń dla środowiska, wynikających z prowadzenia robót budowlanych:

- Emisja hałasu o zwiększonym natężeniu w trakcie realizacji kanalizacji deszczowej, występująca głównie podczas pracy maszyn i urządzeń na budowie oraz transportu samochodowego, nie przekraczające 95dBA.
- Drgania mechaniczne, wstrząsy, infradźwięki i ultradźwięki wytwarzane przez maszyny, urządzenia i pojazdy pracujące przy realizacji wykopów i robotach montażowych.
- Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe wprowadzane do atmosfery, pochodzące ze spalania benzyny i ropy w silnikach maszyn i samochodów pracujących przy realizacji wykopów i robotach montażowych, składowania materiałów i prowadzenia robót ziemnych.
- Odpady związane z pracami ziemnymi i rozbiórkowymi, takie jak gruz betonowy po demontażu rurociągu, montażu kanalizacji, studni i zabezpieczenia dna i skarp rowów, odpady związane eksploatacją sprzętu budowlanego, odpady po opakowaniach oraz z części socjalnej pracowników budowy jak puszki, papiery, butelki itp.
- Ścieki socjalno-bytowe i technologiczne powstałe podczas prac betoniarskich i montażowych.

Na etapie eksploatacji projektowanego odwodnienia ul. Staszica i związanej z tym kanalizacji deszczowej nie przewiduje się znaczących ilości wprowadzanych substancji i energii do środowiska.

## 9. Inne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.

### 9.1. Warunki geologiczne

Na podstawie badań geotechnicznych przeprowadzanych na potrzeby modernizacji dróg w Kamionce, stwierdzono występowanie piasków pylastych na pograniczu piasku drobnego oraz piaski drobne średnie w stanie średnio – zagęszczonym, na poziomie  $I_0=0,4-0,6$ . Poniżej nawiercono twardo plastyczne utwory spoiste, wykształcone jako piaski gliniaste, pyły, gliny pylaste, gliny pylaste na pograniczu glin pylastych zwięzłych, gliny piaszczyste oraz gliny w stanie twaroplastycznym  $IL = 0,10 - 0,25$ .

Poziom wody gruntowej został nawiercony na głębokości 2,10 m.p.p.t.

Z uwagi na znaczne zróżnicowanie litogenetyczne nośność podłoża waha się pomiędzy G1 (w otworach gdzie nawiercono piaski oraz brak bądź niski poziom wód podziemnych), G2 (piaski z przewarstwieniami gliny bądź piaski z wysokim zwierciadłem wód podziemnych), G3 (gliny i pyły – grunty wysadzi nowe).

## 10. Bilans wodny

### 10.1. Obliczenia hydrauliczne zlewni ul. Przy Stawie w Kamionce

**Do obliczeń przyjęto zalecane częstotliwości występowania deszczu miarodajnego.**

Obliczenia kanalizacji deszczowej wg sumy powierzchni zlewni cząstkowych przy stałym natężeniu deszczu miarodajnego ( $Q$ ) dla obszaru zlewni nie przekraczających 200ha, przy prawdopodobieństwie wystąpienia:

**$p = 100\%$  (1 raz na rok) jak dla dróg lokalnych i dojazdowych klasy L i D oraz**

zgodnie z rozporządzeniem

Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2.03.1999r. § 101 + POLSKA NORMA Odwodnienie dróg PN-S-02204

Wymiar cieku i prędkość  $v$  ustala się wg normy PN-S-02204 dla miarodajnego przepływu obliczeniowego  $Q$  obliczonego ze wzoru :

$$Q = F \cdot s \cdot q$$

1) Obliczenie miarodajnego przepływu obliczeniowego  $Q$  dla zlewni z powierzchni ul. Przy Stawie obliczonego ze wzoru :

**Dla  $F_1$ :**

$$Q = F_1 \cdot s \cdot q$$

w którym:

$F_1 = 0,387$  ha - powierzchnia zlewni drogi, w hektarach,

$q$  - natężenie miarodajne opadu deszczu, w decymetrach sześciennych na sekundę na hektar

$s$  - współczynnik spływu:

a) pas drogowy ( aktualnie nieutwardzonych – obliczenia jak dla drogi utwardzonej) od studni S8 do S16,  $L=300,00\text{m}$

$$s_1 = 0,90$$

- pas drogowy:

$$s = \frac{\sum_i F_i \cdot s_i}{F}$$

gdzie:

$F_i$  - powierzchnia obszaru nr „i” o jednorodnej wartości współczynnika  $s$ ,

$s_i$  - wartość współczynnika  $s$  w obszarze nr „i”.

$$s = \frac{\sum_i F_i \cdot s_i}{F} = \frac{0,387 \cdot 0,90}{0,537} = 0,649$$

$$s = 0,649$$

Natężenie miarodajne opadu deszczu  $q$  określa się ze wzoru:

$$q = 15,347 \frac{A}{\{(t_m)^{0,667}\}} \quad [ \text{l/s} - \text{ha} ],$$

w którym:

$A$  - wartość stał wg tablicy 2 dla rocznej sumy opadów  $H$  i prawdopodobieństwie deszczu miarodajnego  $p$

gdzie:

$H = 520\text{mm}$  - średni opad roczny z lat 1971-2000 dla Warszawy i okolic, wg Dekadowego Biuletynu Agrometeorologicznego 2001-2 i Biuletynu Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej 2003-2007, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.

$p = 100\%$  - wartość  $p$  dla cieku deszczowego - tablica 2 dla dróg zamiejskich – inna droga,

$t_k = 1000$  - czas koncentracji terenowej - tablica 2 dla dróg zamiejskich – inna droga

$$A = 470$$

$$t_m = 1,2 \frac{l}{v} + t_k - \text{czas trwania deszczu miarodajnego,}$$

w którym:

$l = 300,00$  - długość kanału w metrach,

(w ul. Przy Stawie od studni D8 – do D16 )

$v = 0,7$ - prędkość przepływu, w metrach na sekundę,

$t_k = 1000$  - czas koncentracji terenowej, w sekundach.

$$t_m = 1,2 \frac{l}{v} + t_k = 1,2 \frac{300}{0,8} + 1000 = 1,2 \frac{300}{0,8} + 1000 =$$

$$t_m = 1450 \text{ s} = 24 \text{ minuty i } 10 \text{ sekund}$$

$$q = 15,347 \frac{A}{\{(t_m)^{0,667}\}} = 15,347 \frac{470}{\{(1450)^{0,667}\}} = 15,347 \frac{470}{128,42}$$

$$q = 56,17 \text{ l/s} - \text{ha}$$

c) Obliczenie miarodajnego przepływu obliczeniowego Q dla F1 obliczonego ze wzoru :

$$Q_{F1} = F_1 \cdot s \cdot q$$

gdzie :

$$F_1 = 0,3870 \text{ ha}$$

$$s = 0,649$$

$$q = 56,17 \text{ l/s}$$

$$Q = F \cdot s \cdot q = 0,3870 \cdot 0,649 \cdot 56,17 = 14,11$$

$$Q_{F1} = \mathbf{14,11 \text{ l/s}}$$

2) Obliczenie miarodajnego przepływu obliczeniowego Q dla zlewni cząstkowej F2 obliczonego wg pkt 4.2 PN-S-022204 „Obliczenia hydrauliczne systemowe”, ze wzoru :

**Dla F2:**

$$Q = \sum_k F_k \cdot S_k \cdot q$$

w którym:

$F_k$  - powierzchnia zlewni drogi, w hektarach, gdzie „k” – numer cieków aktualnie wymiarowanego cieków oraz numery wszystkich położonych wyżej cieków,

$F_2 = 0,15 \text{ ha}$  - powierzchnia zlewni drogi, w hektarach,

$q$  - natężenie miarodajne opadu deszczu, w decymetrach sześciennych na sekundę na hektar

$s$  - współczynnik spływu:

a) pas drogowy ( aktualnie droga nieutwardzona – obliczenia jak dla drogi utwardzonej)  $s_1 = 0,90$

- pas drogowy:

F2 – powierzchnia pasa drogowego ul. Przy Stawie o długość 211,95m

wartość współczynnika  $s$  dla zlewni o różnych współczynnikach spływu przyjmuje się jako średnią ważoną  $s$  wg wzoru:

$$s = \frac{\sum_i F_i \cdot s_i}{F}$$

gdzie:

$F_i$  - powierzchnia obszaru nr „i” o jednorodnej wartości współczynnika  $s$ ,

$s_i$  - wartość współczynnika  $s$  w obszarze nr „i”.

$$s = \frac{\sum_i F_i \cdot s_i}{F} = \frac{0,15 \cdot 0,90}{0,537} = 0,2514$$

$$s = 0,2514$$

b) **Obliczenia hydrauliczne systemowe** dla aktualnie wymiarowanego ciekru **F2 i F1**

$$S_k = \frac{\sum_i F_j \cdot s_j}{F_j}$$

gdzie:

$F_j$  - powierzchnia obszaru gdzie „j” oznacza numer aktualnie wymiarowanego ciekru oraz numery tych ciekruw położonych wyżej o jednorodnej wartości współczynnika s,

$s_j$  - wartość współczynnika s w obszarze nr „j”, jw.

$$S_{F_2+F_1} = \frac{\sum_i F_{F_2+F_1} \cdot s_{F_2+F_1}}{F_{F_2+F_1}} = \frac{0,537 \cdot (0,649 + 0,2514)}{0,537} = 0,904$$

Natężenie miarodajnego opadu deszczu  $q$  określa się ze wzoru:

$$q = 15,347 \frac{A}{\{(t_m)^{0,667}\}} \quad [ \text{l/s} - \text{ha} ],$$

w którym:

$A$  - wartość stał wg tablicy 2 dla rocznej sumy opadów  $H$  i prawdopodobieństwie deszczu miarodajnego  $p$

gdzie:

$H = 520\text{mm}$  - średni opad roczny z lat 1971-2000 dla Warszawy i okolic, wg Dekadowego Biuletynu Agrometeorologicznego 2001-2 i Biuletynu Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej 2003-2007, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.

$p = 100\%$  - wartość  $p$  dla ciekru deszczowego - tablica 2 dla dróg zamiejskich – inna droga,

$t_k = 1000$  - czas koncentracji terenowej - tablica 2 dla dróg zamiejskich – inna droga

$A = 470$

$$t_m = \sum_j \frac{l_j}{v_j} + t_k - \text{czas trwania deszczu miarodajnego dla aktualnie wymiarowanego ciekru,}$$

gdzie „j” oznacza numer aktualnie wymiarowanego ciekru oraz numery tych ciekruw położonych wyżej,

w którym:

$l_{F_2} = 211,95$  - długość kanału w metrach, aktualnie wymiarowanego,  
(w ul. Przy Stawie od studni S8 –do studni S0)

$l_{F_1} = 300,00$  - długość kanału w metrach, położonego wyżej od aktualnie wymiarowanego,

$v = 0,7$  - prędkość przepływu, w metrach na sekundę,

$t_k = 1000$  - czas koncentracji terenowej, w sekundach.

$$t_m = \sum_{F_2+F_1} \frac{l_{F_2+F_1}}{v_{F_2+F_1}} + t_k = \frac{300,00 + 211,95}{0,7 + 0,7} + 1000 = 1365,68$$

$t_m = 1365,68 \text{ s} = 22 \text{ minuty i } 46 \text{ sek}$

$$q = 15,347 \frac{A}{\{(t_m)^{0,667}\}} = 15,347 \frac{470}{\{(1365,68)^{0,667}\}} = 15,347 \frac{470}{123,39}$$

$q = 58,46 \text{ l/s} - \text{ha}$

c) **Obliczenia hydrauliczne systemowe - obliczenie miarodajnego przepływu obliczeniowego Q dla odcinka F2, obliczonego ze wzoru :**

$$Q = \sum_k F_k \cdot S_k \cdot q$$

gdzie : „k” numer cieku aktualnie wymiarowany oraz numery wszystkich położonych wyżej,

$$F_2 = 0,15\text{ha}$$

$$F_1 = 0,387\text{ha}$$

$$F_k = 0,537\text{ha}$$

$$S_k = 0,904$$

$$q = 58,46 \text{ l/s}$$

$$Q = F_{F_2+F_1} \cdot s \cdot q = 0,537 \cdot 0,904 \cdot 58,46 = 28,38$$

$$Q_{F_2} = \mathbf{28,38 \text{ l/s}}$$

Razem miarodajny przepływ obliczeniowy Q dla całości zlewni **F** wynosi

$$Q_F = \mathbf{28,38 \text{ l/s}}$$

**10.2. Parametry projektowanych rurociągów kanalizacji deszczowej ul. Przy Stawie w Kamionce, Gmina Piaseczno,**

Doboru rurociągu dokonano wg obliczeń przeprowadzonych przez program komputerowy Firmy Wavin – Metalplast-Buk Sp. z o.o. „Wavin - Dobór rurociągów, wersja 1,4” dla rur PVC do kanalizacji grawitacyjnej, wody deszczowe oraz program „PIPElife – dobór rur” Pipelife Polska S.A. , doboru rur „PIPElife – dobór rur” Pipelife Polska S.A. oraz z pomocą nomogramu do obliczania kanałów kołowych Manninga.

Nazwa odcinka Hktm	Przepływ Q [dm <sup>3</sup> /s]	Spadek [%]	Średnica Ø Dw [mm] Dz [mm]	Długość [m]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm <sup>3</sup> /s]	Prędkość 100% [m/s]	Chrop. [mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>F1</b> Hktm 0+511,95m do Hktm 0+211,95m	14,11	3,0	200	300,00	63,8	0,75	21,91	0,79	0,010
<b>F2</b> Hktm 0+211,95m do Hktm0+000m <b>Wylot kanalizacji deszczowej do Studni S0</b>	28,38	1,7	250	211,95	91,3	0,68	29,07	0,67	0,010

Wyniki doboru rur dla:

1. F1 - Hktm 0+211,95m – 0+511,95m - rury Ø200mm PVC-U kl.s(SN8)
2. F2 - Hktm 0+000,00m – 0+211,95m - rury Ø250mm PVC-U kl.s(SN8)

## **11. Rozwiązania techniczne, zastosowane materiały.**

Zaprojektowana Przebudowa drogi w zakresie budowy sieci kanalizacyjnej zapewni pełny odbiór wód opadowych oraz ciągłą funkcjonalność przez cały rok.

### **11.1. Kanalizacja deszczowa**

#### **11.1.1 . Roboty montażowe**

##### **11.1.1.1 . Rurociągi sieci kanalizacji deszczowej**

1. F1 - Hktm 0+211,95m – 0+511,95m - rury Ø200mm PVC-U kl.s(SN8) – **L=300,00m**
2. F2 - Hktm 0+000,00m – 0+211,95m - rury Ø250mm PVC-U kl.s(SN8) – **L=211,95m**

##### **11.1.1.2 . Studnie i budowle**

1. Studnie rewizyjne kanalizacyjne z kręgów betonowych:

- Ø1200mm z włączami żeliwnymi 400kN - **16 szt**

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu rurociągów kanalizacji deszczowej powinny spełniać następujące wymogi:

- trwałość ok. 100 lat,
- posiadają aprobaty techniczne Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL,
- szczelność konstrukcji i połączeń zarówno na infiltrację jak i na eksfiltrację-kompatybilność dobranych elementów,
- studnie i separator zbudowane w drodze wyposażone w pierścień odciążający oraz posiadające niezbędne do dopuszczenia atesty i świadectwa,
- studnie łączone na uszczelkę gumową,
- włązy do studni żeliwne zgodne z PM-EN-124:
  - klasy C- obciążenie próbne 259KN – w terenach zielonych,
  - klasy D- obciążenie próbne 400KN – w drogach,
- stopnie żłazowe żeliwne,
- beton klas B10, B15, B25,
- zaprawa cementowa,
- piasek na posypki,
- środki izolacyjne – emulsja bitumiczna do powłok zewnętrznych



## **11.2 . Roboty zabezpieczające**

Podczas wykonywania prac budowlanych szczególne wymogi bezpieczeństwa należy zachować przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Zgodnie z posiadanymi informacjami projektowana kanalizacja oraz wodociąg krzyżuje się z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Obowiązkiem wykonawcy jest powiadomienie dysponenta sieci podziemnych o podjęciu robót w danym rejonie – co wiąże się z prawem dysponentów do kontroli i nadzoru robót przy skrzyżowaniach. Naniesiono uzbrojenie na podstawie wywiadu branżowego, niemniej jednak nie wyklucza się istnienia uzbrojenia nie wykazanego w uzgodnieniach i na planie sytuacyjno - wysokościowym. Przed wykonaniem wykopu właściwego należy wykonać wykopy kontrolne w miejscach krzyżówek i każdorazowo w przypadku wątpliwości co do uzbrojenia podziemnego dokonać stosownych uzgodnień z dysponentem sieci odnośnie ich ostatecznej lokalizacji. Trasy projektowanej kanalizacji deszczowej krzyżują się z następującymi elementami uzbrojenia podziemnego: siecią gazową, kablami telekomunikacyjnym, kablami energetycznymi, kablami elektroenergetycznymi, lokalną siecią wodociągową i siecią kanalizacji sanitarnej.

## **11.3 . Odbudowa nawierzchni drogowej**

Przewidziano odbudowę nawierzchni drogi nieutwardzonej kłębkiem kamiennym 4-31,5mm.

Zaprojektowanie i następnie montaż studzienek wpustowych zostanie wykonane według oddzielnego opracowania technicznego - drogowego utwardzenia nawierzchni ul. Przy Stawie

## **12. Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz warunki odtworzenia nawierzchni drogowych.**

### **12.1. Skrzyżowania projektowanej kanalizacji i wodociągu z istniejącym uzbrojeniem**

Podczas wykonywania prac budowlanych szczególne wymogi bezpieczeństwa należy zachować przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Zgodnie z posiadanymi informacjami projektowana kanalizacja deszczowa krzyżuje się z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Obowiązkiem wykonawcy jest powiadomienie dysponenta sieci podziemnych o podjęciu robót w danym rejonie – co wiąże się z prawem dysponentów do kontroli i nadzoru robót przy skrzyżowaniach. Naniesiono uzbrojenie na podstawie wywiadu branżowego, niemniej jednak nie wyklucza się istnienia uzbrojenia nie wykazanego w uzgodnieniach i na planie sytuacyjno - wysokościowym.

Przed wykonaniem wykopu właściwego należy wykonać wykopy kontrolne w miejscach przecięcia się linii każdorazowo w przypadku wątpliwości co do uzbrojenia podziemnego dokonać stosownych uzgodnień z dysponentem sieci odnośnie ich ostatecznej lokalizacji.

Trasy projektowanej kanalizacji krzyżują się z następującymi elementami uzbrojenia podziemnego: siecią gazową, kablami telekomunikacyjnym, lokalną siecią wodociągową i siecią kanalizacji sanitarnej.

W ramach wykonanych uzgodnień branżowych określono następujące warunki dla skrzyżowań z istniejącymi elementami uzbrojenia podziemnego:

#### **- sieć gazowa**

Przy przebiegu równoległym zachować należy odległość poziomą projektowanej kanalizacji oraz wodociągu od sieci gazowej wynosząca min.1,5m wg Dz.U. nr 9 z 2001r. poz 1055 w sprawie war. technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Przy krzyżowaniu się trasy projektowanej kanalizacji oraz wodociągu z trasą istniejącego gazociągu na gazociągu zabudować rury ochronne

#### **- kable telekomunikacyjne**

Istniejące kable teletechniczne podziemne TP zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi typu AROT w miejscu skrzyżowania z projektowaną kanalizacją sanitarną i deszczową oraz wodociągiem.

Zachować odległość min 1m od istniejących sieci podziemnych.

Prace w pobliżu istniejących urządzeń telekomunikacyjnych należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności (zabrania się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2 m od sieci własności telekomunikacji, których dokładny przebieg należy zlokalizować przekopami kontrolnymi).

Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanej inwestycji z urządzeniami należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05100, N SEP-E-003, N SEP-E-004

Dokładne położenie naniesionych kabli (w miejscach kolizji) należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych wykonanych ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego)

Wykonawca przed przystąpieniem do prac przy użyciu sprzętu mechanicznego pod linią WN i w odległości poziomej mniejszej niż 10m od rzutu skrajnych przewodów winien uzgodnić z Energetyką szczegółowy harmonogram robót celem ustalenia bezpiecznych metod pracy

#### **- kable elektroenergetyczne,**

W/w inwestycja oraz sposób jej realizacji powinien uwzględniać wymogi określone w następujących przepisach:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr80,poz.912z1999 r.),

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dn. 6 lutego 2003 r. (Dz.U. Nr 47, poz. 401 z 2003r.),  
Prowadząc prace budowlano-montażowe zabronione jest urządzenie stanowisk pracy, składowanie materiałów i elementów budowlanych lub maszyn i urządzeń budowlanych oraz używanie sprzętu mechanicznego bezpośrednio pod linią napowietrzną lub w odległości bliższej niż 30 m (licząc w poziomie) od skrajni przewodów. W razie braku możliwości spełnienia powyższych wymogów, prace należy wykonywać w oparciu o zatwierdzoną przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne Instrukcję Stanowiskową Bezpiecznego Wykonania Pracy.

## **- lokalna sieć wodociągowa.**

Trasę projektowanego uzbrojenia należy prowadzić w odległości od sieci wodociągowej co najmniej 1,0 m.

### **Uwaga:**

Przed rozpoczęciem robót obowiązuje powiadomienie dysponenta sieci podziemnych o podjęciu robót w danym rejonie - co wiąże się z prawem dysponentów do kontroli i nadzoru robót przy skrzyżowaniach. Należy upewnić się czy od czasu sporządzenia projektu nie powstały nowe sieci oraz czy jakieś sieci nie zostały pominięte w uzgodnieniu. Na rysunkach naniesiono uzbrojenie istniejące wg informacji dysponentów przekazanych geodetom, nie wyklucza się jednak istnienia innych nie zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu. Podczas wykonywania prac przy wykopach przed każdym skrzyżowaniem wykonać wykopy kontrolne w celu ustalenia rzeczywistej głębokości ułożenia istniejącej sieci.

### **12.2. Ułożenie sieci w drogach , odtworzenie nawierzchni**

Projektowane obiekty zlokalizowane są w drodze lokalnej gminnej . Studnie kanalizacji deszczowej będą posiadać włązy D600 przeznaczone i odporne na nacisk min 40ton. Włązy posadowione będą na płytach pokrywowych i pierścieniach odciążających w celu rozłożenia obciążeń na podbudowę.

Przewidziano odtworzenie nawierzchni dróg do stanu pierwotnego zgodnie z zaleceniami i uzgodnieniami z zarządcami dróg.

Zaprojektowanie i rozmieszczenie studzienek spływowych będzie w oddzielnym opracowaniu projektowym – drogowym modernizacji ul. Przy Stawie.

## **13. Wytyczne realizacyjne.**

### **13.1. Warunki prowadzenia robót**

#### **13.1.1 . Oznakowanie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy, utrzymania ruchu pieszych oraz wykonania i utrzymania oznakowania robót, w okresie od rozpoczęcia do odbioru końcowego robót. Na czas prowadzenia robót Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał urządzenia zabezpieczające ruch (zapory, znaki, itp.) zapory zostaną wyposażone w żółte światła pulsacyjne, znaki drogowe wykonane z folii odblaskowej. Koszt oznakowania i zabezpieczenia budowy pokrywa Wykonawca. Wykonawca odpowiada za oznakowanie i bezpieczeństwo ruchu na odcinku prowadzonych robót oraz za stan oznakowania objazdu.

Ponadto przed przystąpieniem do robót wykonawczych ogłosi publicznie na 7 dni przed ich rozpoczęciem w lokalnej prasie i radiu.

Za uszkodzenia i wypadki związane z nieprawidłowym oznakowaniem i prowadzeniem robót odpowiedzialność ponosi Wykonawca robót.

## **13.2 . Roboty ziemne**

W czasie realizacji inwestycji około 40% robót ziemnych będzie wykonywana w całości ręcznie.

### **13.2.1 . Rozkładanie wykopów**

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopów należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowie obiektów specjalnych np. studzienek rewizyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

### **13.2.2 . Wykonanie wykopów**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych zasadniczych należy wykonać wykopy kontrolne w rejonie istniejących uzbrojeń podziemnych, celem dokładnego ich zlokalizowania. Wykop należy wykonać ręcznie, prace te należy wykonać pod nadzorem użytkowników sieci. Przed zasypaniem wykopów, w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy uzyskać akceptację wpisem do Dziennika Budowy przez właścicieli tych urządzeń. W wypadku na- trafienia przez wykonawcę robót na urządzenia nie zinwentaryzowane w projekcie, należy fakt ten zgłosić użytkownikowi tego urządzenia.

## **13.3. Rodzaje wykopów**

Wykopy należy wykonać jako wykopy ciągłe – otwarte, wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych, obudowanych i rozpartych. Metody wykonania robót (ręcznie lub mechanicznie) oraz zabezpieczenia ścian wykopu powinny być dostosowane do warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu, warunków hydrogeologicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem każdego etapu realizacji. W uzasadnionych wypadkach po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru można wykonywać wykopy otwarte, nie obudowane o skarpach nachylonych 1:1 (dla max. głębokości do 3m), w miejscach gdzie nie występuje woda gruntowa i urwiska, oraz przy nie obciążaniu naziomu w zasięgu kli- na odłamu, po uzgodnieniu zakresu i sposobu wykonania z Inspektorem Nadzoru. Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych (2:1);
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych (1:1);
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach glinistych (1:1,25);

- w gruntach niespoistych (1:1,5), przy równoczesnym zapewnieniu odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża skarpy.

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru po przedłożeniu stosownych obciążeń statycznych w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Dopuszczalne głębokości wykopu w gruntach określonych wg. PN74/B-02480 wynoszą: w gruntach skalistych litych nie spękanych do 4 m, w gruntach spoistych 1,5 m, pozostałych 1,0 m.

PN74/B-02480 – określa podział gruntów budowlanych, warunki dla posadowienia bezpośredniego budowli oraz wymogi i warunki prowadzenia obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniego posadowienia budowli.

**Uwaga :**

Dla wykopów o głębokości powyżej 4 m należy opracować na etapie wykonawstwa uzgodniony z Inspektorem Nadzoru projekt zabezpieczenia wykopu.

### **13.4. Zabezpieczenia ścian wykopów**

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąsko przestrzenne powinny posiadać pionowe, odeskowane i rozparte ściany. W gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe – nieszczelne.

Materiały wykorzystywane do obudowy wykopu należy stosować w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Wielkość obudów powinna być znormalizowana. W zależności od przyjętej technologii, materiał obudów stanowią: deski, grodzice stalowe, dyle stalowe lub inne dopuszczone do stosowania.

Przy wykonywaniu wykopów należy stosować następujące typy zabezpieczenia ścian wykopów:

Typ 1:

Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 3,7 m i max parciu gruntu 22,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 2:

Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 5,2 m i max parciu gruntu 46.0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 3:

Ścianka szczelna z grodzic G-62 dla wykopów max. do 6,0m i max parciu gruntu 60,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 4:

Wykop o nie umocnionych ściankach (rozkop) – za zgodą Inspektora Nadzoru.

### **13.5. Zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą**

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być spełnione następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza pas przylegający do wykopu.

### **13.6. Szerokość wykopu**

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału oraz sposobem umocnienia ścian wykopu. Dla wykopów umocnionych podana szerokość uwzględnia miejsce potrzebne na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie, lecz po uzgodnieniu tego faktu z Inspektorem Nadzoru.

W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, w odstępach min. 30 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej: - ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,05-0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z warunkami opisanymi w projekcie i wytycznymi wykonania odwodnienia wykopów oraz każdorazowo weryfikować po stwierdzeniu aktualnych warunków wodnych. Odwodnienie wykonać stosownie do warunków, które wystąpią w trakcie prowadzenia robót, tj. poziomu wód gruntowych, co w rozważanym terenie jest uzależnione w istotny sposób od pory roku, poziomu opadów w ostatnim okresie (przed pracami), poziomu wody w pobliskich ciekach wodnych.

### **13.7. Odsparowanie i transport urobku**

Odsparowanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odsparowanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym, albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek stosuje się tam, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.

Wybór metod odsparowania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od możliwości. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Wydobyty grunt należy składować tylko z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.

Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno dla ochrony przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów przebiegać następująco:  
przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ukazania się spękań należy je odpowiednio zabezpieczyć.

Zabezpieczenia skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz warunkami wskazanymi przez użytkowników w uzgodnieniach branżowych oraz każdorazowo sposób wykonania robót zabezpieczających musi być odebrany przez eksploatatora uzbrojenia.

### **13.8. Odwodnienie wykopów dla kolektorów kanalizacji deszczowej**

Roboty montażowe dla rur kanałowych muszą być wykonane w wykopach odwodnionych. Jedynie odwodnione podłoże pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz oraz utrzymanie projektowanych spadków kanału.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub/ dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

Metodą powierzchniową:  
polegająca na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę pogłębiania wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczająco ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub inne, czerpiące wodę z zagłębień wykonanych w dnie wykopu.

Metodą drenażu poziomego:  
polegająca na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda odprowadzana jest do odbiornika przy użyciu pompy. Po ułożeniu sieci, przeprowadzonych próbach jego szczelności, odbiorze danego odcinka i dociążeniu go gruntem (zasypaniu) na wysokości min. 1,50m drenaż należy wyłączyć z eksploatacji. Analogicznie należy postępować ze studzienkami.

Pompowanie odwadniające musi trwać aż do momentu ustabilizowania i dociążenia korpusu studni aby nie nastąpiło wypłynięcie pod wpływem wyporu wody.

### 13.9. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Podłoże należy przygotować z zachowaniem przestrzeni pod podsypkę. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia mają zastosowanie trzy rodzaje podłoża:

- rodzaj A – podłoże naturalne (grunty suche piaszczyste – piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna  $d > 0,5\text{mm}$  nie zawierające kamieni). W tych warunkach rury mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury.

- rodzaj B – dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzeliny, piaski pylaste i grunty spoiście jak gliny lub ropy. Warunki obsypki rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20cm.

- rodzaj C – dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności jak muły, torfy i inne, o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają usunięcia ww. gruntu i wymieszenie go na zagęszczony piasek do posadowienia rury.

- rodzaj D – dno wykopu jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności.

W przypadku naruszenia gruntu rodzimego poniżej ustalonego poziomu, skruszony grunt należy usunąć z wykopu, a przestrzeń wolną wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta  $90^\circ$  i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie.

Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

### 13.10 . Układanie przewodu na dnie wykopu

Układanie rurociągów powinno być dostosowane do czynników, które wpływają na funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu. Czynniki te są określone przez



głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowe, podłoże i inne warunki lokalizacyjne.

Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu.

Na podłożu tym należy wykonać podsypkę z piasku gruboziarnistego pod kolektor o grubości 15cm dla rur o średnicy  $\text{Ø}315\text{mm}$  ,  $\text{Ø}200\text{mm}$ . Na zagęszczonej podsypce należy ułożyć rury kanalizacyjne.

Należy przy tym zwrócić uwagę, aby osie odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej.

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Przewód rurowy powinien być montowany w wykopie. Montaż rurociągu należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych w granicach  $+5$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Rury należy układać od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu – kąt opasania  $90^{\circ}$ . Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej przestrzeni po obu stronach, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe lub inne przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu, także upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

Po zainstalowaniu kolektorów należy wykonać próbę szczelności i odbiór techniczny pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

### **13.11. Wykonanie obsypki**

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni.

Wykonanie obsypki:

- obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30m nad rurą;
- obsypkę wykonywać warstwami do  $\frac{1}{3}$  średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę;
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą;
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach;
- bardzo ważne jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych. Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem:
  - dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 100% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora;

W trakcie wykonywania obsypki zaleca się umieszczać nad wykonywaną siecią sanitarną specjalną taśmę sygnalizacyjną.

Do czasu prowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

### 13.12. Wykonanie zasypki

Zasypanie wykopów należy rozpocząć po wykonaniu pełnej obsypki, dokonaniu jej kontroli i stopnia zagęszczenia obsypki oraz po pozytywnym wyniku próby szczelności przyłączanych kanalizacji.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Materiał jaki można użyć do zasypki to materiał pochodzący z wykopu (grunt rodzimy) lub inny wg zaleceń zawartych w projekcie technicznym. Średnica ziaren materiału użytego do zasypania wykopu nie powinna przekraczać 30mm. Nie powinno się zrzucać do wykopu kamieni i odłamków skał, gruzu o ostrych krawędziach i większych rozmiarach, które spadając do wykopu mogą uszkodzić rurociąg w wyniku przebicia warstwy ochronnej obsypki i uderzenia w rurę. Grunt nie może być zmarznięty i zbrylony, dlatego też przed zasypaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony.

Dla kanałów w drogach należy wykonać zasypkę piaskiem lub pospółką w zależności od uzgodnień z administratorem drogi do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi lub do poziomu terenu istniejącego.

Zasypka zwykle wykonywana jest mechanicznie i należy prowadzić ją warstwami, z zagęszczaniem co 20cm. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12:

$I_s = 0.92$  - wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego w korpus drogi

$I_s = 0.85$  - wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego poza drogą

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia metodą obciążeń płytowych. Przy określeniu modułów odkształcenia należy spełnić warunek  $I \leq 2,2$   $E_2 \geq 60$  Mpa.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Kierownikowi Projektu.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej:

- w gruntach niespoistych +2% i -2%

- w gruntach mało i średnio spoistych +0% i -2%

- w mieszaninach popiołowo – żużlowych +2% i -4%

Gdy jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej - zagęszczaną warstwę polewać wodą, gdy większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub użyć środków zaakceptowanych przez Kierownika Projektu ( np. przez dodanie wapna palonego, zastosowanie warstwy drenującej umożliwiając odpływ nadmiaru wody lub ulepszenie dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych).

Przed przystąpieniem do wykonania dalszych warstw należy zgłosić do odbioru podłoże drogi wpisem do Dziennika Budowy.

Odwodnienie pasa robót: niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w dokumentacji projektowej, wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych poza obszar robót ziemnych tak aby zabezpieczyć grunt przed przewilgoceniem

i nawadnianiem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania robót ziemnych, aby powierzchniom gruntu nadać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem, a orientacyjnie nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym – 15cm,
- przy zagęszczaniu walcami – 20cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mech. - 40cm

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych. Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrehabilitować.

### **13.13. Plantowanie i humusowanie terenu**

Teren znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie robót należy uzupełnić humusem, splantować, wyrównać i obsiać trawą. Teren pod zieleni musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń. Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem i nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana, przed siewem nasion trawy należy wałować wałem gładkim a potem wałem z kolczatką lub zagrabiec, siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne.

### **13.14. Odtworzenie rowów przydrożnych**

Istniejące rowy przydrożne należy doprowadzić do stanu pierwotnego lub w miejscach zbliżeń odtworzyć nadbudową.

### **13.15. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanału**

Przed odbiorem końcowym należy sprawdzić stan techniczny oddawanych sieci kanalizacyjnych poprzez przeprowadzenie inspekcji telewizyjnej wynajętą przez wykonawcę kamerą samojezdną. Inspekcję telewizyjną należy przeprowadzić w 100% wybudowanych kanałów. Ekspert powinien określić stan kanalizacji za pomocą kamery wprowadzanej do kanałów. Wykonawca dołączy do materiałów projektowych do odbioru technicznego kasetę z inspekcji telewizyjnej. Wyniki ekspertyzy stanowiąc będą dokument potwierdzający prawidłowość wykonania kanalizacji.

## **14 . Zagadnienia ochrony środowiska**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10.05.2005 r. „Zmieniającego rozporządzenie w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko Dz. U. Z 2004 r. Nr257 poz. 2573 ze zm. przedmiotowa inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

## **15 . Informacja o BIOZ**

### **15.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

- organizacja placu budowy,
- roboty pomiarowe przy robotach ziemnych, roboty rozbiórkowo - renowacyjne, zdjęcie warstwy humusu,
- roboty ziemne wykonane sprzętem mechanicznym (wykopy liniowe), instalacje odwodnienia wykopów,
- roboty montażowe – sieć główna i przyłącza – przewody z uzbrojeniem, zabezpieczenie kolizji z innym uzbrojeniem,
- montaż elementów sieci wodociągowej w budynkach i obiektach, próby szczelności i płukanie sieci,
- zasypywanie wykopów z zagęszczeniem, rozplantowanie powierzchni terenu, roboty odtworzeniowo - renowacyjne,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

### **15.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- budynki mieszkalne, ogrodzenia posesji,
- istniejące uzbrojenie nadziemne (słupy i inne), droga nieutwardzona.

### **15.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- budynki, studnie, słupy.

### **15.4. Ogólne warunki prowadzenia robót**

Wytyczenie trasy projektowanej sieci, roboty ziemne, wykonanie wykopów, umocnienie ścian wykopów, odwodnienie wykopów, montaż i układanie przewodów, wykonanie obsypki i zasyпки, próba szczelności, plantowanie i humusowanie terenu, sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów – należy wykonać zgodnie z uwagami zawartymi w “Programie Funkcjonalno -Użytkowym”.

Wszystkie prace należy prowadzić przy zachowaniu przepisów BHP zawartych w szczególności w:

Dz.U.2000 nr 26 poz. 313 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.

Dz. U 2003 nr 47 poz. 401 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych.

BN-83/8836-02 - Roboty ziemne- przewody podziemne, roboty ziemne, wymagania i badania przy odbiorze.

PN- B-06050:1999 - Roboty ziemne budowlane - wymogi w zakresie wykonania i badania oraz w Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji, Warszawa 1994.

### **15.5. Możliwe zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania:**

- zbliżenie się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych koparek i innych urządzeń ruchomych,
- wyrócenie, zsuniecie, rozsuniecie się lub spadnięcie składowanych wyrobów i urządzeń,
- tworzenie się nawisów gruntu w czasie wykonywania robót ziemnych,
- przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką,
- przebywanie osób postronnych na placu budowy,
- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak ogrodzenia wykopu balustradami, brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsuwaniem),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd maszyn i urządzeń technicznych (brak pełnej osłony napędu),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

### **15.6. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.**

- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego,
- udostępnienie pracownikom do stałego korzystania aktualnych instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących:
- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni, że będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych w pasach ulic i na terenie zabudowanym,
- właściwy rozładunek ciężkich materiałów,
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu,
- stosowanie wymaganych przepisami umocnień ścian wykopów na czas trwania robót, a w przypadku wykopów głębokich stosowanie ścian larsena lub wyprasek oraz rozparć tych ścian;

Kierownik budowy zgodnie z art. 21A, ust. 1 i 2 ustawy Prawo Budowlane, jest obowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **15.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

- wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych, stosowanie odpowiednich materiałów i urządzeń, właściwa eksploatacja maszyn i urządzeń technicznych,
- stosowanie odpowiednich środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego,
- oświetlenie i oznakowanie znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu przejść i stref niebezpiecznych,
- stosowanie balustrad zaopatrzonych w światło ostrzegawcze koloru czerwonego (po zmroku i nocą) w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach,
- właściwa organizacja stanowiska pracy, usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy, urządzenie oznakowanego, utwardzonego i odwodnionego składowisk materiałów i wyrobów, odpowiednie przejścia i dojścia,
- zapewnienie odpowiedniego oświetlenia stanowiska pracy, oznaczenie niebezpieczeństw,
- zatrudnienie wykwalifikowanych pracowników, przeszkolenie pracowników w zakresie bhp,
- wyposażenie terenu budowy w sprawny sprzęt przeciwpożarowy, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymogami producentów i przepisów przeciwpożarowych,
- przestrzeganie przepisów bhp, właściwa organizacja pracy, sprawowanie nadzoru,
- niezwłoczne wstrzymanie prac w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników przez osobę kierującą pracownikami oraz podjęcie działań w celu usunięcia tego zagrożenia,
- prowadzenie robót ziemnych w bezpiecznej odległości i odpowiedni sposób, na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń poziomych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych prac,
- wykonywanie prac w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0m przez co najmniej dwie osoby, tymczasowe zabezpieczenie wykopów o ścianach pionowych poprzez zastosowanie obudów ścian i rozparć stosownych do głębokości wykopów,
- wykonanie zejść do wykopu o głębokości większej niż 1,0m co 20,0 m,
- niedopuszczenie do tworzenia nawisów gruntu w czasie wykonywania robót ziemnych,
- zakaz opierania składowych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych i konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej.

## **15.8 . Ochrona Środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności stosować się do:

Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92 poz. 880 z późn. zm.),

Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 z późn. zm.),

Ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, (Dz. U. Z 2007 r. Nr 39 poz. 251 i Nr 88 poz.587)

Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 112 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826), Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz. U. 2005 Nr 239 poz. 2019, z późn. zm.).

# **Część rysunkowa**